Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890. Deel II

Gezondheid en openbare hygiëne. Waterstaat en infrastructuur. Papier, druk en communicatie

Redactie H.W. Lintsen (hoofdredacteur), M.S.C. Bakker, E. Homburg, D. van Lente, J.W. Schot en G.P.J. Verbong

bron

H.W. Lintsen (hoofdredacteur), M.S.C. Bakker, E. Homburg, D. van Lente, J.W. Schot en G.P.J. Verbong (reds.), *Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890. Deel II. Gezondheid en openbare hygiëne. Waterstaat en infrastructuur. Papier, druk en communicatie*. Walburg Pers, Zutphen 1993

Zie voor verantwoording: https://www.dbnl.org/tekst/lint011gesc02_01/colofon.php

Let op: boeken en tijdschriftjaargangen die korter dan 140 jaar geleden verschenen zijn, kunnen auteursrechtelijk beschermd zijn. Welke vormen van gebruik zijn toegestaan voor dit werk of delen ervan, lees je in de gebruiksvoorwaarden.

dbnl digitale bibliotheek voor de Nederlandse letteren

Gezondheid en openbare hygiëne

Hygiënisch denken en doen
Medische statistiek
Openbare hygiëne
Professionalisering en staatsvorming

Wat kan smerigheid soms schilderachtig zijn! De Oudezijds Achterburgwal te Amsterdam, vlak voor de laatste eeuwwisseling. Vooral links ziet men het vuil boven het water uitsteken. De naam Rottenest voor dit gedeelte van de gracht is veelzeggend.

1
Hygiënisch denken en doen

In de volgende twee hoofdstukken worden twee aspecten van de openbare gezondheidszorg in Nederland in de negentiende eeuw besproken. In het eerste hoofdstuk, over de statistiek, ligt de nadruk op de wijze waarop medici - hygiënisten - gezondheid, ziekte en sterfte in verband brachten met de levensomstandigheden van burgers. De geleidelijke totstandkoming van nieuwe wetenschappelijke methoden van onderzoek naar sterfte en ziekte op populatieniveau wordt uitvoerig besproken. In het kort wordt gewezen op de ontwikkeling van een nieuw model voor de definiëring van ziekten en doodsoorzaken. In het tweede hoofdstuk, over sanitaire voorzieningen, komen de pogingen van de negentiende-eeuwers aan de orde om een schoon en hygiënisch leefmilieu in steden tot stand te brengen. Concreet gaat het om de verbetering van de levensomstandigheden waarover de hygiënisten zo veelvuldig spraken en schreven, namelijk de totstandbrenging van goede drinkwatervoorzieningen, de verwijdering van huisvuil en industrieel afval en de aanleg van rioleringen.

De vaststelling dat in beide hoofdstukken de introductie van nieuwe gezondheidstechnieken wordt besproken, is niet zo eenduidig als misschien op het eerste gezicht lijkt. De reden daarvan is dat de term techniek een dubbele betekenis heeft. Deze dubbelzinnigheid ligt al besloten in de oorspronkelijke, Griekse betekenis van de term: techniek betekent zowel vaardigheid en methode als produkt van menselijk vernuft of artefact. In het hoofdstuk over de statistiek staat de eerste betekenis op de voorgrond, maar ook artefacten speelden een rol. Bij sanitaire voorzieningen ligt de nadruk op de tweede betekenis van de term techniek. Zoals we nog zullen zien, blijkt echter dat een technische voorziening op sanitair gebied ook sociale componenten omvat, en dat de werkzaamheid en de geschiedenis ervan niet kunnen worden begrepen zonder die componenten bij de definitie van sanitaire techniek te betrekken.

Bij statistisch onderzoek was - althans in de geneeskunde - sprake van een geheel nieuwe vaardigheid van onderzoek, een nieuwe methode om de gezondheid en de risico's voor de gezondheid van de bevolking in kaart te brengen. Statistiek berustte op kwantificering van gegevens, op gemiddelden en op regelmaat. De resultaten van statistisch onderzoek verschenen na 1850 in de vorm van topografische kaarten (plaatsbeschrijvingen) waarop de geologische en hydrologische gesteldheid, de bevolkingsdichtheid en de sterftecijfers stonden aangegeven. Na dat jaar verschenen voor het eerst ook rapporten, tijdschriften en monografieën, geheel gevuld met tabellen van geboorte- en sterftecijfers, berekeningen, waarschijnlijke waarden en in een enkel geval formules en grafieken.

De opkomst van de statistiek had twee belangrijke gevolgen voor de geneeskunde: de medische theorie veranderde en medische gegevens en opvattingen kregen een vaste plaats in politieke en bureaucratische instellingen. Om te kunnen kwantificeren moesten de ziektedefinities worden gestandaardiseerd. Zoals we zullen zien, was deze standaardisatie pas mogelijk nadat een nieuwe ziekteleer en kentheorie hun intree in de geneeskunde hadden gedaan. Toen de ziekteomschrijvingen en doodsoorzaken eenmaal waren gestandaardiseerd konden de statistische overzichten voor zichzelf spreken. Overal besprak, las en citeerde men nauwkeurige overzichten met volkomen vergelijkbare gegevens uit verschillende delen van het land. Overal circuleerden dezelfde, compacte beschrijvingen. Het toenemend gebruik van statistische overzichten had hetzelfde sociale effect op de uitwisseling van epidemiologische gegevens als de invoering van de

spoorlijn op het menselijk verkeer. Zoals de invoering van treinen een vergroting van de schaal waarbinnen sociale processen zich afspeelden te weeg bracht, zo leidde de invoering van de statistiek tot vergroting van de schaal waarbinnen discussies plaats vonden. De statistiek intensiveerde de contacten tussen plaatsen, verhoogde de omloopsnelheid van gegevens en verkleinde dus de afstand tussen plaatsen. De statistische publikaties kunnen dus worden gezien als een innovatie op het terrein van transport: zij vormden een nieuwe communicatietechniek, die lokale groepen met elkaar verbond.

Wat de geschiedenis van de hygiënische statistiek gecompliceerd maakt, is dat de statistiek aanvankelijk niet slechts als een techniek of een methode werd gezien, maar als een wetenschap, die natuurwetten en causale relaties in de samenleving opspoorde en formuleerde. Pas in de loop van de jaren vijftig en zestig werd de statistiek meer in termen van een nuttige techniek gedefinieerd, met behulp waarvan men tendensen in de samenleving kwantitatief kon beschrijven. Het werkelijke wetenschappelijke onderzoek vond pas na die kwantitatieve beschrijving plaats (bijvoorbeeld met behulp van de psychologie). De statistiek behoorde toen pas tot de sfeer van de heuristiek.

In de handen van de hygiënisten was de statistiek weliswaar geen wetenschap die sociale wetten ontdekte, zij was wel een utilitair-wetenschappelijke

De Crutterstraat te Rhenen in het begin van de negentiende eeuw. Schilderij van Jan Hulswit (1766-1822) Niet alleen in de steden, ook op het platteland overheersten stank en smerigheid, althans naar moderne maatstaven. Een open en niet aangelegde goot waar het afvalwater zijn weg moest zien te vinden en een ongeplaveide straat waar atmosferische invloeden vrij spel hadden.

methode die met grote stelligheid voorspellingen kon doen, en de gewenste oplossingen voor de sanitaire misstanden kon aandragen. De sanitaire statistiek kon met een aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid de betrekkingen tussen sociale en sanitaire misstanden enerzijds en de omvang van de sterfte en het voorkomen van volksziekten anderzijds aantonen. Sanitaire statistiek bepaalde de grenzen waarbinnen de gezondheid van een gemeenschap, onder gelijkblijvende omstandigheden, zich afspeelde. Impliciet was de statistiek van de hygiënisten dus een vorm van risico-analyse, ook al werd deze niet uitgedrukt in een kansverwachting. Had men eenmaal niet behulp van de statistiek en de

plaatsbeschrijving de misstanden geanalyseerd, dan kon de gezondheidsleer de noodzakelijke technische oplossingen aandragen voor de hygiënische problemen in de samenleving. Zo moest de geneeskunde tot een techniek van de gezondheid van de gehele bevolking worden omgevormd - een techniek waarmee de verantwoordelijke autoriteiten in staat waren een effectief gezondheidsbeleid te voeren. Was de statistiek in de eerste plaats een techniek in termen van kennis en communicatie, de sanitaire voorzieningen waarover na 1850 druk werd gediscussieerd waren vooral technieken in de zin van materiële artefacten: leidingen, buizen, pompen, stoomgemalen, vuilniskarren, composteerprocédé's, tonnen en filtreerapparatuur. Een belangrijk deel van de discussie handelde dan ook over constructiekwesties, over de keuze van materialen (lood, zink, soorten cement, hout en ijzer) en over een zo doelmatig mogelijke toepassing van energiebronnen. Er werd tevens gebruik gemaakt van bouwtekeningen en er werd veel gesproken over de financiële voorwaarden. Het relaas over de grote verscheidenheid aan oplossingen op dit terrein biedt een goede indruk van de technische moeilijkheden waarmee bijvoorbeeld ingenieurs in de negentiende eeuw worstelden toen zij sanitaire voorzieningen in het leven wilden roepen, die heden ten dage volstrekt vanzelfsprekend zijn. Ook wordt duidelijk dat de technische problemen nog voor een belangrijk deel voortkwamen uit de natuurlijke gesteldheid van het land. De aard van het grondwater (hoog zoutgehalte, ijzerhoudend), het geringe verval van rivieren, grachten en riolen, het geringe aantal waterreservoirs in de directe nabijheid van steden: al deze fac-

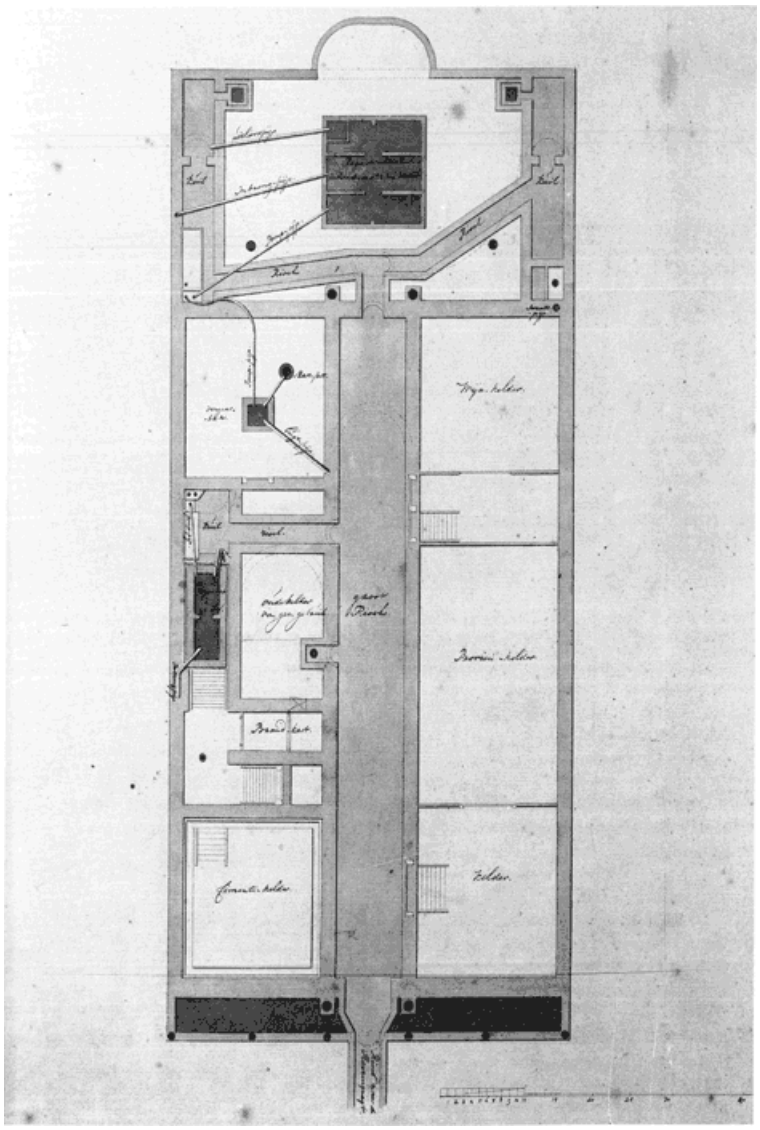
Vroeger was het een doodnormale zaak dat de mens zijn behoefte deed op de plaats waar hij zich bevond en op het moment dat hij de aandrang voelde. Dat kon zijn in het bos of op het land, maar ook in de straat of onder het raam of voor de deur tot zelfs in het huis, in de diverse vertrekken of op de gang en op de trap.
Hierin kwam heel langzaam verandering. Op deze Engelse prent uit het eind van de achttiende eeuw werd de gewoonte van de Nederlanders bespot om zich al of niet gezamenlijk in het openbaar of op de meest vreemdsoortige plekken te ontlasten. Een eeuw later kwamen dergelijke toestanden nog steeds regelmatig voor.

toren zorgden voor specifieke moeilijkheden bij de ontwikkeling van betere drinkwatervoorzieningen en afvoersystemen.

Toch is de geschiedenis van de sanitaire voorzieningen niet slechts een geschiedenis van ingenieurs die materiële artefacten ontwikkelden. Evenals de statistiek waren sanitaire technieken ingebed in een netwerk van deskundigen, producenten en gebruikers. Sociale, politieke en economische factoren gaven niet zelden richting aan de ontwikkeling van de sanitaire techniek. Sinds de jaren veertig blijken riolering en waterleiding onderdeel te zijn van soms grootschalige projecten, van systemen die een schone stad moesten verwezenlijken. Deze projecten veronderstelden een grote mate van samenwerking tussen tal van bureaucratische instanties, beroepsgroepen en politieke instellingen. Voor het slagen ervan waren nieuwe financiële en politieke regelingen noodzakelijk. Zoals de statistiek sociale verhoudingen wijzigde, zo plaatsten riolering en waterleiding de burgers in een andere verhouding tot elkaar. Bij deze projecten waren hygiënisten, ingenieurs, politici en ambtenaren betrokken, die regelmatig met elkaar in discussie waren. Bovendien brachten sommige projecten ingrijpende veranderingen met zich mee voor het dagelijks leven van burgers. De individuele stadsbewoner diende zich nogal eens aan nieuwe gedragsvoorschriften te conformeren om de projecten te doen slagen.

In dit spel tussen overheid, beroepsgroepen, wijkbewoners en andere belanghebbenden werden verschillende varianten van voorzieningen op het terrein van het drinkwater, de afvalverwijdering en de riolering ontwikkeld. Sommige daarvan waren al langer op lokaal niveau bekend en werden nu voorgesteld als algemene oplossingen. Andere waren volstrekt nieuw en werden met verve onder de aandacht van de betrokkenen gebracht. Welke techniek er ook werd voorgesteld, altijd werd deze door ingenieurs aan een diepgaand onderzoek onderworpen en door hygiënisten op hun medische waarde beoordeeld.

Politici en ambtenaren bepaalden hun houding vooral aan de hand van de organisatorische en financiële gevolgen van de oplossing. Ten slotte speelde ook de bevolking een rol. Het lot van een



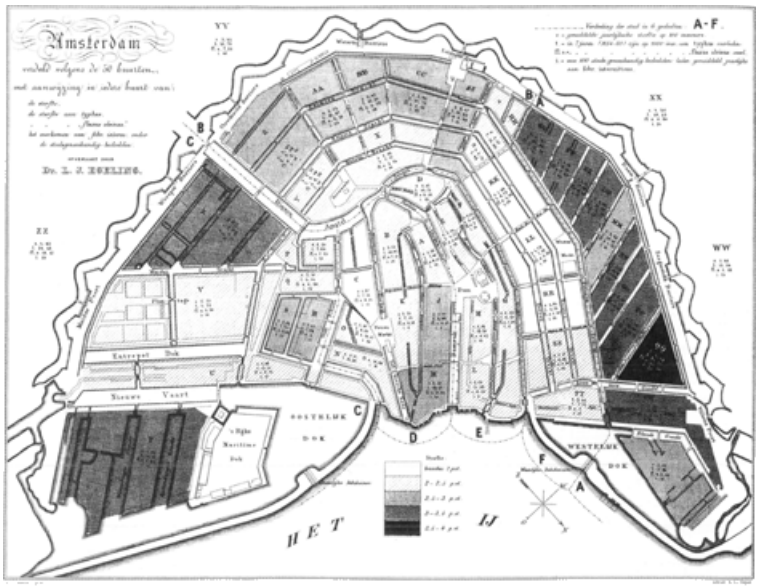
Plattegrond van één van de voornaamste huizen van Amsterdam, de huidige ambtswoning van de burgemeester aan de Herengracht, ca. 1800. Het grote riool loost op de Herengracht, maar ontvangt volgens deze tekening geen secreetstoffen. Niet duidelijk wordt waar deze wèl heen gaan. De secreetafvoeren bevinden zich rechts achter de wijnkelder en links van het midden van het grote riool.

eenmaal ingevoerde sanitaire techniek werd mede bepaald door de vraag of burgers bereid en in staat waren hun gedrag aan de eisen van die techniek aan te passen.

Wat wij dus in de jaren 1850-1880 op het terrein van de openbare hygiëne zien ontstaan, is een nieuw maatschappelijk netwerk van sanitaire voorzieningen, sociale verhoudingen, competentie-afbakeningen en verwachtingen. Welke voorzieningen en bijbehorende technieken succesvol waren, hing af van de onderlinge verhouding van de verschillende sociale groepen in het netwerk. Zo was de aanvankelijk succesvolle loopbaan van het tonnenstelsel en het Liernurstelsel (beide bedoeld voor de verzameling en verwijdering van faecaliën) mede te danken aan de dominante positie van de hygiënisten in het netwerk. Het succes van het zogenaamde spoelstelsel in de jaren tachtig was daarentegen mogelijk doordat de voorstanders van sanitaire voorzieningen op kosten van de gemeenschap de overhand kregen. Het zou onjuist zijn ervan uit te gaan dat al in 1850 duidelijk was wat openbare hygiëne was, welke sanitaire voorzieningen noodzakelijk waren en welke politieke maatregelen genomen moesten worden. In het hoofdstuk over de statistiek wordt betoogd dat pas in de wordingsgeschiedenis van het nieuwe maatschappelijke systeem werd vastgesteld hoe de bevolking zich tot sanitaire misstanden verhield, welke kernproblemen er waren en welke maatschappelijke ordening aan de zorg voor een schone stad ten grondslag lag. Het hoofdstuk over de sanitaire voorzieningen toont verder dat wat eerst een kernprobleem van de openbare hygiëne was, later als een bijkomende zaak werd gezien. In 1865 bijvoorbeeld ging alle aandacht uit naar de sanering van bodem en oppervlaktewater, terwijl na 1880 de aanleg van drinkwaterleidingen in grotere steden in het brandpunt van de belangstelling stond. Bijgevolg was de openbare hygiëne in 1865 rond andere technieken georganiseerd dan in 1880, en stonden aanvankelijk andere technische, sociale en politieke problemen centraal dan twintig jaar later. De eerdergenoemde Liernur- en tonnenstelsels vereisten bijvoorbeeld veel zelfdiscipline van zowel de arbeiders die de stelsels gaande hielden als de burgers die ervan gebruik maakten, terwijl bij het spoelstelsel en de drinkwaterleiding de overheid én de burgers voor de vraag stonden welke nieuwe vormen van financiering moesten worden ontwikkeld.

Samenvattend kan men stellen dat de (zorg voor de) openbare hygiëne niet reeds in 1850 klaar lag om door hygiënisten, ingenieurs en politici als het ware te worden toegeëigend, maar het resultaat was van de interne dynamiek van een netwerk van voorzieningen en betrokken groepen. Het was juist deze dynamiek die het netwerk hechter maakte en uiteindelijk deed uitgroeien tot een afzonderlijk maatschappelijk systeem van instellingen, deskundigen en technieken rond de zorg voor de openbare hygiëne en de volksgezondheid. In de volgende twee hoofdstukken zal een aanzet worden gegeven tot de beschrijving van de wordingsgeschiedenis van dat systeem in Nederland.

E.S. HOUWAART



Op deze kaart van Amsterdam zijn de algemene sterfte, de sterfte aan tyfus, intermitterende koorts en verschillende vormen van diarree per buurt op een plattegrond afgebeeld. Met deze kaart en met statistische berekeningen toonde L.J. Egeling aan dat de sterfteverschillen per buurt voor het grootste deel het gevolg waren van het verschil in lokale leefomstandigheden. Bij een gemiddelde sterfte van bijna 3% varieerde de sterfte van 1.64 in RR tot 4,50 in XX. De sterfte in buurt W was bijvoorbeeld hoog (3,02%) wegens de ligging van de buurt aan de Schans en de Plantage met hun miasmata, de vele stinkende grachten en de aanwezigheid van een asen vuilnisbelt.
De arme joodse buurten P, Q, R en S kenden een lagere sterfte dan de arme Jordaanbuurten. Dit kwam volgens Egeling door de frissere lucht vanaf het IJ en een betere doorstroming van de grachten in de eerstgenoemde buurten, en niet door de betere zuigelingenvoeding van de daar levende joodse kinderen, zoals Israëls en Teixeira de Mattos dachten. Verder toonde Egeling overtuigend aan dat in het deel van de stad gelegen aan het IJ altijd minder ziekten voorkwamen (met name intermitterende koorts) dan in het deel dat aan landzijde is gelegen.

2
Medische statistiek

Getallen als communicatiemiddel
Statistiek in Nederland 1800-1850
Het wetenschappelijk onderzoek naar volksziekten vóór 1850
Medische geografie en historische pathologie
De organisatie van het onderzoek
Het raadsel cholera
De hygiënisten
Positivistische idealen
De betekenis van de statistiek
Quetelisme in Nederland?
Kritiek op het determinisme
De statistiek van gemeenschappen: de biometer
Het utilitair-wetenschappelijk netwerk van de hygiënisten
Het sanitaire programma
De bureaucratische instituties

Getallen als communicatiemiddel

Er zijn goede redenen om de statistiek een belangrijke plaats te geven in een werk over de modernisering van de Nederlandse samenleving. Om te beginnen is statistiek voor een belangrijk deel het resultaat van de modernisering in de organisatie van de staat: de opkomst van de statistiek in de achttiende en negentiende eeuw ging hand in hand met een groei van de overheidsbureaucratie. Het vakgebied was in de achttiende eeuw ontstaan met het uitdrukkelijke doel een staat te beschrijven en staten eventueel met elkaar te vergelijken. Om inzicht te verkrijgen in de praktische politiek moesten landschap, economie, bevolking, wetgeving, openbaar overheidsbestuur, financiën en leger zo nauwkeurig mogelijk worden beschreven, meenden de achttiende-eeuwse statistici. Men kon zo nagaan hoe ‘glückselig’ of ‘unglückselig’ een staat was, hoe sterk of zwak een land was, en hoe groot het aanzien van de koning was. Statistiek of ‘Staatenkunde’ zou zelfs iets kunnen vertellen over de vrolijkheid of het verdriet van de onderdanen, en over hun liefde of haat ten opzichte van de regering. Aan de hand van een statistische analyse zou de landsheer weten welke door hem te ontplooien activiteiten in het voordeel van het land zouden kunnen zijn.[1.]

Toch is deze omschrijving van de statistiek nauwelijks van toepassing op de statistiek die in de negentiende eeuw werd beoefend en die wij tegenwoordig kennen. De achttiende-eeuwse en vroegnegentiende-eeuwse statistiek was descriptief en kwalitatief, terwijl de statistiek waarop wij onze aandacht zullen richten numeriek, rekenkundig en althans in opzet analytisch was. Men kan - kort samengevat - stellen dat omstreeks 1800 de statistische traditie die van de rekenkunde of arithmetica kruiste en er vervolgens een mathematisering van statistisch onderzoek plaatsvond. Statistiek ontwikkelde zich sindsdien tot ‘de kunst van het combineren van observaties’, bestaande uit rekenkundige technieken ter opsporing van de meest waarschijnlijke combinatie. Populatiestatistieken, sterftetabels en statistische overzichten van bijvoorbeeld misdaad en zelfmoord verschenen in de eerste decennia van de negentiende eeuw als de eerste resultaten van deze mathematisering van de statistiek.

Deze ontwikkeling vond aanvankelijk vooral in Frankrijk, Engeland en België plaats en bereikte een hoogtepunt in het werk van de Brusselse hoogleraar in de wis- en natuurkunde L.A.J. Quetelet. Quetelet heeft niet alleen de waarschijnlijkheidsrekening in de statistiek geïntegreerd, maar de statistiek ook ontwikkeld tot een deterministische maatschappijtheorie.

Statistische regelmaat van sociale verschijnselen, grafisch uitgedrukt in een normaal- of binomiale verdeling (een klokvormige curve), wees volgens Quetelet op het bestaan van sociale wetten, op een onderliggende causale structuur, dus op vaste oorzaak-gevolg-relaties in de samenleving. Bepaalde statistische uitkomsten golden als wetten van de samenleving waaraan alle individuen waren onderworpen. Het bestaan van statistische regelmaat was met andere woorden voor Quetelet voldoende reden om de achttiende-eeuwse deterministische natuuropvatting naar de maatschappijtheorie te extrapoleren.

Hoewel het werk van Quetelet de opkomende sociale wetenschappen en de maatschappijtheorie diepgaand heeft beïnvloed, bleef de ‘Duitse’, kwalitatief ingestelde statistiek vooral in midden-Europa een veel beoefende vorm van statistiek. In de loop van de jaren zestig kwam uit deze traditie zelfs een alternatief voor het zogenaamde Quetelisme voort. Statistiek ontdekte geen sociale wetten of causale

structuren in de samenleving, maar toonde hoogstens enige regelmaat in sociale verschijnselen aan. Een samenleving was niet opgebouwd uit losse, gedetermineerde individuen, zoals Quetelet dacht, maar was een gemeenschap die slechts condities voor individueel handelen schiep. Dit handelen kon niet op kwantitatieve wijze worden geanalyseerd. Beide tradities hingen op een specifieke wijze samen met wat men zou kunnen noemen de rationalisering van het staatsbestuur en de modernisering of professionalisering van het overheidsapparaat. Tot welke stroming de statistici van de negentiende eeuw zich ook rekenden, zij beoogden allen een doelmatiger overheidsbestuur. Dit betekende onder meer dat de moderne, rationele staat behalve gegevens over zijn eigen functioneren, ook analyses van het sociale leven nodig had. De resultaten van dit streven zijn bekend. De staat rekende steeds vaker op statistische calculaties van sociale verschijnselen, zoals het aantal en de aard van gepleegde misdaden, het aantal beschikbare dienstplichtigen en de sterfte. Anders gezegd, de overheid kreeg in de negentiende eeuw steeds meer behoefte aan ‘risico-analyses’ en bevorderde daarom de mathematisering van het sociale leven. Zoals we zullen zien, manifesteerde deze tendens zich duidelijk op het terrein van de volksgezondheid. Nederland vormde op deze ontwikkeling geen uitzondering, zij het dat de beoefening van de statistiek betrekkelijk laat op gang kwam.

De mathematisering van de statistiek stond niet op zichzelf. Ze maakte deel uit van een fundamentele verandering in het wetenschappelijk denken in het algemeen - een verandering die door historici wel de ‘probabilistic revolution’ is genoemd.[2.] In het historisch onderzoek naar de opkomst van de waarschijnlijkheidsrekening in de statistiek keren telkens dezelfde thema's terug. Allereerst blijkt dat wetenschappelijke onderzoekers voor 1800 weliswaar voortdurend beweerden dat de wereld in de taal van de mathematica was geschreven, en dat er ook veel met getallen werd gewerkt, maar dat de methode van het meten en tellen zich pas rond 1800 definitief meester maakte van de wetenschap.

Het tweede thema waarover wetenschapshistorici het eens zijn, is dat de mathematisering van het empirisch onderzoek op gang kwam nadat de reeds genoemde fusie tussen de achttiende-eeuwse statistiek en de kansrekening had plaatsgevonden. Kernpunten van de mathematisering waren de ontdekking van statistische regelmaat bij een groot aantal observaties en de foutenwet van Gauss. Beide vondsten waren aanleiding voor een fundamentele discussie over de rol van causaliteit en determinisme in het natuur- en sociaalwetenschappelijk onderzoek. In de derde plaats omvatte de mathematisering volgens wetenschapshistorici niet slechts conceptuele veranderingen in de wetenschap, maar ook een institutionele revolutie op het terrein van het wetenschappelijk onderzoek. De negentiende eeuw laat een toename zien van wetenschappelijke instituten en van professionele wetenschapsbeoefenaars, zoals fysiologen, biologen en statistici, die door de versmelting van de waarschijnlijkheidrekening en de statistiek in staat werden gesteld de status van hun discipline te vergroten. Een specialisering van wetenschappelijk onderzoek en een verkleining van de kloof tussen wetenschap en de directe toepassing ervan waren het direkte gevolg. In dit verband wordt nogal eens gewezen op de dominantie van het utilitaristisch denken in de negentiende eeuw en de opkomst van de sanitaire beweging.

Een laatste reden om aandacht aan de statistiek te besteden, is dat statistiek een specifieke techniek van communicatie tussen wetenschappelijke onderzoekers onderling, tussen onderzoekers en politici, en tussen politici en publiek is. Men kan statistiek omschrijven als een gestandaardiseerde manier van gegevensoverdracht. Juist dit gegeven maakt de geschiedenis van de statistiek in politiek en sociaal opzicht zo interessant. Met de opkomst na 1830 van de numerieke statistiek in het

sociaal-wetenschappelijk onderzoek werd de taal die tussen staat en burgers over de sociale wereld aan het ontstaan was, gestructureerd en werd de communicatie tussen het politieke centrum en de periferie geïntensiveerd. De statistiek heeft daarbij oude communicatiekanalen vervangen door nieuwe, en bovendien de verhoudingen tussen staatsorganen en politieke en sociale groepen gewijzigd. Alleen al door het scheppen van nieuwe communicatie-netwerken droeg de statistiek bij aan het moderniseringsproces. Daar komt bij dat de statistiek weliswaar uitdrukkelijk bedoeld was als een objectieve weergave van het en politieke en sociale leven, maar in feite de uitdrukking was van een interpretatie van de sociale verhoudingen van een gegeven moment. In de statistische overzichten zaten - hoe numeriek zij ook waren samengesteld - de normen en waarden van de opstellers opgeslagen. In dit hoofdstuk wordt de opkomst en de mathematisering van de statistiek besproken aan de hand van de geschiedenis van de medische statistiek in Nederland in de jaren 1800-1880. Onder medische statistiek wordt verstaan de verzamelingen van gegevens over sterfte, ziekten en doodsoorzaken op populatieniveau, alsmede over spreiding en oorzaken van ziekten.

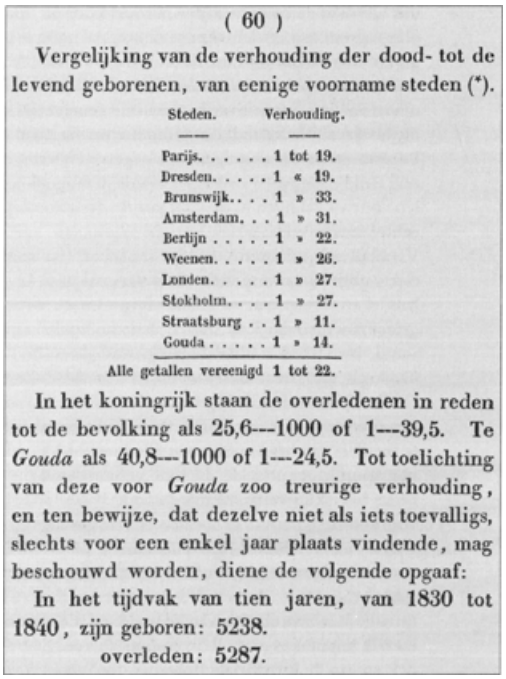
Allereerst wordt een kort overzicht gegeven van de periode tot 1850. Deze periode wordt gekenmerkt door een trage accumulatie van numerieke data, een gebrekkige institutionele basis en een epidemiologie die ongeschikt was voor statistische berekeningen. Vervolgens wordt een groep medici geïntroduceerd die zich als hygiënisten inzetten voor de ontwikke-

ling van de medische statistiek in het kader van een nieuwe maatschappijtheorie. De epidemiologie krijgt in deze periode een andere theoretische structuur en wordt gemathematiseerd. Daarna wordt de medische statistiek in de jaren 1850-1880 behandeld. Daarbij wordt de vraag gesteld of de ontdekking van statistische regelmaat bij de hygiënisten tot een deterministische epidemiologie c.q. maatschappijtheorie heeft geleid. Het antwoord op deze vraag bepaalt of de hygiënisten de medische statistiek als een maatschappijwetenschap zagen die causale relaties in de samenleving aantoonde, of als een (communicatie-)techniek waarmee zij slechts regelmaat in het sterftepatroon aan licht brachten. Ten slotte wordt de rol van de medische statistiek in het wetenschappelijke en politieke leven besproken. Tevens zullen in het kort de belangrijkste elementen van de sociale organisatie van de statistiek worden behandeld.

Statistiek in Nederland 1800-1850

Anders dan in Engeland en Frankrijk was in Nederland in de eerste decennia van de negentiende eeuw het aantal publicaties met numerieke gegevens over het functioneren van de staat, over de economie en over de volksgezondheid beperkt. Dit was vooral het gevolg was van het ontbreken van een institutionele basis voor statistisch onderzoek. Een goed voorbeeld is de trage ontwikkeling van de bevolkingsstatistiek na 1800. Al aan het eind van de achttiende eeuw hadden de Bataafse hervormers, onder wie zich een groot aantal geneeskundigen bevond, ervoor gepleit om voor het gehele land uniforme gemeentelijke bevolkingsregisters in het leven roepen, waarin geboorte en sterfte gedifferentieerd naar leeftijd, huwelijkse staat, sexe en beroep waren opgetekend. Met behulp van de daardoor verkregen kennis van de omvang en de samenstelling van de bevolking zou men het ontstaan van volksziekten in de toekomst beter kunnen onderzoeken. Hun pogingen zijn echter zonder succes gebleven. Wèl vond in 1795 een volkstelling plaats, waarvan de resultaten een jaar later zijn gepubliceerd. Pas in 1811, na de inlijving van het Koninkrijk Holland bij Frankrijk, werd besloten tot het invoeren van de Burgerlijke Stand. Alle gemeenten waren voortaan verplicht doop, huwelijk en sterfte van iedere inwoner in de registers van de Burgerlijke Stand bij te houden. Maar van de totstandbrenging van een geboorte-, sterfte-, en doodsoorzakenstatistiek, zoals de Bataafse hervormers hadden gewild, was niets in het Franse besluit terug te vinden.[3.]

In de jaren twintig heeft het landsbestuur geprobeerd de statistiek alsnog tot ontwikkeling te brengen, echter zonder veel resultaat. Op initiatief van de minister van Binnenlandse Zaken Van Gobbelschroy werd in 1826 de beoefening van de statistiek weliswaar enigszins geïnstitutionaliseerd, maar de statistische overzichten die in de jaren daarop het licht zagen, waren slechts gedeeltelijk numeriek van aard.[4.] In opdracht van de minister werd vanaf 1826 tevens een *Jaarboekje* uitgegeven, waarin tal van statistische opgaven stonden vermeld. Het *Jaarboekje*, waarvan het laatste in 1849 verscheen, stond onder redactie van R. Lobatto, adviseur voor maten en gewichten bij het ministerie van Binnenlandse Zaken. Hij stelde in de jaren dertig en veertig pogingen in het werk om de ‘politieke rekenkunde’ meer bekendheid te geven. Het hoofdstuk statistiek van de jaarboekjes bevatte voornamelijk Nederlands demografisch materiaal en verder een door Lobatto zelf vervaardigde ‘Wet van sterfte’ van de stad Amsterdam, opgesteld naar het voorbeeld van Quetelet. Maar Lobatto was een witte raaf in de Nederlandse



(60)

Vergelijking van de verhouding der dood- tot de levend geborenen, van eenige voorname steden (*).

Steden.	Verhouding.
Parijs.	1 tot 19.
Dresden.	1 « 19.
Brunswijk. . . .	1 » 33.
Amsterdam. . .	1 » 31.
Berlijn	1 » 22.
Weenen.	1 » 26.
Londen.	1 » 27.
Stokholm. . . .	1 » 27.
Straatsburg . .	1 » 11.
Gouda	1 » 14.
Alle getallen vereenigd	1 tot 22.

In het koningrijk staan de overledenen in reden tot de bevolking als 25,6---1000 of 1---39,5. Te *Gouda* als 40,8---1000 of 1---24,5. Tot toelichting van deze voor *Gouda* zoo treurige verhouding, en ten bewijze, dat dezelve niet als iets toevalligs, slechts voor een enkel jaar plaats vindende, mag beschouwd worden, diene de volgende opgaaf:

In het tijdvak van tien jaren, van 1830 tot 1840, zijn geboren: 5238.
overleden: 5287.

De Goudse arts W.F. Büchner (1780-1855) gaf als één van de eerste medici - in navolging van Franse hygiënisten - een belangrijke plaats aan numerieke overzichten van de sterfte in zijn analyse van de gezondheidstoestand in zijn woonplaats. De relatief zeer ongunstige verhouding tussen dood- en levendgeborenen in Gouda moet duidelijk maken dat er naar plaatselijke oorzaken moet worden gezocht.

demografische wetenschap: van een rekenkundige bevolkingsstatistiek was in Nederland vòòr 1840 verder weinig te merken.[5.]

Een andere poging om de bevolkingsstatistiek tot ontwikkeling te brengen, was het uitschrijven van volkstellingen. Vanaf 1829 vond iedere tien jaar een volkstelling plaats.[6.] Hierdoor kwamen voor het eerst in de geschiedenis van het Koninkrijk gegevens beschikbaar over de naam, de ouderdom, de geboorteplaats, het geslacht, de burgerlijke staat, de godsdienst en het beroep van iedere ingezetene in het land. Maar ook deze poging is van geringe betekenis voor het medisch onderzoek naar volksziekten geweest. De uitkomsten van de volkstellingen zijn vòòr 1850 nooit afzonderlijk verschenen, maar stonden na 1831 voor een deel wel in het *Jaarboekje* van Lobatto afgedrukt.[7.] Het duurde tot 1849, voordat genoemde gegevens permanent werden bijgehouden in de bevolkingsregisters, die in dat jaar voor elke gemeente verplicht werden gesteld.

Ook de waarde van de beschikbare medisch-statistische gegevens was voor 1850 beperkt. De *Provinciale Verslagen* van Gedeputeerde Staten bevatten weliswaar kwantitatieve informatie over de sterfte, maar door het ontbreken van een goede bevolkingsstatistiek kon men daar weinig mee beginnen.[8.] De numerieke opgaven van sterfte en ziekte die individuele geneeskundigen in de jaren dertig en veertig publiceerden, bestonden uit eenvoudige tabellen met absolute en relatieve cijfers, bedoeld om de omvang van een epidemie in maat en getal weer te geven.[9.] De Groningse arts Ali Cohen gaf vanaf 1847 een *Statistisch geneeskundig jaarboek* uit, dat behalve uitvoerige informatie over het 'geheele geneeskundig leven' in Nederland, een grote hoeveelheid aan Lobatto ontleende demografische gegevens bevatte.[10.] Een systematisch overzicht van de demografische ontwikkelingen in de voorgaande jaren kon hij echter niet leveren.

Verschillende ministeries hadden reeds hun (numerieke) gegevens over politie- en gevangeniswezen, handel en scheepvaart en krankzinnigenwezen vastgelegd, toen eindelijk in 1848 ook de ontwikkeling van de bevolkingsstatistiek in gang werd gezet. In dat jaar besloot de minister van Binnenlandse Zaken De Kempenaer de afdeling Binnenlands Bestuur van zijn ministerie met een Bureau voor de Statistiek uit te breiden: aan het hoofd ervan werd mr. M.M. von Baumhauer gesteld.[11.] In 1856 verschenen de eerste bevolkingstafels over de periode 1840-1851, waarin ook staten van geboorten en sterfgevallen waren opgenomen. In 1859 publiceerde Von Baumhauer een demografisch overzicht van de periode 1850-1859.[12.] In hetzelfde jaar werden de statistische werkzaamheden van de overheid uitgebreid met de instelling van de Rijkscommissie voor Statistiek en van de Provinciale Bureaus voor Statistiek.

Hun belangrijkste taak was het tot ontwikkeling brengen van de bevolkingsstatistiek.[13.]

De toenemende statistische werkzaamheden en de openbaarheid van gegevens werden in kringen van 'staathuishoudkundigen' enthousiast ontvangen. J. de Bosch Kemper, advocaat-generaal van het provinciaal gerechtshof in Noord-Holland en na 1852 hoogleraar in de staathuishoudkunde te Amsterdam, zag in de nieuwe grondwettelijke ordening aanleiding om in 1849 met de uitgave van het *Staatkundig en staathuishoudkundig jaarboekje* te beginnen. Dit moest de kiesgerechtigden in staat stellen op verantwoorde wijze hun stem uit te brengen. De medewerkers van dit *Jaarboekje* richtten in 1857 de Vereeniging voor de Statistiek op, die de belangstelling voor de statistiek opwekte en de oprichting van overheidsinstellingen voor de statistiek bepleitte.[14.]

Het wetenschappelijk onderzoek naar volksziekten vòòr 1850

Het ontbreken van een deugdelijke bevolkingsstatistiek voor 1850 verhinderde medisch onderzoek naar het ontstaan van volksziekten op basis van numerieke gegevens en een rekenkundige bewerking daarvan. Dat geneeskundigen op een enkele uitzondering na geen numerieke gegevens over het voorkomen van ziekten en over de sterfte produceerden, had echter in de eerste plaats te maken met de theoretische structuur van de bestaande ziekteleer en met de gangbare diagnostische procedures. Het produceren van numerieke gegevens over het vóórkomen van ziekten en over doodsoorzaken is alleen mogelijk wanneer men ziekten op grond van duidelijke criteria van elkaar kan onderscheiden. Om waarde te kunnen hechten aan een overzicht van het aantal gevallen van bijvoorbeeld pleuritis in een bepaalde periode moet men er zeker van kunnen zijn dat alle gevallen identiek zijn of in ieder geval zijn geselecteerd op grond van dezelfde definitie van pleuritis. Om zo'n situatie in de geneeskunde te bereiken kan men ziekten indelen naar de organen die in hun structuur afwijken van het normale (pathologische anatomie) of naar de oorzaken van de ziekten (een giftige stof, een bacterie, een genetische afwijking).

Beschikte men in Nederland in de eerste helft van de negentiende eeuw over zulke nosologische eenheden? De vraag moet bij de huidige stand van historisch onderzoek met voorzichtigheid worden beantwoord. Het succes van de pathologische anatomie in de Franse geneeskunde aan het eind van de achttiende eeuw is een uitvoerig beschreven onderwerp, maar welke betekenis dit succes in Nederland vóór 1840 heeft gehad is nauwelijks onderzocht.[15.]

Nemen we echter de ziekte-indelingen en overzichten van doodsoorzaken in ogenschouw die in

verschillende monografieën en bij de Burgerlijke Stand van enkele gemeenten werden toegepast, dan lijkt de Nederlandse geneeskunde vooral een geneeskunde van symptomen te zijn geweest. Ziekteverschijnselen werden altijd uitvoerig beschreven (nosografie). Zo lette men op verkleuringen van de huid, krampen in buik of ledematen, pijn, tongbeslag, onregelmatige of zwakke pols en benauwdheidsverschijnselen. De aard van de eventueel aanwezige koorts (acuut, derde- en vierdedaags koortsen), buikloop of bloedspuwing werd beschreven.

Daarnaast stelde men nog vast of de verschijnselen chronisch of acuut waren. Bij overleden patiënten verrichtte men soms ook pathologisch-anatomisch onderzoek.

Elk symptoom had op zichzelf geen betekenis; het kreeg pas betekenis in combinatie met andere ziekteverschijnselen en biografische gegevens van de patiënt. Er kon, meende men, een eindig aantal ziekteverschijnselen of-tekens worden onderscheiden.

Het aantal combinaties van deze tekens was echter onbeperkt. Voor de medische praktijk betekende dit, dat een arts zich een zo goed mogelijk beeld van de patiënt moest vormen door alle (erkende) tekens te verzamelen en door relevante gebeurtenissen uit de geschiedenis van de patiënt op te tekenen. Vervolgens moest hij een combinatie van tekens vinden die de toestand van de patiënt het best karakteriseerde. Aan deze combinatie werd een bepaalde naam gegeven, bijvoorbeeld pleuritis, al dan niet aangevuld met bijzondere kenmerken van de aandoening en relevante gebeurtenissen uit de voorgeschiedenis van de patiënt. De geneeskundige praktijk had dus een sterk particularistisch karakter. Precies dit karakter maakte het in veel gevallen onmogelijk numerieke overzichten van ziekten op te stellen.[16.]

Hoe particularistisch de geneeskundige praktijk ook was, op academisch niveau trachtte men al sinds de achttiende eeuw de kennis van ziekteverschijnselen of-tekens te systematiseren. Om orde te kunnen aanbrengen in de symptomen werd gebruik gemaakt van een stelsel van ziektecategorieën, zogenaamde *klassen* en *ziektekarakters*. Zo stelde de Nijmeegse arts A. Moll in zijn in 1826 gepubliceerde *Handboek* over de medische semiologie, dat de ziekten in vijf klassen waren in te delen, namelijk koortsen, ontstekingen, bloedstortingen, zenuwaandoeningen en algemene ziekten met motorische gebreken.[17.] Een klasse was onderverdeeld in ziektekarakters, die elk een specifieke uitingsvorm van de ziekte vertegenwoordigden. De ziekteverschijnselen werden dus op basis van uitwendig vast te stellen overeenkomsten bij een bepaald ziektekarakter ingedeeld. Het ziektekarakter gaf bijvoorbeeld aan of sprake was van koorts met maag-darmverschijnselen of van koorts met een aandoening van de luchtwegen.[18.] De medische wetenschap classificeerde ziekten dus op dezelfde wijze als de botanicus de planten in genera en species indeelde.

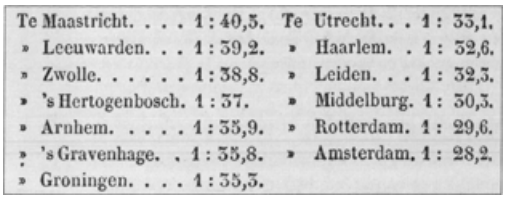
Medische geografie en historische pathologie

Deze semiologie moest niet alleen de medische praktijk een consistente basis geven, maar ook het onderzoek naar de verspreiding van ziekten - de medische geografie. Dit onderzoek had tegen het eind van de achttiende eeuw vaste vorm gekregen als wetenschappelijke discipline. Medisch-geografen bestudeerden de spreiding van alle op aarde voorkomende combinaties van ziekteverschijnselen en probeerden het voorkomen van deze combinaties te verklaren uit geografische en klimatologische factoren.[19.] Tot in de jaren veertig werden beschouwingen over de

klimatologische en geografische gesteldheid, aangevuld met meer of minder expliciete verwijzingen naar de leefomstandigheden van de bevolking, algemeen gezien als het beste analytisch instrumentarium bij onderzoek naar volksziekten.[20.]

De ontwikkeling van de medische geografie laat een onmiskenbare tendens zien naar een ontologisering van de ziektekarakters en klassen die in de semiologie waren ontwikkeld. Al aan het eind van de achttiende eeuw waren combinaties van symptomen entiteiten geworden, die onafhankelijk van het individu konden voorkomen en als vijandige wezens bezit namen van het menselijk lichaam. Het spectrum van voorkomende ziekten, onderverdeeld in ziektekarakters, was afhankelijk van de natuurlijke gesteldheid, zoals ook de samenstelling en verschijningsvorm van het plantenrijk afhankelijk was van de seizoenswisselingen en de verschillen in klimaat. Ziekten maakten een kenmerkende ontwikkeling in de tijd door, met fasen van groei, bloei en afsterven.

Deze 'natuurlijke historie' van ziekten vatte men samen met het begrip *constitutio* - een begrip dat al sinds Hippocrates werd gebruikt, maar in de zeventiende en achttiende eeuw een centrale plaats in de leer der volksziekten innam. De constitutio stond voor het algemene beeld van de ziektevormen, zowel wat de ziektevormen die aan de 'bloei' van het ziektekarakter waren voorafgegaan, als wat de aard van het ziektekarakter zelf betreft. Men nam aan, dat de constitutio de mens voor sommige ziekten vatbaarder maakte, en deze ziekten snel of langzaam deed ontstaan. De belangrijkste invloed op de volksgezondheid werd de constitutio epidemica (stationaria) genoemd.[21.] Deze constitutio kon jaren achtereen 'ontstekingachtig' of 'galachtig' zijn. Dit aanhoudende algemene ziektekarakter kon invloed uitoefenen op het gehele beeld van de voorkomende ziekten, of deze nu sporadisch, endemisch dan wel epidemisch optraden.



Te Maastricht. . . .	1 : 40,5.	Te Utrecht. . .	1 : 33,1.
» Leeuwarden. . .	1 : 39,2.	» Haarlem. .	1 : 32,6.
» Zwolle.	1 : 38,8.	» Leiden. . .	1 : 32,3.
» 's Hertogenbosch.	1 : 37.	» Middelburg.	1 : 30,3.
» Arnhem.	1 : 35,9.	» Rotterdam.	1 : 29,6.
» 's Gravenhage. .	1 : 35,8.	» Amsterdam.	1 : 28,2.
» Groningen. . . .	1 : 35,5.		

De verhouding dood- en levendgeborenen in diverse Nederlandse gemeenten. Het betreft hier een biometer zoals die werd gebruikt in een brief van de Plaatselijke Commissie van geneeskundig Toevoorzigt in Rotterdam van 25 september 1856 gericht aan Burgemeester en Wethouders van de stad. Een vergelijking met de sterfte in andere steden maakte duidelijk dat Rotterdam één van de ongezondste steden in Nederland was. De commissie beëindigde haar brief met de wens, dat 'bij het gemeentebestuur de onwrikbare overtuiging moge gevestigd worden, dat het kwaad zo spoedig mogelijk zal worden gestuit.'
Het Tweede-kamerlid W. Wintgens (1818-1895) gebruikte hetzelfde overzicht in 1856 in het kamerdebat over zijn initiatiefwetsontwerp tot instelling van gemeentelijke gezondheidsraden.

Men nam aan dat de constitutio epidemica het resultaat was van kosmische invloeden, uitgeoefend door bijvoorbeeld de stand der hemellichamen, en tellurische invloeden die uitgingen van bepaalde nog onbekende processen in het binnenste van de aarde. Kosmische invloeden konden atmosferische veranderingen veroorzaken, terwijl tellurische invloeden de lucht konden besmetten met schadelijke dampen, ook wel *effluvia, emanaties* of *miasmata* genoemd.[22.] Deze dampen zouden vooral ontstaan op plaatsen met rottende organische stoffen, zoals moerassen. Het samenspel van atmosferische en tellurische veranderingen kon binnen één mensenleven de constitutio epidemica vele malen van karakter doen veranderen, waardoor ook het spectrum van ziektebeelden telkens een geheel ander aanzien kreeg. Nu eens stonden koortsende ziekten met dysenterie of exantheem op de voorgrond, dan weer overheersten de intermitterende koortsen. De epidemische constitutie kon zo ongunstig zijn, dat zich een epidemie van bijvoorbeeld tyfeuze koortsen ontwikkelde.

In het vroeg-negentiende-eeuwse 'epidemiologische' onderzoek werden ziekten dus niet alleen ontologisch gedefinieerd. Het ontstaan en veranderen van ziekten werd ook steeds meer gezien als het resultaat van een web van grote en kleine oorzaken in de natuur. Dit ontologisch, ecologisch en deterministisch denken in de epidemiologie bereikte een hoogtepunt in de *historische pathologie*, een vorm van epidemiologie die vooral in Duitsland in de jaren 1820-1840 vele beoefenaars kende, maar ook in Nederland tot in de jaren vijftig is toegepast.[23.]

De verschijning van ziektebeelden stond volgens de historische pathologie in verband met een evolutionair proces in de natuur of bijzondere gebeurtenissen in de geschiedenis van de mensheid. Om deze verbanden nader te kunnen onderzoeken, moesten zo veel mogelijk historische feiten worden verzameld. Deze verzameling zou de historisch-pathologen in staat stellen een 'historia morborum' te ontwerpen, waarmee zij het bestaan van bepaalde ziekten wilden verklaren en tevens de verwantschap tussen de verschillende ziektebeelden aan het licht wilden brengen. Daartoe werden de ziektebeelden ondergebracht in ziektekarakters die nu eens als 'gastrisch-bilieus', dan weer als 'catarrhaal' of 'catarrhaal-rheumatisch tot sthenisch' werden omschreven. Zo kwam men tot de vaststelling van de 'constitutio epidemica' van een bepaald jaar. Deze constitutio bracht men vervolgens in verband met de stand van de thermometer en de barometer en met de windrichting van het ogenblik.

Dit onderzoek ging hand in hand met een analyse van de *pathogenese* van de ziekten. Het 'wezen der ziekte' kon worden ontdekt door de systematische vergelijking

van de verschijningsvormen van ziekten. Ziekten werden uitvoerig onderzocht op hun verschillen en overeenkomsten met aandoeningen die in voorgaande jaren en zelfs in voorgaande eeuwen door artsen waren beschreven. Het herhalen van dergelijk comparatief historisch onderzoek zou volgens de historisch-pathologen steeds betere definities van ziekten opleveren. De geneeskunde zou daarmee een objectieve basis voor haar handelen verkrijgen. Zo'n historische analyse moest ook duidelijk maken hoe veranderingen in de natuurlijke gesteldheid van een land de verschijningsvorm en de virulentie van ziektekarakters konden wijzigen. Een bepaald ziektekarakter kon door klimatologische veranderingen zo op de voorgrond treden, dat ziekteverschijnselen die tot een ander ziektekarakter behoorden volledig werden ‘onderdrukt’. Zo kon een epidemie van febris intermittens het aantal gevallen van tyfus sterk doen dalen.

De kennis van de pathogenese van ziekten was binnen de historische pathologie dus voor een belangrijk deel gebaseerd op de geschiedenis van de ziekten. De historisch-pathologen meenden dat deze geschiedenis objectieve wetmatigheden kende, waardoor hun onderzoek uiteindelijk tot ‘natuurwetenschappelijke zekerheid’ over het ontstaan van ziekten zou leiden. Daarom hadden zij ook de verwachting dat ze op den duur het ontstaan, het beloop en de opeenvolging van epidemieën met dezelfde nauwkeurigheid konden voorspellen als waarmee astronomen het tijdstip van een zonsverduistering berekenden.[24.]

De organisatie van het onderzoek

De medici die over volksziekten publiceerden, stelden vrijwel altijd bepaalde maatregelen voor ter preventie van ziekten en epidemieën. Ook al klonken er soms geluiden dat het gezien de geschiedenis van een bepaalde ziekte 'verre het menschelijke vermogen te boven gaat de ziekte te stuiten', over het algemeen waren de geneeskundigen van mening dat de resultaten van de historische pathologie de mensheid in staat zouden stellen zich te verdedigen tegen ziekten die de natuur nu eenmaal met zich meedroeg.[25.] Zo stelde men voor om gebieden die volksziekten konden herbergen, af te schermen van gezonde delen van het land, bijvoorbeeld door de beplanting in de polders zo in te richten dat zij als 'slagboom' tegen moerasdampen kon dienen. Ook werden ruime, luchtige huizen aanbevolen, met de gevel afgewend van schadelijke winden. Men zocht naar 'algemeene middelen om den dampkring goed te houden', zodat een barrière tussen gezonde en ongezonde streken kon worden opgeworpen. In de ongezonde gebieden zelf wilde men een verbetering in het afwateringssysteem aanbrengen of dijken aanleggen om overstromingen te voorkomen. Bij het voorkómen van epidemische ziekten lag de nadruk dus op het aanpassen aan de eisen van de natuur, niet op het veranderen van de natuur of het wegnemen van de ziekten zelf.

Zulke voorstellen hebben zelden iets uitgehaald, vooral omdat de publicaties van de medici een te beperkt bereik hadden. Buiten de kleine toplaag van academisch gevormde geneeskundigen werden ze zelden besproken en ook de overheid besteedde nauwelijks aandacht aan het onderzoek naar volksziekten. Een versterking van de band tussen medische wetenschap en overheid, die met de medische geografie en historische pathologie impliciet werd beoogd, stuitte altijd op de gebrekkige organisatie van het medische onderzoek naar volksziekten.

Volksziekten werden in Nederland bestudeerd door zowel de provinciale commissies van geneeskundig toevoorzicht als door de verschillende wetenschappelijke genootschappen die het land kende. De commissies van toevoorzicht waren in 1818 ingesteld. Zij hadden als taak toe te zien op de uitoefening van de geneeskunst en examens af te nemen van geneeskundigen die hun opleiding niet aan een hogeschool hadden gevolgd (de stads- en plattelandsheelmeesters). Daarnaast moesten zij toezien op de kwaliteit van de armenzorg en waakzaam zijn bij het ontstaan van epidemieën.[26.] Een deel van de genootschappen was in de tweede helft van de achttiende eeuw opgericht ter bevordering van maatschappelijke hervormingen en van het verzamelen van kennis tot nut van het vaderland.[27.] De Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen en het Provinciaal Utrechts Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen bijvoorbeeld behoorden tot deze categorie. Het andere deel bestond uit genootschappen of leesgezelschappen ter bevordering van de geneeskunde of heelkunde. Zij waren na 1800 ontstaan, vooral in plaatsen waar een universiteit of een klinische school stond.[28.]

De provinciale commissies van geneeskundig toevoorzicht waren verplicht ieder jaar een verslag van de heersende ziekten op te stellen en dit bij de minister van Binnenlandse Zaken in te dienen. De gedachte was dat de minister zo op de hoogte bleef van ontwikkelingen in de volksgezondheid en desgewenst maatregelen kon treffen tegen bedreigingen daarvan. In theorie betekende deze regeling een grote verandering ten opzichte van de voorgaande periode. Het wetenschappelijk onderzoek was nu landelijk georganiseerd en de onderzoeksresultaten werden op een vast punt verzameld en geanalyseerd, bijvoorbeeld op de jaarlijkse vergaderingen van minister en voorzitters van de provinciale commissies. Dit maakte

uitwisseling van gegevens mogelijk, wat de ontwikkeling van het wetenschappelijke onderzoek ten goede zou komen.

In de praktijk is hier echter niets van terecht gekomen. De rapporten van de commissies zijn nooit bewerkt op het ministerie. Evenmin zijn de conclusies van het onderzoek ooit in een landelijke vergadering van commissievoorzitters besproken. De onderzoeksresultaten zijn bovendien nooit openbaar gemaakt, waardoor deze ook geen rol hebben gespeeld in de wetenschappelijke discussie. Het meeste onderzoek vond plaats in een 'nevel van geheimzinnigheid' zoals de Amsterdamse arts J. van Geuns in 1842 schreef.[29.] Het ontbreken van openbaarheid van bestuur bood de bestuurlijke klasse misschien wel bescherming tegen kritiek van buitenaf, maar heeft de bestrijding van bijvoorbeeld epidemieën ernstig geschaad. Daarom is het Geneeskundig Staatsbestuur nooit geworden wat het beoogde te zijn namelijk het centrum van wetenschappelijk onderzoek naar volksziekten. De voortgang van het onderzoek was met andere woorden net als vòòr 1818 afhankelijk van initiatieven van de eerder genoemde genootschappen of van individuele leden van de commissies van toevoorzicht.

Het raadsel cholera

Ook al was de epidemiologische praktijk slecht georganiseerd en functioneerden de institutionele banden tussen de medische stand en de overheid gebrekkig, er bestond continuïteit in het onderzoek naar volksziekten en het stelsel van commissies en genootschappen hield zonder al te grote problemen stand. Er was voor 1830 ook weinig reden tot fundamentele kritiek, omdat het mortaliteits- en mor-

Een geval van cholera in de tram. Cholera behoorde tot de meest angstaanjagende ziektes in de negentiende eeuw. De dood die de cholera bracht, was plotseling en smerig. De ziekte kon een gezond iemand in korte tijd, soms binnen vijf uur, doden. De symptomen waren langdurige en hevige diarree en braken, verkleuring van de huid, oncontroleerbare en pijnlijke spierkrampen. Het was of de fysieke onttakeling van vele jaren in enkele uren werd samengevat.

biditeitspatroon betrekkelijk stabiel was. De verspreiding en de aard van de ziekten, zoals koortsen, pokken'en syfilis, waren voorspelbaar en veranderingen in de volksgezondheid vonden geleidelijk plaats.[30.]

Aan deze relatieve rust kwam een abrupt einde in de jaren dertig en veertig. Het aantal gevallen van pokken nam toe, de lichamelijke toestand van de bevolking verslechterde door misoogsten en een groeiende armoede, en in de jaren veertig brak er een tyfusepidemie uit. Het is echter vooral de verschijning van de cholera in 1832 en 1848 geweest die het stelsel van gezondheidsvoorzieningen danig op de proef heeft gesteld. De cholera zorgde in korte tijd voor een groot aantal slachtoffers verspreid over het land. Het bleek al snel dat de geneeskundige armenzorg en de gezondheidspolitiek van de overheid op dramatische wijze tekort schoten.

De cholera legde de gebreken van de gezondheidszorg en het onvermogen van de geneeskunde volledig bloot, en zorgde voor veel onrust in bestuurlijke en geneeskundige kringen. Het destabiliserende effect van de cholera was niet alleen het gevolg van het grote aantal slachtoffers; de cholerasterfte omvatte in de jaren 1832-1849 niet meer dan enkele procenten van de totale sterfte. Minstens zo belangrijk was dat als gevolg van de cholera zich een groeiend gevoel van onveiligheid van de tijdgenoten meester maakte. Niet alleen werd Europa voor het eerst sinds 1720 - het jaar van de laatste pestepidemie - weer door een pandemie getroffen, ook was de cholera een nieuwe en onbekende ziekte.

De cholera hield zich niet aan de bekende verspreidingspatronen van ziekten en kon daardoor niet met de traditionele middelen worden beperkt tot een controleerbaar geografische gebied of tot een controleerbare groep van de bevolking. De cholera was een ziekte, waarvan moest worden gevreesd dat deze zich vanuit de armenbuurten over de gehele bevolking kon verspreiden. De overheid, de medici

en de burgerij beschouwden de cholera dan ook van meet af aan als een zeer gevaarlijke ziekte.

Aanvankelijk beschouwde men de cholera als een contagieuze, uitheemse ziekte. Overheidsmaatregelen hadden tot doel de smetstof uit het land te weren door besmette zeeschepen de toegang tot de Nederlandse wateren te ontzeggen. Toen men er niet in slaagde de cholera buiten de grenzen te houden, probeerde men verdere verspreiding te voorkomen door de volksklasse te controleren, woningen te ontsmetten en zieken te isoleren. In de loop van de jaren dertig werd echter duidelijk dat de cholera zich niet van persoon tot persoon verspreidde, maar op verschillende plaatsen tegelijkertijd ontstond, zonder dat tussen deze plaatsen verkeer had plaatsgevonden. Steeds meer artsen in Europa keerden zich daarom tegen de quarantainemaatregelen die naar hun mening niets tegen de verspreiding van de cholera hadden uitgericht. Deze anticontagionisten of miasmatici concludeerden dat de cholera tot de niet-besmettelijke, epidemische ziekten moesten worden gerekend - ziekten dus die hun oorzaak hadden in de constitutio epidemica. Alleen onderzoek van het aardoppervlak, chemisch onderzoek van lucht en water en analyse van de klimatologische gesteldheid konden in samenhang met onderzoek naar de leefomstandigheden de oorzaak van de cholera ophelderen. De miasmatici konden in de jaren dertig en veertig echter evenmin hun gelijk aantonen. Overtuigende bewijzen dat omgevingsfactoren een rol bij het ontstaan van de cholera speelden konden zij nog niet leveren.

De cholera verminderde dus de voorspelbaarheid van de plaatsen waar en het tijdstip waarop gevaarlijke ziekten ontstonden. Het was daarom des te alarmerender dat de medici in de jaren dertig en veertig onderling ernstig verdeeld raakten over de cholerakwestie. De kwestie betrof niet slechts een eenvoudig wetenschappelijk meningsverschil in academische kring. Er was sprake van een theoretische

crisis in de epidemiologie, die zich ver buiten de muren van de universiteit deed voelen. Het feit dat de epidemiologie geen antwoord op de cholera had, zorgde voor grote onzekerheid bij de overheid, die nu eens quarantainemaatregelen uitvaardigde, dan weer de zaak op zijn beloop liet. Het veroorzaakte grote twijfel over het nut van de gezondheidsmaatregelen en -instellingen waarop geneeskundigen en burgerij sinds jaar en dag hadden vertrouwd. De crisis tastte de geloofwaardigheid aan van de academische geneeskunde, en meer dan ooit beseften de tijdgenoten hoe beperkt de mogelijkheden van de geneeskundigen waren om ziekten de voorkomen en te genezen.

In de loop van de jaren veertig kwam de medische stand dus voor grote problemen te staan. De medici konden geen verklaring bieden voor de cholera en ook geen duidelijke richtlijnen voor handelen geven. Het vertrouwen van het publiek in de geneeskundigen daalde en het onderzoek naar volksziekten leek door de discussie tussen contagionisten en miasmatici in een impasse te zijn geraakt. Er bestond een gebrekkige organisatie van het onderzoek en nauwelijks een institutionele band tussen medische stand en overheid.

Het antwoord op deze wetenschappelijke en politieke crisis in de gezondheidszorg kwam van een deel van de jongere generatie geneeskundigen, zoals J. Penn, A.H. Israëls, L.J. Egeling en L. Ali Cohen.

Zij eisten ‘algemeene maatregelen’, die gericht waren op de hygiëne van het openbare leven. Zij hanteerden de statistiek als middel om de medische wetenschap uit de impasse te halen en om richtlijnen voor praktisch handelen van artsen en overheid te genereren. Op deze hygiënisten, hun programma en hun statistische arbeid zullen we nu ingaan.

De hygiënisten

Hygiënisten waren medici die streefden naar een algehele hervorming van de gezondheidzorg en naar een standaardisering van het onderzoek van de volksgezondheid. Bovendien ontwikkelden zij een nieuwe kentheorie in de medische wetenschap. In de loop van de jaren vijftig van de vorige eeuw maakten zij de preventie van epidemieën en het verbeteren van de openbare hygiëne tot hun beroep. Daarin waren zij uniek. De medici die zich vòòr 1850 met de openbare hygiëne bezig hielden, hebben nooit de bedoeling gehad hun curatieve praktijk in te ruilen voor full-time arbeid in de sfeer van de openbare hygiëne. Aanvankelijk ging het om niet meer dan enkele full-time hygiënisten in steden als Amsterdam, Den Haag, Utrecht en Groningen, maar in 1860 bestond de groep hygiënisten al uit vele tientallen medici die verspreid over het land een groot deel van hun tijd aan kwesties als riolering,

Lucas Jacob Egeling (1824-1892). Praktizerend arts en hygiënist in Haarlem, later in Den Haag. Egeling was meerdere jaren secretaris van de commissie voor de geneeskundige statistiek van de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst (NMG). In de jaren 1861-1865 was hij lid van het hoofdbestuur van de NMG en van 1863 tot 1866 gaf hij leiding aan de afdeling Medische Politie van het ministerie van Binnenlandse Zaken. Vanaf 1866 was Egeling inspecteur van het Geneeskundig Staatstoezicht van Zuid-Holland.

drinkwatervoorziening en volkshuisvesting besteedden.

Waarom gingen talloze doctores zich intensief met de openbare hygiëne bemoeien en ruilden sommigen hun curatieve praktijk zelfs geheel in tegen een dagtaak op preventief terrein? De meeste hygiënisten waren tussen 1835 en 1845 afgestudeerd aan een medische faculteit. Nadat ze de graad van medicinae doctor behaald hadden, gingen ze doorgaans werken bij een geneeskundige armendienst van de gemeente of van een van de vele kerkgenootschappen die Nederland kende. De arbeidsomstandigheden van deze doctores waren niet florissant. De verdiensten waren laag, er bestond een hoge werkdruk doordat grote aantallen bedeelden een beroep deden op de armendienst, kerkgenootschappen bezuinigden keer op keer op hun uitgaven en er was dikwijls sprake van betutteling door de diakenen. Daar kwam bij dat het opbouwen van een eigen praktijk lang niet altijd succesvol verliep en de belastingen zwaar drukten.

Deze doctores voelden zich tekort gedaan. Zij waren opgegroeid en opgeleid in een geestelijk klimaat dat werd gekenmerkt door een mengeling van Hollands humanisme, bewondering voor de klassieken, en Verlichtingsidealen - een mengeling die type-

rend was voor een deel van de Nederlandse cultuur van die dagen. Deze doctores beschouwden zichzelf als vertegenwoordigers van de westerse beschaving, als dragers van een culturele traditie. Desondanks stonden zij niet bepaald hoog op de maatschappelijke ladder. Het zag er bovendien niet naar uit dat hier verandering in zou komen. Wat de doctores echter vooral zorgen baarde was het lage aanzien dat zij als geneesheer genoten: geneesmiddelen hadden zelden het gewenste effect, het sinds 1800 bestaande programma ter bestrijding van de pokken verliep weinig succesvol, de sterfte was hoog en de volksgezondheid leek zelfs te verslechteren, de kwakzalverij was wijdverbreid en de ziekenfondsen hadden een slechte reputatie. Tot overmaat van ramp verslechterde deze situatie door het uitbreken van een cholera-epidemie in 1848. Deze epidemie, waarbij tenminste 22.000 slachtoffers vielen op een totaal van 2.453.111 inwoners (Noord-Brabant en Limburg niet meegerekend), maakte diepe indruk op de jonge dokters, niet in de laatste plaats omdat de medische wetenschap machteloos had gestaan.

Kortom, deze doctores waren relatief goed opgeleid, veelal afkomstig uit de burgerij, maar zij leken, nu zij eenmaal als arts werkten, in sociaal opzicht eerder te dalen dan carrière te maken. Sommigen konden ternauwernood rondkomen en hun vooruitzichten waren gering. Het toch al niet grote vertrouwen in de geneeskunde was door de cholera verder afgenomen. De situatie was ronduit deprimerend.

Positivistische idealen

Aan het eind van de jaren veertig vonden twee gebeurtenissen plaats die katalyserend hebben gewerkt op het ontstaan van de groep hygiënisten. De eerste gebeurtenis was de grondwetswijziging van 1848 onder leiding van de liberale politicus J.R. Thorbecke. De betekenis van deze wijziging en van de opleving van het politieke debat die daar het gevolg van was, kan voor het ontstaan van de groep hygiënisten moeilijk worden overschat. Door de directe verkiezingen van de Tweede Kamer, Provinciale Staten en gemeenteraden, door het toekennen van het actief en passief kiesrecht aan geneeskundigen en door de openbaarheid van bestuur raakten vele geneeskundigen binnen de kortste keren betrokken bij de plaatselijke en landelijke politiek; ten dele met de bedoeling betere arbeidsvoorwaarden af te dwingen, ten dele om meer ingrijpende veranderingen in de gezondheidszorg door te voeren.

Politieke en ideologische veranderingen in de omringende landen vormden de tweede katalyserende factor. Al in de jaren twintig en dertig werd in Frankrijk gedebatteerd over de vraag hoe het sociale leven het best kon worden onderzocht en aan gezondheidsbevorderende maatregelen kon worden onderworpen. In Frankrijk zochten geneeskundigen als Parent-Duchatelet, Lévy en Villermé naar mogelijkheden de geneeskunde te hervormen tot een *praktische* wetenschap van de openbare hygiëne. Na de revolutie van 1830 ondersteunden deze hygiënisten het streven van de liberale politicus François Guizot naar industrialisering en economische vooruitgang. Maar tegelijkertijd wensten de hygiënisten de economische vooruitgang gepaard te zien gaan met een politiek van sociale rechtvaardigheid: de functie van de sanitaire politie van voorheen moest worden uitgebreid tot sociale en sanitaire hervormingen (‘assainissement’). Met dat doel voor ogen moest de regering een gecentraliseerde, nationale bureaucratie in het leven roepen, met behulp waarvan professionele hygiënisten het leven van dag tot dag konden volgen en de gebeurtenissen met betrekking tot de openbare gezondheid konden registreren. De

medicus-hygiënist moest op deze wijze een intermediair tussen de verlichte staat en het dagelijkse leven vormen.

De medicus diende zich slechts bezig te houden met het verzamelen en ordenen van empirische feiten.

Hij moest zich beperken tot het beschrijven van relaties tussen waarneembare grootheden, zoals het aantal zieken, de spreiding van ziekten, pathologisch-anatomische afwijkingen en de chemische samenstelling van water, bodem en lucht. De *numerieke methode* - het onderbrengen van in getallen uitgedrukte gegevens inzake leeftijd, geslacht, aantal geboorten, sterfte, ziekte, lichaamslengte en -gewicht en voeding in tabellen, alsmede het berekenen van gemiddelden per bevolkingsgroep - moest de ontwikkelingen in de volksgezondheid overzichtelijk en beheersbaar maken.[31.]

Veel Engelse geneeskundigen hadden vergelijkbare opvattingen. Zij ontwikkelden een statistisch model, waarmee de steden en provincies naar graden van gezondheid konden worden ingedeeld. William Farr wilde de statistiek in de vorm van een sociobiologische thermometer of *biometer* bruikbaar maken voor een politiek van sociale rechtvaardigheid. Hij stelde vast dat een sterfte van 17 per duizend inwoners fysiologisch gezien onvermijdelijk was. Een hoger sterftepercentage kon echter worden uitgedrukt in graden van ongezondheid. Farr ontwikkelde op deze wijze een concreet wetenschappelijk instrument, waarmee lokale autoriteiten kon worden getoond in welke mate hun gemeente ongezond was.[32.]

Deze ontwikkelingen ontgingen de Nederlandse geneeskundigen aanvankelijk. De gebeurtenissen op het gebied van de sanitaire hervormingen in het buitenland werden pas goed door de Nederlandse geneeskundigen onderkend, nadat ook in Duitsland geneeskundigen naar Frans voorbeeld een nieuwe

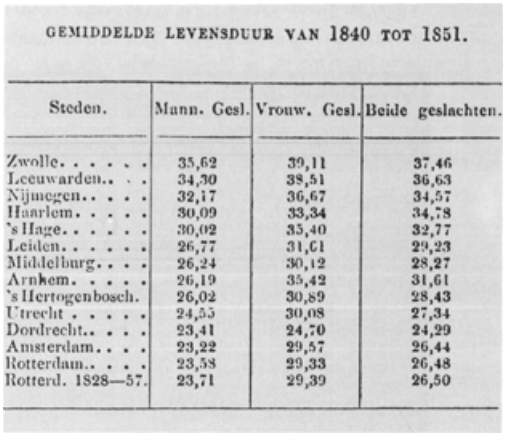
gezondheidspolitiek eisten. Onder de leuze ‘eenheid en vrijheid’ ontketenden radicaal-democratische groepen in maart 1848 diverse Duitse steden een revolutionaire opstand, waaraan talloze geneeskundigen deelnamen. Voor de bekende Rudolf Virchow was ‘der groβe Kampf der Kritik gegen die Autorität, der Naturwissenschaft gegen das Dogma’ eindelijk begonnen.[33.] Het tijdschrift *Die medicinische Reform* publiceerde een jaar lang de hervormingsgezinde denkbeelden van geneeskundigen en bracht verslag uit van de vele congressen en vergaderingen waarop de medische hervormingen werden besproken. In het tijdschrift en op de medische congressen werd het constitutionele recht van de individuele burger op een gezond leven benadrukt. De taken van een democratisch gekozen regering ten opzichte van de sociale ellende en de volksziekten moesten door vrije en natuurwetenschappelijk gevormde geneeskundigen ‘als advocaten der armen’ omschreven worden, aldus de opstandige geneeskundigen.[34.] De gebeurtenissen in Duitsland in 1848 maakten diepe indruk op de Nederlandse geneeskundigen. Als door een schok wakker geschud, begonnen zij buitenlandse sociaal-medische publicaties te vertalen en te bespreken. Het debat over de volksziekten kreeg ook in Nederland onmiskenbaar het karakter dat het jaren tevoren al in Engeland en Frankrijk had.

Er bestonden fundamentele overeenkomsten tussen de maatschappelijke oriëntatie van de Nederlandse hygiënisten en die van hun buitenlandse collega's.

Ze beschouwden de samenleving als een organisme, waarin consensus de grondslag van de sociale orde is en waarin ideeën de sociale werkelijkheid bepalen.

Het was hun stellige overtuiging dat deze ideeën voortaan ‘positief-wetenschappelijk’ van aard waren. De politieke en sociale veranderingen van 1848 hadden een nieuw tijdperk ingeluid, waarin de ‘positieve’ wetenschappen oplossingen zouden bieden voor maatschappelijke problemen. Deze wetenschappen waren volgens de medici vrij van apriorikennis en beperkten zich tot het verzamelen en ordenen van kennis over natuur en maatschappij. Met een zo beknopt mogelijke beschrijving van de waarnemingen zou men op den duur regelmaat in de natuurlijke en maatschappelijke verschijnselen aan het licht brengen. Daarmee zou de mogelijkheid ontstaan deze verschijnselen te voorspellen. Met andere woorden de positieve wetenschappen stelden de mens in staat zich optimaal in zijn omgeving te oriënteren en zich aan die omgeving aan te passen.

Een dergelijke met de maatschappij innig verbonden wetenschap kon met de bijbehorende technologie een rechtvaardige samenleving tot stand brengen, waarin de oude tegenstellingen tussen de standen waren opgeheven. Wanneer ook de geneeskunde werd omgevormd tot een positieve, voor de



GEMIDDELDE LEVENSDUUR VAN 1840 TOT 1851.

Steden.	Mann. Gesl.	Vrouw. Gesl.	Beide geslachten.
Zwolle.	35,62	39,11	37,46
Leeuwarden. . .	34,30	38,51	36,63
Nijmegen. . . .	32,17	36,67	34,57
Haarlem.	30,09	33,34	34,78
's Hage.	30,02	35,40	32,77
Leiden.	26,77	31,61	29,23
Middelburg. . . .	26,24	30,12	28,27
Arnhem.	26,19	35,42	31,61
's Hertogenbosch.	26,02	30,89	28,43
Utrecht	24,55	30,08	27,34
Dordrecht. . . .	23,41	24,70	24,29
Amsterdam. . . .	23,22	29,57	26,44
Rotterdam. . . .	23,58	29,33	26,48
Rotterd. 1828—57.	23,71	29,39	26,50

Eén van de zeldzame keren dat een hygiënist een overzicht gaf van de gemiddelde levensduur per gemeente.

maatschappij nuttige wetenschap, dan kwam, zo meenden de hygiënisten, een eind aan het onvermogen van de geneeskunde om iets tegen de volksziekten te doen. Bovendien kon men dan de maatschappij zodanig inrichten dat alle burgers ongeacht hun afkomst een gelijke kans op gezondheid hadden.

Inzicht in de sociale en biologische regelmaat van het menselijk bestaan zou dus zowel tot een concrete verbetering van de bestaansvoorwaarden leiden als tot saamhorigheid tussen ‘arbeiders’ en ‘kapitalisten’. Over de grondslagen van zo'n samenleving zou vanzelf overeenstemming worden bereikt, wanneer de toepassing van de positieve kennis over het menselijk bestaan maar voldoende werd gestimuleerd. De Leidse hoogleraar in de pathologie, antropologie en geschiedenis der geneeskunde C. Pruys van der Hoeven drukte zich daarover rond 1850 als volgt uit: ‘Vroeg of laat moet zij [de wetenschap] zich sociaal maken, moet zij communistisch worden, en de wetenschappelijke aristocratie zich democratiseren. De wetenschap, of liever het wetenschappelijk element als bestanddeel der maatschappij, moet haar geheel doordringen, moet zich door haar heen verspreiden, het moet niet uitsluitend eigendom van een bijzonderen, bevoorregten stand zijn; maar het moet zich aan alle standen mededeelen en over het geheele huishouden van de Staat uitstrekken, het moet deszelfs materieelen, intellectueelen en moreelen welstand meer en meer bevorderen en vervolmaken.’[35.]

Vele doctores hadden grote verwachtingen van de geneeskunde, als die zich maar op de openbare hygiëne toelegde. De geneeskunde zou zelfs kunnen

bijdragen tot het herstel van de oude glorie van de Nederlandse natie. ‘Mogt eens, door haren invloed, door haren macht, het Nederlandsche volk zich weer tot zijn vroegere grootheid verheffen’, aldus Voorhelm Schneevoogt in *De Gids*.[36.] Voorwaarde was wel dat de openbare hygiëne op wetenschappelijke wijze werd bestudeerd. Een nieuwe wetenschap, aangeduid als *openbare gezondheidsleer*, moest steunen op de in de achttiende eeuw ontwikkelde topografische methode en op de wetenschap van het sociale leven: de statistiek. De statistiek kon met natuurwetenschappelijke zekerheid de vaste betrekkingen aantonen tussen sociale en sanitaire misstanden enerzijds en hoge sterfte en volksziekten anderzijds. Had men eenmaal met behulp van de plaatsbeschrijving de misstanden nauwkeurig geanalyseerd, dan kon de gezondheidsleer de noodzakelijke technische oplossingen aandragen voor de hygiënische problemen in de samenleving. Zo moest de geneeskunde tot een techniek van de gezondheid voor de gehele bevolking worden omgevormd - een techniek waarmee de verantwoordelijke autoriteiten in staat waren een effectief gezondheidsbeleid te voeren.

Het vooruitzicht op de ontwikkeling van deze nieuwe wetenschap bracht tal van medicinae doctores in de steden tot het systematisch verzamelen van feiten over de ‘maatschappelijke toestand’. Zij waren zeer ingenomen met de toename van de statistische kennis. Met name de ontwikkeling van de bevolkingsstatistiek beschouwden zij als een belangrijke stap voorwaarts. Men kon nu sterftecijfers systematisch vergelijken met de bevolkingsomvang en van jaar tot jaar de sterfteverhouding bepalen. Direct na de oprichting van de Vereeniging voor de Statistiek traden de geneeskundigen Zeeman, Israëls, De Man en Ali Cohen als lid toe - vooral om op de hoogte te blijven van de vorderingen in de statistische wetenschap. Enige jaren later volgden Van Cappelle, Egeling, Coronel en Blom Coster.[37.] Geneeskundigen als Zeeman en Ali Cohen hebben tevens intensief deel genomen aan de werkzaamheden van de eerder genoemde overheidsinstellingen voor de statistiek, en er in een enkel geval ook leiding aan gegeven.[38.] Deze medici gingen als hygiënisten een nieuwe loopbaan tegemoet. Alleen onder hun leiding, zo meenden zij, kon de gezondheid van de bevolking - de algemene gezondheidstoestand of de volksgezondheid - wezenlijk worden verbeterd.

Zo was in Nederland, bijna twintig jaar nadat in Frankrijk en Engeland de hygiënisten ten tonele waren verschenen, een groep geneeskundigen ontstaan, die de zorg voor de openbare hygiëne wilde professionaliseren, en zich met dat doel voor ogen ging specialiseren in de openbare gezondheidsleer.

Deze geneeskundigen waren allen beïnvloed door het positivisme met zijn utiliteitsbeginsel, organische maatschappij-opvatting en gerichtheid op het verzamelen en ordenen van feiten. Zij verlangden vooral de oprichting van medisch-wetenschappelijke instellingen die regering en burgerij een oriëntatiemiddel konden bieden in de complexe en onzekere wereld van sociale misstanden en ziekten. Maatschappelijke vooruitgang lag in het verlengde van hun eigen sociale en politieke emancipatie.

De betekenis van de statistiek

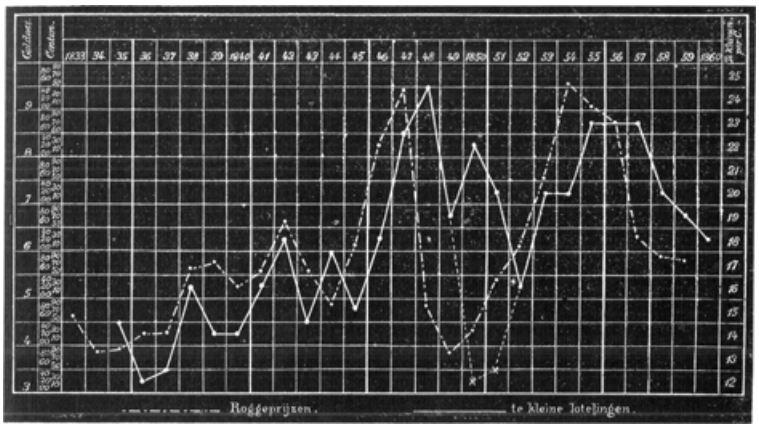
Het heeft enkele jaren geduurd voordat de hygiënisten een definitieve vorm voor hun statistische overzichten hadden gevonden. De reden daarvan is dat de hygiënisten een weg hebben moeten vinden in een internationaal debat over de status van de statistiek. Juist in de jaren dat de hygiënisten de medische statistiek

in Nederland tot ontwikkeling brachten - de jaren vijftig en zestig dus - ontbrandde in de wereld van de statistici een discussie over de vraag of statistiek een wetenschap was die sociale wetten en causale relaties in de samenleving ontdekte en beschreef, of nauwelijks meer dan een techniek waarmee sociale en politieke processen inzichtelijk gemaakt konden worden.

De betekenis van ‘statistiek’ als getallen of als aantallen verschijnselen werd pas gangbaar in de jaren dertig van de negentiende eeuw. Voor die tijd was statistiek een enigszins vaag omschreven, descriptieve wetenschap van maatschappelijke en natuurlijke toestanden, waarbij soms numerieke gegevens of tabellen werden gebruikt. Statistiek werd vaak als een onderdeel van de geografie gezien, en statistische publicaties waren dan ook nauwelijks te onderscheiden van geografische. Pas na 1830 ging men de te bestuderen verschijnselen classificeren om deze te kunnen tellen en in tabellen op te nemen.[39.]

Toen de hygiënisten met de statistiek bekend raakten, stond de statistiek inmiddels bekend als de wetenschap van de ‘combinaties van observaties van sociale verschijnselen’. Het kon gaan om het combineren of relateren van twee variabelen, eventueel uitgezet op een x-as en een y-as, maar ook om het combineren van onderzoeksresultaten van verschillende onderzoekers die hetzelfde verschijnsel hadden bestudeerd. De gedachte was dat statistische gegevens over sociale verschijnselen objectief waren, omdat men over een methode beschikte om uit de altijd wel uiteenlopende resultaten van een groot aantal verschillende observaties de meest waarschijnlijke uitkomst te berekenen - een uitkomst die het best met de werkelijkheid overeenkwam. De methode bleek betrouwbaar, onafhankelijk van het soort verschijnselen dat werd bestudeerd.

De op de waarschijnlijkheidsrekening gebaseerde sociale statistiek was grotendeels ontwikkeld door de Brusselse hoogleraar in de wis- en natuurkunde



ROGGEPRIJZEN PER MUD IN ELK DER ONDERSTAANDE JAREN EN PERCENTEN TE KLEINE LOTELINGEN UIT WESTERWOLDE EN DE DOLLARDSTREEK IN HET VOLGENDE JAAR.
Het lotelingenonderzoek van de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst. Het verband tussen voeding en lichamelijke gesteldheid: de roggeprijs beïnvloedt de consumptie van rogge en de groei van jonge mannen. Een stijging van de roggeprijs wordt veelal binnen twee jaar gevolgd door een vermeerdering van het aantal als 'onder de maat' afgekeurde dienstplichtigen.

L.A.J. Quetelet. Hij had de reeds dertig jaar durende wetenschappelijk discussie over sociale processen en over de beste wijze waarop die konden worden opgetekend samengevat in een maatschappijwetenschap, waarvan statistische regelmaat en de deterministische interpretatie ervan de basis vormden.

Quetelets sociale wetenschap berustte op twee uitgangspunten. Allereerst stelde hij dat men bij de bestudering van sociale feiten op collectief niveau a posteriori ervan uit mocht gaan dat algemene effecten in de samenleving altijd door algemene oorzaken worden geproduceerd, omdat zogenaamde toevallige oorzaken geen invloed op de gebeurtenissen uitoefenen. Sociale feiten op collectief niveau kunnen met andere woorden nooit door de willekeurige, spontane handelingen of door de menselijke vrije wil worden gegenereerd.[40.] Hiermee sloot Quetelet aan bij de al sinds de achttiende eeuw dominerende opvatting dat niets in de wereld op toeval berustte (het 'in mundo non datur casus'). Alles in het universum verliep volgens vaste wetten, elke gebeurtenis kon worden teruggebracht tot een oorzaak-gevolg-relatie.[41.]

Het andere uitgangspunt van Quetelet was de zogenaamde 'foutenwet'. Deze was in het begin van de negentiende eeuw voor de astronomie en geodesie ontwikkeld om met de spreiding van meetuitkomsten te rekenen, en dus om de betrouwbaarheid van de uitkomst van observaties en metingen zo groot mogelijk te maken. De grafische weergave van deze foutenwet is de klokvormige curve, die sinds het eind van de negentiende eeuw bekend staat als de normale distributie of Gauss-verdeling. In de astronomie was altijd sprake van metingen - bijvoorbeeld van de afstand van de maan tot de aarde - die onderhevig waren aan meetfouten. Het was echter bekend dat afstanden nauwkeuriger konden worden bepaald naarmate er meer metingen werden verricht. Onder gelijkblijvende omstandigheden zou de verdeling van fouten bij een oneindig aantal metingen een klokvormige curve volgen. Deze curve was gedefinieerd door twee getallen: het gemiddelde en de spreiding. Groepeerden alle afstanden zich rond het gemiddelde, dan was dit gemiddelde betrouwbaar. Was echter sprake van een grote spreiding, dan was het gemiddelde niet betrouwbaar. Deze wiskundige wet gold onafhankelijk van het object dat werd gemeten.[42.]

Was de foutenwet oorspronkelijk bedoeld om met de spreiding van meetuitkomsten te kunnen rekenen, in de theorie van Quetelet kreeg deze een veel ruimere betekenis. In 1844 verklaarde Quetelet dat een groot aantal biologische en sociale verschijnselen, zoals lichaamslengte, geboorte en zelfmoord per leeftijdscategorie, op dezelfde wijze over de bevolking was verdeeld als de foutmetingen bij een reeks

astronomische waarnemingen. De astronomische foutenwet bleek ook toepasbaar op de distributie van menselijke eigenschappen. De later zo genoemde Gauss-kromme gold bij Quetelet dus nu als een curve die de distributie van menselijke eigenschappen over de bevolking representeerde.

Quetelet verklaarde zijn ontdekking uit een grote verwantschap tussen de astronomische fysica en wat hij de sociale fysica noemde. Zoals volgens de foutenwet in de astronomische wiskunde het gemiddelde de meest waarschijnlijke uitkomst was en de spreiding als een verzameling van afwijkingen moest worden gezien, zo gold volgens Quetelet in de sociale statistiek het gemiddelde van een reeks geobserveerde sociale verschijnselen als de norm en de spreiding van die verschijnselen als *fouten*. Menselijke variatie was in de optiek van Quetelet een afwijking van het gemiddelde en *dus* het product van een fout. Quetelet vormde de theorie van de meting van onbekende fysische kwantiteiten met vastgestelde waarschijnlijke fout dus om tot een theorie van de meting van ideale eigenschappen van een populatie. Omdat deze eigenschappen aan dezelfde formele technieken konden worden onderworpen als fysische fenomenen, werden zij werkelijk bestaande kwantiteiten. Voor Quetelet was bijvoorbeeld de gemiddelde lichaamslengte van een populatie niet een eenvoudige abstractie - een gebruikelijk resultaat van een rekenkundige bewerking -, maar een werkelijk bestaand kenmerk van die populatie.[43.]

Hierdoor veranderde statistische regelmaat bij een groot aantal waarnemingen in wetten van de maatschappij. De doctrine van de constante en toevallige oorzaken leerde vervolgens dat het gemiddelde het effect van constante oorzaken was en variatie het effect van toevallige oorzaken. Vandaar dat Quetelet de ‘foutenwet’ aanvankelijk omdoopte tot de ‘wet van de toevallige oorzaken’.[44.]

Juist omdat Quetelet de constante oorzaken in de samenleving in kaart wilde brengen, was hij in zijn onderzoek meer in gemiddelden dan in afwijkingen geïnteresseerd. Hij ging ervan uit dat in een toestand van maatschappelijke rust (‘état equilibre’) een groot aantal biologische en sociale verschijnselen (sterfte, lichaamslengte, misdaad, zelfmoord, intellectuele capaciteit) volgens de normale verdeling over de bevolking was verspreid. Deze regelmaat noemde Quetelet de ‘penchants’ van de maatschappij. Alle gemiddelden te zamen vertegenwoordigden ‘l'homme moyen’ ofwel de gemiddelde mens, die als maatstaf voor de uitkomsten van elk volgend onderzoek kon dienen. De gemiddelde mens was dus gedefinieerd in termen van het gemiddelde van alle menselijke attributen in een gegeven land.

‘L'homme moyen’ vormde het archetype van de natie en representeerde in de statistiek wat het zwaartepunt in de fysica is.

De gemiddelde mens verschafte Quetelet een nieuw objectief en meetbaar concept van het volk, waarmee men de karakteristieken van een volk of een natie kon onderzoeken en beschrijven. Een ras bijvoorbeeld zou gekenmerkt worden door fysische en morele kwaliteiten, samengevat in de gemiddelde mens van dat ras. Bleken er bij voortgezet onderzoek afwijkingen in positieve of negatieve zin van deze fictieve natuurtoestand te bestaan, dan moest de oorzaak hiervan in bepaalde gunstige, respectievelijk ongunstige maatschappelijke omstandigheden liggen. Aldus zou een rekenkundige statistiek moeten leiden tot een nieuwe wetenschap, een ‘physique sociale’, volgens welke de verbetering van de mensheid op waarlijk wetenschappelijke wijze ter hand kon worden genomen.[45.]

Het verwondert niet dat de tijdgenoten Quetelet hebben beschuldigd van statistisch fatalisme en dat ‘Quetelisme’ na 1850 gelijk stond aan sociaal-determinisme, waarin menselijke variatie het product van een fout was en waarin nog nauwelijks plaats is voor de vrije wil.[46.] Met zijn vergelijking tussen de ‘mécanique sociale’ en de

‘mécanique celeste’ wilde Quetelet immers duidelijk maken dat er in de maatschappij een onderscheid moet worden gemaakt tussen de constante oorzaken, die door statistische regelmaat aan het licht worden gebracht, en toevallige krachten, die door de bewuste beslissingen van de mens worden gegenereerd. Hoe ongrijpbaar en ongeordend de actie van de vrije wil ook is, op collectief niveau behoort de wil tot het domein van de fysische feiten. Hoe groter het aantal individuen, hoe meer de individuele wil onderworpen is aan een reeks algemene feiten, die voortkomen uit algemene oorzaken volgens welke de maatschappij bestaat en in stand blijft.[47.]

Quetelisme in Nederland?

De denkbeelden van Quetelet kregen grote bekendheid in Europa, niet in de laatste plaats als gevolg van de internationale statistische congressen die vanaf 1853 onder zijn leiding plaatsvonden.[48.] Ook in Nederland vond het Quetelisme in het begin van de jaren vijftig weerklank. In de Nederlandse Vereeniging voor de Statistiek bijvoorbeeld waren de verwachtingen omtrent de sociale statistiek hooggespannen: ‘Om de wetten, die aan het maatschappelijk leven ten grondslag liggen op te sporen, moet men door waarneming trachten te verkrijgen, wat men in Natuur- en Scheikunde door ervaring opgedaan heeft. Daartoe is geen beter middel dan de statistiek, die ons de maatschappij in al haar doen en laten leert kennen. Wat proeven voor de laatstgenoemde wetenschappen zijn, zijn voor ons de cijfers, de tabellen, die ons den afdruk van het leven der maatschappij geven’.[49.]

Gezicht op de Goudsbloemgracht, richting Brouwersgracht. Men ziet nauwelijks onderscheid tussen wal en water, een vuilnishoop rechtsmidden. Deze gracht was door zijn smerigheid één van de meest getroffen Amsterdamse buurten tijdens de cholera-epidemie van 1832. De afbeelding suggereert een rurale sfeer; niet zelden ziet men op dergelijke prenten ook nog kippen en ander kleinvee rondlopen.
Pen in bruin, penseel in kleur. Tekening van Willem Hekking (1825-1904).

Dit optimisme maakte natuurlijk grote indruk op de hygiënisten. Zij hielden zich immers sinds jaren met biologische verschijnselen op populatieniveau bezig, en waren aan het eind van de jaren veertig tot de slotsom gekomen dat men 'l'état sociale' ofwel de 'maatschappelijke toestand' waarvan Quetelet de contouren had aangegeven moest bestuderen om deze verschijnselen te begrijpen. Een veel gehoorde bewering in medische kringen was, dat de aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid van de statistische uitkomsten de speculaties over de verbanden tussen ziekte en omgeving kon vervangen. Met behulp van de statistiek kon de complexe causaliteitsstructuur van de constitutio epidemica tot enkele eenvoudige relaties tussen menselijk lichaam en milieu worden teruggebracht.[50.] Met behulp van deze 'ontleedkunde der sociologie, zonder welke men tot geen sociale physiologie kan geraken', konden sterfte-aantallen, demografische ontwikkelingen en de maatschappelijke toestand op een relatief eenvoudige en overtuigende wijze in slechts enkele tabellen worden samengevat.[51.] De Groningse arts L. Ali Cohen schreef in 1852:

> 'wij weten, dat het bestaan en de ontwikkeling van den mensch en het menschdom onderworpen zijn aan vaste natuurwetten [...] Die afhankelijkheid der geheele maatschappij van hoogere wetten is zóó groot en zóó zeker, zoo wel wat des menschen zedelijken, als ligchamelijken toestand betreft, dat men evenzeer vooraf ongeveer kan bepalen, hoe vele menschen in een gegeven land en in één gegeven tijd hunne handen zullen bezoedelen met het bloed hunner medemenschen, hoe velen er zich zullen schuldig maken aan valschheid en vergiftigingen, - evenzeer als men den regel der geboorte en sterfte in dat land en in dien tijd kan opgeven. Deze vast bepaalde verschijnselen in het leven der menschelijke maatschappij zijn de noodwendige gevolgen van vast bepaalde wetten in de natuur, en die zo wel buiten de mensch liggen, als in hun zijn gezeteld, voor zoverre zij het resultaat zijn van zijne bewerktuiging, zijne beschaving, zijne welvaart, de instellingen waaronder hij leeft en vele andere omstandigheden meer [...].'

Hij vervolgde dat uit onderzoek bleek 'hoe zeker geboorte en sterfte, temperatuur des ligchaams, natuurlijke dood en zelfmoord, vermogens van den geest, krankzinnigheid, misdaad enz. afhankelijk zijn van de algemeene wetten, waaraan onze aardbol, met al wat er op leeft, is onderworpen.'[52.]

Een goed voorbeeld van de invloed van het Quetelisme op de hygiënisten is het zogenaamde lotelingen-onderzoek. In 1852 besloten Zeeman, Egeling en Ali Cohen, leden van de invloedrijke commissie

Levy Ali Cohen (1817-1889). Actief sanitair hervormer in stad en provincie Groningen, secretaris van de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst afdeling Groningen en adviseur van Thorbecke in de jaren 1852-1853 en 1865. Vanaf 1869 was Ali Cohen inspecteur van het Geneeskundig Staatstoezicht voor de provincies Groningen en Friesland.

voor statistiek van de Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering van de Geneeskunst, om met behulp van de probaliteitsrekening van Quetelet een onderzoek naar de redenen van de afkeuring van dienstplichtigen te starten om de kennis van de aetiologie van ziekten te vergroten.[53.] In 1854 bracht Zeeman een rapport uit over de gezondheidstoestand van de mannelijke bevolkingsgroep van rond de achttien jaar in de provincie Noord-Holland.

Rapporten van Ali Cohen en De Man betreffende de provincies Groningen respectievelijk Zeeland werden enige jaren later gepubliceerd.

Zeemans conclusie voor Noord-Holland was dat het aantal lotelingen ‘onder de maat’ (minder dan 1.57 m) tussen 1821-1850 flink was toegenomen. In 1852 was het aantal ondermaatsen opgelopen tot meer dan 20% van alle lotelingen. Nog eens 10% van alle lotelingen werd om andere redenen (lichaamsgebreken, ziekte) ongeschikt voor de dienst bevonden. ‘Gebrek aan voedsel en malaria’ was volgens Zeeman de oorzaak van de achteruitgang in de gezondheidstoestand van deze jonge mannen.[54.]

Het onderzoek op het terrein van de militaire statistiek breidde zich na 1855 gestaag uit. Talrijke geneeskundigen, verspreid over het land, werden bij het onderzoek betrokken, hetgeen resulteerde in een omvangrijk landelijk lotelingenonderzoek over de jaren 1861-1865. Het ministerie van Oorlog en diverse provinciale instanties werkten eveneens aan het onderzoek mee.[55.] Het belang van het onderzoek lag in het feit, dat een vergelijking van de gegevens over de lichaamslengte en de gezondheid van de potentiële recruten over een aantal jaren en in verschillende gemeenten iets zou leren over de relaties tussen de lichamelijke ontwikkeling van de bevolking enerzijds en de gezondheidstoestand en het welvaartspeil anderzijds. Ook was het leerzaam het aantal lotelingen uit een bepaalde gemeente te vergelijken met het aantal mannelijke geboorten in die plaats in het geboortejaar van deze dienstplichtigen. 'Wij mogen dan aannemen', zo stelde Zeeman in 1861, 'dat de verhouding der ingeschrevenen tot de geborenen in hun geboortejaar den maatstaf aangeeft van de som der lethale invloeden, waaraan vooral de kinderleeftijd [...] heeft blootgestaan'.[56.]

Met andere woorden, de plaatselijke gesteldheid van een gemeente was gunstiger, naarmate de gemiddelde lichaamslengte van de daar geboren lotelingen groter was, of naarmate het aantal voor de militaire dienst ingeschrevenen het aantal geboorten in het lichtingsjaar dichter benaderde.

Een andere factor die Zeeman bij zijn onderzoek betrok was de voedingstoestand van de bevolking.

Reeds in 1850 had Evers de slechte kwaliteit van de volksvoeding aangewezen als een van de belangrijkste oorzaken van de achteruitgang van de volksgezondheid. Het bestaan van dit verband kon Zeeman op overtuigende wijze bevestigen. Aan de hand van een grafiek liet hij zien, dat telkens één tot twee jaren nadat de prijs van de rogge omhoog was gegaan het aantal wegens ontoereikende lichaamslengte afgekeurde lotelingen toenam. De geconstateerde groeiachterstand schreef hij toe aan een verminderd gebruik van graanprodukten, dat weer het gevolg was van de stijging van hun marktprijs.[57.] Naar zijn mening bestond er dus behalve een structureel oorzakelijk verband tussen de plaatselijke gesteldheid van het milieu en de gemiddelde lichaamslengte, ook een relatie tussen voeding en lichaamslengte: deze kon het effect van de topografische gegevenheden versterken of juist verzwakken.

De opzet en de uitvoering van het lotelingen-onderzoek vertoonden veel overeenkomsten met de onderzoekingen die Quetelet in het begin van de jaren veertig had verricht.[58.] In zijn zoektocht naar het bestaan van de ware gemiddelde mens waarvan ieder reëel bestaande mens een onvolkomen replicatie was, stelde Quetelet een (empirische) tabel op van de distributie van de lichaamslengte van Franse lotelingen. De overeenkomst met de foutencurve bleek treffend, zij het dat het aantal direkt boven de 1.57 m. scherp daalde.[59.] Deze gelijkenis tussen de metingen en de foutencurve impliceerde dat de spreiding een algemeen product van een fout was.

De soldaten waren 'ontworpen' volgens het uniforme patroon van de gemiddelde mens. Zij waren er echter niet geslaagd dit archetype van de Franse soldaat perfect te realiseren als gevolg van een aantal irregulariteiten in hun ontwikkeling. De overeenkomst van de distributie met de foutenwet kon worden *verklaard* in termen van Quetelets gebruikelijke onderscheid tussen constante en toevallige, verstorende oorzaken. De toevallige oorzaken waren bijvoorbeeld de voeding en het klimaat - alle nogal variabel in deze onvolmaakte wereld - die een reeks van onafhankelijke kleine fouten produceerden en de lichaamslengte konden doen toe- of afnemen.

De commissie voor statistiek van de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst ging er evenals Quetelet van uit dat statistisch onderzoek naar de lichaamslengte van dienstplichtigen iets kon vertellen over een onderliggend, werkelijk bestaand kenmerk van de mannelijke populatie. De gemiddelde lengte van dienstplichtigen was een aspect van de gemiddelde mens, en was gedetermineerd door bepaalde sociale of natuurlijke factoren. Zeeman en anderen probeerden enkele van die factoren te benoemen en deze te relateren aan bijvoorbeeld het percentage afgekeurden. De verwachting was, dat dit percentage betrouwbaarder was naarmate het aantal waarnemingen groter was. Het onderzoek moest dan ook worden uitgebreid naar alle lotelingen in Nederland, en zelfs naar alle inwoners van Nederland. Want, zo luidde de wetenschappelijke opinie, als de conclusies van het onderzoek voor jonge mannen geldt, waarom zouden ze dan niet voor jonge vrouwen, ja zelfs voor de gehele bevolking opgaan?[60.]

Kritiek op het determinisme

Toch is er weinig verwantschap tussen het Quetelisme en de statistiek die de hygiënisten uiteindelijk hebben ontwikkeld. Hoewel de hygiënisten nergens met zoveel woorden kritiek op het Quetelisme hebben uitgeoefend, moet men aannemen dat zij de deterministische interpretatie van de statistiek afwezen. Na 1855 refereerden de hygiënisten nog zelden aan Quetelet en diens ideeën over de sociale fysica.

Ook grafieken als die van Zeeman zijn niet meer verschenen. Alvorens echter meer in detail op de statistiek van de hygiënisten in te gaan, moeten we de kritiek op het Quetelisme bespreken. Vervolgens wordt de statistiek van de hygiënisten aan een nader onderzoek onderworpen.

Het statistisch determinisme stelde de tijdgenoten voor de vraag of mensen ooit nog konden ontkomen aan de wetmatigheid van sociale processen, zoals Quetelet die had beschreven. Als het een wet was dat bijvoorbeeld ieder jaar een bepaalde hoeveelheid mensen zelfmoord pleegde, dan is de bevolking blijkbaar niet vrij om zelfmoord te voorkomen. De maatschappij bereidt zelfmoord en misdaad voor, en de schuldige persoon is slechts een instrument, zo had Quetelet al in 1832 beweerd. Of hij het nu zo bedoeld had of niet, feit is dat Quetelet na 1860 er steeds vaker van werd beschuldigd de rol van de menselijke vrije wil in de geschiedenis te hebben uitgeschakeld. Quetelet zou een astronomische visie op de maatschappij hebben ontwikkeld, waarin nog slechts externe krachten op de maatschappij werkzaam zijn - krachten dus die onafhankelijk van individuele gebeurtenissen en handelingen werkten. Quetelet zou met zijn concept van de gemiddelde mens bovendien een atomistisch individualisme hebben ontwikkeld: het concept maakte de maatschappij tot niet meer dan een som van losse individuen. Het verklaarde sociale fenomenen immers in termen van ‘penchants’ die bij benadering gemeenschappelijk waren voor alle leden van de maatschappij.

Door te beweren dat de mensheid onderworpen was aan uniforme en vaste wetten verdween volgens de critici het essentiele onderscheid tussen de mens en de natuur, en werd het belang van bepaalde unieke culturele waarden ontkend. Met name in Duitsland stelden statistici dat maatschappijen geen mechanisch werkzame aggregaten van individuen waren die geregeerd werden door noodzakelijke wetten, maar in de eerste plaats uit gemeenschappen bestonden. Deze gemeenschappen putten hun kracht uit hun culturen en opdrachten en waren gedefinieerd door een unieke, in vrijheid gewortelde geschiedenis.[61.]

De kern van vooral de Duitse kritiek was met andere woorden dat Quetelet de samenleving ten onrechte als een homogeen geheel beschouwde. De mens werd door Quetelet te veel als een collectief concept gezien, en te weinig in zijn individualiteit.

De gemiddelde mens van Quetelet was een mathematische fictie: Quetelet ging er ten onrechte van uit dat alle individuen werkelijk over de eigenschappen beschikten die de gemiddelde mens kenmerkten. In het sociale leven bestond niet één echte waarde, omdat de aard van de maatschappij nu juist was dat zijn leden in het algemeen van elkaar verschilden. Het uitgangspunt voor de sociale statistiek moest niet massale regelmaat zijn, maar variatie.

Juist daarom kon men niet van statistische wetten spreken, ook al bestonden er statistische regelmatigheden.[62.]

De kritiek op het Quetelisme was niet alleen principieel en conceptueel van aard. Ze kwam ook voort uit resultaten van empirisch statistisch onderzoek.

Zo bleek, in tegenstelling tot wat Quetelet dacht, de spreiding van de misdaadcijfers niet omgekeerd evenredig te zijn met de spreiding van onderwijs.

Integendeel, in sommige gebieden waar het onderwijs goed was ontwikkeld kwam misdaad juist meer voor. Het vóórkomen van misdaad in een bepaalde populatie hing niet zonder meer samen met de ontwikkeling van het onderwijs in die populatie. Er bleek een veelheid aan factoren - welvaart, armoede, bevolkingsdichtheid, de aanwezigheid van grenzen of een zeekust, steden en de aanwezigheid van vrijgelatenen alsmede bijgeloof en onwetendheid - in het geding te zijn. Dezelfde heterogeniteit van ‘oorzaken’ werd met betrekking tot de sanitaire statistiek gesignaleerd: de sterfte stond niet in een recht evenredig verband met bepaalde sanitaire voorzieningen. Statistische regelmaat verdween als sneeuw voor de zon, zodra men de bevolking in geografisch of sociaal opzicht differentieerde. Statistische

regelmaat of uniformiteit was niet meer dan een oppervlakkig verschijnsel, dat hooguit aanleiding kon zijn voor verder onderzoek naar variatie en variabelen.[63.]

De wetenschappelijke kritiek op het Quetelisme stond met name in Duitsland niet op zichzelf. De bestudering van *variatie* in plaats van regelmaat was verbonden met de politieke filosofie van gematigdliberale economische hervormers, statistici en ambtenaren. Deze tegenstanders van zowel het socialisme als het laissez-faire van de Manchesterschool hadden zich verenigd in de Verein für Sozialpolitik, en werden later bekend onder de naam kathedersocialisten. Zij hadden een groeiende afkeer van de ellende van de armen door het opkomend kapitalisme, van de vele daklozen en het verval van traditionele structuren. Tegenover de onzichtbare hand van de Manchesterschool stelden deze intellectuelen een organische conceptie van staat en maatschappij. In deze conceptie is de staat het uitgangspunt, aangezien deze het de burgers door middel van wetgeving en instituten mogelijk maakt zich te ontwikkelen; zonder de staat zijn er geen burgers. De staat bestaat volgens de gematigd-liberalen echter niet slechts uit individuen die samenwerken bij het kiezen van de regeringsvorm. De staat schept de voorwaarden waarbinnen de maatschappij als een organisch geheel kan functioneren en groeien. Dat wil zeggen, de staat garandeert het voortbestaan van de maatschappij als een uit veelsoortige gemeenschappen bestaand harmonieus functionerend bouwwerk.

Op elk niveau van sociale organisatie - staten, de natie, partijen en familie - zagen de gematigd-liberalen eenheid in het geheel en verscheidenheid van de delen als even essentiële aspecten van het organisch systeem. Staatsmacht en persoonlijke vrijheid legitimeren elkaar in een harmonieus systeem van

verhoudingen tussen mensen. Het geheel is meer dan de som van de delen, terwijl uit de kenmerken van de in essentie verschillende delen zelden gemiddelden kunnen worden geïsoleerd. Zoals cellen of organen in een organisme autonoom zijn en toch het geheel dienen, zo zijn individuen of lokale gemeenschappen zelfstandig en steunen zij toch de staat. En omgekeerd, zoals het organisme condities schept voor de organen en de cellen, zo levert de staat de sociale relaties voor de lokale gemeenschappen en de individuen. De maatschappij is een ‘Gemeinschaft’ met een historisch gegroeide cultuur die niet tot onderdelen te reduceren is, maar wel gevoed wordt door een verscheidenheid aan lokale gemeenschappen, zoals partijen en families die elk op hun beurt dragers zijn van bepaalde ondeelbare historisch gegroeide culturen. Eenheid in verscheidenheid, variatie en diversiteit van de delen: deze kenmerken garandeerden volgens de gematigd-liberalen een evolutionaire ontwikkeling van de maatschappij in de richting van welvaart en humaniteit.

In dit organisch ideaal was geen plaats voor vaste natuurwetten, maar stonden culturele tradities, consensus en rationele keuzes voorop.

De Duitse statistiek was een exponent van deze organische maatschappij-opvatting. De Duitse statistici onderzochten statistische regelmaat, maar ontkenden dat deze zich op indiyidueel niveau afspeelde of op het bestaan van een gemiddelde mens wees.

Constantheid van getallen op aggregaatniveau (gemiddelden) betekende naar hun mening dat de samenleving een gemeenschap met zelfstandige, morele eigenschappen was. Over de interactie tussen het culturele geheel en het individu deed de statistische regelmaat geen uitspraak; daarvoor was ander - bijvoorbeeld psychologisch - onderzoek noodzakelijk. Omdat individuen fundamenteel van elkaar verschilden, kon statistische kennis van sociale relaties zelfs niet bij benadering individuele handelingen bepalen. Sociale relaties, vastgelegd in de wetgeving, schiepen slechts de voorwaarden voor individueel handelen. Daarom toonde statistische regelmaat niet meer dan de randvoorwaarden (de waarschijnlijkheid) waarbinnen individuen nog alle ruimte hadden om verschillende keuzes te maken.

Tegenover het statistisch determinisme van het Quetelisme kwam dus een statistiek te staan die hoogstens uitspraken deed over historisch gegroeide, culturele eigenschappen van gemeenschappen.

Statistische regelmaat was slechts een momentopname, ‘bevroren geschiedenis’. De statistiek had echter niet alleen haar deterministische positie verlaten en ruimte gegeven voor de vrije wil. De statistiek hield ook op te bestaan als wetenschap van het sociale leven. Normale verdelingen zijn immers niet meer de uitdrukking van een causale structuur in de samenleving. Zij wijzen slechts op regelmaat, waarvan de

In 1873.	In 1874.	In 1875.	In 1876.	In 1877.	In 1878.
Leeuwarden 2.14 pCt.	Leeuwarden 2.31 pCt.	Leeuwarden 2.76 pCt.	Haarlem 2.33 pCt.	Arnhem 2.34 pCt.	Arnhem 2.24 pCt.
Haarlem 2.46 pCt.	Haarlem 2.50 pCt.	Haarlem 2.85 pCt.	Arnhem 2.45 pCt.	's Gravenhage 2.35 pCt.	Leeuwarden 2.32 pCt.
Arnhem 2.60 pCt.	Arnhem 2.50 pCt.	Utrecht 2.95 pCt.	Leeuwarden 2.51 pCt.	's Hertogenb 2.39 pCt.	Haarlem 2.45 pCt.
Amsterdam 2.64 pCt.	's Hertogenb. 2.54 pCt.	Arnhem 2.98 pCt.	Amsterdam 2 72 pCt.	Maastricht 2.43 pCt.	Amsterdam 2.66 pCt.
's Gravenhage 2.70 pCt.	Maastricht 2.71 pCt.	Maastricht 3.02 pCt.	Groningen 2.86 pCt.	Leeuwarden 2.45 pCt.	Utrecht 2.74 pCt.
Utrecht 2.79 pCt.	Amsterdam 2.73 pCt.	's Gravenhage 3.03 pCt.	's Gravenhage 2.90 pCt.	Haarlem 2 64 pCt.	's Gravenhage 2.84 pCt.
's Hertogenb. 2.86 pCt.	Groningen 2.79 pCt.	Amsterdam 3.06 pCt.	Leiden 2.93 pCt.	Utrecht 2.68 pCt.	's Hertogenb. 2.86 pCt.
Maastricht 2.96 pCt.	's Gravenhage 2.83 pCt.	Groningen 3.08 pCt.	Maastricht 2.93 pCt.	Amsterdam 2.75 pCt.	Groningen 2.97 pCt.
Groningen 3.05 pCt.	Utrecht 2.97 pCt.	Leiden 3.09 pCt.	Utrecht 2.94 pCt.	Rotterdam 2.83 pCt.	Rotterdam 3.00 pCt.
Leiden 3.10 pCt.	Leiden 3.09 pCt.	Dordrecht 3.21 pCt.	Rotterdam 3 05 pCt.	Dordrecht 2.92 pCt.	Maastricht 3.05 pCt.
Dordrecht 3.50 pCt.	Dordrecht 3.15 pCt.	Rotterdam 3.32 pCt.	Dordrecht 3.10 pCt.	Leiden 2.94 pCt.	Leiden 3.08 pCt.
Rotterdam 3.52 pCt.	Rotterdam 3 36 pCt.	's Hertogenb. 3.49 pCt.	's Hertogenb. 3.20 pCt.	Groningen 3 22 pCt.	Dordrecht 3.72 pCt.

Een biometer in de vorm van een top-tien, zoals die onder redactie van L. Ali Cohen en L.J. Egeling in de jaren zeventig en tachtig in het Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde werd afgedrukt. Het betreft hier ongestandaardiseerde sterftecijfers. Een analyse van de levensomstandigheden, de openbare hygiëne en de gezondheidspolitiek in de respectievelijke steden bood vervolgens een verklaring voor de rangschikking.

oorzaak nader moet worden onderzocht; wetenschappelijke kennis over sociale processen moest voortaan langs een andere weg worden gevonden.

Men kan het ook anders stellen. De statistiek verloor haar positie als wetenschap, maar behield haar waarde als techniek van de beschrijving van regelmaat op het niveau van gemeenschappen - de basis van de maatschappij.

De ware wetenschap van de maatschappij was gebaseerd op organische diversiteit en ‘belangengemeenschappen’. De sleutel tot de sociale wetenschap was de harmonieuze interactie tussen diverse sociale groepen, en niet de fysica van ‘l'homme moyen’ die de maatschappij definieerde in termen van overeenkomsten tussen individuen. Statistiek voorzag in de juiste methode om collectief gedrag van zeer verschillende individuen te bestuderen, juist omdat het niet de ontdekking van vaste en tijdloze wetten nodig had. Het is deze interpretatie van de statistiek die bij de Nederlandse hygiënisten weerklank heeft gevonden.[64.]

De statistiek van gemeenschappen: de biometer

Om de gezondheidstoestand van de bevolking in kaart te brengen stelden de hygiënisten het aantal sterfte- en ziektegevallen vast in bijvoorbeeld hun woonplaats per maand of per jaar en drukten dit aantal vervolgens uit in een percentage van de bevolkingsomvang. Jaren achtereen stelden geneeskundigen op deze wijze het brutosterftecijfer van hun gemeente vast. Het resultaat was verbluffend. Waren omstreeks 1850 kwantitatieve sterftegegevens nog zeer onvolledig, reeds vijftien jaar later hadden de hygiënisten gezondheidsstatistieken ontwikkeld waarin van elke gemeente en provincie de jaarlijkse mortaliteit gedifferentieerd naar doodsoorzaken stond opgetekend.

Het basisprincipe van hun statistiek was eenvoudig.

Het bestond uit de berekening van verhoudingen tussen sterftegevallen en het aantal levenden of tussen ziektegevallen en het aantal gezonden. Het belangrijkste gegeven was het sterftecijfer per duizend levenden, dat volgens de hygiënisten vergelijkbaar was met de waarde op een thermometer. Dit gegeven vormde de ‘objectieve weergave’ van de gezondheidstoestand in een bepaalde gemeente of streek. Had men eenmaal het sterftepercentage van een reeks gemeenten vastgesteld, dan kon men ze met elkaar vergelijken. Dit schiep weer de mogelijkheid een *norm* te ontwikkelen en afwijkingen van die norm vast te stellen.

De werkwijze was overgenomen van de reeds genoemde W. Farr die in 1843 de biometer had geïntroduceerd en een normaalwaarde van zeventien sterfgevallen per duizend inwoners aan deze biometer had gegeven. De statistiek van de Nederlandse hygiënisten was dus naar het voorbeeld van hun Engelse collega's opgezet. De hygiënisten leerden weliswaar door Quetelet de waarde van de statistiek kennen, maar van de Engelsen leerden zij hoe men zonder ingewikkelde wiskundige berekeningen het ‘statistisch onderzoek van het sociale leven’ in de praktijk van alledag kon toepassen.[65.]

De eerste statistische studie waarin de gedachte van de biometer was verwerkt, werd verricht door de Haagse arts J.W. Schick. Schick berekende in 1851 op basis van gegevens van het provinciaal archief, dat de provincie Zuid-Holland over de periode 1837-1848 een hogere gemiddelde sterfte had dan de rest van Nederland. Bovendien was de sterfte in de steden veel hoger dan op het platteland. Op een landkaart gaf hij de sterftecijfers aan om te laten zien dat de ‘sterfteverhouding in bepaalde plaatsen [...] eene zeer in het oogvallende overeenkomst vertoont’ en dat er ‘omstandigheden zijn, welke hunnen invloed over eene bepaalde ruimte doen gevoelen’. Hij voegde er een schema aan toe met een opsomming van alle ‘natuurlijke en maatschappelijke oorzaken’ van sterfte- en ziekteverschillen.[66.]

In 1852 deed Schick verslag van een onderzoek naar de gezondheidstoestand in Den Haag. Hij constateerde dat deze sinds de achttiende eeuw aanmerkelijk was verslechterd. Aan de hand van de door hemzelf opgestelde schematische indeling was Schick in staat een aantal factoren te bepalen dat voor de achteruitgang verantwoordelijk was: gebrekkige riolering, giftige uitwasemingen van grachten met rottende stoffen en stilstaand water, opeenhoping van woningen, onvolvoende reiniging van de straten, bedorven water en vervuiling van de bodem met organische stoffen.[67.]

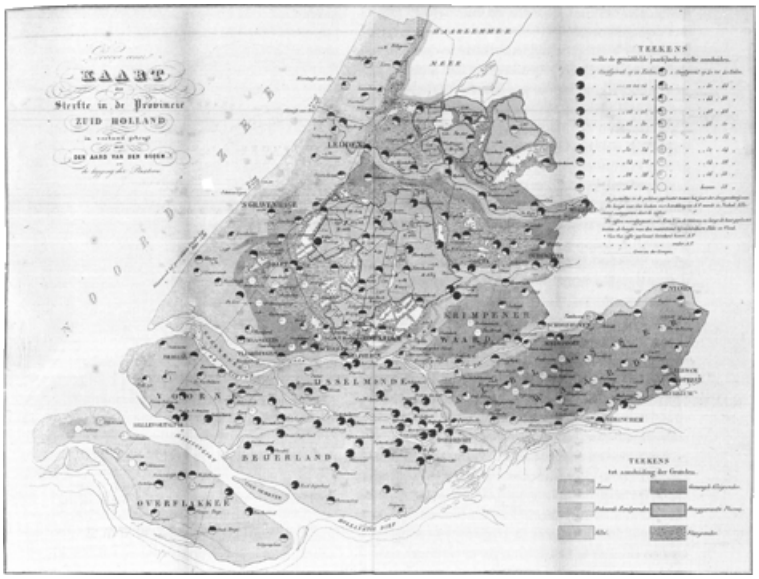
Schick paste als eerste de reeds lang bestaande inzichten van buitenlandse hygiënisten op de Nederlandse situatie toe. Hij heeft daarmee het wetenschappelijk onderzoek van de Nederlandse hygiënisten een totaal nieuw perspectief gegeven. Zoals de Franse hygiënisten het sterftepatroon definieerden als ‘l'expression pathologique des localités’, en de Engelse sanitaire hervormers de

gezondheidsthermometer gebruikten om de gezondheid van woonplaatsen te meten, zo bracht Schick de sterfteverschillen in de provincie in verband met de plaatselijke levensomstandigheden. Hiervoor had hij net als de buitenlandse hygiënisten gegevens uit de bevolkingsstatistiek omgewerkt tot een ‘statistiek van de openbare hygiëne’. Waar riolering, reiniging van straten en volkshuisvesting werden verwaarloosd, vertoonde het sterftepercentage een stijgende lijn.

De ‘lokalistische’ benadering van Schick heeft de epidemiologie van de hygiënisten tot ver in de jaren tachtig gedomineerd. Vanaf 1860 verschenen lokalistische studies naar de sterfte in Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Middelburg, Leeuwarden, Arnhem en en tal van andere grote en kleine plaatsen.

In 1866 publiceerde de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst de eerste sterftekaart van Nederland waarin de biometer een belangrijke rol speelde.[68.] Telkens wilden de auteurs het vaste verband tussen plaatselijke, sanitaire omstandigheden en de sterfte aantonen. Na 1876 publiceerde de hygiënist L.J. Egeling jaarlijks de sterftecijfers van de veertien grotere gemeenten in het *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* en ook Ali Cohen rangschikte in 1880 de belangrijkste steden volgens de stand van hun gezondheidsthermometer.[69.] Beiden concludeerden dat in de laagst geplaatste gemeenten met de gemiddeld hoogste sterfte de ziekmakende factoren het minst werden bestreden.

Nog in 1890 presenteerde de hygiënist G. van Overbeek de Meijer - in een terugblik op de resultaten van het Geneeskundig Staatstoezicht - de sterfte van een groot aantal gemeenten om aan tonen, dat sterfte in nauw verband stond met gemeentelijke gezondheidspolitiek.[70.]



De eerste statistische studie naar de algemene sterfte in combinatie met een kaart. De Haagse arts J.W. Schick (1818-1853) had op het Provinciaal Archief van Zuid-Holland de sterftegegevens over de jaren 1837-1848 verzameld. De gemiddelde sterfte in Zuid-Holland was 1:33.7 (verhouding dood- en levendgeborenen), het landelijk gemiddelde was 1:34.6. De sterfte in de steden van Zuid-Holland bedroeg 1:32.8. Het hoogst was de sterfte in Gouda (1:24.7), Rotterdam (1:29.5), Dordrecht (1:30) en Delft (1:32.6), en op de zware kleigronden (IJsselmonde, Beyerland, deel van Voorne en langs de rivieren). Voor een beter inzicht in het verband tussen de grondgesteldheid en de urbanisering enerzijds en de sterfte anderzijds moest volgens Schick zijn onderzoek in de rest van het land worden herhaald. Schicks studie stond model voor het medisch-statistisch onderzoek naar de sterfte in de jaren vijftig en zestig.

Toch waren de tabellen met de sterftepercentages niet zomaar een objectieve beschrijving van de werkelijkheid. De statistiek schiep op een specifieke manier orde in die werkelijkheid. Om te beginnen stelde zij alle burgers aan elkaar gelijk. Voor de hygiënist-statisticus had een sterfgeval altijd het hetzelfde gewicht. Of nu een gegoede burger of een arme aan de cholera stierf, in beide gevallen moest het sterftecijfer met één worden vermeerderd. Bovendien deed het er bij het gebruik van de biometer niet toe hoe groot het aandeel van de verschillende standen in de sterfte was.

In de tweede plaats beschouwden de hygiënisten een sterftecijfer als een thermometerwaarde die de gevolgen van de pathogene, lokale milieu- en leefomstandigheden uitdrukte. Sterfte- en ziektecijfers werden tezamen met relevante gegevens over de geografische gesteldheid of de sanitaire toestand op landkaarten en plattegronden afgebeeld, zodat in één oogopslag de zieke plaatsen van het land of de stad konden worden herkend. Een vergelijking met sterftecijfers van andere plaatsen liet zien in welke mate deze omstandigheden gezond of ongezond waren.

De hygiënisten schiepen met de statistiek nog een derde, politieke orde. Was een plaats ongezond, dan waren in de voorgaande jaren onvoldoende maatregelen genomen om de kwaliteit van het drinkwater en de hygiëne van bodem en lucht te garanderen.

Met andere woorden, een plaats met een relatief hoog sterftecijfer was tevens een plaats waar onvoldoende gebruik was gemaakt van inzichten van de preventieve geneeskunde en van moderne hygiënische technieken. Het deed er in dit verband niet zoveel toe of de ‘plaats’ een provincie, een gemeente of een (arme) stadswijk was. Waar een relatief hoog

sterftecijfer bestond, daar was de ‘beschaving’ nog niet doorgedrongen.

De manier waarop de hygiënisten de statistiek in de leer der volksziekten gebruikten, bracht ziekte, ziekte-oorzaak, individu, politiek en maatschappij in een bepaald verband dat voorheen niet had bestaan.

Ziekten waren de uitdrukking van een verkeerde organisatie van het leefmilieu. Dit laatste was een gevolg van onvoldoende beschaving en een verkeerd politiek beleid. Ziekten waren dus tekens van een falend beleid. Dit statistisch aangetoonde verband tussen ziekte en politiek plaatste op zijn beurt ziekte en individu in een bepaalde verhouding tot elkaar. Het verband impliceerde immers dat burgers in veel gevallen buiten hun schuld om ziek werden of stierven. Burgers die stierven aan de gevolgen van een epidemische ziekte moesten voortaan worden beschouwd als slachtoffers van hen die de ‘vooruitgang’ in de weg stonden. Zo ‘schiep’ de medische statistiek een samenleving die was opgebouwd uit lokale (morele) gemeenschappen. Deze gemeenschappen boden, afhankelijk van hun ‘beschavingsniveau’, de burgers meer of minder gunstige condities om zich volledig te ontwikkelen. Precies deze door de statistiek in het leven geroepen werkelijkheid, die zo'n grote congruentie vertoont met het maatschappijbeeld van het Nederlandse liberalisme, moest volgens de hygiënisten centraal komen te staan in het debat over de volksgezondheid.

Het utilitair-wetenschappelijk netwerk van de hygiënisten

Dat de hygiënisten juist de statistiek als belangrijkste onderzoeksmethode hebben gekozen, kwam voort uit het feit dat de statistiek, anders dan het bestaande onderzoek, een duidelijk perspectief bood op een *praktijk* ter verbetering van de gezondheidstoestand.

De statistiek maakte de leer der volksziekten tot een praktische wetenschap met een groot maatschappelijk nut. In de ogen van de hygiënisten was de slepende discussie over de vraag of cholera, tyfus en andere volksziekten nu wel of niet contagieuze ziekten waren, niet relevant. Deze discussie had in de voorgaande periode weinig tastbare resultaten opgeleverd. Noch scheikundige proefnemingen met lichaamsvloeistoffen, besmet materiaal, lucht en water, noch botanisch-microbiologisch onderzoek hadden overtuigende bewijzen opgeleverd voor het bestaan van contagia. Denkbeelden over de aard van de smetstof, over de levenscyclus en over de pathofysiologische werking in het menselijk lichaam waren louter theoretische constructies gebleven. Het onderzoek naar de belangrijkste volksziekten was met andere woorden omstreeks 1850 in een impasse terecht gekomen.

Tegenover deze discussie stelden de hygiënisten ‘objectieve’ metingen en empirisch onderzoek. De statistiek kwam tegemoet aan hun behoefte een inductieve wetenschap van de volksziekten te formeren, op dezelfde wijze als de natuurwetenschappen de wens vervulden om de pathologie en de therapie een inductieve grondslag te geven. Zoals de microscoop en de pathologisch-anatomische atlas de belangrijkste instrumenten in de klinische geneeskunde waren, zo waren de statistiek en de geneeskundige plaatsbeschrijving dat in de leer der volksziekten.[71.] De statistiek schiep de mogelijkheid om ‘wetenschappelijk’ te argumenteren, op een moment dat de uiteindelijke oorzaken van de volksziekten duister waren. Zonder zich druk te hoeven maken over de moeilijke zoektocht naar de verborgen oorzaken (bijvoorbeeld het contagium), kon men direct overgaan tot bestudering van correlaties tussen tal van aspecten van de hygiena publica en de verschijning van volksziekten.

Daarmee was de leer der volksziekten een wetenschap geworden die tevens richting kon geven aan het maatschappelijk en politiek handelen, niet alleen van geneeskundigen, maar ook van politici.

De hygiënisten hadden hun statistisch programma echter nooit tot ontwikkeling kunnen brengen zonder het bestaan van een landelijk netwerk van geneeskundigen. Deze geneeskundigen moesten niet alleen de benodigde gegevens verzamelen en doorgeven aan landelijke instanties, ze moesten er ook voor zorgen dat de tabellen, overzichten en vergelijkingen die door die landelijke instanties waren samengesteld op lokaal niveau hun weg vonden. Het netwerk waarin de statistiek tot ontwikkeling werd gebracht en als techniek kon functioneren, was opgebouwd uit drie elementen: lokale medische gezelschappen, lokale organisaties ter bevordering van de openbare hygiëne en overheidsinstanties.

De organisatorische basis van de hygiënisten was niet hygiënistisch van karakter. Vrijwel alle activiteiten kwamen voort uit lokale medische gezelschappen die zich in 1849 in de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst (hierna: NMG) hadden verenigd. Tijdens de bijeenkomsten van deze gezelschappen en de nationale vergaderingen van de NMG werden de beroepsbelangen van de medici en allerlei geneeskundige onderwerpen besproken. De activiteiten van de hygiënisten waren dus nauw verweven met die van de beroepsgroep als geheel. Dit roept de vraag op hoe het programma van de hygiënisten zich verhield tot de belangen van de beroepsgroep.

De NMG had bij haar oprichting 600 leden, ongeveer een derde van alle geneeskundigen. De helft van de leden bestond uit doctores. De NMG bestond uit autonome plaatselijke afdelingen die zelf het aanzien van de medische stand hoog moesten hou-

Johannes Zeeman (1824-1905) op zestigjarige leeftijd. Eén van de stuwende krachten in de commissie voor de geneeskundige statistiek van de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst (NMG). Vanaf 1861 was Zeeman algemeen secretaris van de NMG, vanaf 1867 'gérant' van het Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde *en lid van de Geneeskundige Raad van Noord-Holland*.

den door hun wetenschappelijke activiteiten, door de geneeskundige hulpverlening te reorganiseren en door erop toe te zien dat collega's de goede naam van de stand niet schaadden. Een democratisch gekozen landelijk bestuur coordineerde deze activiteiten, en diende met de regering te onderhandelen over een wetgeving die een goede uitoefening van de geneeskunst en een ontplooiing van de Maatschappij kon garanderen.

De medici die al dan niet full-time een belangrijke rol in de openbare hygiëne speelden, vormden niet meer dan 5% van alle geneeskundigen en iets meer dan 11% van de NMG-leden. Desondanks hadden deze hygiënisten grote invloed in de NMG. Ze behoorden veelal tot de oprichters en bestuursleden van de plaatselijke gezelschappen. Velen van hen maakten in de periode 1850-1870 deel uit van het het hoofdbestuur van de NMG. De belangrijkste medische tijdschriften, zoals het *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* en het *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde*, stonden zelfs onder hun leiding.

In feite waren zij de enige doctores die het gehele veld van de medische, wetgeving konden overzien.

Dat de hygiënisten een dergelijke vooraanstaande positie in de beroepsgroep konden verwerven, had te maken met de belangrijke wetenschappelijk rol die zij door de statistiek konden spelen. Allereerst was er een groot verschil met de bestaande organisatie van onderzoek. De organisatie van het onderzoek vòòr 1850 was gebaseerd op losse, informele contacten tussen geneeskundigen verspreid over het land. Het onderzoek naar de volksziekten werd gekenmerkt door een zeer trage accumulatie van kennis. Na 1850 ontstond een netwerk van geneeskundigen die statistische informatie uitwisselden en kwantitatieve gegevens samenvoegden tot reeksen tabellen. Enkele hygiënisten in dit netwerk waren al snel in staat om over de oorzaak van volksziekten enkele algemene conclusies te trekken. Een plaats waar eerst de lokale onderzoeker heer en meester was, werd nu als het ware meegenomen naar de burelen van Binnenlandse Zaken waar ze overzichtelijk en voorspelbaar werd gemaakt. Vanuit dit centrum kon vervolgens verder onderzoek

worden gedaan, dat nieuwe feiten aan het licht bracht. De hygiënisten brachten dus alleen al op grond van de organisatie van het statistisch onderzoek een cyclus van kennisaccumulatie op gang, die leidde tot een schaalvergroting van het onderzoek. Zij beschikten over kennis van de gezondheidstoestand in elk deel van het land. De hygiënisten zijn daardoor de belangrijkste leveranciers van gezondheidkundige kennis van de landelijke overheid geworden. De nieuwe kennis gaf de hygiënisten bovendien een sterkere wetenschappelijke positie dan de geneeskundigen die de traditionele weg bewandelden.[72.]

In de tweede plaats bracht het statistisch onderzoek een nationale standaardisering van de definities van de te onderzoeken ziekten en van de onderzoeksprocedures op gang.[73.] Door deze standaardisering hebben de hygiënisten de gebruikswaarde van de leer der volksziekten voor de overheid enorm vergroot. Het werd mogelijk om enorme aantallen gegevens in vergelijkbare getallen, formules, eenduidige begrippen en beknopte teksten te karakteriseren. De gezondheidstoestand in een plaats kon zo in één oogopslag worden vergeleken met die in een andere plaats; de gezondheidstoestand in het land werd overzichtelijker dan ooit. De analyses en argumenten van de hygiënisten konden vanaf dat moment de gezondheid van burgers in een nieuw politiek perspectief plaatsen.

Een tweede oorzaak van de relatief grote invloed van hygiënisten was de betekenis die vele medicipractici aan het sanitaire programma van de hygiënisten gaven. De nogal pessimistische kijk op de mogelijkheden van de geneeskundige therapie, de weidse perspectieven van de hygiëne, gecombineerd met liberale beginselen raakten de gevoelens van de ontevreden medicinae doctores in de steden op de juiste plek. Terwijl op klinisch terrein weinig voor-

uitgang viel te bespeuren en er ook nauwelijks plannen bestonden om Nederland van moderne ziekenhuizen te voorzien, beloofde het sanitaire programma vergroting van de maatschappelijke invloed van medici en verhoging van hun aanzien en stippelde de weg uit waarlangs emancipatie kon plaatsvinden. Het programma sloot aan bij de behoefte onder de geneeskundigen aan praktische alternatieven voor een geneeskunde die in theoretisch opzicht in een impasse was geraakt.

Het sanitair programma bood de NMG bovendien de kans de zuivere belangenbehartiging in een breder kader te plaatsen. Men kon de verbetering van het ziekenfondsstelsel, de strijd tegen de kwakzalverij en voor een betere opleiding verbinden met nationale doelstellingen. Het programma verbond de beroepsbelangen met het algemeen belang. Omgekeerd liet het programma politici zien dat de nationale politiek belang had bij een moderne beroepsgroep. Het mobiliseerde elementen in de nationale politiek ten gunste van de beroepsgroep, door te laten zien dat een nieuwe infrastructuur voor de volksgezondheid en een beter georganiseerde beroepsgroep onontbeerlijk waren voor de economische en politieke modernisering. Het sanitaire programma vormde in de jaren 1850-1870 dus de schakel tussen politiek en geneeskunst, tussen maatschappij-theorie en medische theorie.

Het sanitaire programma

De tweede component van het utilitair-wetenschappelijk netwerk werd gevormd door lokale verenigingen en commissies ter bevordering van de volksgezondheid. Deze organisaties verwierven de steun van de burgerij en van gemeentelijke ambtenaren, zorgden voor financiële middelen voor wetenschappelijk onderzoek en preventief-geneeskundige activiteiten en oefenden politieke druk uit. De plaatselijke politieke ontwikkelingen, nieuwe sanitaire initiatieven en onderzoek werden gecoördineerd door nationale comitté's en geanalyseerd in landelijke medische en hygiënische tijdschriften. Mede daardoor werden in de verschillende steden dezelfde sanitaire problemen besproken en gelijkvormige alternatieven voorgesteld. Het sanitaire programma had een nationaal karakter gekregen en was een factor in het streven naar nationale herleving.

Een belangrijke rol in het sanitaire programma speelden de zogenaamde gezondheidscommissies, die in de loop van de jaren vijftig en zestig in een groot aantal steden waren opgericht. Deze commissies bestonden meestal uit geneeskundigen, juristen en natuur- en scheikundigen. Zij onderzochten de toestand van schoollokalen, namen de medische statistiek ter hand en dienden voorstellen in bij burgemeester en wethouders, zoals ontwerp-bouwverordeningen, plannen ter verbetering van de drinkwatervoorziening en ter bestrijding van de bodemverontreiniging.[74.] De gezondheidscommissies zijn zelfs onderwerp van parlementaire debatten geworden. In de jaren 1854-1856 besprak het parlement een initiatief-wetsontwerp tot instelling van plaatselijke raden van gezondheid ter advisering van gemeentebesturen. Het wetsvoorstel hield in dat het aan de gemeentebesturen zelf werd overgelaten of zij een gezondheidsraad wilden instellen. Besloot men echter tot de oprichting van zo'n raad, dan zou in de betreffende gemeente de wet op de gezondheidsraden in werking treden. Daarin stonden de taken en bevoegdheden van de raad omschreven. De bedoeling van het ontwerp was dat de gezondheidsraden, waarvan de leden door het gemeentebestuur werden benoemd, zich om te beginnen zouden toeleggen op een vorm van bouw- en

woningtoezicht. Deze taak zou na verloop van tijd met verscheidene andere op het gebied van de openbare hygiëne kunnen worden uitgebreid.[75.]

Het parlementaire debat over dit wetsvoorstel betekende een keerpunt in de nationale politiek met betrekking tot de volksgezondheid. Voor het eerst sinds jaren werd uitvoerig gedebatteerd over de volksgezondheid. En voor het eerst werkten daarbij de activiteiten en publicaties van de hygiënisten door in de nationale politiek.[76.] Sindsdien ging het debat niet slechts over de opleiding en de arbeidsvoorwaarden van geneeskundigen, maar ook over de vraag hoe een doeltreffend nationaal gezondheidsbeleid moest worden opgezet, en welke taken de (lokale) overheid daarbij had, in het bijzonder met betrekking tot de openbare hygiëne. Het beleid van achtereenvolgende ministers van Binnenlandse Zaken omvatte na 1856 steeds weer nieuwe - weliswaar bescheiden - maatregelen ter bevordering van de openbare hygiëne.[77.]

Het parlementaire debat heeft niet tot een landelijke maatregel ter oprichting van gezondheidscommissies geleid. Ook zijn in tal van gemeenten voorstellen tot oprichting van dergelijke commissies afgewezen.[78.] Toch heeft de discussie over de gezondheidscommissies bij sommige gemeentebesturen bijgedragen tot een een beter begrip van de volksgezondheidsproblemen. Steeds vaker brachten gezondheidscommissies gegevens over sterfteverschillen per gemeente of stadswijk onder de aandacht van het publiek. Met name de hoge kindersterfte in arme buurten kon moeilijk worden genegeerd.[79.] Hoewel men in de meeste gemeenten weinig voelde voor een actieve gezondheidspolitiek, konden gemeentebesturen het zich niet langer veroorloven om geen standpunt in te nemen. In de grotere steden van het land werden ook daadwerkelijk gemeentelijke bouwverordeningen van kracht.

In verband met de bouwvoorschriften kwamen in de gemeenten ook allerlei sanitaire vraagstukken ter sprake. Een veel besproken kwestie bijvoorbeeld was de verontreiniging van de bodem, die bepaalde plaatsen ongeschikt maakte voor het neerzetten van woningen. Ook het maximum aantal woningen per privaat, het maximum aantal inwoners per drinkwaterpomp en het dempen van grachten waren onderwerpen, waarover in gemeenteraden steeds vaker werd beraadslaagd. In een groot aantal gemeenten bracht men in de tweede helft van de jaren vijftig kleinere verbeteringen aan 'betreffende de openbare reinheid': uitbreiding van urinoirs en publieke privaten, verbetering van de afwatering door de aanleg van straatgoten, dempen van stukjes gracht of regelmatiger verversing van het grachtwater. Ook werden in meerdere plaatsen politieverordeningen op de broodbereiding en de melkverkoop van kracht, en werden concessies verleend aan particuliere vuilnisophaaldiensten. Enkele gemeenten stelden zelfs een eigen reinigingsdienst in. Ten slotte nam het aantal koepokinentingen toe, nadat in verscheidene gemeenten de inenting van schoolgaande kinderen verplicht was gesteld, en er ook bureaus voor gratis vaccinatie van kinderen van minvermogenden waren opgericht.

Het netwerk van hygiënisten verwierf in 1865 definitief politieke erkenning. In dat jaar verving minister Thorbecke de geneeskundige regeling van 1818 door vier nieuwe wetten, en stelde hij het Geneeskundig Staatstoezicht in. Vrijwel alle hygiënisten werden medewerker van dit Staatstoezicht. Sommigen vervulden het ambt van inspecteur en werden volledig ambtenaar. Anderen traden als onbezoldigd ambtenaar toe tot de geneeskundige raden van het Staatstoezicht.

Inspecteurs en leden van de geneeskundige raden hebben onafgebroken bij gemeente- en provinciebesturen aangedrongen op verbetering van de openbare hygiëne. De oplossing van de 'faecaliënkwestie' met behulp van de riolering van Liernur of het tonnenstelsel en de verstrekking van kwalitatief goed drinkwater waren de belangrijkste 'actiepunten'. De leden van het Staatstoezicht bemoeiden zich echter ook herhaaldelijk met de vestiging van nieuwe fabrieken en werkplaatsen, de arbeidsomstandigheden in de fabrieken, de volkshuisvesting en de kwaliteit van voedingsmiddelen. Zij besteedden bovendien veel aandacht aan de bestrijding van besmettelijke ziekten, zoals pokken, cholera en tyfus. Elke hygiënist was wel lid van een gezondheidscommissie of een vereniging ter bevordering van de volksgezondheid, die veelal door hemzelf was opgericht. Zij vervulden bestuursfuncties in de verenigingen ter bevordering van de koepokinenting, in instellingen voor verbetering van de melkvoorziening, in woningbouwcorporaties en vele andere organisaties, die de bevordering van de hygiena publica en privata in hun vaandel voerden. In de strijd voor verbetering van de openbare hygiëne werd een aantal hygiënisten bovendien lid van de gemeenteraad of zelfs wethouder van hun woonplaats.

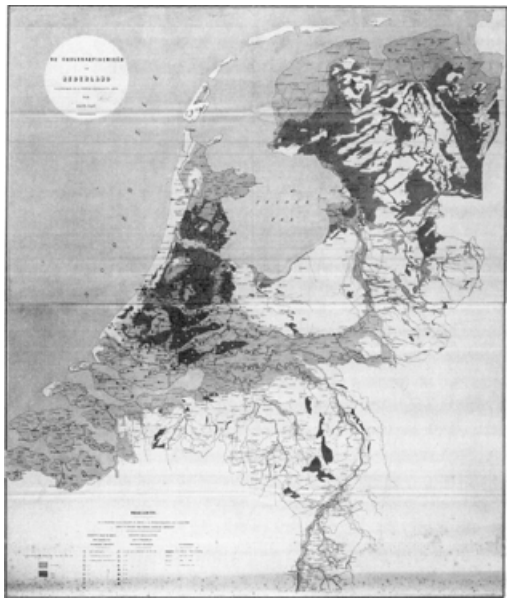
De bureaucratische instituties

De derde component van het netwerk waarin de medische statistiek tot ontwikkeling kwam, was de overheidsbureaucratie. Deze bestond uit gemeentelijke en provinciale instellingen voor de registratie van onder meer de sterfte en doodsoorzaken en uit een afdeling voor de statistiek bij het ministerie van Binnenlandse Zaken. De registratie vond plaats op basis van wetgeving die de gemeenten verplichtte bevolkingsregisters bij te houden, geneeskundigen verplichtte besmettelijke ziekten bij de overheid aan te geven en de burgers verplichtte geboorte, huwelijk, sterfte,

vestiging en leeftijd bij de gemeenten op te geven. Ook de wijze van aanmelden en registratie van sterfte en doodsoorzaken was bij wet geregeld.

Deze overheidsinstellingen en reglementen vormden het eigenlijke fundament van de medisch-statistische activiteiten van de hygiënisten. Ook al was de NMG onmisbaar voor de professionalisering van de epidemiologie, het was van meet af aan duidelijk dat de hygiënisten de volksgezondheid alleen met steun van de overheid systematisch konden onderzoeken. Het verwondert dan ook niet dat zij vanaf 1850 onophoudelijk hebben gestreefd naar een overheidsapparaat voor de bevolkingsstatistiek. Daarbij zijn de hygiënisten er in geslaagd hùn classificatie van ziekten en doodsoorzaken wettelijk vast te leggen. Het heeft vijftien jaar geduurd voordat het statistisch onderzoek van de hygiënisten definitief door de overheid werd erkend en overgenomen. In het begin van de jaren vijftig konden de hygiënisten nauwelijks deugdelijke mortaliteits- en morbiditeitsstatistieken opstellen. De registratie van de benodigde gegevens was gebrekkig, en was niets bekend over de veranderingen in de leeftijdsopbouw van de bevolking of over de migratie. Een verantwoord vergelijkend onderzoek naar de voorafgaande tien jaar was niet mogelijk.

Pas met de benoeming van Von Baumhauer tot hoofd van het Bureau voor de Statistiek bij het departement van Binnenlandse Zaken kwam hierin verandering. Von Baumhauers uitgave van het *Statistisch jaarboekje* vanaf 1851, zijn publicaties over de volkstellingen van 1849 en 1859 en zijn in 1856 en 1859 uitgegeven sterftetafels over de periode 1840-1859 brachten de kennis over de loop der bevolking op een aanzienlijk hoger peil.[80.] Een andere belangrijke verbetering was de invoering van de gemeentelijke bevolkingsregisters op 1 januari 1850.[81.] Hier-



De in 1866 ingestelde landelijke choleracommissie, bestaande uit leden van het Geneeskundig Staatstoezicht, bracht tussen 1872 en 1875 een aantal rapporten uit, waarin gegevens over de choleraepidemieën in statistische overzichten waren samengebracht. Eén van de rapporten was voorzien van kaarten van Nederland waarop de verspreiding van de cholera in verband met de bodemgesteldheid was aangegeven. 'Ieder die maar enigszins bekend is met de samenstelling van den bodem van Nederland, zal reeds (...) de opmerking hebben gemaakt, dat de choleralijnen vrij nauwkeurig overeen komen met de lijnen die de scheiding vormen tussen alluvium en diluvium', aldus het rapport.

door kwamen maandelijks de noodzakelijke gegevens over de veranderingen in de bevolkingsopbouw beschikbaar. Voor de artsen in de NMG vormde dit laatste een aanleiding om ook de registratie van doods*oorzaken* bij de bevolkingsregisters te bepleiten. Noch in de geneeskundige wetgeving van 1804 of 1818, noch in de bepalingen met betrekking tot de Burgerlijke Stand en de bevolkingsregisters was daarover iets geregeld, zodat de vermelding van doodsoorzaken naar goeddunken van de plaatselijke overheid geschiedde.[82.]

Nu was zelfs na 1850 een uniforme registratie van doodsoorzaken niet gemakkelijk tot stand te brengen, aangezien het grootste deel van de bevolking zonder geneeskundige bijstand overleed. In Amsterdam bijvoorbeeld, waar doodsoorzaken wel geregistreerd werden, waren de gegevens afkomstig van de aangiftebiljetten van de zogenaamde buurtmeesters, gewoonlijk winkeliers bij wie aansprekers of familie aangifte van overlijden deden. De NMG was echter van mening, dat de aangifte van een sterfgeval vergezeld diende te gaan van een doodsoorzakenverklaring, die was afgegeven door een geneeskundige, opdat een betrouwbare registratie gewaarborgd was. Dit gebeurde voor het eerst in Amsterdam, toen het gemeentebestuur het afgeven van een overlijdensverklaring door een erkend geneeskundige verplicht stelde, en de artsen vervolgens besloten zelf de doodsoorzaken te registreren. Om het levend begraven van schijndoden te voorkomen, besloot de gemeenteraad in 1852 dat ambtenaren van de Burgerlijke Stand geen toestemming tot begraven mochten verlenen, voordat het overlijden door een geneesheer, een stadsgeneeskundige of stadsheel- of vroedmeester was geconstateerd. Deze bepaling, die op 1 juli 1853 van kracht werd, regelde echter niets omtrent de registratie van doodsoorzaken. Om dit gemis te compenseren besloot de NMG-afdeling alle geneeskundigen in de stad op de roepen erop toe te

zien ‘dat de aard van de ziekte door de buurtmeesters behoorlijk en naar waarheid vermeld is’. Vanaf dat moment werd het mogelijk om een plaatselijke statistiek van doodsoorzaken op te stellen volgens het ‘kader van ziektevormen’ dat eerder door de hygiënist Zeeman was opgesteld.[83.] Aan het eind van de jaren vijftig volgden de gemeenten Leiden, Haarlem, Schiedam en Den Haag het voorbeeld van Amsterdam. Naar aanleiding daarvan wilden sommigen vanuit de NMG de overige gemeentebesturen in het land overtuigen van het nut van deze regelingen. Maar een meerderheid in de NMG gaf er de voorkeur aan een wettelijke regeling af te wachten. Een landelijke regeling voor het opgeven van doodsoorzaken stuitte echter telkens op problemen. Minister Thorbecke had in 1852 een ontwerp-begrafeniswet opgesteld. Deze moest het Koninklijk Decreet van 1804 betreffende het begraven en de lijkbezorging vervangen. De bewindsman had met de wet vooral de handhaving van de openbare orde en de bescherming van de openbare hygiëne op het oog. De wet bepaalde onder meer dat de kerkgenootschappen het recht verloren op een zelfstandig (financieel) beheer van begraafplaatsen. Het ontwerp bevatte tevens de bepaling dat een ambtenaar van de Burgerlijke Stand pas verlof tot begraven mocht geven, als een erkend geneeskundige schriftelijk te kennen had gegeven dat hij de dood had geconstateerd. Over aangifte van de doodsoorzaak werd niets geregeld.

De NMG was tevreden over het voorstel, al had zij graag gezien dat ook de opgave van de doodsoorzaak door een geneeskundige verplicht werd gesteld. De kerkgenootschappen waren echter fel tegen het wetsvoorstel gekant, wegens het feit dat zij niet schadeloos werden gesteld voor het verlies van de begrafenisrechten. Zij keerden zich ook tegen het wetsartikel dat het inrichten van bijzondere be-

graafplaatsen verbood. De val van het ministerie Thorbecke in 1853 verhinderde de indiening van het wetsontwerp. Nadien onderging het ontwerp, vooral onder confessionele druk, nog tal van wijzigingen. Maar ook de geneeskundigen gebruikten hun invloed met succes: in 1858 werd opgave van de doodsoorzaak door een geneeskundige verplicht gesteld.[84.] Door aanhoudend verzet van de kerkgenootschappen kon de Kamer echter pas in 1869 een wetsontwerp van minister C. Fock in de plenaire vergadering bespreken.[85.]

De eerste stap tot algemene invoering werd gezet met het van kracht worden van de Wet op de uitoefening der geneeskunst in 1865 (*Staatsblad* 60). In deze wet werd de geneeskundige onder meer verplicht bij het overlijden van patiënten een getekende overlijdensverklaring af te geven, waarin tevens de oorzaak van de dood was vermeld, met inachtneming van de door hem afgelegde eed of belofte van geheimhouding (artikel 5). Een lijkschouwing was niet verplicht. De volgende stap werd gezet met de Begrafeniswet uit 1869. Verlof tot begraven mocht pas worden verleend na de ondertekening van een overlijdensverklaring door de behandelend geneesheer of een gemeentelijk lijkschouwer. Bovendien moest getracht worden de doodsoorzaak vast te stellen.[86.]

Met de instelling van gemeentelijke bevolkingsregisters, de Wet van 1865 en de Begrafeniswet van 1869 was de sterfte- en ziekteregistratie in principe geregeld. Omstreeks 1870 bestond er een bureaucratisch apparaat dat de continuïteit van het statistisch werk van de hygiënisten garandeerde en dat de medewerking van de gemeenten, de burgers en geneeskundigen bij de registratie verzekerde. Bovendien was door toedoen van de hygiënisten de ziekteclassificatie die in de NMG was ontwikkeld door de overheid overgenomen. Daarmee had niet alleen het netwerk voor medisch-statistisch onderzoek een vast ankerpunt gekregen, maar was ook definitief een vaste band tot stand gebracht tussen het wetenschappelijk discours in de medische stand en het op gang komend volksgezondheidsbeleid van de overheid.

E.S. HOUWAART

Eindnoten:

1. St. Stigler, *The History of statistics. The measurement of uncertainty before 1900* (Cambridge 1986), 24-25.
2. Th. Kuhn heeft al in de jaren zestig opgemerkt dat er in de wetenschapsgeschiedenis over twee wetenschappelijke revoluties kan worden gesproken. Naast de eerste, door hem uitvoerig beschreven ‘Baconian Revolution’ in de zestiende en zeventiende eeuw vond er volgens Kuhn een tweede revolutie in de eerste helft van de negentiende eeuw plaats. Deze revolutie werd door hem aangeduid als ‘the mathematization of physical science’. De gedachte van Kuhn - niet meer dan een suggestie - is in de laatste tien jaar door diverse wetenschapsonderzoekers nader uitgewerkt. Th.S. Kuhn, *The essential tension* (Chicago 1977), 220; L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987); I. Hacking, *The taming of chance* (Cambridge 1990).
3. G.J. Heederik, *Van kasboekregister tot burgerlijke stand. Medisch-demografische aspecten van de registratie van huwelijken, geboorte en sterfte* (Meppel 1973), 196 e.v.
4. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek in het Koninkrijk der Nederlanden* (1902. Fotografische herdruk, uitgegeven onder auspiciën van de studievereniging voor sociaal-economische geschiedenis Amsterdam; Wageningen 1974), 3-4.

5. R. Lobatto, *Jaarboekje, uitgegeven op last van Zijne Majesteit den Koning* ('s-Gravenhage 1826-1849). Zie voor een bespreking van de betekenis van Lobatto: I.H. Stamhuis, *'Cijfers en Aequaties' en 'Kennis der Staatskrachten'. Statistiek in Nederland in de negentiende eeuw* (Amsterdam 1989), 67-131.
6. Koninklijk Besluit 29 september 1828 (*Staatsblad* 57).
7. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 62.
8. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 5-6.
9. J.C. de Man, *Over de statistiek der maandelijksche sterfte, of over den invloed der jaargetijden op dezelve* (z.p., z.j. [1848]).
10. L. Ali Cohen, *Nieuw statistisch geneeskundig jaarboek(je)* (Gorinchem 1847-1852).
11. In 1857 gaf minister A.G.A. van Rappard de referendaris Von Baumhauer de leiding over een nieuwe achtste afdeling Statistiek. Von Baumhauer was tot 1876 onder meer verantwoordelijk voor de bewerking en publicatie van de uitkomsten van de tien-jaarlijkse volkstellingen.
12. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 7-8.
13. De Rijkscommissie en de Provinciale Bureaus voor Statistiek werden ingesteld bij Koninklijk Besluit van 5 november 1858 (*Saatsblad* 76). Helaas besloot de Tweede Kamer in 1861 de Rijkscommissie uit bezuinigingsoverwegingen op te heffen, waarna het tot het eind van de negentiende eeuw zou duren alvorens opnieuw een rijksinstelling voor de statistiek van enige omvang tot stand kwam. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 17-20.
14. Stamhuis, *'Cijfers en Aequaties'*, 187-188. Bijna veertig jaar moest de vereniging wachten op een goed uitgeruste overheidsinstelling voor de statistiek. In 1892 werd een Centrale Commissie voor de Statistiek opgericht. In 1899 kwam het Centraal Bureau voor de Statistiek tot stand. Zoals gezegd, beschikte Binnenlandse Zaken sinds 1848 wel over een Bureau voor de Statistiek, in 1857 uitgebreid tot een afdeling, onder leiding van Von Baumhauer. Deze werd in 1876 opgevolgd door G. de Bosch Kemper. In 1878 werd de afdeling voor de statistiek weer opgeheven. M.G. Neurdenburg, *Doodsoorzaak en statistiek* (Amsterdam 1929), 338; Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 23-45.
15. Voor Frankrijk zie bijvoorbeeld M. Foucault, *The birth of the clinic. An archaeology of medical perception* (New York 1975).
16. Bij ziekten zoals de pokken en enkele andere huidziekten waren dergelijke overzichten al wel mogelijk, omdat deze reeds algemeen vrij scherp omschreven waren.
17. A. Moll, *Handboek tot de leer der teekenen van gezondheid en ziekte* 2 delen (2e druk; Amsterdam 1826), deel 2, § 3 en § F.
18. Het classificeren en catalogiseren van ziektebeelden was al in de zeventiende eeuw door de Engelse arts Thomas Sydenham aanbevolen als de beste methode om de oorzaken van ziekten te achterhalen. Volgens hem was onderzoek aan het ziekbed de basis van de geneeskunde: de arts moest de ziekte van punt tot punt beschrijven, zoals de schilder zijn object beschrijft. Geïnspireerd door Sydenham publiceerde F. Boissier de Sauvages in 1732 zijn Nouvelles Classes des Maladies, waarin hij een groot aantal klassen en typen ziekten onderscheidde. Later heeft het classificatiesysteem nog tal van veranderingen ondergaan. Tot het midden van de negentiende eeuw is het onderbrengen van ziekten in klassen en ziektekarakters een gangbare praktijk gebleven. K. Dewhurst, *Dr. Thomas Sydenham (1624-1689), his life and original writings* (Londen 1966), 60-67; J. Bleker, 'Die Idee einer historischen Entwicklung der Krankheiten des Menschengeslechts und ihre Bedeutung für die empirische Medizin des 19. Jahrhunderts', in: *Berichte zür Wissenschaftsgeschichte* 8 (1985), 197; J.C. Riley, 'The medicine of the environment in eighteenth-century Germany', *Clio Medica* 18 (1983), 167-168; L.G. Stevenson, 'New diseases in the seventeenth century', in: *Bull.Hist.Med.* 39 (1965), 10 e.v.
19. E.S. Houwaart, *De hygiënisten. Artsen, staat en volksgezondheid in Nederland 1840-1890* (Groningen 1991), 59-62.
20. Bekende studies in dit verband zijn: H.F. Thijssen, *Geschiedkundige beschouwingen der ziekten in de Nederlanden, in verband met de gesteldheid des lands en de leefwijze der inwoneren* (Amsterdam 1824); F.W. Buchner, *Verhandeling over den invloed der Noord-Hollandsche droogmakerijen na 1608 op de gezondheid der ingezeten* (Utrecht 1826); J. Banga, *Verhandeling over de epidemische ziekte, welke omstreeks 1826 in de noordelijke provinciën der Nederlanden geheerscht heeft* (Amsterdam 1828).
21. Men onderscheidde daarnaast nog een constitutio endemica en annua. De constitutio endemica omvatte ziekten die kenmerkend waren voor een bepaald gebied op aarde. Zo werd struma als een typisch plaatsgebonden ziekte beschouwd. De constitutio annua stond in verband met de afwisseling van de jaargetijden. Croup en andere acute aandoeningen van de ademhalingsorganen bijvoorbeeld werden epidemisch bij koud weer met aanhoudende noordoostelijke wind en diarrhee en ander buiklijden juist bij zeer warm weer.
22. Het laatstgenoemde begrip, het Griekse substantief miasma, werd na Sydenham het meest gebruikt en stamt af van het werkwoord miaino, dat besmeuren, bevlekken, bezoedelen betekent. Het werd sinds de Griekse oudheid vooral onder invloed van Hippocratische geschriften in de medische teksten gebruikt om onreinheid, onzuiverheid van het milieu van de mens te kunnen

aangeven. Het gebruik van de begrippen emanatie, effluvium en mephitische damp sinds de zeventiende eeuw was een gevolg van pogingen om met behulp van de natuurwetenschappelijke methode de aard van het miasma nader te bepalen. H. ten Have, *Geneeskunde en filosofie. De invloed van Jeremy Bentham op het medische denken en handelen* (Lochem 1983), 59.

23. Houwaart, *Hygiënisten*, 163-165.
24. J. Bleker, 'Die historische Pathologie, Nosologie und Epidemiologie im 19. Jahrhundert', in: *Medizinhistorisches Journal* 19. (1984), 34 e.v.
25. De Friese geneeskundige J. Vitringa Coulon, geciteerd in: Banga, *Verhandeling*, 115-116.
26. Houwaart, *Hygiënisten*, 30, 32-33.
27. W.W. Mijnhardt, *Tot Heil van 't Menschdom. Culturele genootschappen in Nederland, 1750-1815* (Amsterdam 1988), 106 e.v.
28. M.J. van Lieburg, 'Geneeskunde en medische professie in het genootschapswezen van Nederland in de eerste helft van de negentiende eeuw', in: *De Negentiende Eeuw* 7 (1983), 123-145.
29. J. van Geuns, 'Blik op onze tegenwoordige geneeskundige staatsregeling', in: *Bijdragen tot Geneeskundige Staatsregeling* 1 (1842), 4-17, 57-73.
30. In 1826 werd het Noorden van het land door een ernstige koortsepidemie getroffen (waarschijnlijk een combinatie van tyfus en malaria). Ook al vielen er ongebruikelijk veel slachtoffers en waren er meer medici bij de bestrijding van de gevolgen betrokken dan normaal, het ging om een 'bekende' ziekte die met de standaard-wetenschappelijke kennis kon worden geanalyseerd.
31. E.H. Ackerknecht, 'Hygiene in France, 1815-1848', in: *Bull.Hist.Med.* 22 (1948), 141; K.H. Metz, 'Social thought and social statistics in the early nineteenth century. The case of sanitary statistics in England', in: *International Review of Social History* 39 (1984), 264-265. De Franse hygiënische beweging staat beschreven in o.m.: W. Coleman, *Death is a social disease. Public health and political economy in early industrial France* (Madison 1982).
32. De biometer van Farr werd in 1848 als uitgangspunt van de eerste Public Health Act in Engeland genomen, zij het dat in deze wet niet een sterfte van 17 pro mille, maar het landelijke gemiddelde van 23 pro mille als 'fysiologisch percentage' werd genomen. Was de lokale sterfte hoger dan dit percentage, dan kon een landelijk toezichthoudend orgaan (General Board of Health) door inspecteurs onderzoek laten verrichten naar de sanitaire omstandigheden ter plaatse. Het kon tevens een plaatselijke gezondheidscommissie instellen voor de verbetering van de drinkwatervoorziening, de riolering of voor het opruimen van afval en vuilnisbelten. Voor de geschiedenis van de Engelse sanitaire beweging zie: J. Eyler, *Victorian social medicine. The ideas and methods of William Farr* (Baltimore, 1979); J. Eyler, 'The conceptual origins of William Farr's epidemiology. Numerical methods and social thought in the 1830's', in: *Bull.Hist.Med.* 54 (1980), Suppl., 1-21; R.A. Lewis, *Edwin Chadwick and the public health movement 1832-1854* (Londen, 1952); A.S. Wohl, *Endangered lives: public health in Victorian Britain* (Cambridge, Mass. 1983). De invloed die de Engelse en Franse sanitaire beweging op elkaar hebben uitgeoefend, wordt beschreven in: A.F. la Berge, 'Edwin Chadwick and the French connection', in: *Bull.Hist.Med.* 62 (1988), 23-41. Voor de invloed van Bentham op Chadwick en Southwood Smith zie: Ten Have, *Geneeskunde en filosofie*.
33. E.H. Ackerknecht, *Rudolf Virchow. Arzt, Politiker, Anthropologe* (Stuttgart 1957), 35.
34. Ackerknecht, *Virchow*, 111.
35. C. Pruys van der Hoeven, *Anthropologisch Onderzoek* 2 delen (Leiden 1851-1854), deel I, 208.
36. G.E. Voorhelm Schneevoogt, 'Hygieine', in: *De Gids* 25 (1861) I, 554-555.
37. *Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje* 18 (1866) V-X.; Stamhuis, *'Cijfers en Aequaties'*, 198-201.
38. Lid van de Rijkscommissie waren onder andere Zeeman en H. van Cappelle. Ali Cohen was hoofd van het Provinciaal Bureau voor Statistiek in Groningen.
39. Th. Porter, *The rise of statistical thinking 1820-1900* (Princeton 1986), 11, 25.
40. Porter, *Statistical thinking*, 52.
41. Quetelets uitgangspunt was ontleend aan het werk van de Franse wiskundige Laplace, die met behulp van de wet van de grote getallen als eerste stabiele gemiddelden in termen van constante en variabele oorzaken had geformuleerd: in een serie gebeurtenissen, die oneindig doorgaan, moeten de acties van de constante oorzaken op den duur de overhand krijgen over de variabele oorzaken, aangezien bij de wet van de grote getallen sprake is van een wederzijdse compensatie van toevallige (variabele) oorzaken. Ergo, wanneer men nu maar een zeer groot aantal metingen verricht, zijn gemiddelden de rekenkundige uitdrukking van werkelijk bestaande, constante oorzaken, ongeacht de vraag of men economische gebeurtenissen, demografische ontwikkelingen, effecten van de natuur of loterijen bestudeert. Porter, *Statistical thinking*, 62; Voor kritiek op Laplace, zie: L. Krüger, 'The slow rise of probabilism: Philosophical arguments in the nineteenth century', in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 65.
42. Stamhuis, *'Cijfers en Aequaties'*, 43-44; Z.G. Swijtink, 'The objectification of observation: Measurement and statistical methods in the nineteenth century', in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 272; Porter, *Statistical thinking*, 93 e.v; Hacking, *The taming*, 106.

43. Krüger, ‘Slow rise of probabilism’, 75; Porter, *Statistical thinling*, 100; Stigler, *History of statistics*, 169 e.v.
44. Hacking, *The taming*, 113.
45. Stamhuis, *‘Cijfers en Aequaties’*, 56-62; R. Taton (éd.), *Histoire générale des sciences* III, vol. I, *Le XIXe siècle* (Parijs 1964-1969), in het bijzonder 77-92; M. Gysel, ‘Adolphe Quetelet (1796-1874), la statistique et la biométrie de la croissance’, in *L'Orthodontie Française* 45 (1974), 643-677.
46. Quetelet heeft zich overigens enkele malen tegen die beschuldiging verdedigd. Porter, *Statistical thinking*, 163 en 165.
47. Porter, *Statistical thinking*, 46-47, 52.
48. De congressen vonden plaats in Brussel (1853), Parijs (1855), Wenen (1857), Londen (1860), Berlijn (1863), Florence (1867), Den Haag (1869), Petersburg (1872) en Budapest (1876). Na 1878 werden de internationale contacten voortgezet in het kader van het ‘Internationaal Demografisch Congres’ (later ‘Internationaal Demografisch en Hygiënisch Congres’ geheten) en na 1885 op bijeenkomsten van het ‘Institut International de Statistique’.
49. H.A. Wijnne, ‘Statistische studiën over Nederland’ (1856), geciteerd bij: I.H. Stamhuis, ‘The “Vereeniging voor de Statistiek”, 1857-1892’, in: *Statistica Neerlandica* 39 (1985), 74-75. Zie voor de betekenis van Quetelet voor de medische statistiek in internationaal verband: G. Rosen, ‘Problems in the application of statistical analysis to questions of health: 1700-1880’, in: *Bull.Hist.Med.* 29 (1955), 27-45; E.H. Ackerknecht, ‘Statistics: contributions of Lambert Adolphe Quetelet and Louis René Villermé’, in: *Bull.Hist.Med.* 26 (1952), 317-329.
50. Metz meent dat het op de rekenkundige statistiek gebaseerde denken over causaliteit (waarschijnlijkheid) niet alleen het denken over volksziekten, maar de gehele geneeskunde diepgaand heeft beïnvloed. Hij ziet de geneeskundige statistiek als historische schakel tussen de traditionele, op de kunst en de ervaring gebaseerde medische kennis en het moderne, op de chemie en de microscopie gebaseerde concept van natuurwetenschappelijke geneeskunde. Metz, ‘Social thought’, 257.
51. J. Penn, Bespreking van *Bijdragen tot de statistiek der sterfte in de gemeente Amsterdam* door E.C. Büchner, in: *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 3 (1853), 53.
52. L. Ali Cohen, ‘Over openbare gezondheidsregeling, de gevolgen van hare verwaarlozing en de noodzakelijkheid van hare invoering hier te lande’, in: *Nieuw practisch Tijdschrift voor de Geneeskunde in al haren omvang* (nieuwe reeks) 4 (1852), 254-255; Ook in het werk van de Amsterdamse arts E.C. Büchner, een vooraanstaand lid van het Genootschap ter bevordering van Genees- en Heelkunde, klinken deterministische opvattingen door. In 1852 pleitte hij voor statistisch onderzoek naar het verband tussen de sterfte enerzijds en de temperatuur, barometerstand en vochtigheidsgraad anderzijds. Zo'n onderzoek was naar zijn mening volkomen gerechtvaardigd, aangezien de Duitse econoom en theoloog Süssmilch honderd jaar eerder in *Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geslechts* had aangetoond, dat het sterftepatroon een bepaalde orde kende die in nauw verband stond met onder meer de seizoenskenmerken. In feite wilde Büchner het determinisme van de historische pathologie voortzetten en versterken met statistische hulpmiddelen. Büchner, E.C., ‘Over den invloed der luchtgesteldheid op de sterfte, gedurende twaalf jaren, van 1841 tot 1852’, in: *Tijds. NMG* 5 (1854) II, 289-309.
53. J. Zeeman, ‘Programma vanwege de commissie voor geneeskundige statistiek in Nederland’, in: *Tijds. NMG* 1 (1850) I, 161-169; *Tijds. NMG* 4 (1853) I, 52.
54. J. Zeeman, ‘Verslag namens de commissie voor geneeskundige statistiek’, in: *Tijds.NMG* 5 (1854) I, 71.
55. Bijvoorbeeld: L.J. Egeling, ‘Een vlugtige blik op de vrijstelling van de nationale militie wegens ligchaamsgebreken, verleend in de provincie Noord-Holland in de jaren 1841-1855’, in: *Tijds. NMG* 7 (1856) I, 206-226; J. Zeeman, ‘Rapport van de commissie voor statistiek over de lotelingen van de provincie Groningen van 1836-1861’, in: *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 5 (1861), 691-723.
56. Zeeman, ‘Rapport van de commissie’, 691.
57. Zeeman, ‘Rapport van de commissie’, 712 e.v.
58. Hacking, *The taming*, 109-110; Porter, *Statistical thinking*, 106-108; Gysel, ‘Adolphe Quetelet’, 650-653.
59. Dit laatste was volgens Quetelet het gevolg van fraude. Hij berekende het aantal dienstplichtigen van wie de opgegeven lichaamslengte was verminderd om vrijstelling van dienst te krijgen.
60. Het lotelingenonderzoek heeft op een aantal punten model gestaan voor het onderzoek in de jaren zestig naar de gevolgen van de kinderarbeid. Houwaart, *Hygiënisten*, 275-277.
61. De aanleiding voor de heftige Duitse kritiek op het zogenaamde statistisch fatalisme was de publikatie in 1860 van *The History of Civilisation of England* van Henri Thomas Buckle. Buckle ontwikkelde een rigide historisch determinisme, waarbij bijvoorbeeld het klimaat en de geografische gesteldheid de loop der historie meer bepaalden dan de vrije keuzes van politieke actoren. Statistische regelmaat met betrekking tot bijvoorbeeld zelfmoord en misdaad toonde volgens Buckle aan, dat in een gegeven maatschappij elk jaar een vast aantal mensen een

einde aan zijn leven moest maken of een misdaad moest begaan. De oorsprong van misdaad en zelfmoord bestond uit een vaste hoeveelheid 'immoraliteit' in een bepaalde maatschappij, waaruit ieder jaar moest worden geput. Als het ene individu weerstand wist te bieden tegen deze druk, dan zou het andere individu met des te meer kracht in de richting van misdaad of zelfmoord worden gedreven, totdat het jaarlijks quotum van misdaad of zelfmoord was bereikt. Porter, *Statistical thinking*, 64, 70, 164-192.

62. Th. Porter, 'Lawless society: Social science and the reinterpretation of statistics in Germany, 1850-1880', in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 362-363.
63. Porter, 'Lawless Society', 361-365.
64. Porter, 'Lawless society', 365; M. Norton Wise, 'How do sums count? On the cultural origins of statistical causality', in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 396-398.
65. Veel verder ging Farrs invloed overigens niet. Tal van andere verbeteringen die Farr in de bevolkingsstatistiek had doorgevoerd, zoals de berekening van de levensverwachting voor leeftijdsspecifieke groepen en van de bevolkingsdichtheid, zijn door de Nederlandse hygiënisten niet overgenomen.
66. J.W. Schick, 'Over de sterfteverhouding in verband tot hare oorzaken', in: *Tijds. NMG* 2 (1851) II, 37.
67. J.W. Schick, *Over den gezondheidstoestand van 's Gravenhage* ('s-Gravenhage 1852).
68. *Sterfte-atlas van Nederland* [over 1841-1860]. Uitgegeven door de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Geneeskunst (Amsterdam 1866).
69. L. Ali Cohen, 'Rangorde van de voornaamste steden des lands, naar het algemene verhoudingscijfer van hare sterfte tot hare bevolking, in de jaren 1873 tot en met 1878', in: *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 24 (1880) I, 31-32.
70. G. van Overbeek de Meijer, 'Verbetering van den gezondheidstoestand in Nederland sinds 1865', in: *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 34 (1890) I, 34-39.
71. De claim van objectiviteit was tot op zekere hoogte gerechtvaardigd. De biometer bestond immers uit gemiddelde sterftepercentages die over vele jaren en op basis van talloze waarnemingen waren berekend. Uitgaande van het postulaat van Gauss dat het rekenkundig gemiddelde van een set van observaties a posteriori de meest waarschijnlijke waarde is, kan men vervolgens stellen dat eventuele meetfouten - bijvoorbeeld onnauwkeurige demografische gegevens - van individuele onderzoekers geen rol spelen.
72. Politieke problemen tussen de Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst en het ministerie van Binnenlandse Zaken in de jaren vijftig hebben de totstandkoming van deze sterkere wetenschappelijke positie weliswaar vertraagd, maar niet kunnen verhinderen. Houwaart, *Hygiënisten*, 210-212, 219-223.
73. De hygiënisten verwierpen de historisch-pathologische wijze van classificeren volledig. Naar hun mening waren ziekten geen zelfstandige entiteiten die door veranderingen in het natuurlijk milieu konden opbloeien en afsterven, maar het resultaat van verstoorde anatomische en fysiologische verhoudingen in het menselijk lichaam zelf.
    Vanaf de jaren vijftig deelden zij dan ook de meeste ziekten in naar hun anatomische lokalisatie of naar de fysiologische stoornis die als oorzaak van de ziekte werd aangenomen.
74. *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 5 (1855), 40, 130, 189; *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 4 (1854) 196, 255, 371; D. Bosschaert, *De stad Utrecht als medisch ontwikkelingsgebied* (Rotterdam 1969), 93-95; G.J. Mulder, 'Voorstel tot oprigting eener gezondheidscommissie te Utrecht', in: *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 4 (1854) 383-388.
75. 'Ontwerp van wet tot instelling van Plaatselijke Raden van Gezondheid, 3 october 1854', Bijlagen bij de *Handelingen der Staten-Generaal* (1854-1855), II, 69-72. Het wetsvoorstel vertoonde grote gelijkenis met de Public Health Act die in Engeland in 1848 van kracht was geworden. Het belangrijkste verschil met de Engelse wet was dat er geen criteria werden genoemd op grond waarvan het gemeentebestuur een gezondheidsraad moest instellen, en dat een raad over beperktere bevoegdheden beschikte dan die in Engeland.
    Overigens werd het wetsontwerp op een gunstig tijdstip ingediend: het jaar tevoren had de Koning het Koninklijk Instituut van Ingenieurs verzocht om 'de zaak der woningen van de arbeidende klasse tot onderwerp van gezette overweging te maken'. In 1855 - een jaar voor de plenaire behandeling van het ontwerp van Wintgens - bracht het KIVI haar rapport uit. Daarin werden erbarmelijke toestanden geconstateerd en werd gesteld dat wettelijke bepalingen nodig waren om de arbeiderswoningen en de gezondheidstoestand in het algemeen te verbeteren. H.W. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* ('s-Gravenhage 1980), 318.
76. *Handelingen der Staten-Generaal* (1855-1856), II, 770-783, 784-791.
77. Zo verzocht minister Simons in 1856 de gemeenten gezondheidscommissies op te richten. *Ministeriële circulaire*, 2 augustus 1856 in: *Bijvoegsel Staatsblad*, (1856) nr. 167.

78. In Groningen wees de gemeenteraad tot tweemaal toe een verzoek van de plaatelijke medici af om een gezondheidscommissie op te richten. *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 5 (1855) 510. Omstreeks 1860 bestonden er gezondheidscommissies in Rotterdam, Schiedam, Utrecht, Delft, 's-Gravenhage, Hellevoetsluis, Leiden, Middelburg, Vlaardingen, Vlissingen, IJsselstein, Zutphen en Gouda. In 1864 kreeg ook Amsterdam een gezondheidscommissie. L.J. Egeling, 'Brieven van een geneesheer', in: *De Economist* 6 (1857), 244.
79. Een mooi voorbeeld van het gebruik van de eerder beschreven gezondheidsthermometer is te vinden in een brief van de Plaatselijke Commissie van geneeskundig Toevoorzigt in Rotterdam van 26 september 1856, gericht aan Burgemeester en Wethouders van de stad. Een vergelijking van de sterfte in Rotterdam in het jaar 1855 met die in voorgaande jaren, leerde dat de gezondheidstoestand in de stad achteruit was gegaan. Een vergelijking met de sterfte in andere steden maakte duidelijk dat Rotterdam één van de ongezondste steden van Nederland was. De commissie beëindigde haar brief met de wens, dat 'bij het gemeentebestuur de onwrikbare overtuiging moge gevestigd worden, dat het kwaad zo spoedig mogelijk moet worden gestuit'. 'Brief van de Plaatselijke Commissie van geneeskundig Toevoorzigt, aan H.H. Burgemeester en Wethouders, over de sterfte binnen Rotterdam', in: *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 7 (1856), 443-451.
80. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 6-8, 64-70, 94.
81. Koninklijk Besluit 19 oktober 1849 (*Staatsblad* 55). In enkele provincies bestonden al sinds 1825 bevolkingsregisters. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 81 en 84-85.
82. Neurdenburg, *Doodsoorzaak en statistiek*, 25-26; J.P. van Dijk, 'Doodsoorzakenclassificaties van 1750-1900', in: *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuunvetenschappen, Wiskunde en Techniek* 5 (1982) 4, 145-157.
83. Neurdenburg, *Doodsoorzaak en statistiek*, 28.
84. Artikel 4 van het 'Ontwerp van wet omtrent het begraven van lijken, de begraafplaatsen en de begrafeniskosten, 23 september 1858', Bijlagen bij de *Handelingen der Staten-Generaal* (1858-1859), II, 134-139. In dat jaar verzocht de Rijkscommissie voor de Statistiek, op initiatief van de leden Zeeman en Van Cappelle, de Kamer met klem deze bepaling te aanvaarden. Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek*, 14.
85. W. Cappers, 'Op zoek naar zekerheid omtrent de dood. Totstandkoming en uitvoering van de begrafeniswet van 1869 in Nederland', in: *Groniek* 20 (1987), 99, 105.
86. 'Wet van 10 april 1869, houdende bepalingen betrekkelijk het begraven van lijken, de begraafplaatsen en de begrafenisregten' (*Staatsblad* 65). In geval van een gewelddadige dood of een besmettelijke ziekte werd een verklaring omtrent de doodsoorzaak geëist. Lijkschouwing was niet verplicht.

Goudsbloemgracht te Amsterdam, in de richting van de Lijnbaansgracht gezien, vlak voor de demping in 1854 en sindsdien Willemstraat geheten.

3
Openbare hygiëne

Een paradox: de trage ontwikkeling rond een urgent probleem
Achttienhonderd: een waardig begin
Een halve eeuw verder: vooruitgang?
Rioleringen en andere stelsels
W.N. Rose en het Rotterdamse waterproject
Het Liernurstelsel
Het tonnenstelsel
Drinkwater
Stagnatie en ontwikkeling

Een paradox: de trage ontwikkeling rond een urgent probleem

Na 1850 ontstond duidelijkheid over de situatie van de volksgezondheid in Nederland. Het jarenlang verzamelen van statistische gegevens, het classificeren volgens een uniform systeem, het turven van de sterftegevallen, het vastleggen van de doodsoorzaken in cijfers, het onderling vergelijken van de cijfers tussen gemeenten - dergelijke manipulaties met feiten en getallen leverden beelden op van ziekten en dood. Hygiënisten hadden - zoals uit het vorige hoofdstuk bleek - politici, bestuurders, collega-artsen, ingenieurs en anderen ervan overtuigd dat deze statistische aanpak een zinvolle benadering van de werkelijkheid was en een objectieve basis voor ingrijpen bood. Het algemene beeld was zorgwekkend: de lichamelijke conditie van grote delen van de Nederlandse bevolking was slecht; jonge en oude mensen, maar vooral de armen werden regelmatig geteisterd door allerlei ziekten; epidemieën zoals die van de cholera zaaiden dood en verderf onder de bevolking.

Nu er langzamerhand consensus ontstond over de volksgezondheidssituatie, zou men verwachten dat spoedig maatregelen werden genomen om hierin verbetering te brengen. Niets was echter minder waar. Het heeft nog lang geduurd voordat voorzieningen werden getroffen zoals drinkwaterleidingen en rioleringen, die nu algemeen gangbaar en geaccepteerd zijn. Het uitblijven van maatregelen is te meer opmerkelijk daar diverse mogelijkheden reeds sedert decennia werden bepleit en sommige technieken al jarenlang bekend waren. Zo zal ik in de volgende paragraaf uitvoerig stilstaan bij de *Verzameling van stukken, betrekkelijk de aanstelling eener Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht te Amsterdam* uit 1798. Het bijna dertienhonderd bladzijden tellend verslag geeft een gedetailleerde beschrijving van de toestand van de lucht, het water, de straten, de woningen en het voedsel in Amsterdam. Allerlei op het oog simpele en voor de hand liggende maatregelen zoals het dempen en rioleren van sloten, het verwijderen van vuil- en mesthopen binnen de bebouwde kom en het verbeteren van afvoeren waren al eeuwenlang bekend en werden ook toegepast. Deze en andere technische voorzieningen vormden gedurende vrijwel de gehele negentiende eeuw nog steeds de meest gangbare technische toerusting voor het verbeteren van de hygiëne. Zo rond het midden van de eeuw werden ook nieuwe mogelijkheden aangedragen, die de bedenkers met heilig vuur ingang poogden te doen vinden. Er werden veel plannen gemaakt en ideeën geopperd, de praktische resultaten waren echter teleurstellend. Allerlei sanitaire technieken waren beschikbaar, toch deed men er nauwelijks iets mee, ondanks de actualiteit van de problematiek. Het is deze paradox die om een verklaring vraagt.

Eén van de verklaringen ligt in de wijze waarop het probleem werd geanalyseerd. De zorgwekkende gezondheidstoestand was in vele opzichten duidelijk, maar dat gold niet voor de oorzaken en de oplossingen. Dit zien wij bij voorbeeld in het in 1868 geschreven voorwoord van het eerste deel van het *Handboek der openbare gezondheidsregeling en der geneeskundige politie* van L. Ali Cohen, een soort bijbel voor hygiënisten. De schrijver erkent daarin dat de 'uiteenzetting van beginselen' pas na voltooiing van het werk kan worden geschreven, omdat de praktijk de voornaamste gids is. Met andere woorden: er bestond geen theoretische basis, al doende zou men leren.

Een ander aspect is de bijzondere aard van de sanitaire technieken. Innovaties in de sector van de openbare hygiëne verschilden aanzienlijk van die in

de private sector. Toepassingen van nieuwe technieken in de private sector werden bepaald door de vraag of er geldschieters te vinden waren. In grote trekken was deze kwestie afhankelijk van de voordelen die individuele ondernemers verwachtten. Zo eenvoudig lag het niet bij het aanwenden van gezondheidstechnieken. Ten eerste waren de te behalen voordelen niet onmiddellijk in geld uit te drukken. Het ging om een mogelijk langere levensduur van mensen of om een eventueel lager sterftecijfer. In de tweede plaats was de afhankelijkheid van de maatschappelijke wil een vertragende factor. De lijnen waarlangs beslissingen tot stand kwamen en de schijven waarover procedures liepen, waren gecompliceerder en tijdrovender dan in het bedrijfsleven. Vaak ging het over onderwerpen met een veel grotere draagwijdte en onoverzienbare implicaties. Het gewicht van een keuze woog hier daarom zwaarder dan in andere sectoren en droeg tot grotere terughoudendheid bij.

De openbare hygiëne was gedurende de gehele negentiende eeuw onderwerp van debat. Een cesuur ligt rond het midden van de eeuw. Naar de hoeveelheid en de aard van artikelen, brochures en andere geschriften te oordelen, bleef de gedachtenwisseling vóór 1850 tot een betrekkelijk kleine kring beperkt. Wij zullen nagaan wie deze pleitbezorgers waren, welke visies zij ontwikkelden en welke verschuivingen zich in de gedachtenvorming voltrokken.

Omstreeks 1850 breidde het debat zich uit tot een breder publiek. Men kreeg te maken met steeds weer andere visies, andere vindingen, nieuwe profeten. Enkele zullen hier aan de orde komen. Medici bundelden hun krachten in de in 1849 opgerichte Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van de Geneeskunst. Technici en ingenieurs begonnen zich in toenemende mate met de kwestie te bemoeien en wisselden in hun organisaties en tijdschriften ideeën, theorieën en ervaringen uit op het gebied van de gezondheidstechniek. Vanuit de medische en technische wereld werd steeds meer druk uitgeoefend om de materie structureel aan te pakken. Politici, bestuurders, wetenschapsbeoefenaren, hoge burgerij en anderen lieten regelmatig hun stem horen. De lokale overheden zagen zich genoodzaakt hun verantwoordelijkheid een andere inhoud te geven. Zij konden zich niet langer meer beperken tot het uitvaardigen van voorschriften of verboden, maar moesten initiatieven ontplooien tot het treffen van materiële voorzieningen. Ook de nationale overheid definieerde haar rol in de kwestie onder meer in de geneeskundige wetten van 1865, vooral in de Wet op het Geneeskundig Staatstoezigt.

Vele Nederlandse gemeenten moesten in de jaren zeventig knopen doorhakken over diep ingrijpende infrastructurele hygiënische voorzieningen. De uitkomst was een wezenlijke verandering ten opzichte van de oude situatie. Toch zouden een integraal beleid en de toepassing van nieuwe technieken tot ver in de negentiende eeuw en in vele gevallen tot in de twintigste eeuw op zich laten wachten. Een deel van dit hoofdstuk zal dan ook gaan over technieken die (nog) niet of op kleine schaal gerealiseerd werden.

Wat dienen we onder ‘gezondheidstechniek’ en ‘zorg voor de openbare hygiëne’ te verstaan, c.q. welke inhoud werd er in de vorige eeuw aan gegeven? ‘Vormgeving aan het levensmilieu voor zover van belang voor de gezondheidstoestand’, alle handelingen, inrichtingen en instellingen die nodig zijn om een goede gezondheidstoestand van de bevolking te bewerkstelligen (geciteerd en geparafraseerd naar Van Dale) is een aardig uitgangspunt, maar bij de concretisering hiervan ontstaan en ontstonden verschillen in interpretatie.

Het eerder aangehaalde *Handboek* van Ali Cohen bevatte een bonte verzameling van onderwerpen, waaronder vele die in onze tijd niet meer onder de openbare hygiëne thuishoren. Nijverheidshygiëne, laat ons zeggen het werkgebied van de

huidige Arbeidsinspectie, kan hierbij een twijfelgeval zijn, niet ‘de invloed van het beroep van krijgsman op gezondheid en levensduur’. Evenals de negentiendeeeuwse Nederlanders rekenen wij ertoe ‘zorg voor gezonde woningen’, ‘zorg voor de volksgezondheid met het oog op het zamenleven der menschen in steden en andere plaatsen’. Op het eerste gezicht ook ‘zorg voor een goed nageslacht’ - totdat men daaronder beschouwingen over het verkieslijke van monogamie boven polygamie aantreft, of over het streven naar geboortebeperking als een van de ‘misdrijven tegen zedelijkheid en hygiëne’.

Ali Cohen en de zijnen namen het gebied van de gezondheidstechniek ruim. Aan het eind van de negentiende eeuw was echter een selectie van onderwerpen tot stand gekomen. Drinkwatervoorziening, een juiste wijze van verwijdering en verwerking van afvalstoffen, een goed aangelegde riolering, bij voorkeur met reiniging van het afvalwater, zorg voor de voedingsmiddelen, het maken van geschikte woningen, het opstellen van bouwplannen voor steden en de inrichtingen van wijken, maar ook aandacht voor verwarming, ventilatie en verlichting. Gevangenis-, school- en fabriekshygiëne maakten deel uit van het pakket. Langzamerhand had men in ieder geval een aanzienlijke beperking aangebracht in het gebied van de openbare hygiëne.[1.]

Voor de historicus gelden andere overwegingen.

Zonder de juistheid van de indeling van onze voorouders te willen ontkennen, dienen wij onderscheid te maken tussen onderdelen met een beperkte en met een ruime strekking. De laatste hebben voor de

bevolking als geheel meer betekenis gehad en komen daarom eerder voor behandeling in aanmerking. Het gaat dan over die onderwerpen, die als voorwaarden kunnen gelden voor de 'gezondheid van een stad' of van een samenleving, grootschalige voorzieningen voor grote niet selectief samengestelde groepen.

Uit de veelheid van onderwerpen die zich aanboden, is gekozen voor de afvoer van de menselijke uitwerpselen. Een analyse van de ontwikkeling van een drietal stelsels (het spoel-, Liernur- en tonnenstelsel) dat zich hiervoor aandiende, biedt ons de gelegenheid zicht te krijgen op de complexe problematiek en de hierboven gesignaleerde paradox op te lossen.

Bij elke studie met een specifieke vraagstelling wordt de onderzoeker geconfronteerd met lacunes in de bestaande kennis, zo ook hier. Veel aspecten van het gezondheidswezen zijn nog niet onderzocht en moesten voor deze publikatie ononderzocht blijven. Om een voorbeeld te noemen: de invloed van gezondheidsmaatregelen op de sterftecijfers is onmiskenbaar, maar de effecten van afzonderlijke regelingen of voorzieningen zijn moeilijk vast te stellen.

De stand van onze kennis is ook verantwoordelijk voor een relatief grote aandacht voor de omstandigheden in grote steden. Over de gang van zaken in deze plaatsen is meer contemporain materiaal beschikbaar dan over andere Nederlandse gemeenten. Toch hoeft hieruit geen eenzijdigheid voort te vloeien: enerzijds bieden bronnen over toestanden elders bevestiging van omstandigheden in de grote steden, anderzijds geven zij ook duidelijk aan waarin die uniek en dus slechts in bepaalde opzichten bruikbaar waren. Aan de ene kant hebben we een beeld dat grosso modo landelijke geldigheid bezit, aan de andere kant hebben de meeste plaatsen daarnaast hun eigen specifieke kenmerken.

Achttienhonderd: een waardig begin

Als beginpunt van deze studie fungeren de *Verzameling van stukken, betrekkelijk de aanstelling eener Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht te Amsterdam* en de daar als bijlagen aan toegevoegde *Rapporten*, beide in 1798 gepubliceerd. We kunnen deze enerzijds beschouwen als een momentopname, een registratie van de toestand zoals die bij het begin van de Franse tijd was. Daarnaast bevatten deze documenten een programma waarin wenselijkheden en noodzakelijk geachte maatregelen werden gepresenteerd. In die zin vormen zij een weergave van het denken over deze materie in dat tijdsgewricht. In meer dan één betekenis mogen we ze bovendien als voorlopers van de Geneeskundige wetten uit 1865 zien, zij het voor één stad en daardoor over het algemeen veel gedetailleerder. Zij vormen aldus een schakel in een proces van ruim een eeuw ontwikkeling van ideeën over noodzaak en inhoud van het overheidsbeleid ten aanzien van openbare hygiëne en volksgezondheid. De bestaande hygiënische kennis en de op dat tijdstip gangbare visies zijn erin vastgelegd. Een niet gering deel daarvan zou in meer dan de helft van de daaropvolgende eeuw van kracht blijven.

De 'ideologische' beredenering van de *Stukken* en *Rapporten* is interessant door de nadruk op de 'pligt van het publiek Bestuur', vóór alles aandacht te schenken aan de 'staat der Gezondheid van de Inwoneren' en deze te bevorderen.[2.] Hiermee sloten de opstellers zich aan bij ideeën die aan het eind van de achttiende eeuw in diverse Europese landen werden verkondigd. In het ook in het Nederlands vertaalde werk van de Duitser Johann Peter Frank, *Geneeskundige Staatsregeling*, waren deze in zes delen samengevat, voorzien van aanvullingen voor typisch Nederlandse

omstandigheden. De voorwaarden leken in bepaalde opzichten gunstiger dan ooit voor verwezenlijking van hygiënische desiderata: min of meer in opdracht van de overheid opgesteld, voor een bestuur dat zich meer dan het voorgaande om het welzijn van de inwoners leek te bekommeren en dat ook in dezen een nieuwe tijd leek te willen inluiden. Onder dit ogenschijnlijk gelukkige gesternte ging de op 5 oktober 1796 ingestelde commissie tot herziening van het medische stelsel voortvarend te werk. Op 8 september 1797 bood zij de uitkomsten van haar onderzoekingen en overwegingen aan de Raad der Gemeente Amsterdam aan, op 22 november besloot deze tot instelling van een 'Plaatselijke Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht' per 1 maart 1798, ter vervanging van de bestaande vier medische colleges. Het opheffen van de gesignaleerde misstanden en het uitvoeren van de voorstellen van haar voorgangster uit 1796 waren de belangrijkste taken voor de nieuwe commissie, die uit diverse categorieën medici, apothekers, natuuren scheikundigen bestond.

Het was geen gering programma, waaraan zij haar krachten moest wijden. In de eerste plaats het 'onderhouden der gezondheid', bestaande uit het 'waaken op de zuiverheid der lucht, en op al het geene deeze bederven kan', het 'waaken op de zuiverheid van het water', de 'goede gesteldheid der wooningen', aandacht voor voedsel, dranken, vaatwerk, de levenswijze, het tegengaan van oorzaken van ongelukken en van epidemische en 'aangebragte' ziekten. Een tweede element was het medische in engere zin, het 'Geneezen der Ziekten', het derde het toezicht op de inrichting van kerken, scholen, gasthuizen. De vierde taak van het comité was het verzamelen van gegevens 'voor een juist oordeel over uitgestrektheid en geweld der Ziekten', de

De asbelten (= vuilnisbelten) buiten de Weesperpoort te Amsterdam in 1817, letterlijk huizenhoog. Oostindische inkttekening van G. Lamberts.

staat der gezondheid, toe- of afname van de bevolking en de welvaart - met andere woorden: het opstellen van (statistische) overzichten. Als laatste punt gold de zorg voor voldoende geneeskundig onderwijs.

Opmerkelijk is het vooropstellen van het preventieve aspect en daarbinnen de nadruk op milieuhygiënische componenten als grondslag voor de gezondheidstoestand. Dit complex werd 'het eerste onderwerp' genoemd. Hierin werden thema's aan de orde gesteld die op allerlei plaatsen in de *Stukken* en *Rapporten* terugkeerden.[3.] De 'goede gesteldheid der Plaatzen', dat wil zeggen de vraag of een plaats of gebied meer of minder gezond was (een belangrijk onderwerp in de medische literatuur aan het eind van de achttiende eeuw), was afhankelijk van 'Lucht...Water...en Stand'. De laatste factor, bepaald door de ligging en de fysisch-geografische omstandigheden, was vrijwel niet door mensen te beïnvloeden. Hierover kon men dus kort zijn. Anders was dit met de andere twee onderdelen. Daaraan werden in de wijdlopige stijl van die tijd beschouwingen gewijd.

Luchtverontreiniging

Een onderwerp dat al sinds lang in de belangstelling stond kreeg ook hier de aandacht die het verdiende. Als we de vele plaatsen zien waar het belang van zuivere lucht als vanzelfsprekend werd aangenomen, waar werd stilgestaan bij allerlei nadelige inwerkingen daarop, beseffen we de grote waarde die hieraan werd toegekend. Geen wonder in een tijd waarin de miasmatische theorieën een belangrijke plaats in het medische denken innamen. Deze hielden in dat de gezondheid schade ondervond van uitdampingen die vooral uit de bodem konden opstijgen. Geuren, vochtige omstandigheden en rotting waren indicatoren voor deze processen. Warme lucht had bij voorbeeld een verslappende of uitputtende uitwerking. Lucht werd in het algemeen als drager van uiteenlopende invloeden beschouwd. Allerlei ziekten zoals moeras- en polderkoortsen zouden hierdoor kunnen worden overgebracht. Men had tevens oog voor de vele vormen van verontreiniging waaraan het ontstaan van kwalijke dampen werd toegeschreven. Gistende en rottende stoffen bevorderden hun ontwikkeling, specifieke geuren werden als bewijs van hun aanwezigheid gezien. Een oppassende

De gang 'Het Klooster', een zijsteeg van het Fransche Pad, de latere Goudsbloemgracht, in 1810. De open goot in het midden diende voor de afvoer van regen- en afvalwater. De 'aanleg' en constructie ervan doen geen snelle en hygiënische verwijdering veronderstellen.

overheid moest dus tegen dergelijke invloeden waken.[4.]

De beweging der luchtmassa bevorderde de noodzakelijke verversing. Onder verwijzing naar diverse keuren (waarvan enkele uit de zestiende eeuw!) werd het belang van een goede doorstroming en het verbod deze te belemmeren benadrukt. Luifels, uithangborden en bomen met royale kronen konden om deze reden in nauwe straten en langs smalle grachten niet worden toegestaan. De muren en wallen van de stad verhinderden eveneens een goede luchtcirculatie. Om te beginnen mochten er geen bomen meer op schansen en wallen worden gepoot en moesten de muren lager worden opgetrokken. Nadelige invloeden moesten zoveel mogelijk worden tegengegaan, zonodig moesten daartoe bij voorbeeld bedrijven worden stilgelegd of in hun werking beperkt.

Maatregelen moesten worden genomen tegen schadelijke dampen. Behalve in het *Vertoog* werd hieraan in drie *Rapporten* en enkele bijlagen aandacht geschonken. De 'onzuiverheid en morsigheid van Straaten, Markten en Pleinen', de riolen, het legen van secreetkuilen (beerputten en alles wat daarvoor moest doorgaan) en het vervoeren van 'Poortaarde' ('onreine stoffe, die voorheen op de vuilnisvaten geworpen...werd...en tot mesting verkogt'), het baggeren van grachten, de begraafplaatsen, op straat uitgestalde 'Luchtbedervende Waaren', en 'zommige Fabrieken' waren alle bronnen van luchtbederf. Enkele voorstellen tot het tegengaan van deze euvelen gingen ook in onze ogen zeer ver: dagelijkse verwijdering van huis- en gootvuil was een eis die gedurende de gehele negentiende eeuw door voorstanders van hygiënische verbeteringen zou worden gesteld, maar steeds tevergeefs. 'Overal' werden volgens de commissie vuilnishopen aangetroffen, grachten waren 'zeer dikwerf met Vuilnis als overdekt'. De gebrekkige gang van zaken bij het vuilverzamelen werkte het ontstaan van misstanden in de hand. De aandacht werd vooral gericht op aanpassing van de *organisatie* bij de vuilophaaldienst en op strengere naleving van reeds lang bestaande voorschriften. Alleen langs deze weg dacht men de problemen het hoofd te kunnen bieden. De *technische* mogelijkheden waren al lange tijd onveranderd; hierin konden omstreeks 1800 nog geen verbeteringen worden aangebracht.

Sinds het eind van de vijftiende eeuw waren keuren uitgevaardigd tegen het werpen van vuil op straat,

De openbare wateren waren van groot belang voor het dagelijkse leven van onze voorouders. Zij beschikten amper of niet over een eigen watervoorziening in de vorm van bijvoorbeeld een privé-put. Allerlei watertjes voorzagen in de behoefte van drinkwater, maar dienden tegelijkertijd ook als spoelwater en voor de lozing van faecaliën en ander organisch afval. Het was een situatie, die vanuit hedendaags hygiënisch oogpunt, een ernstige bedreiging vormde voor de volksgezondheid.
Eeuwenlang lagen aan de boorden van kanalen en grachten steigertjes, die dienst deden bij het spoelen van de was, zoals op deze prent een wasplaats aan de Singel tussen de Weerdpoort en de Catharijnepoort te Utrecht omstreeks 1830.

tegen het doen van ‘zijn gevoeg’ op willekeurige plaatsen, over de straatreiniging voor de eigen woning. Openbare vuilnisvaten en -schuiten waren er echter veel te weinig, zodat de burgers ‘waarlijk als genoodzaakt’ waren hun vuil te deponeren ‘ter plaatze daar het hun het meest geleegen komt’. De gebrekkige voorzieningen leidden de gehele dag door onvermijdelijk tot het ‘verkragten...der Keuren’. ‘In verre weg de meeste straaten’ kwam in het geheel geen vuilniskar, er waren te weinig karren voor het verzamelen van het vuil uit de straatgoten. In deze en andere nog te noemen voorbeelden werden ‘onaangename reuk’, ‘stank’ en ‘luchtbederf’ de steeds weerkerende gevolgen genoemd. Het was niet alleen maar onaangenaam, maar het betekende ook een ‘werkelijke vermindering in de zuiverheid der Lucht’ en was ‘dus als nadeelig voor de gezondheid’ te beschouwen. Onreinheid was ‘eene waare bron van ongezondheid in het algemeen’, het eruit voortvloeiende ‘luchtbederf’ was het begin van ziekten. In die zin kon men losliggend vuil zien als ‘bronnen van *infectie*’, een kwaad dat moest worden opgeruimd.[5.]

Er werden nog andere soorten van verontreiniging genoemd. De lozing van huisriolen in de grachten was een oud kwaad dat vorige generaties ondanks het uitvaardigen van keuren niet hadden weten tegen te gaan. Waarschijnlijk hierdoor wijs geworden, verlangde de commissie in dezen niet meer dan een aanpassing, een regulering van een bestaande praktijk en greep slechts terug op die voorschriften, die de ergste uitwassen poogden te voorkomen danwel esthetisch minder onacceptabel moesten doen lijken.

Als oorzaak van schadelijke dampen werd verder het legen van secreetkuilen genoemd. Hier waren in de loop der eeuwen steeds meer misbruiken ingeslopen die door een verbeterd toezicht konden worden ondervangen. Illegale leging, dat wil zeggen op niet toegestane tijden of door onbevoegden, was uit den boze. Snelle afvoer aan het begin van de dag was eveneens noodzakelijk om de overlast zoveel mogelijk te beperken. Hetzelfde gold voor poortaarde.

Een ander punt, het uitbaggeren der grachten, was nog nooit goed geregeld geweest. Vooral in de maanden augustus en september was dit ‘zeer schadelijk’ en moest daarom worden verboden. Het uitgebaggerde slijk bleef meestal veel te lang op de walkanten liggen en was dan weer een bron van stank en hinder. Het uitdiepen vond zeer gebrekkig of helemaal niet plaats; daarbij werd geen minimum-diepte aangehouden, zodat het ingeworpen vuil bij laag water kwam bloot te liggen. Aan de kanten werd onvoldoende aandacht besteed, zij verliepen meestal geleidelijk naar het water, een drabbige en onhygiënische toestand. Voortdurende peiling van de diepte en toezicht op de afwerking door stedelijke opzichters waren dus nodig om zicht en greep op de zaak te kunnen houden.

De aandacht en de bezorgdheid voor de tot nu toe genoemde onderwerpen komen ons ook heden alleszins begrijpelijk voor. Minder voor de hand ligt dat wellicht ten aanzien van de begraafplaatsen, die in de onderhavige periode een probleem van belang vormden. Zowel het begraven in als buiten de kerken leverde onoverkomelijke bezwaren, evenals het ruimen van graven. Men stelle zich voor: graven in het kerkgebouw werden opengemaakt en bleven tijdens de dienst openstaan, zeer tot ongerief van de kerkgangers. Soortgelijke bezwaren golden ten aanzien van het begraven in de grond rondom het kerkgebouw. De wijze waarop hierover werd geschreven wekt zelfs de indruk dat stank van begraafplaatsen iets vanzelfsprekends, men zou bijna kunnen zeggen een natuurlijk gegeven, was. Geen wonder, dat de voornaamste aandacht gericht was op de vermindering daarvan. De beste oplossing was verplaatsing van kerkhoven geheel buiten de bebouwde kom. Indien dat niet op korte termijn te verwezenlijken was, moesten betere voorschriften (èn hun naleving!) inzake de huidige praktijk uitkomst bieden.

Ook de bezorgdheid aangaande de uitstalling van waren op straat moeten we in het licht van de vrees voor stank en luchtbederf in het algemeen begrijpen. Haring, zoute vis, kaas en fruit behoorden tot de produkten die te nadrukkelijk in de geurbeleving aanwezig waren en uit dien hoofde verdacht. Ook het bakken van oliekoeken en vis in de open lucht kon om deze reden geen genade vinden. Zoals wel vaker gold ook hier dat de economische voordelen belangrijker werden gevonden dan de hygiënische nadelen en daarom een grondige aanpak in de weg stonden.

De laatste bron van luchtverontreiniging - en nu ten dele ook in de hedendaagse betekenis[6.] - waren bepaalde industrieën. Vooral looierijen en een cementmakerij hadden een slechte naam. De schadelijkheid van hun 'uitdampingen of uitvloeisels' was 'ten overvloede bekend'. Leerlooierijen waren 'zeer bederflijk voor de Lucht', de cementfabriek leverde 'hoogst nadeelige uitdampingen' en een 'allerschaadelijkste lucht'. De laatste moest worden gesloten en naar een gebied buiten de stad worden verplaatst. Voor de eerste was dit om praktische en economische redenen niet mogelijk, dus moest men ze wel laten waar ze stonden. Vestiging van nieuwe leerlooierijen binnen de stad kwam echter volstrekt niet in aanmerking. Ten aanzien van andere takken van nijverheid was het oordeel, ten dele onder invloed van de economische malaise, milder; wel moesten deze niet langer verf- en azijnstoffen in de open lucht deponeren, omdat die tot rotting over-

gingen. Zij moesten elke dag met het overige vuil uit de stad worden verwijderd. Bestaande bedrijven moesten worden geregistreerd om een behoorlijk overzicht te krijgen - een eerste voorwaarde voor de aanpak van eventuele problemen.

Leerzaam was het standpunt aangaande de vestiging van nieuwe industrieën: goedkeuring vooraf was nodig, waarbij ‘met de grootste naauwkeurigheid, den aart deezer Fabriek’ moest worden onderzocht. Het ging erom, vast te stellen dat zo'n nieuw bedrijf *niet* schadelijk was, eerst dan kwam het in aanmerking voor de afgifte van een vergunning.

Waterverontreiniging

De zuiverheid van het water of, beter gezegd, de onzuiverheid van de stadsgrachten, vormde het tweede grote onderwerp voor de Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht. Zij kwam voor een deel al bij de vuilverwijdering ter sprake. Behalve als stortplaats van diverse soorten huishoudelijk afval werden de grachten ook gebruikt als plaats waarin fabrieken als branderijen en azijnmakerijen hun lozingen lieten uitmonden. Er was onvoldoende aanvoer van vers water om de invloed hiervan op te heffen. De vrij precaire situatie werd nog verergerd door de verbinding met het IJ, waardoor een vermenging van zout, zoet en vervuild water plaatsvond. Vooral 's zomers was er een ‘geweldige stank’, die misschien wel ‘aan deeze Stad bijzonder eigen’ was, in ieder geval ‘aldaar meer bestendig, en in grooteren graad dan elders’ voorkwam. Doorspoelen met zoet water, zoveel mogelijk pogen de vermenging van brak en zoet tegen te gaan, en het opheffen van belemmeringen van de doorstroming (het uitbaggeren) waren de middelen ter verbetering. Ook hier werden voorstellen uit het verleden van stal gehaald om de eigen ideeën te ondersteunen. Het was in zekere zin niet opwekkend dat men zelf maar weinig nieuws te berde bracht. De plannenmakers waren zich ervan bewust dat hun voorgangers weinig serieuze reacties deelachtig waren geworden, maar lieten zich hierdoor niet ontmoedigen.

Riolen waren vaak voorzien van bezinkingsputten, die regelmatig moesten worden leeggeschept. Men constatere: handwerk, en vervoer in een open handkar. De ‘riooluithaalder’ (putjesschepper) anno 1868 werd dus voortdurend met zijn materiaal geconfronteerd.

Woningbouw en planologie

De goede gesteldheid der woningen was onder andere afhankelijk van de luchtverversing in de straten. In ander verband was al op het belang hiervan gewezen. In smalle straten, stegen en sloppen waren de omstandigheden zeer ongunstig, dit was een reeds lang gehanteerd uitgangspunt. In een keur uit het

midden van de zeventiende eeuw werd gewaagd van het ‘smaldeelen der erven’ waardoor ‘de Stad werdt gedeformeerd’. Als gevolg van het ‘digt op den anderen woonen van verscheidene huisgezinnen’ zou de overdracht van ziekten ‘bij contagieuse pestilentiaale tijden’ sterk worden bevorderd. Sindsdien was er vrijwel niets verbeterd. Daarnaast was de vochtigheid van de huizen in dergelijke nauwe, doodlopende stegen en gangen door de ‘morsigheid’ ernstig toegenomen en betekende daarmee een bedreiging van de gezondheidstoestand. Tenslotte werd gewezen op de vele duizenden kelderwoningen, die niet alleen zeer vochtig waren, maar zelfs regelmatig onder water stonden.

Voedsel

Als laatste onderwerpen van preventieve gezondheidszorg werden behandeld: het vaste en vloeibare voedsel, het materiaal waarin dit bewaard of bereid werd, de levenswijze, het weren van oorzaken van ongelukken en bescherming tegen epidemische en ‘aangebragte’ ziekten. In onze ogen is dit een pakket van nogal ongelijksoortige samenstelling. Aan vlees en vis werd de meeste aandacht besteed. Uiterlijke kenmerken als geur en kleur vormden daarbij de voornaamste criteria ter beoordeling van de kwaliteit. Bij dranken ging het om de vervalsing van alcoholhoudende (gedeeltelijk tot het voedselpakket behorende) en om de kwaliteit van de diverse soorten drinkwater. Regenwater dat via loden buizen werd verzameld of in loden bakken werd bewaard, vormde een gevaar voor de volksgezondheid. ‘Kolykpijnen, Verlammingen, en andere zwaare toevallen’ waren gevolgen van loodvergiftigingen die aan het gebruik van zulk drinkwater werden toegeschreven. Beter was het van elders aangevoerde schuitenwater, waarvan de ongestoorde aanvoer in vorstperioden echter niet verzekerd was. Een bevredigende voorziening was op dit punt kortom nog niet voorhanden.

Deze betrekkelijk korte weergave van een gedeelte van een uitvoerig vertoog over zorg voor de gezondheid in de ruimste betekenis leert ons wat men omstreeks 1800 tot openbare hygiëne en gezondheidstechniek rekende. Zonder het met zoveel woorden te vermelden, leken sommigen van onze voorouders zich sterk bewust van de samenhang van problemen en van de gunstige nevenwerking die maatregelen in een bepaalde sector ook daarbuiten konden hebben. Het inzicht in de diverse factoren die invloed op de gezondheidstoestand uitoefenden was groot en berustte in belangrijke mate op eigen waarneming. De onderzoeker uit later tijden wordt doordrongen van een gevoel van continuïteit: *Stukken* en *Rapporten* weerspiegelen een al decennia oude wijze van benaderen en beoordelen die in binnen- en buitenlandse publikaties door deskundigen was vastgelegd.

Daarnaast lijkt het meer dan eens alsof we bij het lezen van deze Amsterdamse stukken zo'n driekwart eeuw verder zijn en kennisnemen van het programma van het Geneeskundig Staatstoezicht uit 1865 en latere jaren. De handelwijze van de Commissie doet denken aan het optreden van het latere Staatstoezicht - signaleren, adviseren, vermanen, toezicht houden en kritische opmerkingen over heilige huisjes ventileren.

Uiteindelijk kwam er van een realisering van de voorstellen van de commissie niet veel terecht. De omstandigheden waren in één opzicht niet bepaald gunstig voor het verwezenlijken ervan. 's Lands economie ging in de Franse tijd ernstig achteruit, zodat de middelen voor uitvoering ontbraken. Zoals zo vaak was het stellen van een goede diagnose één ding; de mogelijkheid tot toepassing van de aangewezen therapie was van een andere orde.

Een halve eeuw verder: vooruitgang?

Na de publikatie van de *Verzameling van stukken en de Rapporten* viel vrijwel een halve eeuw nauwelijks verandering in de geschetste situatie te constateren. Na het vertrek van de Fransen was alles bij het oude gebleven, er werden geen initiatieven ontplooid, er leken welhaast geen prikkels tot daden te worden gevoeld. Waren de zintuigen van de Amsterdammers mogelijk ongevoelig voor stank en overlast? Wat bij voorbeeld te zeggen van ‘eenen, althans voor vreemdelingen, ondragelijken stank ... hetgeen men reeds op eenen afstand van de stad kan bemerken’?[7.] De destijds beroemde Amsterdamse arts Nieuwenhuijs, die deze schokkende waarneming in 1820 deed, kon zich in ieder geval troosten met de gedachte dat de situatie elders waarschijnlijk niet veel anders was. De beschrijvingen van hygiënische omstandigheden in enkele plaatsen in Nederland tonen gelijksoortige problemen.

In een enkel geval zien wij een andere benadering van de problematiek. Zo verrichtte de jonge arts G.J. Mulder, die zich net in Amsterdam had gevestigd, in 1825 een onderzoek naar de stank van de grachten. Zijn verslag bevatte gedeeltelijk aan anderen ontleende stof, maar hij poogde ook zijn beweringen zo veel mogelijk met eigen waarnemingen te staven en leek niet meer tevreden met de traditionele uitleg van zijn voorgangers.[8.] Met door hem zelf verrichte chemische analyses doorbrak hij de gewoonte van het steeds maar weer kritiekloos presenteren van soms lang bekende gegevens. Bovendien kon Mulder profiteren van de ontwikkeling in de natuurwetenschappen. Door toepassing van' nieuwe ontdekkingen uit dit vakgebied kon hij tot bevredigender verklaringen komen. Mulder nam bij voorbeeld watermonsters uit diverse grachten, het IJ en de Amstel, maar ook uit wateren uit

de omgeving van de stad. De monsters van niet-stedelijk water dienden om de kwaliteit van de instroom te kunnen vaststellen. De grachten waren op grond van hun mate van vervuiling gekozen. De meest vervuilde bevatten veel zwavelwaterstof (H_2S, berucht door zijn rotte-eieren-lucht) en zo goed als geen zuurstof. Ook de niet-oplosbare organische stoffen gingen in stilstaand water tot rotting over. Het giftige zwavelwaterstofgas was schadelijk door zijn 'ondragelijken stank' en door de zwarte aantasting van het witgeverfde houtwerk aan huizen. Deze onderzoeker hechtte geen geloof aan de veronderstelling dat de menging van zout en zoet water de bron van de stankontwikkeling was, al leverde het zeewater wel een bijdrage. Het grote euvel was echter de onvoldoende doorstroming, waardoor de rottingsprocessen konden plaatsvinden.

Zijn remedie was drieledig: ten eerste bevordering van de waterbeweging, ten tweede ophouden met het lozen en storten van afval en ten derde - een echt nieuw, nog niet eerder gehoord geluid - het toepassen van methoden om het water op grote schaal te zuiveren. Er bestonden effectieve middelen om dit doel te bereiken: ongebluste kalk, houtskool, dierlijke kool. De mate waarin ze moesten worden gebruikt was echter ongekend en waarschijnlijk zou er meer van nodig zijn dan men kon overzien. Toch zien we ook hier de doorwerking van toegenomen kennis. Zijn onderzoek bevatte meer van dergelijke voorbeelden.

De cholera van 1832

De tot nu toe besproken publikaties en onderzoekingen gingen over 'normale' omstandigheden. Daarbij werd verwezen naar tamelijk algemene noties over gezondheid en omgevingsfactoren, over de meer of minder sterk gevoelde behoefte aan verbetering van bestaande situaties. De toestand was ech-

ter in die zin stabiel, dat er geen spectaculaire schommelingen in optraden. Je zou hem onveranderlijk slecht kunnen noemen. Het gevecht van vooral geneeskundigen voor gezondmaking van de Nederlandse steden was hoofdzakelijk tegen de bierkaai geweest. Zou een plotselinge schok, een spectaculaire gebeurtenis, verandering van het patroon kunnen bewerkstelligen? De cholera-epidemie van 1832 was zo'n evenement dat het betrekkelijke evenwicht leek te doorbreken.

Het effect van de eerste uitbarsting van deze ziekte in ons land op de openbare hygiëne is echter zeer gering geweest. Men heeft de ziekte bijna letterlijk zien aankomen, men heeft erover geschreven, er is een commissie door de Koning ingesteld om de aard en de beste wijze van behandeling te onderzoeken en aanbevelingen te formuleren, vrijwel ieder die ter zake enig recht van spreken meende te hebben heeft zich doen gelden, maar maatregelen van enig belang of van ingrijpende aard zijn achterwege gebleven.[9.] De belangrijkste reden hiervoor is, dat de tijdgenoten het niet eens waren over de oorzaak van de ziekte. Elke medicus of kwakzalver kon dan ook vrijelijk betogen of fantaseren over de factoren die haar deden ontstaan en al dan niet te goeder trouw remedies aanprijzen die haar tot staan zouden brengen. Er was een levendige discussie gaande waarin elk bewijs zijn weerleggers vond, waarin geen enkele theorie met voldoende bewijzen kon worden gestaafd. Voor een geheel ondeskundige overheid was het eigenlijk geen doen om temidden van de kakafonie der argumenten de juiste keuzes te maken. Niets doen leek dan even goed of slecht als maatregelen uitvaardigen waarvan het nut door vele deskundigen openlijk in twijfel werd getrokken.[10.] Behalve wat algemene vaagheden in de trant van ‘matig leven, grote schokken vermijden, netheid in acht nemen’ - voorschriften die ook wel als een soort algemene leefregel konden gelden en die bovendien als een verkapte kritiek van de gegoede burgerij op de leefwijze van de arme standen konden worden opgevat - gingen er van de lokale gezagsdragers nauwelijks initiatieven uit.

In sommige plaatsen werden tijdelijk gebouwen ter verpleging van patiënten ingericht, in andere werden daartoe zelfs speciale barakken neergezet. Onduidelijk was de norm, de mate van ziek-zijn, waaraan men moest voldoen om voor opname in aanmerking te komen. In wezen is dit nog te formeel gesteld en was er vaak geen enkele animo om te worden opgenomen. De behandelende geneesheer stelde de noodzaak daarvan vast en de patiënt of de familie konden vervolgens al dan niet daarmee instemmen. Ziekenhuizen, algemene of speciale, werden nu eenmaal vaak gezien als oorden waaruit men niet levend terugkeerde of waarin vooral de armen terechtkwamen, geen van beide stimulerende perspectieven. Over het algemeen liet men zich pas in uiterste nood opnemen, dat wil zeggen als de kansen op genezing minimaal waren.

Gezien de verwarring over de juiste behandeling van de lijders aan de ziekte was het rendement van het verblijf in zo'n inrichting onmeetbaar: ongeacht de therapie ging men dood of bleef men leven. Het enige gunstige effect was een zekere mate van afzonderen, het wegnemen van het onbelemmerde uitzicht op de meestal verschrikkelijke aanblik die de getroffenen boden.

Andere maatregelen die werden getroffen bestonden uit de gratis verstrekking van dekens en kleding, om ervoor te zorgen dat de patiënten deze zouden gebruiken in plaats van de eigen, doorgaans vuile goederen. Adviezen voor hulpverlening aan de zieken en voor een betere hygiëne - dit laatste kwam dan weer dicht in de buurt van de hierboven vermelde levensstijl - behoorden eveneens tot het pakket. Van direct praktisch nut waren waarschijnlijk de hier en daar aangestelde ziekenoppassers of de hulp tijdens de nacht. De gratis ter beschikking gestelde geneesmiddelen kunnen daar minder toe worden gerekend, maar gaven de bevolking misschien het

gevoel dat er tenminste iets werd gedaan. Tenslotte beijverden de autoriteiten zich om de gestorvenen snel te verwijderen - en daar kwam het in ruim de helft van de gevallen uiteindelijk op neer. Echt bemoedigend klinkt het voorgaande niet, in de meeste opzichten stond men met lege handen en probeerde elk stadsbestuur zich in die positie zo geloofwaardig mogelijk voor te doen.

Ook de maatregelen van de door de koning in 1832 ingestelde commissie tot onderzoek van de 'Aziatische braakloop' behelsden in grote trekken hetzelfde. Tegengaan van 'schadelijke uitwasemingen', bevorderen van de 'zuiverheid der lucht', herhaalde straatreiniging, herhaalde verversing van lucht in publieke gebouwen, doorstroming van grachten en kanalen, goede afwatering en voldoende reiniging en doorspoeling van riolen. Privé kon men dan nog zorgen voor goede en verantwoorde voeding, warme en schone kleren en 'het bewaren van eene goede gemoedsgesteldheid', onder meer door een 'onbepaald vertrouwen op de wakende zorg der Voorzienigheid'. De commissie gaf blijk van enig vermoeden inzake de sociale achtergronden van de ziekte door te wijzen op het belang van werkverschaffing voor de 'geringere klasse', van het belang van het bieden van 'deksel en voedsel' aan de 'waarlijk behoeftigen'.

De commissie was zonder het te weten dicht bij de waarheid toen ze de 'deugdzaamheid van het water in de openbare bronnen en pompen' nadrukkelijk aan de orde stelde. Dergelijke verwijzingen werden in die tijd wel vaker gemaakt, maar zolang de noodzaak hiertoe niet onomstotelijk kon worden bewe-

zen, waren ze niet meer waard dan andere, niet zelden omstreden aanbevelingen. Het zou immers nog een halve eeuw duren eer de bacteriologische zuiverheid kon worden bepaald, zodat de verlangde deugdzaamheid in dezen geen fundament kon krijgen. Tenslotte was er de beroking met dampen van chloor, teer en salpeterzuur ter desinfectie van besmette percelen, en ter bestrijding van miasma's, maar dat gebeurde pas als de cholera duidelijk was vastgesteld.

Een verlaat gevolg van deze epidemie zou men de publikatie van de *Bijdragen tot de Geneeskundige Staatsregeling* kunnen noemen. In dit kortstondige 'tijdschrift' (verschenen van 1841 tot 1845), een initiatiefvan G.J. Mulder, werden de fouten van het Nederlandse gezondheidssysteem aan de kaak gesteld. Dit waren er veel, maar sommige waren tijdens de crisissituatie sterker dan andere aan de dag getreden. Eén daarvan was de stuurloosheid, het gebrek aan lijn en uniforme regels - en niet zelden aan regels überhaupt! - binnen ons geneeskundig staatsbestel. Hierin zou weinig verbetering komen zolang de regering en lagere gezagscentra geen effectieve belangstelling voor de volksgezondheid konden opbrengen, zolang van enige geneeskundig-organisatorische infrastuctuur geen sprake was. Voor zo'n oriëntatie waren echter veel verder strekkende veranderingen dan uitsluitend medische nodig, zoiets vroeg om een herinrichting van het Nederlandse staatsbestel. Eerst na de gebeurtenissen van 1848 mocht men enige beweging in die richting verwachten.

Zoals wij in het vorige hoofdstuk zagen, veroorzaakte de cholera ook een crisis in de medische stand. In die situatie wisten de hygiënisten zich als nieuwe generatie geneeskundigen omstreeks het midden van de negentiende eeuw te profileren. Zij zagen de openbare hygiëne als de kerntaak van hun beroep en de statistische benadering als de 'objectieve' methode om de volksziekten te onderzoeken.[11.] Op deze wijze gaven zij een nieuwe impuls aan het debat over de volksgezondheidszorg. Aanhangers van deze stroming lieten zich in de discussies over de voorzieningen op hygiënisch gebied dan ook regelmatig horen.

Rioleringen en andere stelsels

In de discussies over de praktische aanpak van het gezondheidsprobleem was water een centraal thema. Water verspreidde ziekmakende dampen en was drager van ziekten. Vuil water moest men zien kwijt te raken en, zo mogelijk, vervangen door vers water. Als het oppervlaktewater zoals grachten en sloten betrof, konden een snelle doorstroming en aanvoer van schoon water al veel soelaas bieden. Daarnaast viel te overwegen om afvalwater zo lang

De drie grote cholera-epidemieën die Nederland in de negentiende eeuw teisterden, cisten in totaal bijna 66.000 dodelijke slachtoffers. De epidemie die in 1866-67 plaatsvond kende 21.0000 doden. Deze massale sterfte maakte diepe indruk. Veel gezinnen verloren een of meer familieleden. Overheid en particulieren trachtten de pijn en het verdriet te verlichten zoals deze 'Commissie tot ondersteuning van nagelaten betrekkingen van cholera-lijders' te Utrecht uit 1866.

mogelijk gescheiden te houden van open water en het pas buiten de bebouwde omgeving te lozen op rivieren of beken.

Het begrip afvalwater was overigens niet eenduidig, en met de omschrijving ervan hing ook de keuze voor een oplossing samen. In de ruimste opvatting wordt ook al het regenwater dat niet in drinkwaterbakken is opgevangen, als afvalwater beschouwd. De hoeveelheid af te voeren water is hierbij het grootst, en dit grote wateraanbod sluit aan bij de meest grootschalige benadering van riolen. 'Tout à l'égout', alles naar het riool: regenwater, al het huishoudelijk en industrieel afvalwater, klein straatafval. Het niet-vloeibare afval dat er in terechtkomt, wordt afgevoerd dankzij de constante waterstroom in de rioolbuizen. Het aanbod aan afval- en regenwater was echter niet altijd voldoende om dichtslibben te voorkomen, en stilstaand vuil in riolen betekende dat er rioolgassen ontstonden die ook op straat en in huizen te ruiken zouden zijn. In zulke gevallen zouden grote pompen voor een permanente doorspoeling met vers water moeten zorgen. Riolen volgens dit zogenaamde spoelstelsel waren in Nederland nog moeilijker te realiseren dan elders, want voor de toevoer en afvoer van stromend water kon men nauwelijks gebruik maken van 'natuurlijk verval'. De stroomsnelheid moest kunstmatig hoog worden gehouden.

Vrijwel alle schrijvers over riolen en rioleringen uit de tweede helft van de negentiende eeuw wezen op de slechte kwaliteit van de ondergrondse systemen voor afvoer van vloeibaar vuil in ons land. Deze zou

te wijten zijn aan de gebruikte materialen, die niet tegen de agressieve stoffen in het rioolvocht bestand waren. Slechts een klein gedeelte van de buizen was gemaakt van 'verglaasd' (=geglazuurd) aardewerk, of van gebakken ijzeraarde of gres. Voor het eerste werd rivierklei gebruikt, die net als dakpannen en bakstenen werd gebakken. Dit materiaal kon sterk in samenstelling en dus in kwaliteit verschillen.[12.] Over het algemeen waren deze buizen betrekkelijk broos, dus breekbaar. Anders was dit met gresbuizen, die uit bergklei werden gemaakt. Deze klei kon bij veel hogere temperaturen worden gebakken en was daardoor veel sterker. Bovendien kon men dankzij de grotere hitte een veel betere glazuurlaag aanbrengen. We mogen aannemen dat op sommige plaatsen in ons land gebruik is gemaakt van rioolbuizen van goede kwaliteit, maar dat de slechte veruit in de meerderheid waren. Afgaande op een mededeling van Ali Cohen zouden de verzamelriolen in ieder geval niet van het betere materiaal zijn gemaakt.[13.] In hun betogen tegen ontoelaatbare hygiënische omstandigheden hadden de hygiënisten vanzelfsprekend die grote meerderheid in gedachten. Behalve de vrees voor ongezonde dampen bestonden er bezwaren tegen de kwaliteit van het merendeel van de bestaande constructies. De meeste riolen bestonden uit gemetselde of los gestapelde bakstenen. Algemeen kan men lezen dat hun ondoorlaatbaarheid zeer te wensen overliet en dat ze bijdroegen tot verontreiniging van bodem en grondwater. Vaak hadden ze niet de ideaal geachte (omgekeerde) eivorm, die bezinking op de bodem voorkwám, maar waren ze rechthoekig. Het laatste model was nu eenmaal makkelijker aan te leggen dan het eerste. Een ander bezwaar gold de uitmonding van kleine riolen in grotere buizen: niet onder een stompe, maar onder een rechte hoek. Hoofd- en bijriolen sloten op elkaar aan in putten die niet uit één stuk bestonden, maar op de klassieke wijze waren gemetseld. De agressieve stoffen in het rioolvuil tastten het metselwerk aan, waardoor lekkage in de omringende bodem plaatsvond. Omgekeerd namen doorlatende afvoerbuizen grondwater op en draineerden aldus de omgeving. De geringe draagkracht van de veenachtige bodem in het westelijke deel van ons land kon leiden tot het ontstaan van (onopgemerkte) breuken van waaruit nog meer verontreiniging kon vloeien. Eerst met de invoering van het gebruik van het veel hardere en ondoorlaatbare portlandcement aan het eind van de negentiende eeuw zou hierin verbetering komen.

Een andere benadering van riolering was die van de gescheiden stelsels, met twee buizenstelsels: één voor de afvoer van regenwater en één voor huishoudelijk afvalwater, al dan niet samen met faecaliën. Dit stelsel heeft echter in ons land geen ingang gevonden. Het vernuftige systeem van Liernur, waar verderop aandacht aan zal worden besteed, is ook een vorm van gescheiden stelsel. Zijn ontwerp was gebaseerd op de scheiding van faecaliën van al het andere afvalwater, niet alleen op hygiënische gronden, maar ook omdat uitwerpselen economisch waardevol waren. Datzelfde idee van hergebruik van menselijk afval lag ten grondslag aan het tonnenstelsel, dat echter geen gebruik maakte van moderne technieken. Het uitgangspunt van beide systemen was dat faecaliën, het 'eindprodukt' van stoffen die als voedsel aan de natuur zijn onttrokken, weer als mest in de biologische kringloop moeten worden gebracht. Aldus werden tevens voor mens en dier schadelijke afvalstoffen 'gezuiverd'. Deze gedachte was geheel in overeenstemming met de theorieën van de Duitse landbouwscheikundige Justus von Liebig (1803-1873), die in diverse publikaties op het belang van het handhaven van de kringloop had gewezen. Mest was bovendien een schaars en in de landbouw zeer gewild produkt. Verzameling en verkoop ervan zouden de exploitatie van een gescheiden rioleringsstelsel op zijn minst kostendekkend kunnen maken.

W.N. Rose en het Rotterdamse waterproject

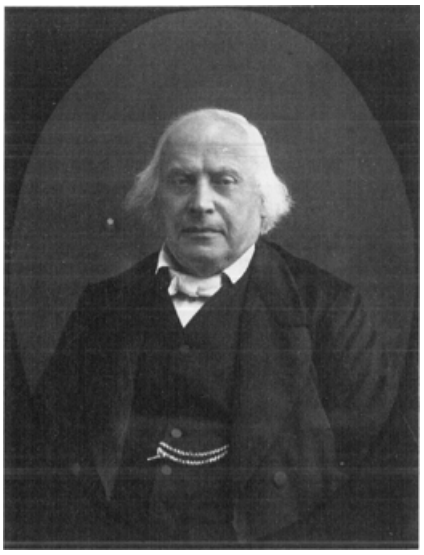
Wij zullen nu stilstaan bij een poging tot een samenhangende toepassing van technische mogelijkheden ten behoeve van de openbare hygiëne uit het begin van de jaren veertig van de negentiende eeuw, bekend als het ‘Waterproject’ van de stadsarchitect van Rotterdam W.N. Rose.[14.] De gedachte die aan dit plan ten grondslag lag, was het principe van de doorstroming die de opeenhoping van vuil in het water moest voorkomen, dan wel de toevoer van vers water moest bevorderen. Dit was niet nieuw, integendeel zelfs eeuwenoud. Het was misschien wel zo algemeen aanvaard, dat het in de publikaties over openbare hygiëne van vooral medici een vrijwel vaste plaats had verworven. Ook mensen als Nieuwenhuijs en Mulder bleken in staat het aan hun ideeën aan te passen. Kennelijk behoefde men niet over specifiek technische kennis te beschikken om hiervoor plannen te ontwikkelen. Bij Rose zien we echter de uitwerking van een gangbare gedachte met gebruikmaking van de technische hulpmiddelen van dat moment, op een wijze die voor een niet-technicus minder voor de hand lag. De aanleiding was een verzoek van de gemeente Rotterdam aan het hoogheemraadschap Schieland uit 1838 om voorzieningen te treffen tegen de verontreiniging van de Rotte. In hun antwoord gingen dijkgraaf en hoogheemraden verder en presenteerden zij een plan voor verbetering van de doorstroming en verversing van de grachten van de stad. De kosten van uitvoering zouden ƒ 60.000 bedragen.

Een goedkopere uitvoering zou een uitgave van ƒ 17.000 vergen. Afgezien van deze voor de overheden van die jaren niet geringe bedragen waren er ook allerlei technische voorwaarden (lees: beperkingen) die aan de werkzaamheid van de plannen ernstig afbreuk deden. De volgende stap bestond uit een voorstel van één van de wethouders, gedaan in 1840, om met behulp van vers water een goede doorstroming te bewerkstelligen. Wellicht zou men een stoommachine in de plannen moeten opnemen om de uitwatering te garanderen.

In het voorjaar van 1841 werd een commissie benoemd. Deze verzocht haar adviserende leden, de stadsarchitect van Rotterdam W.N. Rose en de fabriek-landmeter van Schieland J.A. Scholten, een onderzoek in te stellen. Tevens moesten zij suggesties leveren, zowel voor een betere drinkwatervoorziening voor de binnenstad als voor de afvloeiing van het binnenwater indien dit wegens hoge waterstanden van het buitenwater niet langs natuurlijke weg mogelijk was. Na enkele maanden dienden zij twee rapporten in. Hierin werd een aantal samenhangende plannen gepresenteerd, waarmee het waterprobleem vanaf de bron werd aangepakt. Ter voorkoming van vervuiling zouden, bijvoorbeeld, de vele kleine slachterijen in de stad worden vervangen door twee slachthuizen; het drinkwater zou niet meer met het vuile stadswater in verband moeten staan. In 1842 was er in de gehele stad, met bijna 80.000 inwoners, één publieke pomp. Voorts waren er particuliere putten van verdachte kwaliteit, die als collectieve voorziening hier buiten beschouwing blijven. In een gedeelte van de stad werd Maaswater gedronken, maar het merendeel van de inwoners was aangewezen op het water uit grachten en sloten, dat door lozingen van diverse soorten afval sterk verontreinigd was. Rose stelde voor om een rudimentaire drinkwaterleiding aan te leggen waarbij Maaswater vanuit binnendijkse verzamelbekkens via leidingen naar 19 openbare pompen werd gebracht. Opmerkelijk is dat het rivierwater van voldoende kwaliteit werd geacht om zonder verdere behandeling als drinkwater te kunnen dienen. Daarin verschilde de bedenker niet van eerdere plannenmakers, die er nog van uitgingen dat het drinkwaterprobleem al was opgelost als men maar zorgde voor een behoorlijke doorstroming van de grachten en sloten met ‘vers’ Maaswater.

De verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater streefde Rose na door in de eerste plaats de oppervlakte vuil water te verkleinen. Met uitzondering van de vesten moesten alle grachten en binnenwateren worden gedempt en van riolering voorzien. Om de resterende open wateren schoon te houden, stelde hij een groot plan voor.

De opzet was om door het inlaten van water uit de Maas tijdens vloed de stadswateren te verversen. Bij



Portret van Willem Nicolaas Rose (Cheribon 1801 - Den Haag 1877). Na een militaire opleiding en bijna zeventien jaren praktische diensttijd bij de genie trad hij in 1839 als stadsarchitect in dienst van de gemeente Rotterdam. Bij de vele werkzaamheden in verband met de groei van de stad kon hij zijn talenten ontplooien: de bouw van bruggen, het Coolsingelziekenhuis en andere openbare gebouwen.
Het ontwerp en de aanleg van de westelijke uitbreiding kwamen onder zijn leiding tot stand. Zijn reputatie werd geschaad door het instorten van een kademuur aan de Boompjes in 1854. Na een onderzoek door twee (!) commissies, bemoeienis van de afdeling Rotterdam van de Maatschappij ter Bevordering der Bouwkunst en diverse discussies in de gemeenteraad werd hij in 1855 benoemd tot 'ingenieur bij de plaatselijke werken', speciaal belast met het maken van plannen. Een nieuw te benoemen 'directeur der gemeentewerken' zou zich met de uitvoering daarvan bezighouden. Van 1858 tot 1867 bekleedde Rose de functie van 'bouwmeester van 's Rijks gebouwen', maar hij bleef als 'ingenieur-adviseur', sinds 1873 als adviseur, bij de gemeente Rotterdam betrokken. Hij was sinds 1844 lid van het Koninklijk Instituut, de latere Koninklijke Akademie van Wetenschappen. Van 1863 tot 1866 maakte hij deel uit van het bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

eb kon het inmiddels vervuilde water langs duikers en door twee stoomgemalen, elk met een vermogen van 36 pk, weer uit de stad worden verwijderd. Het gedeelte van de stad in de lager gelegen omringende polder zou op dezelfde wijze van het relatief schone rivierwater kunnen profiteren. Via de wateren in de binnenstad konden de poldersloten en -kanalen van minder vervuild water worden voorzien, dat eveneens bij een volgend tij weer naar de Maas zou worden afgevoerd. Nog niet eerder was aan stoomgemalen in plannen een dergelijke functie toebedeeld. Zij zouden in het onderhavige geval een belangrijke rol vervullen, want de afvoer van het verontreinigde water was zonder deze voorziening ondenkbaar.

De voorlopige uitkomst van het omvangrijke complex voorstellen was het raadsbesluit van 23 april 1842, waarin de aanleg van twee nieuwe openbare pompen werd voorgeschreven. Over de andere onderdelen werd geen besluit genomen. Het zou nog tot 1854 duren voordat ook de andere delen van de plannen werden goedgekeurd - de uitvoering ervan zou nog veel langer op zich laten wachten.

Twee samenhangende aspecten kunnen dit lange tijdsverloop verklaren: de schaal van het project en de kosten. Roses plannen waren niet meer een ad hoc voorziening, het oplossen van een deelprobleem, maar een samenstel van in elkaar grijpende maatregelen, waarmee de problemen van een gehele stad zouden worden opgelost. De bedenker ging echter voorbij aan de wordingsgeschiedenis van Rotterdam: de stad was geen waterstaatkundige eenheid, maar was verdeeld over enkele afwateringsgebieden en onderworpen aan uiteenlopende polderpeilen. Men kon wel beslissingen nemen, maar was voor de uitvoering aangewezen op de medewerking van het hoogheemraadschap Schieland. Dit nu had met heel andere belangen dan de Rotterdamse rekening te houden. Er zou veel overleg nodig zijn, waarschijnlijk zelfs ingrijpen van hogere overheden, om een oplossing voor deze tegenstelling te bereiken. Het was dan nog maar de vraag, of de afloop gunstig voor Rotterdam zou zijn.

De kosten van het gehele project beliepen ruim een miljoen gulden. Alleen al voor de waterverversing was ƒ 633.000 nodig, de drinkwatervoorziening vereiste daarenboven nog ƒ 70.000. Bovendien waren de exploitatielasten van de stoommachines jaarlijks op ƒ 15.000 begroot. Zulke bedragen zouden voor elke Nederlandse gemeente in die tijd meer dan een belemmering hebben gevormd. Ten tijde van het indienen van het oorspronkelijke waterproject, in 1842, bedroeg de totale begroting van de stad ongeveer ƒ 800.000.

In de discussies zien we waarschijnlijk ook daarom het aandringen op *gedeeltelijke* voorzieningen - daar waar de misstanden te zeer in het oog liepen of te aperte risico's opleverden. Typerend voor het gedrag van de stadsbestuurders was ook dat het plan in de jaren na 1841 een aantal keren weer van stal werd gehaald als de gezondheidstoestand daartoe aanleiding gaf. Na de eerste schrik verflauwden dan de goede voornemens en bleef alles praktisch bij het oude. De partiële ingrepen zijn nauwelijks te beschouwen als het verwezenlijken van onderdelen van de plannen van Rose. Eerder moeten we dit zien als het plegen van ingrepen in situaties die echt niet langer konden voortduren. We moeten daarbij voornamelijk denken aan het dempen van grachten en sloten temidden van de bebouwing. Deze werden vervangen door riolen,[15.] die weer zonder planning loosden in nabijgelegen wateren. Met andere woorden: het toch al vervuilde ontvangende water werd nog eens extra belast.

Naar aanleiding van klachten van 114 Rotterdammers over de toestand in de polder Rubroek in 1850 kwam een commissie, waarvan ook Rose deel uitmaakte, met een plan tot verbetering van de polderwateren. Een stoomgemaal moest het vuile water in de Maas leiden, vers water moest worden ingelaten. Demping van alle sloten en vervanging door

De Westersingel te Rotterdam omstreeks 1860. Op het oog een keurige singel voor de betere standen. Het water maakte echter deel uit van het verversingssysteem van het Rotterdamse Waterproject. Het vuile water uit de binnenstad werd hierlangs naar de Maas afgevoerd. Het fungeerde dus eigenlijk als een open riool. Vooral bij het gemaal aan de Schiedamsedijk had men met een ondraaglijke stank te maken.

riolen, en een verbod op de rechtstreekse lozing van secreten in het oppervlaktewater maakten voorts deel uit van de voorstellen. Terwijl deze nog bij de gemeenteraad in behandeling waren, kwamen enkele raadsleden met een voorstel om de oude plannen tot verbetering van het oppervlaktewater in de gehele binnenstad èn in de bebouwde gedeelten van de polders weer ter hand te nemen.

Een volgende commissie van onderzoek werd in het leven geroepen, die op haar beurt aanleiding gaf tot de instelling van nog een commissie in juli 1853. Deze moest zich over beide plannen buigen. In maart 1854 kwam zij met haar verslag. Stilstaande wateren moesten door spuiing weer in beweging worden gebracht. Met de plannen van Rose uit 1842 kon dit doel worden bereikt, maar het totaalpakket was nu teruggebracht tot de waterhuishoudkundige onderdelen. Roses oorspronkelijke plannen voor drinkwaterpompen en algemene slachthuizen waren projecten die volgens de commissie buiten beschouwing konden blijven. Rose legde zich bij deze besnoeiingen neer en werkte de ideeën van de commissie tot een gewijzigd project uit. Iets minder dempen, terugbrengen van het vermogen van de gemalen van 36 naar 10 pk, wat meer rekening houden met de wensen van het hoogheemraadschap. De aanlegkosten zouden veel lager worden, ruim ƒ 400.000, terwijl de exploitatie van de gemalen, aanvankelijk gesteld op ƒ 15.000 per jaar, werd teruggebracht tot ƒ 5.000. In deze vorm waren de voorstellen voor de raad acceptabel; zij werden in juni 1854 dan ook met algemene stemmen aangenomen.

Vervolgens moest men nog aan de Schielandse bezwaren tegemoetkomen, voordat de raad zich er in januari 1855 ten laatsten male over uitsprak. De beperkingen hadden het concept misschien geen goed gedaan, maar waren wel gunstig voor de verwezenlijking ervan. De gemeenteraad was in ieder geval niet over één nacht ijs gegaan, had zelfs de gewijzigde plannen nog aan het oordeel van enkele ingenieurs van de waterstaat voorgelegd. Dat wil zeggen: had ze op hun technische merites laten beoordelen - niet op hun hygiënische.

Als gevolg van technische en juridische kwesties duurde het nog enkele jaren eer het aangepaste ontwerp werd uitgevoerd. Dit uitstel leidde weer tot bijstelling op onderdelen; zo werd het vermogen van de gemalen uiteindelijk op 50 pk bepaald, omdat de voortdurend toenemende bevolking voor een vergrote hoeveelheid afvalwater zorgde. De uitvoering van het beperkte project duurde van 1859 tot 1865.

Over één punt was nog altijd geen expliciete beslissing genomen: de vraag of het rioolstelsel - dat langzamerhand enige omvang begon te krijgen - ook moest dienen voor de afvoer van menselijke afvalstoffen. Het was de keuze tussen het spoelstelsel en de gescheiden stelsels die hiervoor uiteen zijn gezet. Juist in de jaren vijftig had de verwijdering dan wel verzameling van faecaliën zich tot één van de ‘brandende kwesties’ in de maatschappelijke discussie ontwikkeld; zij zou dat tot omstreeks 1880 blijven. Hier lag een hygiënisch vraagstuk met technische en sociale, zo men wil maatschappelijk-organisatorische, aspecten. Elke deelnemer aan die discussie kon zich vanuit een eigen invalshoek laten gelden. Hiermee is tegelijk de belangrijkste complicerende factor aangeduid: hoezeer men het over het doel eens kon zijn, over de middelen om dat te bereiken was een verschil van inzicht mogelijk. Landbouwkundigen waren met hygiënisten van mening dat het verzamelen en gebruiken van menselijke mest economisch zeer gewenst was. Technici hadden geen goed woord over voor de niet zelden onbevredigende wijze waarop faecaliën werden ingezameld bij het nog te bespreken tonnenstelsel en waren voor de aanleg van rioolstelsels.

In de Rotterdamse omstandigheden deed deze discussie zich eveneens gelden. Al bij het eerste ontwerp kwam de vraag of het aan te leggen rioolstelsel tevens

moest dienen voor opname van faecaliën. Doorgaans betekende een keuze voor riolering ook een keuze voor afvoer van menselijke uitwerpselen via dit systeem. Rose stelde echter voor, de beslissing hierover nog uit te stellen totdat meer helderheid over het vraagstuk was verkregen. In 1859 sprak hij zich duidelijker uit. Toen leek hij ervan overtuigd dat mest*verzameling* de moderne oplossing vormde. De vraag is echter of hij zich hierin door hygiënische overwegingen liet leiden. Zijn zakelijke betrokkenheid bij de particuliere handel in mensenmest kon wel eens de belangrijkste drijfveer zijn geweest. Bij elke nieuw aan te leggen straat - het was een tijd van stadsuitbreidingen - werd de kwestie weer actueel. In 1856 stelde de Gezondheidscommissie voor, alleen gemetselde beerputten of fosses mobiles (in dit geval metalen bakken) voor de verzameling van faecaliën te gebruiken. In beide gevallen zou de mensenmest betrekkelijk weinig in contact met de omgeving kunnen komen en in tamelijk ‘zuivere’ staat voor agrarische doeleinden kunnen worden gebruikt.

De opeenvolgende directeuren van Gemeentewerken betoonden zich in de jaren vijftig en zestig voorstander van afvoer via het spoelstelsel, maar een algemeen besluit werd pas in 1863 genomen. Vooral door toedoen van de wethouder van Financiën was de kwestie in januari 1863 op de agenda gekomen. Hij bleek uiteindelijk de enige tegenstander van het spoelstelsel - uit financiële overwegingen, niet omdat hij hygiënische bezwaren had. Bij die gelegenheid werd besloten tot aanleg van het spoelstelsel voor de afvoer van huishoudelijk afvalwater en regenwater. In juli van dat jaar volgde de goedkeuring van een algemeen rioleringsplan. Volgens de directeur Gemeentewerken moest de uitvoering hiervan samengaan met de aanleg van een hogedruk waterleiding. Na een mislukte poging om deze door een particuliere ondernemer tot stand te laten brengen, besloot de gemeenteraad in 1869 tot aanleg en exploitatie in eigen beheer. Deze waterleiding werd in 1874 voltooid. Het ‘definitieve’ project van de directeur Gemeentewerken uit 1883 bevatte in wezen weinig nieuwe elementen en was een logische voortzetting van de bestaande lijn op grotere schaal. Ondanks het groeiende aandeel van riolen in de afvoer van afvalstoffen was er in Rotterdam ook nog belangstelling voor andere stelsels. Voor een deel kwam dit omdat niet alle woningen van geschikte privaten waren voorzien, voor een ander deel omdat het gemeentebestuur omstreeks 1870 terugschrok voor een forse uitbreiding van het spoelstelsel in de snel groeiende buitenwijken. Ook hier weer: uit financiële, niet uit hygiënische overwegingen. De Gezondheidscommissie, die zich al vaker vóór het verzamelen en tegen het wegspoelen van faecaliën had uitgesproken, kwam in 1873 met een advies. Daarin pleitte zij voor de invoering van het zogenaamde Liernurstelsel en, waar aanleg daarvan niet mogelijk was, voor invoering van het tonnenstelsel. De Gezondheidscommissie had voornamelijk oog voor de hygiënische aspecten van het vraagstuk. Het Liernursysteem was op papier schoon en ingenieus, maar de technische aspecten waren in die jaren nog onduidelijk, evenals de vraag hoe de exploitatiekosten zouden zijn. Het tonnenstelsel was in diverse varianten op sommige plaatsen in ons land al eeuwen in bedrijf, met wisselende bedrijfsresultaten en sterk uiteenlopende beoordelingen, vooral in verband met de hygiënische aspecten van zijn dagelijkse praktijk. Omdat bij voorbeeld de stad Groningen er veel geld aan leek te verdienen, stond het tonnenstelsel juist in de jaren zeventig sterk in de belangstelling. Voor hygiënisten was het in die tijd een soort tweede keus na het Liernurstelsel. Het advies inzake de invoering van het tonnenstelsel werd in ieder geval overgenomen en in het begin van 1877 ten uitvoer gebracht, zodat de faecaliën in sommige Rotterdamse wijken apart werden opgehaald, en in andere via riolen werden weggespoeld. Door materiaal- en constructieverbeteringen was het vertrouwen in spoelriolen in de jaren zeventig gegroeid. De grootste bezwaren tegen de rioleringsplannen van Rotterdam van 1883 kwamen nu van de benedenstrooms gelegen plaatsen aan de Maas. Zij waren voor hun drinkwatervoorziening op de rivier aangewezen en vreesden, evenals de inspectie van het Geneeskundig Staatstoezicht, voor benadeling daarvan. Toen de Rotterdamse gemeenteraad de voorstellen ten langen leste in februari 1889 had aangenomen, zorgde het verzet van buitenaf weer voor uitstel.

Het Liernurstelsel

De meest verrassende bijdrage aan de discussie en de praktijk over openbare hygiëne in de tweede helft van de negentiende eeuw is ongetwijfeld afkomstig van

de Nederlandse ‘kapitein-ingenieur’ Charles T. Liernur.[16.] Ten dele variaties op bekende thema's, maar daarnaast een nieuwe benadering; geen beperkte invalshoek, maar een visie op en oplossingen voor de gehele problematiek. Meer dan andere deelnemers aan het debat huldigde hij het standpunt dat verontreiniging van bodem en water door menselijke uitwerpselen tot elke prijs moest worden vermeden, zonder daarbij andere schadelijke invloeden uit het oog te verliezen.

Het optreden van Liernur in ons land heeft betrekkelijk kort geduurd, van circa 1866 tot 1880, en het resultaat ervan is uiteindelijk nihil geweest. Opmerkelijk is de onvoorwaardelijke steun die zijn vinding van de zijde van de inspecteurs van het Geneeskundig Staatstoezicht en diverse plaatselijke Verenigingen tot Bevordering van de Volksgezondheid genoot - steun die niet tot invoering ervan in veel gemeenten heeft geleid. Daarentegen zijn weinig discussies in die tijd zo heftig gevoerd als juist over zijn ideeën en zijn persoon. Het Liernurstelsel bleek geen onderwerp waar men vrijblijvend tegenover kon staan, verketteringen en insinuaties vormden een vrijwel onlosmakelijk onderdeel van de strijd. Anderzijds werd bij geen systeem zoveel technisch vernuft toegepast als bij het zijne. Dat gold ook toen het in één plaats (Amsterdam) op grote schaal ingang had gevonden en er voortdurend aanpassingen aan onvoorziene omstandigheden moesten worden aangebracht.

In 1866 deed Liernur zijn eerste voorstellen aan Burgemeester en Wethouders van 's-Gravenhage over een nieuwe wijze van afvoer van faecaliën. Ook vestigde hij de aandacht op zijn systeem tijdens het Nijverheidscongres van de Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering van Nijverheid en in een vergadering van de Hollandsche Maatschappij

van Landbouw. Op 3 augustus 1866 was hem voor vijfjaar octrooi verleend voor de invoering van ‘Inrigtingen en toestellen bestemd tot het reukeloos afvoeren en verzamelen van alle stoffen uit privaatputten, en ze verder aan te wenden tot verschillende doeleinden bepaald voor den landbouw.’ Eveneens in 1866 stelde hij het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van zijn vinding op de hoogte en verwierf hij een patent in Engeland.[17.]

Zijn streven vatte hij aanvankelijk samen in acht punten, alle erop gericht, de ‘menschelijke uitwerpselen nuttig in plaats van schadelijk te maken’: 1. ‘Secreten rein te maken en te houden, zonder het gebruik van water-closets’. Steden zonder waterleiding (vrijwel alle in Nederland) zouden aldus toch van ‘eene gezonde inrigting’ kunnen worden voorzien. 2. ‘Geene gemetselde putten of riolen te gebruiken’. Naar de mening van de ontwerper werd de lucht ‘door de uitwasemingen, en de grond en het bronwater wegens de filtratie door het metselwerk vergiftigd’. 3. In de secreten wilde hij ‘geene kleppen of machinerie’ gebruiken. Bij ontstentenis van water zouden deze ‘ten hoogste schadelijk en onaangenaam’ worden. 4. Uitwerpselen moesten dagelijks zonder overlast voor de bewoners worden verwijderd. 5. ‘Alle faecale stoffen...vóórdat de gisting plaats heeft’ af te voeren en ‘op den landbouw toe te passen’. Het vervoer moest zodanig plaatsvinden, dat het ‘niet lastiger of onaangenamer’ zou zijn dan ‘van andere handelsartikelen’. 6. De faecaliën moesten ‘in haren oorspronkelijken toestand’ worden toegepast. Waardevermindering door het ‘bijmengen van vreemde stoffen...zooals aarde, kalk, asch, water’ moest worden vermeden. 7. Bij de toepassing van de mensenmest op bouwland moesten ‘geene gassen hoegenaamd’ vrijkomen. Niet alleen gingen dan ‘de vruchtbaar makende ingrediënten’ verloren, maar bovendien zou de lucht - geheel in overeenstemming met de miasmatische theorieën - ‘tegelijkertijd...een circulerend medium van aanstekende en doodelijke ziekten’ worden. Op weiland moest men ter vermijding van veeziekten de mest onmiddellijk onder de zode brengen. 8. Het laatste punt was niet hygiënisch, maar ging over de opname van de meststoffen door de planten.[18.]

Deze acht punten waren naar Liernurs eigen woorden ‘maar onderdeelen *van een enkel plan*’. Daarin ging het niet alleen om het nuttige, agrarische gebruik van menselijke uitwerpselen. Het onschadelijk maken daarvan was uit hygiënisch oogpunt minstens zo belangrijk. In de eerste plaats moest daarom de ontwikkeling van ‘schadelijke gassen’ worden voorkomen. Uit dien hoofde was lozing in oppervlaktewateren en uitspreiden over het land uit den boze. Dan konden ‘schadelijke gassen’ zich immers blijven vormen, ‘de lucht vergiftigen...en dus endemische en epidemische aanstekende ziekten’ veroorzaken.

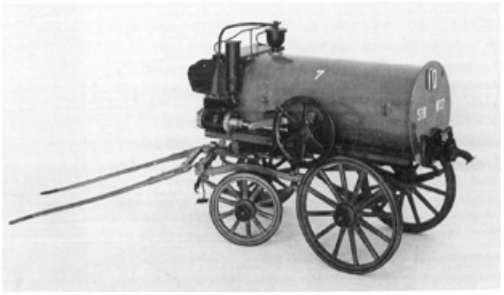
Portret van Hermann Carl Anton Liernur (Haarlem 1828 - Berlijn 1893). Was sinds zijn vijftiende levensjaar bij waterbouwkundige werkzaamheden betrokken (onderopzichter bij de bouw van de uitwateringssluizen te Katwijk, inpoldering van de Anna Paulownapolder). Van 1848 tot 1865 speelde zijn carrière zich in de Verenigde Staten af, onder meer als landmeetkundige, hoofdingenieur bij de spoorwegen van Ohio en Alabama en vuurtorenbouwer in Florida en Alabama. Daar wijzigde hij zijn naam in Charles T. Liernur. Bij het uitbreken van de Burgeroorlog in 1861 nam hij dienst in het leger der zuidelijke staten, aanvankelijk voor civiele en militair-bouwkundige werkzaamheden. Later nam hij als militair aan de oorlogshandelingen deel en liep daarbij enkele malen ernstige verwondingen op. Door de noordelijken in 1865 gevangen genomen, werd hij naar Europa teruggestuurd. Hij was in Engeland korte tijd betrokken bij de uitgave van de Engineer, maar werd op het continent vooral bekend door zijn pneumatisch rioleringssysteem. Zijn polemische aard en het revolutionaire karakter van zijn uitvinding bezorgden hem vele tegenstanders. In tientallen publikaties probeerde hij zijn ideeën aan de man te brengen en de argumenten van zijn opponenten te weerleggen. Van 1884 tot 1891 gaf hij daartoe zelfs een eigen periodiek uit: Archiv für rationelle Städteentwässerung. Hierin vermeldde hij dat hij zijn systeem in opdracht van prins Hendrik voor de stad en de vesting Luxemburg had ontworpen. Deze mochten slechts afvalwater in de rivier de Elz lozen dat niet vuiler mocht zijn dan bovenstrooms van het lozingspunt. Dit zou in 1865 moeten zijn geweest.

Vuilnis diende ‘op eens en voor altijd onschadelijk gemaakt te worden voor het dieren- en plantenleven.’ Naar analogie van vleesetende dieren moest de volgens Liernur carnivore mens ‘datgene aan de aarde geven, hetwelk tot voortbrengen van nieuwen oogst noodig is.’ In wezen was zijn gehele plan op deze gedachtengang gebaseerd. Het overige vloeiba-

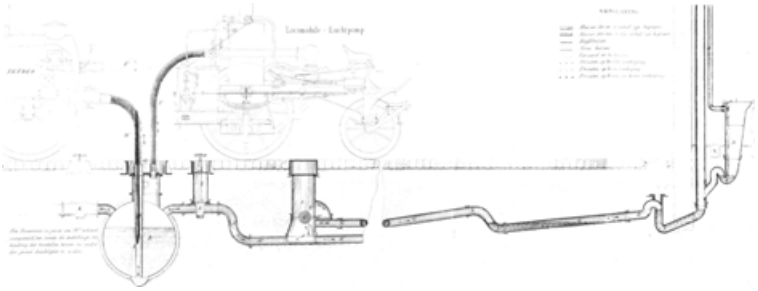
re afval, zoals regenwater en keukenwater kon via gemetselde riolen na zuivering op het oppervlaktewater worden geloosd. Industrieel afvalwater moest in de bedrijven zelf worden gereinigd en kon vervolgens naar het openbare water worden geleid. Tot zover konden vele tijdgenoten het min of meer met hem eens zijn, omdat een groot deel van deze ideeën vaker werd verkondigd. De technische uitwerking ervan was echter zonder meer revolutionair. Voorzover na te gaan, hebben we hier met een volstrekt originele vinding te maken.

Het stelsel bestond uit een aantal elementen. Binnenshuis een closetpot van ‘sterk verglaasd’ wit aardewerk, vandaar naar de straat ijzeren tak- of zijbuizen, onder de straten ijzeren pneumatische- of hoofdbuizen, op kruispunten van straten eveneens ijzeren centrale reservoirs, die door locomobielen met tenders werden leeggezogen. In latere versies werden deze mobiele pompinstallaties indien mogelijk door centrale pompstations vervangen. ‘Atmospherische druk’ moest voor de verplaatsing en verzameling van menselijke uitwerpselen zorgen.

De speciaal geconstrueerde trechtervormige closetten zorgden voor de opvang van de uitwerpselen. Het verglaasde aardewerk moest voorkomen dat vaste substanties bleven hangen. Ontluchtingsbuizen werden vanuit de closetpotten tot boven het dak



Links: Tenderwagen voor het leegpompen van verzamelputten bij het Liernurstelsel te Amsterdam. Door luchtdruk werden de faecaliën vanuit het reservoir in deze tank gedreven.



Onder: Geschematiseerde voorstelling van het Liernurstelsel.

aangebracht om stank in de woningen te vermijden en om lucht tijdens het legen toe te voeren. Volgens de ontwerper was het een voordeel dat de closetten onderaan geen kleppen hadden. Daardoor werd het ‘walgelijk gezigt belet’ dat ‘waterclosets zoo dikwijls hebben door opeenhooping van excrementen en papier’. Slechts ‘eene korte, witte pijp, als een kamerpot zonder bodem’ toonde zich aan de gebruiker. Een diepliggende klep met een ‘gomelastieken ring’ belette in gesloten toestand ‘al het ontvluchten van gassen’. Bij opening ontstond een luchtstroom via de ontluchtingspijp die eventuele geuren wegzoog. Gisting kon pas na drie of vier dagen ontstaan; dan waren de uitwerpselen echter al weggezogen. De ontwikkelde ‘atmospherische drukking’ had een ‘vereenigde kracht...van omtrent 20 tot 25 stormwinden’ en nam alles mee wat zich onder de trechter bevond. ‘Oude lompen, schoenen en zelfs stukken baksteen’ werden erdoor verzameld, en, zeker zo

belangrijk, ‘lastige vliegen’ werden uit de secreettrechters weggezogen, en verse lucht werd overal toegevoerd.

Het gebruik van *ijzeren* buizen was het tweede verschil met de gebruikelijke aanpak, maar bood de enige garantie voor een luchtdicht transport van de inhoud en tegen verontreiniging van de bodem. De zijbuizen waren aan de privaten gekoppeld en kwa-

men uit in hoofdbuizen. De buizen hadden kleppen die op het trottoir konden worden geopend en (hermetisch) gesloten. De hoofdbuizen liepen zoveel mogelijk onder het midden van straten en kwamen samen in de luchtdichte ijzeren cilindervormige reservoirs onder de kruispunten. De inhoud van deze verzamelpunten was afhankelijk van het aantal huizen dat erop was aangesloten. In het deksel hiervan kwamen twee pijpen uit, één voor het trekken van het vacuüm, de ander voor het opzuigen van de secreetstoffen. Het hoofdbestanddeel van het gehele systeem werd gevormd door de 'locomobile-luchtpomp', die elke nacht bij de reservoirs het vacuüm zoog en vervolgens de uitwerpselen in een eraan gekoppelde luchtdichte tankwagen liet stromen. Tijdens het maken van het luchtledig werden de trottoirkleppen heel even geopend en weer gesloten. Daarmee werd, als gevolg van de overdruk van de buitenlucht, de gehele inhoud van de pijpen in het reservoir gedreven. In een half uur werden zo de afvalstoffen van 70 à 80 huizen verzameld, 'goedkooper...dan eenig ander gemetseld rioolstelsel... zonder dat de bewoners zelfs in hunne rust gestoord worden, of de lucht besmet wordt met schadelijke uitwasemingen.' De mensenmest werd vervolgens naar een aftapgebouw vervoerd en naar landbouwgebieden verkocht.[19.]

Tot zover een beknopte beschrijving van een onderdeel van het Liernurstelsel, de faecaliënverzameling. De ontwerper had hiermee slechts het meest urgente uit een compleet hygiënisch systeem gepresenteerd. Voor huishoudelijk en industrieel afvalwater, voor straatreiniging (veegmachines in plaats van handarbeid) en andere elementen van openbare hygiëne had hij eveneens voorzieningen bedacht. Deze zijn echter nergens in de praktijk gebracht, zodat een bespreking ervan hier achterwege kan blijven. Laat ons zien wat er van het wel gerealiseerde terechtkwam.

Na de genoemde presentaties en het afketsen van voorstellen voor de gemeente 's-Gravenhage in 1866 deed Liernur zich met enkele publikaties over openbare hygiëne en riolering gelden. Concreet kon hij in 1870 worden, vrijwel tegelijk op twee plaatsen: Leiden en Amsterdam. Na sterke aandrang van de Vereeniging tot verbetering van de Volksgezondheid te Leiden en van de Geneeskundig Inspecteur voor Zuid-Holland besloot de gemeenteraad van Leiden op 23 april in de nog te dempen Binnenvestgracht en enkele nabijgelegen straten, waar ongeveer 1200 mensen woonden, het systeem te laten aanleggen. In het najaar van 1871 was de aanleg voltooid en kon men zien wat het waard was. Ondanks gunstige resultaten mislukten pogingen tot uitbreiding in 1874 en 1878, evenals een concessie-aanvraag van Liernur zelf in 1891 voor de gehele gemeente. Wel waren na 1871 nog meer aansluitingen, deels op verzoek van particulieren, tot stand gebracht en werden over de verwijdering van de faecaliën geen klachten vernomen. Al na een halfjaar had de Leidse Commissie van Fabricage een zeer gunstig rapport hierover uitgebracht. 'Tot bevordering der openbare reinheid en gezondheid' was uitbreiding alleszins aan te bevelen.

De financiële kant van de zaak zag er echter minder fraai uit. Al bij de aanleg waren sommige kosten hoger uitgevallen dan begroot. Al doende moesten bovendien nog extra voorzieningen (door Liernur uitgedacht) worden aangebracht, waardoor de exploitatie ongunstig werd beïnvloed. Waarschijnlijk voelde het gemeentebestuur zich enigszins klem gezet: hoewel misschien geen voorstander van verdere uitgaven, waren ze nodig om het rendement van de vorige te verzekeren. Ook bleken de inkomsten uit de mestverkoop lager dan geraamd, zodat er geen sluitende begroting - toch één van Liernurs uitgangspunten - werd bereikt. Deze aspecten zouden uitbreiding van het stelsel te Leiden in de weg staan. In 1874 gold uiteindelijk als reden dat de zaak nog te experimenteel was om naar een grootschaliger opzet te

streven. In 1878 wilde de Raad evenmin van uitbreiding weten. Nog steeds waren de meststoffen moeilijk te verkopen omdat zij teveel water bevatten.

In 1914 bleken de buizen vergaan. Verstoppingen en klachten waren het gevolg. Bovendien verwachtte men hoge kosten voor reparaties aan de locomobiel, zelfs vervanging van het apparaat op niet al te lange termijn. De knoop werd doorgehakt en het stelsel in 1915 opgeheven.[20.]

De Amsterdamse raad wees op 29 juni 1870 de te dempen Nieuwe Looijersloot (ca. 1700 mensen - huidige naam: Fokke Simonszstraat) als proefgebied voor de pneumatische riolering aan. In het begin van 1872 werd deze plechtig in bedrijf gesteld. Ook hier volgde na enkele maanden een rapportage over de bevindingen - in dit geval niet over de technische aspecten, maar over de chemische samenstelling (lees: landbouwkundige waarde) van de verzamelde faecaliën. Die viel een beetje tegen, maar dat was te wijten aan de armoede van de bewoners. Als gevolg daarvan waren zij slecht gevoed en leverden zij mest met een gering gehalte aan stikstof. Bij personen met een hogere welstand zou men gunstiger uitkomsten mogen verwachten. Op dit punt waren Liernur en de chemicus prof. dr. J.W. Gunning, opsteller van het rapport, het met elkaar eens. Gunning ging zijn boekje te buiten toen hij zich ook uitliet over het mogelijke rendement van het stelsel in de toekomst. Hij voorzag hoge kosten en tegenvallende baten en vreesde dat de exploitatie ‘duur, zeer duur’ zou blijken. Toch was hij geen tegen-

stander van het systeem, hij vond het hygiënisch bevredigend. Een collega van Gunning, E.H. von Baumhauer, verwachtte ‘geen noemenswaardige verbetering’ van de toestand van het grachtwater. De grachten ‘zouden blijven stinken en de lucht verpesten zooals zij het nu doen’, schreef hij in 1872. Er bleven zoveel andere bronnen van verontreiniging over die niet werden aangepakt, dat de vervuiling vrijwel onverminderd zou doorgaan. Vooral tussen Gunning en Liernur ontspon zich een polemiek in het *Algemeen Handelsblad* die voor de vele tegenstanders van de methode, merendeels technische en financiële deskundigen, aangename kost zal zijn geweest. De eerste categorie werd door de praktijk goeddeels in het ongelijk gesteld (al gaven sommigen zich niet gewonnen), de tweede kreeg het gelijk steeds meer aan haar zijde. Zolang de verkoop van mest stagneerde, zou de exploitatie onrendabel blijven. Liernur gaf zijn critici ruime mogelijkheden door hardnekkig te blijven beweren - men zou haast zeggen: tegen beter weten in - dat het met de belangstelling van agrarische zijde heus wel in orde zou komen, dat de boeren nu eenmaal tijd nodig hadden om aan nieuwigheden te wennen. Hier kunnen we een voor Liernur typerende reactie op gerezen problemen constateren: als de omstandigheden niet meewerken, moet men zelf het heft ter hand nemen. In dit geval: toepassen van de mest op een te stichten eigen landbouwbedrijf, opdat de potentiële klanten door een levend voorbeeld overtuigd zouden worden.

Bij allerlei technische problemen vertoonde hij soortgelijk gedrag. Zijn oplossingen waren doorgaans heel vindingrijk en ingenieus, maar voor minder enthousiaste geesten moeten zij soms wel op een vlucht naar voren hebben geleken. Men was nog maar nauwelijks schoorvoetend accoord met de ene stap, of men werd al weer overdonderd door een als gevolg daarvan noodzakelijk geworden (maar onvoorziene) volgende. Allicht ontstond dan de vraag, waar het allemaal zou eindigen, in welk avontuur men zich had gestort of zou storten. Niet voor niets werd in de eerste helft van de jaren zeventig door behoedzame bestuurders van diverse gemeenten regelmatig gewezen op de experimentele fase waarin het systeem nog verkeerde, en probeerden zij de positie van proefkonijn te vermijden. Anderen moesten maar leergeld betalen, zij keken liever de kat uit de boom. Ongewild speelden voorzichtige voorstanders en neutrale afwachtenden de tegenstanders zo in de kaart.

Ook na de niet geruisloze beginperiode bleef het onrustig rond het Liernurstelsel. Wel werd het aantal aangesloten woningen stilaan en gestaag uitgebreid, maar de discussie werd onverflauwd voortgezet. In verband met de bouw van de Oranjesluizen en het ophouden van de invloed der getijdebeweging werd in het begin van 1873 een rapport over het reinigen en schoonhouden van de bodem en wateren van Amsterdam gepubliceerd. Dit leverde weer nieuwe olie voor het vuur.[21.] De uit vijf ingenieurs bestaande commissie bleek voorstander van het doorspoelen der grachten met behulp van stoomwerktuigen onder handhaving van de lozing van faecaliën. Het Liernurstelsel wees zij af, omdat het voor de armen niet geschikt was (het zou teveel zelfdiscipline eisen) en voor de overige Amsterdammers overbodig, omdat die al over goede installaties beschikten. Men zou invoering kunnen overwegen, indien ‘ruim waterverbruik’ werd mogelijk gemaakt - waarmee één van de pijlers onder het systeem zou worden weggehaald.

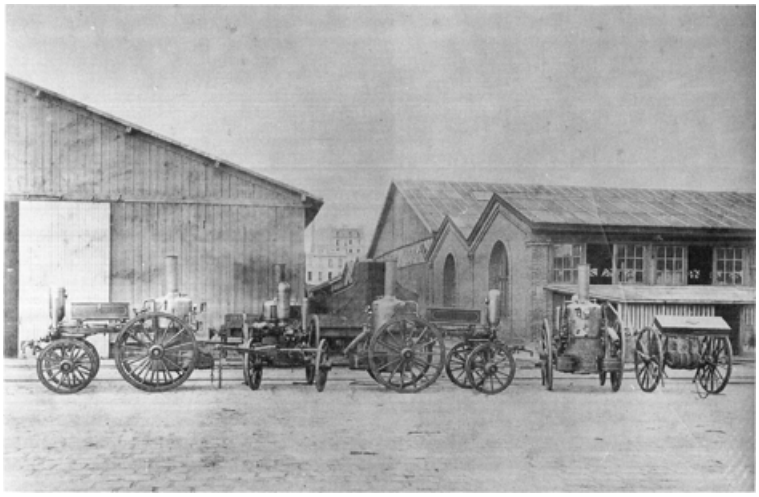
Het vervolg laat zich raden: oplaaiende discussies en een Liernur, die nogal uiteenlopende berekeningen van de verhouding tussen de kosten van zijn systeem en die van andere presenteerde. De directeur van Publieke Werken wilde in 1874 uitbreiding van het stelsel in nieuw aan te leggen stadswijken, maar ook in de Jordaan. In 1876 zou hij voor dat stadsdeel het tonnenstelsel adviseren. Technisch had hij geen bezwaren, het geheel werkte naar behoren, maar hij had twijfels over de kansen voor de verkoop van de mest.

Liernur bepleitte in een adres aan de raad in augustus 1874 uitbreiding van zijn stelsel tot de gehele stad. Eerst dan zou het optimaal kunnen functioneren, hetgeen de rentabiliteit ten goede zou komen. De Gezondheidscommissie kwam in april 1876 met een verdeeld advies. Vijf van de elf leden waren het in grote trekken met de directeur van Publieke Werken eens. Zij vonden de faecaliënverwijdering het belangrijkste onderdeel van het reinigingsvraagstuk. De belangen van de volksgezondheid waren niet gediend bij lozing. Afzet van mensenmest in de landbouw was de aangewezen weg. De overige zes leden zagen minder problemen bij lozing in de grachten, als het water maar spoedig werd weggespoeld. Naar hun mening zouden uitwerpselen steeds meer met water worden verdund, en zou daarmee zowel hun schadelijkheid als hun mestwaarde verminderen. Lozing zou dus enerzijds steeds minder bezwaarlijk worden, terwijl anderzijds het agrarische belang zou afnemen.

Deze verdunning was inmiddels een punt van ernstige overweging geworden. Gebruikers bleken een steeds sterkere neiging tot naspoelen met water te vertonen en het streven tot levering van krachtige, zuivere mest werd op die manier steeds meer gedwarsboomd. In enkele jaren tijd was de gemiddel-

de produktie per persoon per dag in Amsterdam gestegen van 1,9 liter (hetgeen al hoger dan berekend was) tot ongeveer 3 liter in 1879. Ook hier bedacht Liernur een vernuftige oplossing: de poudrette-fabricage. Door verdamping van het verzamelde zou een droge meststof worden verkregen met een veel hoger stikstofgehalte (8,8%). Als handelswaar bood dit produkt diverse voordelen: beter te controleren kwaliteit, goed te bewaren, beter te vervoeren, eenvoudiger in de toepassing. Daar stonden wel nieuwe investerings- en exploitatiekosten voor de poudrette-inrichting tegenover. In Dordrecht, de derde en laatste stad in Nederland waar het stelsel (op beperkte schaal sinds 1874) was ingevoerd, waren met deze methode bevredigende resultaten behaald. In het geval van Amsterdam kwam daar nog bij dat er onvoldoende afzet voor de grote hoeveelheden mest bleek te zijn. Liernur had al bij het begin voorgesteld om 1000 à 2000 ha heide in het Gooi van gemeentewege met de mest te ontginnen. Na verloop van tijd en na het onvermijdelijke succes zou de grond aan boeren kunnen worden verpacht met de verplichting tot het gebruik van ‘Liernurse’ mest, een analoge verhouding als de stad Groningen had tot haar pachters in de Veenkoloniën. Zijn voorstel werd niet aangenomen.

Geheel in overeenstemming met de heersende praktijk was de verkoop aanvankelijk bij verpachting geregeld. Teleurstellende resultaten tijdens de eerste pachtperiode van drie jaar benamen eventuele gegadigden de lust, zodat de gemeente wel gedwongen



Locomobiles ten behoeve van het Liernurstelsel te Leiden in 1872. Hiermee werd het vacuüm in de verzamelreservoirs opgewekt.

was, zelfde boer op te gaan. In 1875 werden ruim 813 m^3 mest voor ongeveer ƒ 0,14 per honderd liter verkocht. De totale verzamelde hoeveelheid bedroeg in dat jaar echter ruim 5259 m^3; het restant werd op één van de vuilnisbelten gestort, in latere jaren soms domweg op het oppervlaktewater geloosd. Liernur had in 1874 ook storten in zee en compostfabricage als mogelijkheden geopperd, geen van beide erg in overeenstemming met zijn oorspronkelijke bewering dat rendabele toepassing in de landbouw één van de pijlers van zijn systeem was. Hij bevestigde in feite velen in hun mening, dat faecaliënverzameling zonder gegarandeerde afzetmogelijkheden geen zin had.

Terwijl de Gezondheidscommissie het Liernurstelsel in april 1876 in meerderheid afwees, verklaarde de raadscommissie voor Publieke Werken zich in november 1876 onder afwijzing van andere systemen juist voorstander, geheel in overeenstemming met de visie van de verantwoordelijke wethouder. Vervolgens kwam de voormalige wethouder Publieke Werken in februari 1877 met het voorstel

tot invoering van het spoelrioolstelsel in de Jordaan en van het grachtenspoelstelsel in de rest van de stad. Het heeft weinig zin, de diversiteit van meningen en de heftige discussies hier weer te geven; het voorgaande geeft voldoende indruk van de heersende verwarring. Het pleit werd beslecht in een debat dat de laatste drie dagen van het jaar 1879 met veel inzet in de gemeenteraad werd gevoerd. De uitkomst was in zekere zin een compromis: een tijde-

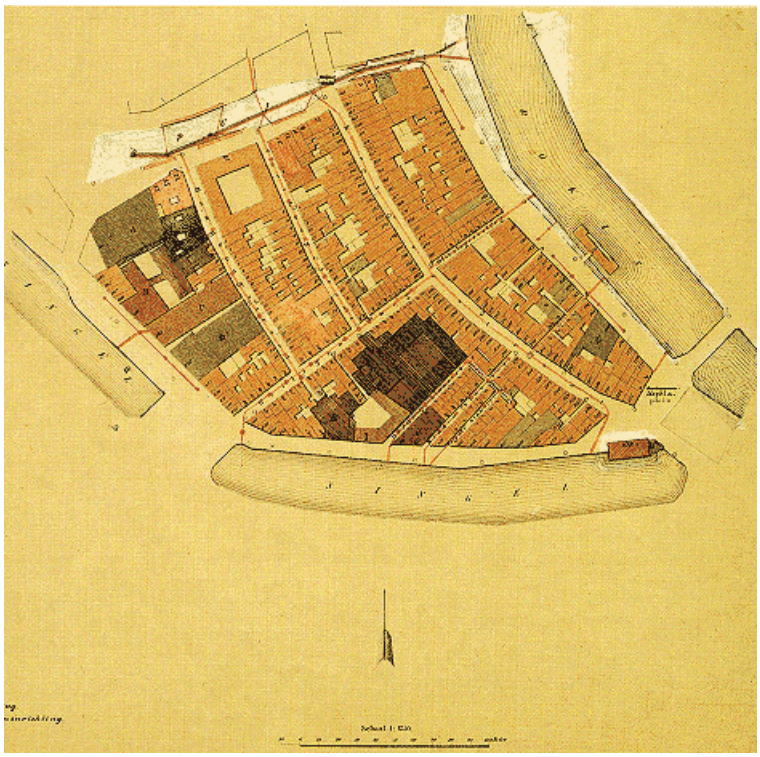
lijk en een permanent Liernurstelsel, een centraal pompstation in plaats van de locomobielen met tenders voor het permanente stelsel, de poudrettefabricage eventueel, maar niet op korte termijn, indikking van de faecaliën tot beer, uitvoering en exploitatie voor twee jaar in handen van Liernur en zijn compagnon - tot dan toe leken zij er zoveel mogelijk buiten gehouden te zijn.

Het tijdelijke Liernurstelsel, ook wel tonnenstelsel met valpijpen genaamd, zou in een groot deel van de nieuwe Amsterdamse straten worden verwezenlijkt. De privaten loosden hun inhoud in een houten, aan de binnenzijde met lood beklede bak van 300 liter. Vanaf de bodem daarvan liep een buis tot de straatzijde buiten de gevel van de woning. Drie keer per week zou de bak via deze zuigbuis worden geleegd. In de praktijk bleek deze frequentie te laag; tot in de twintigste eeuw zouden er klachten over het overlopen van de bakken blijven klinken. Voor de tegenstanders was deze tussenoplossing geen overwinning: zij verwachtten dat de tijdelijke aansluitingen in permanente zouden worden omgezet. De voorstanders vreesden juist dat het uitstel tot afstel zou leiden. Het permanente stelsel zou in eerste instantie slechts in de nieuwbouw in de omgeving van het Vondelpark worden aangelegd.

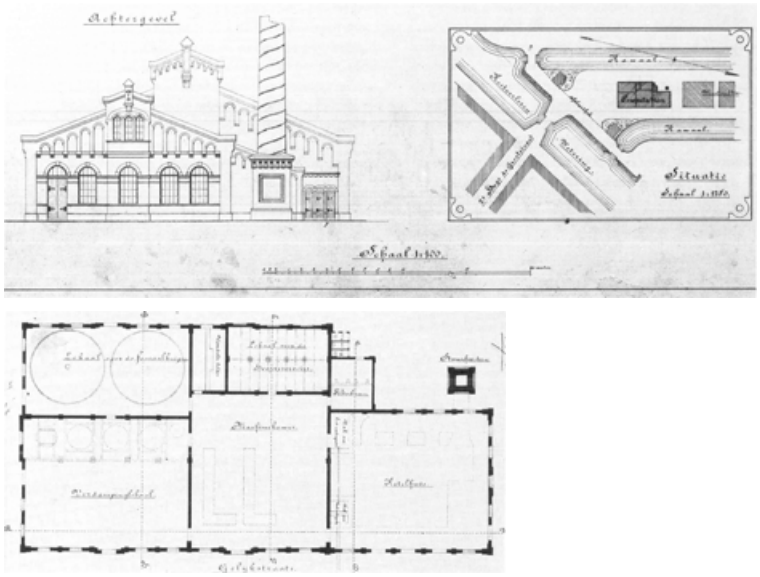
Het centrale pompstation werd in 1884 in bedrijf gesteld. Ook hier dienden Dordtse ervaringen, zij het op veel kleinere schaal, als voorbeeld. Dáár was al in 1875 een centrale installatie voor het opwekken van het vacuüm tot stand gekomen voor ca. 150 aangesloten woningen. In Amsterdam ging het in 1884 om ruim 1750, in 1896 om ruim 5000 aansluitingen. Dit betekende een veel groter vermogen van de stoommachine, veel meer kilometers buis voor de aanzuiging van de stoffen. De grootste afstand'die in 1893 van pompstation tot huisaansluiting werd overbrugd, was 3872 meter. In het geheel was toen ongeveer tien kilometer buis op het systeem aangesloten. De indikking verliep niet naar wens: in plaats van de berekende twaalf konden slechts vier liter faecaliën per kilo steenkolen in beer worden omgezet. De verwachte verbetering van de verkoop bleef achterwege, het niet verkochte werd al spoedig in de vaart bij het pompstation gedeponeerd, hetgeen natuurlijk niet de bedoeling was. Het procédé werd daarom in 1886, na twee jaar, stopgezet en de mest werd als grondstof voor de compostfabricage naar de vuilnisbelten gebracht. Nog steeds werd echter ook een gedeelte geloosd, waarmee het stelsel aan geloofwaardigheid inboette. Bij een toename van het aantal aansluitingen bleven deze lozingen zorgen baren. Als nieuwe oplossing werd de produktie van zwavelzure ammoniak uit Liernurfaecaliën bedacht. In 1889 startte een proef van twee jaar als een ‘joint venture’ tussen de gemeente en de fabrikant L. Ketjen, die goede perspectieven bood. De gemeente leverde de helft van het startkapitaal en zou de helft van de eventuele bruto winst ontvangen. In het begin van 1891 werd een concessie van tien jaar verleend voor de verwerking van maximaal 250 m^3 per dag, met behoud van het recht op de halve bruto-winst voor de gemeente. De verwerkte hoeveelheid steeg in enkele jaren tot boven de 120.000 m^3, de geproduceerde ammoniak tot bijna 800.000 kg. De winsten waren uiteraard afhankelijk van de marktontwikkelingen, die van 1893-1897 zeer ongunstig waren, maar zij bedroegen in het laatstgenoemde jaar toch nog bijna ƒ 18.000. In 1899 was dit getal al weer tot ruim ƒ 34.500 gestegen. Toen werden bijna 127.000 m^3 faecaliën van de bij beide stelsels verzamelde (bijna) 200.000 m^3 verwerkt. Een groot deel van het restant werd sinds 1896 nog eens als ‘dik’ verkocht. Dit leverde de gemeente in 1899 bijna ƒ 24.000 op. De inkomsten wogen niet op tegen de totale kosten van het Liernursysteem, maar lozing van de met veel inspanning verzamelde faecaliën kwam niet meer voor.

Ondanks alle opwinding voor en na 1879 ging de groei van het aantal aangeslotenen bij beide stelsels onverminderd door. Aan het eind van de negentiende eeuw waren bijna 90.000 inwoners bij het permanente en bijna 100.000 bij het tijdelijke stelsel aangesloten, dat wil zeggen ongeveer 40% van de Amsterdamse bevolking. De kritiek werd allengs minder, en was nimmer afkomstig van functionarissen van de dienst Publieke Werken of gezagsdragers. Storingen deden zich wel voor, maar werden niet aan het stelsel zelf geweten. Behalve het hiervoor vermelde overlopen van de opvangbakken bij het tijdelijke stelsel waren er geen hygiënische bezwaren. Slechts de veel grotere hoeveelheden vloeistof die met de mest werden verzameld, bleven aanleiding tot bezorgdheid geven. Ingeworpen schroben keukenwater zouden hiervoor verantwoordelijk zijn, maar dankzij de toename van aansluitingen werden de gemiddelde kosten tot het eind van de eeuw steeds lager. Vrij spoedig na de eeuwwisseling zou de invoering op snel toenemende schaal van een andere hygiënische voorziening, het closet met waterspoeling, zoveel water toevoegen dat het Amsterdamse gemeentebestuur meende dat het Liernurstelsel niet langer te handhaven was.[22.]

Het Liernurstelsel was de enige op enigszins ruime schaal in ons land toegepaste methode die werkelijk ingenieus, van een technisch niet gering niveau was. Indien men wil uitgaan van de gedachte dat de critici niet werden gedreven door persoonlijke gevoelens jegens Liernur - waartoe hij niet zelden wèl aanleiding heeft gegeven -, resten slechts de vèr-reikende originaliteit van zijn ontwerpen en zijn visies buiten de gangbare ook op andere dan technische



Kaart van het hart van Amsterdam in 1876. De afbeelding toont de uitloop van de officiële riolen in de grachten, naar de illegale moet men raden. In 1987 werd de laatstbekende hiervan beëindigd. Deze bevond zich aan het Singel, rechts van de hoek met de Heiligeweg. Ter plekke is nu een herdenkingstegel geplaatst.



Centraal Pompstation van het Liernurstelsel te Amsterdam. De ligging aan de Kostverloren Wetering nodigde uit tot lozing van niet verkochte voorraden faecaliën.

terreinen, als verklaringen voor de bittere strijd aangaande zijn ideeën. De doorsnee technicus of bestuurder kon hem waarschijnlijk niet in zijn gedachtengang volgen, en moest haast wel tegen hem in verzet komen. Zou hij door zijn grote buitenlandse ervaring, ondanks zijn Nederlandse waterstaatkundige opleiding, door de technici uit zijn tijd als een buitenbeentje, wellicht zelfs als een indringer, zijn beschouwd? Bovendien zal hij bij vele autoriteiten een indruk van onbetrouwbaarheid, misschien wel charlatanerie, hebben gewekt. Zijn wendbaarheid van geest, zijn vermogen tot aanpassing aan onverwachte omstandigheden zullen ook als een gebrek aan degelijkheid of deugdelijkheid van zijn concepties zijn opgevat.

Van belang is daarbij dat die bouwkundigen en ingenieurs, die leiding moesten geven bij de uitvoering van zijn plannen, daarmee geen problemen hadden, zelfs waardering uitten voor de werking van het stelsel en de ervoor ontworpen apparatuur. De latere Delftse hoogleraar J.A. van der Kloes, directeur Gemeentewerken te Dordrecht, noemde het in 1876 ‘voor steden als Dordrecht eene weldaad’. Zijn Amsterdamse collega J. Kalff toonde zich al in 1874 voorstander van aanleg in nieuwe en oude stadswijken. Ook in Leiden waren er in technisch en hygiënisch opzicht geen problemen. Toch waren het Van der Kloes en Kalff, die in 1880 desgevraagd een rapport voor de gemeenteraad opstelden waarin zij de aanleg van een spoelrioolstelsel voor Dordrecht mogelijk achtten - terwijl plannen tot uitbreiding van het Liernurstelsel nog aanhangig waren.

Een belangrijk obstakel voor het Liernurstelsel was zijn complexiteit, althans in de ogen van vele bestuurders en burgers. Het ging niet alleen om secreten en buizen, maar ook om pompen, kranen, reservoirs, locomobielen, tankwagens, poudrettefabricage, etc., inclusief de diensten voor bediening en onderhoud van de machinerieën en voor de distributie van de eindprodukten. De daarmee samenhangende investeringen waren natuurlijk niet gering, zeker niet in verhouding tot de omvang van de meeste gemeentelijke begrotingen. De rooskleurige voorstellingen van de exploitatielasten door Liernur namen de terughoudendheid van de besturen niet weg.

Toch lijkt het niet volgens een logisch patroon te zijn verlopen. Veel belangstelling uit binnen- en buitenland - Van der Kloes meldde vol trots dat hij werd overstroomd met ‘bezoeken en aanvragen om inlichtingen...uit allerlei oorden der wereld’, tot uit

Australië. Ook in Leiden en Amsterdam kwamen velen ‘uit allerlei oorden’ zich op de hoogte stellen. Tijdens de koloniale exporttentoonstelling te Amsterdam in 1883 werd het systeem toegepast. Dit le-

verde wel propagandistische waarde, maar geen nieuwe gegadigden. Wel interesse, maar geen gunstige beslissingen was steevast de uitkomst. Zo kon het systeem nooit een behoorlijke omvang bereiken, bleef het tot enkele objecten of gedeelten van steden beperkt, en was vergelijking met andere methoden in feite onmogelijk.[23.] Eén gegeven werkte tenslotte sterk in het nadeel van Liernur: de verbetering van de watervoorziening in Nederland. De toename van het aantal waterleidingen, uit hygiënisch oogpunt zeer toe te juichen, betekende voor zijn systeem steeds geringere mogelijkheden. Waar men over voldoende water beschikte, lag aanleg van een betrekkelijk eenvoudig spoelrioolstelsel meer voor de hand dan van een vrij gecompliceerd en op het oog kwetsbaar vacuümsysteem. De aanleg van privaten met waterspoeling vanaf het eind van de negentiende eeuw blokkeerde de perspectieven voor het Liernurstelsel voorgoed. In Amsterdam luidde de invoering van waterclosets zijn ondergang in. Behalve het ongewenste huishoudelijke afvalwater in de mensenmest kreeg men daarin nu ook nog extra hoeveelheden water voor het wegspoelen van faecaliën. Tegen deze aanslag op zijn werking en wezen bleek geen middel meer te bedenken.

Het tonnenstelsel

Een merkwaardig verschijnsel vormt de plotselinge populariteit van het tonnenstelsel. Vergezeld van een omvangrijke literatuur van brochures en artikelen is deze methode in betrekkelijk korte tijd en op ruime schaal vanaf ca. 1870 in ons land geïntroduceerd. Om diverse redenen was haar bestaan slechts van korte duur en was zij al voor 1900 over haar hoogtepunt heen. Voor de ontwikkeling van de gezondheidstechniek heeft deze methode daarom weinig te betekenen gehad; het stelsel is eerder te beschouwen als een soort adempauze voor de min of meer algemene invoering van het spoelrioolstelsel. In zijn opzet en ideeën behoorde het in wezen tot het verleden, al refereerden zijn voorstanders zelden daaraan. Als fenomeen en als door de tijdgenoten zeer serieus genomen onderwerp verdient het een bespreking in deze paragraaf.

Het tonnenstelsel was een zeer eenvoudig systeem. De uitwerpselen van de bewoners van een huis werden opgevangen in een ‘ton’ (hiervoor bestond geen standaardconstructie, het eerste negatieve aspect), die doorgaans enkele keren per week door officiële inzamelaars werd opgehaald. Hier kwamen de volgende, volgens de tegenstanders tot zijn ‘stelselloosheid’ behorende, zwakke zijden naar voren. Hoe werden de tonnen ingezameld en hoe kreeg men ze terug? Moesten de tonnenlieden tot in het privaat komen, de ton daar weghalen, naar buiten dragen - en vervolgens? Moesten zij met een lege ton naar binnen of naar boven gaan, deze voor de volle verwisselen, of moest die buiten in de verzamelwagen worden geleegd en schoongemaakt (hoe, waar?) of leeg maar vuil weer naar binnen gebracht? Werd de bewoner verplicht (of werd het aan hem overgelaten), zelf zijn ton aan de straat te zetten (hoe moest het dan met het toezicht tot het ogenblik waarop de tonnenwagen verscheen?), na leging desgewenst zelf schoon te maken en zijn huis in te dragen? De frequentie van inzameling varieerde naar gelang van de hygiënische inzichten of financiële uitgangspunten van de voor de verzameling verantwoordelijke autoriteiten. Hier gold in het algemeen: hoe geringer de intensiteit, des te groter de kans op problemen. Naarmate de tonnen meer gevuld waren, was het vervoer, ook over korte afstand, riskanter. Kon één arbeider de last nog wel dragen? Indien niet, hoe moest men zich dan de gang van zaken op steile, smalle

trappen voorstellen? Het leegstorten buiten zou nooit zonder bezwaar kunnen plaatsvinden. Stank zou daarbij niet te vermijden zijn, morsen van een gedeelte van de inhoud van de ton was meer dan denkbeeldig. Het eventuele omspoelen van de laatste op straat (wat gebeurde er met het spoelwater?) of in de gracht was vanzelfsprekend geen hygiënisch te verantwoorden bezigheid, maar behoorde niet tot de uitzonderingen. Bij vervoer van de beer in open wagens was de omgeving altijd deelgenoot van het transport. Dat was zelfs nog het geval bij het vervoer van gesloten tonnen in een daartoe ingerichte wagen.

De volgende fase in het stelsel was die van de verwerking. De opgehaalde faecaliën werden naar één of meer doorgaans buiten de bebouwde kom gelegen verzamelpunten gebracht, waar zij samen met ander vuilnis tot compost werden verwerkt. Deze werd met wisselend commercieel succes voor agrarische doeleinden toegepast. Het composteren kon bij een zorgvuldige werkwijze zonder bezwaren als een redelijk schoon bedrijf plaatsvinden. De meningen van tijdgenoten liepen echter uiteen over de mate waarin deze situatie werd bereikt. Ook hier hing het er nogal van af, of men met voor- of tegenstanders van het systeem te maken had.

Een andere mogelijkheid was het rechtstreekse gebruik in akker- en tuinbouw, dat wil zeggen zonder enige bewerking. Vooral plaatsen met goede verbindingen met potentiële afzetgebieden kwamen hiervoor in aanmerking. Zo ontstonden er bepaalde vaste patronen in de mesthandel, die geen verband hielden met de kwaliteit van het geleverde produkt. Een zwakke schakel in dit geheel waren de verlader en de vervoerder, vaak tevens handelaar. Het inladen van de delicate waar verliep niet zonder morsen. Ergerlijker was het winstbejag, het letterlijk overboord zetten van hygiënische principes in verband met zakelijke overwegingen. Van de eerder

Wasplaats voor wisseltonnen te Zwolle. De exemplaren op de voorgrond laten de dubbele ring aan de bovenzijde zien. Deze moest een stankvrije afsluiting van de tonnen mogelijk maken. Links een ophaahvagen van hetzelfde model als te Delft. Op de achtergrond enkele overdekte mest/compostloodsen.
Opname ca. 1900.

genoemde Rose is bekend dat hij er niet voor terugdeinsde om bij tegenvallende handel zijn waar rechtstreeks in het water te dumpen. Brabantse mestschippers die in Dordrecht beer kwamen inladen, probeerden zo weinig mogelijk vloeibare lading in te nemen, desnoods door deze overboord te pompen.[24.]

Tot zover een scala aan vragen, opmerkingen en ervaringen, die alle ook wel in meer dan één plaats in Nederland als punt van kritiek konden worden gepresenteerd. Zijn er na al deze negatieve kanten ook positieve te noemen? Waarom lieten de inspecteurs van het Geneeskundig Staatstoezicht zich er dan toch zo gunstig over uit?[25.] Mits goed uitgevoerd was het op zijn minst een redelijk draaglijke voorziening voor de verwijdering van menselijke meststoffen. Zijn eenvoudige opzet maakte tevens dat men er op kleine schaal mee kon beginnen en het geleidelijk kon uitbreiden. Zo was door zijn betrekkelijke goedkoopte invoering ook in weinig kapitaalkrachtige gemeenten mogelijk. De eenvoud betekende voorts dat er geen ingewikkelde logistiek of technische vaardigheden aan te pas kwamen, dat elk gemeentelijk apparaat, hoe gering zijn organisatieniveau ook was, zich er aan kon wagen.

Vervuiling van bodem en oppervlaktewater door menselijke uitwerpselen werd in principe voorkomen, de landbouw werd gesteund door de levering van zuivere mest of compost. In een tijd waarin de agrarische sector nog niet in staat was geheel in de eigen mestbehoefte te voorzien, betekende dit een niet te verwaarlozen factor. Tegelijkertijd lag in dit aspect echter ook de fundamenteel zwakke zijde: wat een aangenaam bijverschijnsel behoorde te zijn, werd hoofdzaak. In plaats van de hygiënische werden de financiële elementen de belangrijkste. Aan het vermeende vooruitzicht op te behalen winsten werden overige overwegingen ondergeschikt gemaakt. Dit leidde er vervolgens toe dat bij het teruglopen of achterwege blijven van batige saldi vaak hygiënisch ongewenste aanpassingen werden aangebracht.

Na deze algemene beschouwingen zullen we stilstaan bij enkele aspecten van de uitvoering van het stelsel in ons land. Hierbij valt op dat het in plaatsen van zeer uiteenlopende grootte werd toegepast.

Onder andere in grote steden als Arnhem (1871), Amsterdam (1876) en Rotterdam (1877), maar ook in veel kleinere gemeenten als Lemmer (1872) en Drachten (1874). Met andere woorden: door zijn eenvoud kon het op vrijwel elke plek, op vrijwel elk niveau, in uitvoering worden genomen. Het aantal deelnemers was voor de exploitatie in zoverre van belang, dat hiermee een minder gunstige ligging tot de afzetgebieden kon worden gecompenseerd. Meer toelevering betekende een grotere omzet en hogere inkomsten. Deze konden opwegen tegen extra uitgaven voor het vervoer. Per verzamelgebied was voorts een zekere mate van concentratie van gebruikers/leveranciers nodig. Huis aan huis ophalen was de meest rendabele oplossing, maar dit zou overheidsingrijpen of-dwang in de persoonlijke levenssfeer inhouden, in de liberale tijden van de negentiende eeuw een ondenkbare stap. Wel werden maatregelen beraamd die de animo tot deelname moesten stimuleren: verboden op het aanleggen of gebruiken van beerputten, van uitmondingen van riolen in de grachten (Delft, 1871), gekoppeld aan het aantrekkelijk maken van de overstap naar de (wissel)ton. Anderzijds lezen we verontwaardigde commentaren over de gedachte aan het (kosteloos) in bruikleen geven van tonnen - een onderdeel van de woninginrichting, dat wil zeggen: een meubelstuk! - door de overheid aan particulieren.[26.] Elk gemeentebestuur was in dergelijke kwesties autonoom, zodat we een ruime variatie aan oplossingen ervoor aantreffen.

Twee voorbeelden mogen de gang van zaken verduidelijken. Het eerste heeft betrekking op de stad Groningen, het tweede op Delft. In de ene stad was sprake van een reeds lang werkend min of meer geïntegreerd vuilverzamelings- en -verwerkingssysteem, waarin het ophalen van mensenmest een belangrijke rol speelde. De tweede stad staat model voor een categorie gemeenten die weloverwogen overging tot een snelle, omvangrijke en naar eigen idee verantwoorde invoering van het stelsel.

Groningen

In stad en provincie Groningen golden zeer bijzondere omstandigheden, die al voor de negentiende eeuw een stimulans hadden betekend voor de vuilverwijdering. Sinds de onteigening van de bezittingen van de rooms-katholieke kerk aan het eind van de zestiende eeuw bezat de stad uitgestrekte veengebieden in het oostelijke en zuidoostelijke gedeelte van de provincie. Deze werden in de loop der eeuwen afgegraven. De overblijvende dalgronden werden voor akkerbouw geschikt gemaakt. Bij onoordeelkundig of te zeer op eigen belang gericht gebruik zouden deze snel uitgeput raken. Het behoud van de bodemvruchtbaarheid en het verkrijgen van voldoende hoeveelheden mest waren in de zeventiende en volgende eeuwen belangrijke problemen. Als eigenaar voelde de stad zich verantwoordelijk voor het instandhouden van het producerend vermogen van haar voortdurend groeiende bezit. Zij verplichtte haar pachters daarom tot het gebruik van zogeheten stadsmest, een mengsel van huishoudelijk afval, turfas, faecaliën en straatvuil, dat op de ‘drekstoepen’ buiten de stadspoorten tot compost werd verwerkt. Het verzamelen hiervan was al in de zeventiende eeuw een stedelijke aangelegenheid. Naast de gangbare hygiënische voorschriften uit die tijd, die we uit de meeste Nederlandse steden kennen, bestonden in Groningen allerlei aanvullende regelingen over het inzamelen en afvoeren van het vuil.

Bij het begin van de negentiende eeuw was de oude organisatie in aangepaste vorm van kracht. Er bestond een structuur die aan de omstandigheden was aangepast en naar de eisen van de tijd functioneerde. Een nadeel uit hygiënisch

oogpunt was dat indertijd niet de gezondheidsaspecten, maar de verzameling van grondstoffen voor de mestfabricage aan de instelling van de ‘reinigingsdienst’ ten grondslag hadden gelegen. Ook Groningen kende open goten, aflopen van huishoudelijk afvalwater in grachten en sloten, particuliere mestmakerijen en veehouderijen binnen de muren van de stad. Zorgvuldigheid op het ene punt sloot wantoestanden op andere niet uit. Desondanks was deze gemeente voor velen een voorbeeld van een gewenste aanpak. Vooral de (theoretische) afwezigheid van faecaliën in het oppervlaktewater beloofde minder stank - waarmee, naar men meende, de belangrijkste ziektebron was uitgeschakeld.

Het voornaamste pluspunt van het Groningse systeem leek echter in zijn opbrengsten te bestaan. Onder voorbijzien aan de specifieke regionale omstandigheden (gebieden in de nabije omgeving waar de afzet gegarandeerd was, goede vaarverbindingen) werd het als model met zekerheidswaarde voor de rentabiliteit van een in te voeren tonnenstelsel - al dan niet in combinatie met een gemeentelijk reinigingsbedrijf - gepresenteerd. Juist een propagandist als de Groningse hygiënist dr. L. Ali Cohen, inspecteur van het Geneeskundig Staatstoezicht, legde de nadruk op het economische aspect, met het risico dat het hygiënische een ondergeschikte rol zou spelen en bij tegenvallende resultaten geheel uit het oog zou worden verloren. De inkomsten waren inderdaad aanzienlijk, van het midden tot het einde van de eeuw tussen ca. ƒ 30.000 en ƒ 100.000, terwijl de winsten tot 1894 tussen ƒ 10.000 en ƒ 50.000 schommelden.

Naast deze (bedrijfs)economische overwegingen zijn de hygiënische voor ons verhaal echter van meer belang. Functioneerde de verzamel- en verwer-

Kar voor het verzamelen en vervoeren van faecaliën van het Groningse tonnenstelsel, ca. 1900. Ter vergroting van de capaciteit werden de middenkleppen van de wagen opengezet. In geopende toestand liet deze over zijn inhoud niets te raden over. Dit type wagen was sinds het midden van de negentiende eeuw in gebruik.

kingsmethode uit een oogpunt van volksgezondheid naar behoren? Het antwoord op deze vraag is niet eenduidig. Om bij de bron te beginnen: de verzameling van faecaliën verliep bepaald niet onberispelijk. Er waren geen standaard-tonnen, en geen enkele had een deksel. Kleine tonnen raakten al snel overvol en tijdens het versjouwen in of buiten de woning werd niet zelden gemorst. Groningen kende geen wisseltonnenstelsel, de tonnen of emmers waren particulier eigendom. Zij moesten dus ter plaatse worden geleegd en teruggegegeven. Het legen betekende nieuwe mogelijkheden tot morsen en smerigheid: het inwerpen in de faecaliënkar waarvan de bovenkant 1.40 meter boven het straatoppervlak uitstak, dat wil zeggen ongeveer op schouderhoogte, het omspoelen van de ton op straat - het spoelwater kwam soms in de kar, soms in de goot terecht. Het vervoer van het verzamelde vond plaats in wagens van een vaak te geringe capaciteit, die tot aan de rand werden gevuld. Vervolgens reed men met die overvolle karren doorgaans via bewoonde stadsdelen naar het compostterrein. Deze gang betekende voor passanten een voortdurende confrontatie met (de geur van) menselijke uitwerpselen, niet echt een reclame voor de Groningse aanpak. De hier geschetste gang van zaken staat in sterk contrast met het gesloten systeem van Liernur, die er dan ook geen goed woord voor over had. Hij hekelde de ‘ziek makende en walgelijke wijze’ waarop de faecaliën werden opgehaald.

Door middel van kleine verbeteringen trachtte men de nadelen enigszins te beperken. De invoering van het wisseltonnenstelsel werd in 1873 op aandrang van Ali Cohen overwogen. Na jaren van ambtelijke nota's, afwegingen van financiële en ‘netheids’ -aspecten en commissierapporten werd in 1899 door de Commissie voor de Reinigingsdienst definitief besloten niet op het wisseltonnenstelsel over te gaan, omdat het ‘waarschijnlijk niet...het systeem der toekomst’ was.

De vele standpunten en vormen van uitstel-taktieken waren niet specifiek Gronings. In vele Nederlandse gemeenten werd de discussie over het invoeren of wijzigen van het tonnenstelsel op analoge wijze gevoerd. Waar niets was, kon men eerder besluiten tot de invoering van de een of andere voorziening, al bleven bij elk

voorgesteld systeem de te verwachten kosten vrijwel altijd hoger dan het gemeentebestuur zich meende te kunnen veroorloven. Waar wel bepaalde methodes in bedrijf waren, was het ingewikkelder. Men was meestal niet erg tot veranderingen geneigd, hoewel deze over het algemeen verbetering betekenden. Soms was de inspecteur van het Geneeskundig Staatstoezicht initiator of deelnemer in de discussie, al was dat na ca. 1880 steeds minder het geval. In ieder geval speelde de directeur van de Gemeentereiniging of van Openbare Werken een belangrijke rol. De wethouder of het gehele college van B & W had standpunten die uit financiële overwegingen voortsproten, vrijwel nooit uit hygiënische. Als er al aan de gezondheidsleer ontleende argumenten werden gebruikt, gebeurde dit slechts ter ondersteuning van andere, minder ideële.

De situatie in Groningen was naar alle waarschijnlijkheid minder ernstig dan in de meeste andere Nederlandse steden. In Groningen werd van oudsher juist veel aandacht besteed aan de vuilverzameling en getroostte men zich veel inspanningen voor een bevredigende vuilverwerking. Als er rond het midden van de negentiende eeuw hiertoe in ons land al voorzieningen bestonden, dan waren ze in handen van particuliere ondernemers. Over de zorgvuldigheid waarmee die hun taak uitoefenden, behoeven

we ons geen rooskleurige voorstellingen te maken. Diverse geneeskundige plaatsbeschrijvingen, vrijwel alle jaargangen van de Verslagen van het Geneeskundig Staatstoezigt en regelmatig ook Gemeenteverslagen sluiten elk misverstand daaromtrent uit. Het is echter veelzeggend dat de Groningse aanpak door velen als voorbeeld van een goede gang van zaken werd gepresenteerd. Als het hier goed heette, wordt ons duidelijk hoe slecht het elders moet zijn geweest.[27.]

Delft

In Delft waren de omstandigheden geheel verschillend en leken de voortekenen naar een geheel andere wijziging van de bestaande praktijk te wijzen. Daar was vooral ontevredenheid over de toestand van het grachtwater, versterkt door de ‘geheerscht hebbende ziekten’. Hierover bracht de gemeentearchitect in 1866 een rapport uit, dat twee mogelijkheden tot verbetering aangaf: dempen van alle grachten en vervangen door riolen (geschatte kosten: ƒ 560.000; jaarlijkse exploitatie ƒ 32.500), of realisering van een afdoende doorstroming door de aanleg van een stoomgemaal van 15 pk (geschatte kosten: ƒ 15 à 20.000; jaarlijkse exploitatie ƒ 3500). Een jaar later - er was nog niets veranderd - werd een commissie ingesteld, bestaande uit twee hoogleraren aan de Polytechnische School ter plaatse, samen

Tonnemvagen te Delft, ca. 1915. Dit model was sinds de jaren zeventig in gebruik. Men heeft geprobeerd om het transport van de tonnen netjes en niet-zichtbaar te regelen.

met de gemeentearchitect. In 1869 verscheen een rapport met hun bevindingen, dat in wezen geen nieuwe gezichtspunten of uitkomsten opleverde. ‘Verversching en nog eens verversching’ was in de ogen van de heren het aangewezen middel. Een stoomgemaal in plaats van windmolens zou de circulatie van het Delftse water verbeteren. Een uitwateringssluis bij Scheveningen moest vervolgens de afwatering van het hoogheemraadschap Delfland, dat het af te voeren grachtwater zou ontvangen, verbeteren. Opmerkelijk was de mening van de commissie dat er ‘nog geen proefhoudend stelsel van afzondering der faecale stoffen [bestaat] waarvan de nadeelen minder overwegend zijn dan het bezwaar van uitvloeijing in de grachten’. In dit geval betekende zo'n stelling de afwijzing van het tonnenstelsel. Nog opmerkelijker is het uitblijven van een reactie van het gemeentebestuur of een bespreking van de rapporten in de gemeenteraad. Reacties waren er wel van het

hoogheemraadschap en van de gemeente 's-Gravenhage, beide in het najaar van 1870. Zij verweten Delft, de eigen problemen ‘ten koste van anderen’ te willen oplossen. Den Haag vreesde vergroting van de al bestaande overlast die men van het Delftse water ondervond: door de versnelde afvoer zou dit alleen maar eerder en dus nog minder verdund of geneutraliseerd in de hofstad aankomen. Slechts van beëindiging van de lozing van faecaliën was enig soelaas te verwachten.

Enkele maanden later werd het Haagse gemeentebestuur op zijn wenken bediend, toen de Delftse gemeenteraad eenstemmig tot invoering van het tonnenstelsel besloot. Een zeer onverwachte uitkomst van plannen die aanvankelijk een geheel andere kant leken uit te gaan - als we hier nog van uitkomst kunnen spreken. Uit het archiefmateriaal is niet goed te reconstrueren wat er precies heeft plaatsgevonden. Terwijl enerzijds de commissie van 1867 haar werkzaamheden nog niet had afgerond, stelde een andere commissie, bestaande uit twee raadsleden en de gemeentearchitect, zich in oktober 1870 op de hoogte van de praktijk van het tonnenstelsel te Groningen. Terwijl het ene spoor nog warm was, werd al een ander ingeslagen. Of werd het door de betrokkenen niet als tegenstrijdigheid ervaren? De opmerking over de 'afzondering der fecale stoffen' suggereert het tegendeel. Merkwaardig blijft dan dat de eerste commissie nog in augustus 1872 in functie was en een bijlage op haar rapport uit 1869 uitgaf- terwijl het tonnenstelsel toen al een jaar operationeel was. Even merkwaardig is het achterwege blijven van een openbare bespreking van haar bevindingen.

Het Delftse stadsbestuur was begonnen bij waterverversing en uitgekomen bij de oprichting van een eigen reinigingsdienst en geleidelijke invoering van het tonnenstelsel. Geen van de betrokkenen vond deze koerswijziging echter een gang van zaken waaraan hij woorden behoefde vuil te maken. In Delft en andere gemeenten in ons land was de belofte van het financieel gewin belangrijker dan het - niet in twijfel getrokken - hygiënische voordeel van het tonnenstelsel. De andere veelbesproken voordelen waren de betrekkelijk geringe kosten waarmee invoering gepaard ging, de mogelijkheid van geleidelijke uitbreiding, in principe zonder dwang, beginnend met openbare gebouwen, scholen e.d., de snelle toename van het aantal deelnemers - in Delft na ruim een jaar al 5900 van de ruim 20.000 inwoners -, en vaak ook de gelijktijdige instelling van een gemeentelijke reinigingsdienst. Als men eenmaal had besloten tot georganiseerde inzameling van een deel van het afval, lag het in de rede om zich ook met het ophalen van het overige te belasten. Moge de Delftse keuze op een ad hoc beslissing lijken, dan was het er wel een die in die tijd ook elders werd gemaakt. De invoering van het tonnenstelsel had bovendien een langdurig effect: eerst na 1975 werd deze ter plaatse een curiositeit.[28.]

Drinkwater

Vrijwel alle publikaties over gezondheidszorg uit de vorige eeuw besteedden aandacht aan aspecten van drinkwater. Vragen als zijn belang voor het welzijn der ingezetenen, wat onder een goede kwaliteit moest worden verstaan, onder welke omstandigheden en op welke plaatsen deze te verkrijgen was, welke invloeden het konden bederven, waren regelmatig terugkerende onderwerpen voor de publicisten. Dat was bij voorbeeld het geval in de *Rapporten* van 1798, in het overzicht van Nieuwenhuijs, in de onderzoekingen van Mulder, in het standaardwerk van Ali Cohen uit 1872. Zeer concreet was de kwestie aan de orde gesteld in het *Rapport...van de Commissie...tot onderzoek van drinkwater* (in verband met cholera) uit 1868. De bevindingen van deze commissie en van een tweede tot onderzoek van de cholera in Nederland wezen in dezelfde richting: slecht, vervuild water was een risico voor de volksgezondheid. Onze voorouders waren in dit opzicht niet te benijden, aangezien zij de beschikking over slechts enkele soorten water hadden. Tegen het pomp- en putwater hoefde men geen bezwaren te koesteren wanneer het uit een

niet-verontreinigde bodem afkomstig was. Meestal had men met het tegendeel te maken en waren mestvaalten of beerputten in de directe nabijheid gelegen. Via de bodem en ten gevolge van een vrijwel altijd tekortschietende ondoorlaatbaarheid bestond een voortdurende nadelige beïnvloeding. De literatuur uit de vorige eeuw staat vol met voorbeelden hiervan, zonder dat de hierin vervatte waarschuwingen en aanbevelingen zichtbaar effect hadden. De pompen haalden het water van geringe diepte uit de grond, mèt alle verontreinigingen die daarin voorkwamen. Toch voorzagen deze vormen van waterwinning in belangrijke mate in de behoefte van stedelingen en plattelanders. Weliswaar staan ons hieromtrent geen getallen ter beschikking, maar volgens de tijdgenoten waren zij zeer gangbaar.

De tweede bron voor de drinkwatervoorziening was het oppervlaktewater. Aan alles wat over de toestand daarvan al is meegedeeld, hoeft hier weinig te worden toegevoegd. Zolang de vervuiling daarvan meer regel dan uitzondering was, kon men weinig vertrouwen hebben in het hieruit gewonnen water. Niettemin werd het op kleine schaal, (door aan- en omwonenden van sloten, vaarten, grachten en rivieren), en op grote schaal (ten behoeve van collectieve drinkwaterleidingen) gebruikt. Zuiveringstechnieken beperkten zich tot zandfiltratie, onvoldoende om ziektekiemen te neutraliseren. Ten gevolge van de particuliere winning was tyfus in sommige gebieden in ons land tot ver in de twintigste eeuw endemisch.

In de derde plaats beschikte men over duinwater. Dit was van goede kwaliteit, maar had alleen voor plaatsen langs de Nederlandse kust belang. Als we de lijst overzien van gemeenten die voor de eeuwwisseling over een drinkwaterleiding beschikten, blijkt slechts een handvol zijn water uit de duinen te betrekken.[29.]

Er was een vierde mogelijkheid, royaal aanwezig en betrouwbaar, het diepere grondwater. De techniek van het boren was geen probleem, wèl die van het ontijzeren. Dit water was sterk ijzerhoudend en daarom niet voor consumptie geschikt. Eerst aan het eind van de negentiende eeuw werd een methode voor ontijzering op grote schaal uitgevonden, en daarmee kwam deze watersoort binnen bereik. Het verhaal daarover hoort meer in de twintigste eeuw thuis en zal daarom hier buiten beschouwing blijven.

In 1867 waren er slechts drie steden in ons land met een acceptabele drinkwatervoorziening: Amsterdam, Haarlem en Den Helder. In de meeste andere grote steden heersten omstandigheden die al eeuwenoud waren, maar met het voortschrijden van de tijd, het toenemen van de bevolking en de groei van vervuilende activiteiten steeds minder acceptabel werden. Sinds het midden van de eeuw werd hierop vanuit medische kringen onophoudelijk kritiek geleverd, die door de uitkomst van diverse rapporten werd bevestigd. Toch speelde deze aandrang een geringe rol bij het besluit om tot de aanleg van een drinkwaterleiding over te gaan. Daar waren vooral economische overwegingen in het geding. Het inwoneraantal van een bevolkingskern en het te verwachten aantal aansluitingen en daarmee de rentabiliteit van de doorgaans particuliere investering waren bepalende factoren. De grootte van een plaats en de welstand van de inwoners waren van meer belang dan de hygiënische omstandigheden of het sterftecijfer. Ook in Rotterdam, waar de waterleiding vanaf het begin wèl in handen van de overheid was, was de totstandkoming daarvan in 1874 geen medisch-hygiënische daad, maar een toevallig neveneffect van de aanleg van verzamelbekkens ten behoeve van de doorspoeling voor de afvoer van het vuile water.

Stagnatie en ontwikkeling

De voorgaande paragrafen bieden een selectief overzicht van de veelheid aan problemen, ideeën en mogelijke oplossingen inzake hygiëne en gezondheid waarmee onze voorouders gedurende de vorige eeuw werden geconfronteerd.

Gezien de verscheidenheid van onderwerpen, de variatie in - door lokale omstandigheden bepaalde - omvang van problemen en de mate waarin de gekozen oplossingen uiteenliepen is een algemene karakteristiek voor de gehele periode niet mogelijk. De gezondheid van de ingezetenen werd op vele manieren bedreigd, de levensomstandigheden waren voor grote delen van de bevolking bepaald ongezond - daarvan waren ook de tijdgenoten overtuigd. Tot zover heerste er een redelijke mate van eenstemmigheid, maar over de gewenste remedie verschilde men sterk van mening. Tot omstreeks 1840-'45 vond er weinig discussie plaats over kwesties van openbare hygiëne en volksgezondheid. Alleen ten tijde van de cholera-epidemie van 1832-'33 werd wat geredetwist over de zin van bepaalde maatregelen en in het begin van de jaren veertig probeerden enkelen met het onregelmatig verschijnende tijdschrift *Bijdragen tot de Geneeskundige Staatsregeling* (1842-'45) de gedachtenwisseling leven in te blazen.

Deze kwam in de tweede helft van dat decennium meer en meer op gang en zou in de daaropvolgende helft van de eeuw een zeer belangrijke plaats innemen. In die periode werden systemen bedacht en met hartstocht aangeprezen of bestreden, stonden maatregelen ter bevordering van de volksgezondheid voortdurend op de publieke agenda, en werden soms experimenten ondernomen. Er was veel beweging

op dit terrein, al waren de resultaten van alle inspanningen aanvankelijk nog betrekkelijk mager.

De eeuw overziende, valt het op dat de visies aan medische zijde geruime tijd vrijwel onveranderd bleven. Er was er niet veel verschil tussen de inzichten aan het begin van de eeuw en ruim zestig jaar later. Hierin onderscheidden de Nederlandse hygiënisten zich niet van hun buitenlandse geestverwanten. Alom wordt er in de literatuur op gewezen dat eerst de ontwikkeling van de bacteriologie in de laatste decennia van de negentiende eeuw een juist inzicht in het ontstaan van onder meer 'water-borne diseases' (cholera, tyfus) èn een effectieve bestrijding daarvan mogelijk maakte. Mogelijk maakte, maar niet onmiddellijk tot gevolg had. In de jaren negentig van de vorige eeuw werd in de medische wereld in Nederland en daarbuiten een heftige discussie over de waarde van de bacteriologische ontdekkingen gevoerd. De referent voor bacteriologie van het *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* was in dat opzicht een hygiënist van de oude stempel en zag veel meer nut in algemene hygiënische maatregelen. Het pleit werd eerst in het begin van de twintigste eeuw beslecht.

Men kan speculeren over de vraag of de afnemende invloed van geneeskundigen in het debat over de openbare gezondheid moet worden toegeschreven aan een zekere mate van onwrikbaarheid van de in die kringen gehuldigde standpunten. Het ideaal geachte Liernurstelsel werd door anderen in het algemeen niet tot de reële mogelijkheden gerekend, het als 'second best' gepresenteerde tonnenstelsel, zij het de Groningse of de Delftse variant, werd steeds bezwaarlijker gevonden. Mede door de sterke verbreiding van dit systeem in de jaren zeventig kon elke gezagsdrager hierover een gefundeerde mening heb-

Ophaalwagen voor het vaste vuil te Delft, daterend uit de negentiende eeuw. Evenals uit de afbeelding van de Delftse tonnenwagen blijkt hieruit het streven, de technische uitrusting zo hygiënisch mogelijk te maken, onder andere door het gebruik van afsluitbare verzamelwagens. De aanblik van ongerechtigheden werd daarmee in ieder geval vermeden.

ben. Zo werd het succes van deze methode tevens een van de oorzaken van haar ondergang. Alternatieven waren uit de hoek van de hygiënisten niet te verwachten.

Wèl van bouwkundigen: het rioolstelsel. Ondanks de terechte kritiek die er op werd geleverd, had het één onmiskenbaar voordeel: de diverse soorten vuil water werden direct na hun produktie uit het zicht verwijderd. De burger werd niet meer lastig gevallen met dit afvalprobleem, de zorg van de gemeentelijke overheden hield meestal op bij de grens van de bebouwde kom en leek in dat opzicht niet te ingewikkeld. Men had één keer de (hoge) kosten van investering, maar voor de exploitatie verwachtte men weinig te hoeven uitgeven. Aan onderhoud werd in het geheel niet gedacht. Nog afgezien van hun grotere vakbewaamheid pasten technici als uitvoerders van door anderen genomen besluiten beter in het ‘weg-is-weg’ streven van lokale bestuurders. Hun rol begon officieel pas als de keuzes waren gemaakt, medici stelden juist de uitgangspunten daarvan ter discussie of, nog erger, aan de kaak. Zij hadden bovendien via de organen van het Geneeskundig Staatstoezicht toegang tot hogere instanties en konden in zekere zin als verklikkers worden gezien. Met hen was het al met al veel minder aangenaam en harmonieus werken dan met de nieuwe groep geïnteresseerden in de openbare hygiëne. In de jaren negentig zouden dezen zich wat meer met de principes van het beleid bezighouden en via het Congres voor Openbare Gezondheidsregeling tot een gedachtenwisseling met geneeskundigen komen.

De hiervoor aangegeven continuïteit van het gedachtengoed inzake openbare hygiëne in medische kringen in de eerste helft van de negentiende eeuw had ook te maken met het vrijwel achterwege blijven van enige toepassing van de aanbevelingen van geneeskundigen. Met andere woorden: de mogelijkheid tot toetsing van het realiteitsgehalte daarvan ontbrak, correctie ervan werd daardoor in feite uitgesloten. In het derde kwart van de eeuw werd gaandeweg een kader geschapen waarbinnen het nemen van praktische maatregelen niet meer als een toevallige activiteit werd gezien. De Gemeentewet van 1851 vermeldde de openbare gezondheid als huishoudelijk belang van de gemeente, en het toezicht daarop als onderdeel van het gemeentelijk bestuur. Van groot belang was de ‘Wet regelende het geneeskundig Staatstoezigt’ van 1865. Ook al werd

de gemeentelijke autonomie hierin ontzien, er bestond nu tenminste een *centrale* instantie, met *centrale* normen, waaraan de lokale overheden zich dienden te houden.[30.] In de derde plaats werd in 1872 de 'Wet tot voorziening tegen besmettelijke ziekten' van kracht. Deze gaf allerlei voorschriften voor de handelwijze van burgemeesters bij het optreden van epidemieën, gedeeltelijk op aangeven van de geneeskundige inspectie. Ook hier dus een binnendringen van *centrale* richtlijnen in het plaatselijke niveau, tevens een doorbreken van de individuele vrijheid.

Eén belangrijk effect van deze ontwikkelingen was de instelling van gemeentelijke reinigingsbedrijven vanaf omstreeks 1870. Hieraan lagen tamelijk triviale gebeurtenissen ten grondslag, maar hun maatschappelijke uitwerking was zeer belangrijk. De overheid erkende daarmee dat zij verplicht was, (desnoods) metterdaad voor het schoonhouden van de leefomgeving te zorgen. Aldus werd een concrete uitbreiding gegeven aan een tot dusverre formele verantwoordelijkheid. Ongemerkt was de toestand van de leefomgeving een aangelegenheid geworden, waarop de gemeenschap als geheel directe invloed kon uitoefenen.

Vanaf het midden van de eeuw ontstond op het collectieve en individuele vlak als gevolg van diverse algemene maatregelen ter bevordering van de openbare gezondheid en hygiëne een bepaalde inschikkelijkheid jegens het overdragen van de eigen verantwoordelijkheid, een bereidheid om deze in handen van de overheid te leggen. Voor 1850 ging het voornamelijk om verbodsbepalingen (bij voorbeeld van de lozing van faecaliën in het huisriool) of verplichtingen (bij voorbeeld het wekelijks schoonhouden van de straat voor het huis). Daarna werd de rolverdeling tussen overheid en burger wat betreft de openbare hygiëne gewijzigd. De eerste ging zelf handelend optreden en nam daarmee de andere partij taken en keuzemogelijkheden uit handen. Bepaalde activiteiten konden niet meer onder individuen worden versnipperd, maar moesten door algemene organen volgens algemene standaarden worden uitgevoerd. Zoals de sterftestatistieken alle burgers na hun dood over één kam schoren, zo moest hun afval tijdens hun leven op één en dezelfde wijze worden behandeld. De risico's die aan het achterwege laten of verwaarlozen van deze regel kleefden, werden inmiddels te groot geacht om nog voor afzonderlijke personen of groepen uitzonderingen te maken.

De met deze andere aanpak verbonden kosten waren te hoog, de hygiënische belangen te groot en de commerciële vooruitzichten onvoldoende interessant om aan particuliere ondernemers over te laten. Het was in dat verband slechts een bijkomstigheid dat diverse reinigingscontracten met particulieren in de jaren zeventig afliepen en dat de betroffen gemeenten daardoor wel tot een keuze werden gedwongen. De combinatie van het instellen van een dienst voor gemeentelijke reiniging met de invoering van het tonnenstelsel leek in die periode een rendabele of winstgevende exploitatie van beide mogelijk te maken. Dit perspectief verdween in de meeste plaatsen echter vrij spoedig. Bestuurders en burgerij zouden moeten leren leven met de gedachte dat de winsten van een goed functionerend systeem ten behoeve van de openbare hygiëne op een ander vlak werden behaald en dat zo'n stelsel ten laste van de algemene middelen diende te komen. Wellicht droeg deze constatering tevens bij tot een grotere bereidheid tot investeren in kapitaalintensieve rioleringsprojecten, waarbij zelfs de veronderstelling van materiële voordelen niet meer aan de orde was.

In dit verband valt het verschil op in benadering bij de aanleg van rioleringen enerzijds en drinkwaterleidingen anderzijds. Beide behoren in onze ogen tot de hygiënische infrastructuur, maar werden onder zeer verschillende condities tot uitvoering gebracht: de eerste als voorziening tot openbaar nut, op kosten van de gemeenschap en gratis voor de aangeslotenen, de tweede aanvankelijk vooral als

commerciële onderneming, in handen van particulieren en tegen betaling voor de gebruikers. Rond de eeuwwisseling zou het particuliere karakter over het algemeen zijn verdwenen, maar het principe van betaling zou van blijvende aard zijn. Slechts in tijden waarin ziekten dreigden uit te breken werd het drinkwater gratis aan minvermogenden, die zich de luxe (!) van een aansluiting niet konden veroorloven, verstrekt.

H. VAN ZON

Eindnoten:

1. Deze opsomming is gebaseerd op het lemma 'Gezondheidsleer' uit de derde druk van *Winkler Prins' Geïllustreerde Encyclopaedie* (1907). Opmerkelijk is daarin het vooropstellen van preventieve elementen. De bestrijding van infectieziekten wordt als laatste behandeld. De aanhaling in de volgende alinea is eveneens aan de W.P. ontleend. In alle Nederlandse overzichten ontbreken verwijzingen naar geluidshinder. Zeker in de steden en grote dorpen moet deze niet onbelangrijke bezwaren hebben opgeleverd. Druk verkeer van wagens op wielen zonder luchtbanden en de alom tegenwoordige smederijen waren voorname bronnen van deze vorm van milieuhinder. Zouden onze voorouders op dit punt veel minder gevoelig zijn geweest dan hun buitenlandse tijdgenoten? Met het verbeteren van de bestrating moet het verkeerslawaai tot het eind van de negentiende eeuw eerder zijn toedan afgenomen.
2. Gemeentearchief Amsterdam. Inventaris van de archieven van het Collegium Medicum, het Collegium Obstetricum en de plaatselijke Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht, 1638-1865. Voorstel van het Committé van Algemeen Welzijn van 20 september 1796, XI.
3. Idem. *Vertoog, dienende ten geleide van een Plan, voor een Committé van Gezondheid*, op 8 september 1797 aan de Raad aangeboden. De *Verzameling van stukken* bestaat uit het in de vorige noot genoemde *Voorstel*, een *Resolutie* van de Raad van 22 november 1797, het *Vertoog*, een *Aanwijzing der onderwerpen...ter medewerking in de bezigheden van het Committé van Gezondheid* en het *Plan voor het...Committé van Gezondheid* van 8 september 1797. De vrij snelle opvolging van data suggereert een behoorlijke betrokkenheid van het stadsbestuur.
   De *Rapporten* zijn in negen rubrieken onderverdeeld, sommige daarvan bestaan weer uit diverse afdelingen. Het geheel bestaat uit 36 rapporten met zes bijlagen en een *Memorie over de finantien der Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht*. De voorbereidingscommissie heeft zich er bepaald niet gemakkelijk van afgemaakt.
   De citaten zijn zowel aan de *Stukken* als aan de *Rapporten* ontleend.
4. Uitgebreid hierover: A. Corbin, *Pestdamp en bloesemgeur. Een geschiedenis van de reuk* (Nijmegen 1986), vooral hoofdstuk 1 en 2.
5. Uitgebreid over de Amsterdamse vuilverwijdering in deze periode: J.B.M. Siemerink, *De Vuilnisverwijdering in Amsterdam, 1673-1804. De rol van het Aalmoezeniersweeshuis bij de organisatie van de afvalverwijdering en de betekenis van de afvalstoffen voor de agrarische sector* (Doctoraalscriptie UvA 1979).
6. De term luchtverontreiniging werd in de achttiende en negentiende eeuw volgens hedendaagse normen tamelijk onzorgvuldig gebruikt. Vaak is slechts sprake van stankoverlast, van hinderlijke, maar onschadelijke geuren, die bij het wegnemen van de oorzaak betrekkelijk spoedig verdwijnen. Tegenwoordig verstaan wij onder luchtverontreiniging: de toevoeging aan de atmosfeer van stoffen die daar niet in thuishoren, er moeilijk uit te verwijderen zijn en die de samenstelling van de dampkring ingrijpend kunnen veranderen. Vele daarvan zijn reukloos, maar behoeven daarom nog niet ongevaarlijk te zijn. Voor begrippen en termen zij verwezen naar *Oosthoek Encyclopedie van het milieu* (Utrecht 1984); J.J. Boersema, J.W. Copius Peereboom en W.T. de Groot (red.) *Basisboek Milieukunde* (Amsterdam 1991).
7. Cs. Js. Nieuwenhuijs, *Proeve eener geneeskundige plaatsbeschrijving (topographie) der stad Amsterdam* (1816-1820), deel II, 3.
8. G.J. Mulder, *Verhandeling over de wateren en lucht der stad Amsterdam en aangrenzende deelen van ons vaderland* (Amsterdam 1827). Ook in het vervolg van zijn loopbaan zou Mulder het nieuwe niet schuwen.
9. De gang van zaken wordt uitvoerig beschreven in P.D. 't Hart, *Utrecht en de cholera, 1832-1910* (Utrecht/Zutphen 1990), hoofdstuk 2.

10. De maatregelen van overheidswege lijken in ons land veel minder ingrijpend - en daarmee minder paniekbrengend te zijn geweest dan in diverse andere landen; zie hierover Richard J. Evans, 'Epidemics and revolutions: cholera in nineteenth-century Europe', in: *Past and Present* 1988, 120, 123-146.
11. Een van de publikaties die representatief was voor de ideeën van de hygiënisten, was die van C.P. Pous Koolhaas, *Middelen tot verbetering van den gezondheidstoestand in steden en meer bijzonder in 's Gravenhage* uit 1862. De auteur behoorde tot de actieve hygiënisten en was in 1867 oprichter van het *Tijdschrift voor Gezondheidsleer*. Voor een korte biografische schets, zie: E.S. Houwaart, *De hygiënisten. Artsen, staat en volksgezondheid in Nederland 1840-1890* (Groningen 1991), 337. Ook bij hem zien wij echter naast nieuwe elementen een continuïteit in het denken. Volgens de auteur was de gemiddelde levensduur een graadmeter voor de gezondheidstoestand in een plaats of streek. Daarbij was vooral de sterfte in het eerste levensjaar een bepalend element. Deze kon worden beschouwd als 'een maatstaf voor de zuiverheid der lucht in eene plaats.' Met dit laatste is tevens de belangrijkste milieufactor voor de meeste schrijvers en onderzoekers uit die tijd genoemd. Veel bezwaren over andere aspecten werden herleid tot hun invloed op de kwaliteit van de lucht die men moest inademen. Maatregelen ter verbetering van de toestand der openbare wateren werden bij voorbeeld voornamelijk voorgesteld om aldus de hieruit opstijgende dampen te voorkomen. De aandacht die in de publikatie aan de zuiverheid of onzuiverheid van het oppervlaktewater werd besteed, moeten we in dit kader bezien.
    Zoals de kwaliteit van het drinkwater van invloed was op het voorkomen van ziekten en epidemieën, zo speelde de zorg voor de openbare hygiëne daarin een rol. Verwijzing naar vele sterftecijfers uit binnen- en buitenland en het presenteren van voorbeelden van opmerkelijke stijging of daling tijdens bepaalde epidemieën moesten als bewijs voor deze stelling dienen, zonder dat de in de genoemde plaatsen genomen gezondheidsmaatregelen werden besproken. Met instemming werd een Engelse stelling aangehaald volgens welke alle sterfte hoger dan 1,7% onnatuurlijk was. In Nederland zouden dan jaarlijks bijna 30.000 mensen meer sterven dan men op grond van die norm mocht verwachten.
    Na deze min of meer concrete uiteenzettingen kwam de propaganda aan bod. Lezers, vooral de gezagsdragers onder hen, moesten worden overtuigd van het *nut*, en liever nog het *rendement* van het nemen van maatregelen. Zonder namen te noemen betichtte hij de overheid van het terugdeinzen voor te maken kosten, het uitvoeren van ondoordachte plannen of het treffen van voorzieningen zonder kennis van zaken. Laakbaar was het om zaken op hun beloop te laten of in handen te stellen van commissies die niet 'door geldelijke hulp of toekenning van eenige magt' hun taak konden uitoefenen, of waren samengesteld uit druk bezette mensen, die daar slechts 'verloorene ogenblikken' aan konden besteden. In al deze opzichten verschilde ons land overigens niet van andere.
12. B. Janssen, *Van tichelwerk naar steenfabriek* ('s-Gravenhage 1990), 21.
13. L. Ali Cohen, *Handboek der openbare en der geneeskundige politie, met het oog op de behoeften en de wetgeving van Nederland* (Groningen 1872), 420.
14. Zie over dit plan C.A. de Graaf, 'Rose's waterproject', in: Rotterdams Jaarboekje 6e reeks II (1954), 177-208. Voor commentaar hierop zie:
    J. van den Noort, *Pion of pionier. Rotterdam-gemeentelijke bedrijvigheid in de negentiende eeuw* (Rotterdam 1990), 172. Meer gedetailleerd F. Altenburg, 'De planningsgeschiedenis van het Rotterdamse "waterproject"', in: *Rotterdams Jaarboekje* IX, 9 (1991), 279-309. Het volgende is in grote trekken op zijn artikel gebaseerd. Bij hem onder meer over het aandeel van de 'fabriek-landmeter' van het hoogheemraadschap Schieland, J.A. Scholten, in deze plannen.
15. Over de kwaliteit hiervan eerder in dit hoofdstuk.
16. Liernur heeft vele publikaties op zijn naam staan en er is veel over zijn stelsel geschreven (pro en contra). Bij zijn overlijden verscheen een waarderend artikel in *De Ingenieur* 8 (1893), 136-137.
17. G. Doorman, *Het Nederlandsch octrooiwezen en de techniek der 19e eeuw* ('s-Gravenhage 1947), 483. Het Engelse patent dateerde van 27 maart 1866. Hierin werd gewaagd van 'a pneumatic method' en werden behalve de landbouw 'other branches of industry' als een mogelijke toe-passing aangegeven. Waarschijnlijk ter aanpassing aan de Engelse omstandigheden werden in dit patent ook 'waterclosets' genoemd - in het licht van de latere ontwikkelingen in Nederland een welhaast omineuze toevoeging.
18. *Verslag van het verhandelde op het negende Nijverheidscongres, van wege de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid, gehouden te Haarlem, 1866*, 90-92, 112-113.
19. Bovenstaande is gebaseerd op een beschrijving door Liernur zelf in het *Bijblad van de Landbouw-Courant* III (1866), kol. 257-268 en van J. van den Akker, *Rioleringen*, Dl. II (Leiden 1955), 70-81.
20. Het verhaal over Leiden is grotendeels ontleend aan L. Barendregt, 'Het Liernurstelsel en Leiden', in: *Leids Jaarboekje* 1988, 78-104.
21. *Rapport der Commissie benoemd door den Gemeenteraad van Amsterdam tot het ontwerpen of voordragen van een plan tot reiniging en reinhouding van den bodem en de wateren van Amsterdam*. (Amsterdam 1873).

22. Meer over het Liernurstelsel te Amsterdam en Dordrecht in mijn dissertatie *Een zeer onfrisse geschiedenis. Studies over niet-industriële vervuiling in Nederland, 1850-1920* (Groningen/'s-Gravenhage 1986), 109-128.
23. Voor een goed begrip zij er nogmaals op gewezen dat nergens in ons land of daarbuiten het *gehele* stelsel, dus ook voor de behandeling van industrieel en huishoudelijk afvalwater, voor de verwijdering van straat- en huisvuil, is ingevoerd. De vraag of invoering van alle onderdelen effect zou hebben gesorteerd, de ideale schone stad zou hebben laten ontstaan, moet dus onbeantwoord blijven.
24. Het verhaal over Rose bij Van den Noort, *Pion of pionier*, 30. De Brabantse mestschippers in Van Zon, *Onfrisse geschiedenis*, 170. Deze voorbeelden zijn niet uitsluitend op het tonnenstelsel van toepassing.
25. 'Voorlopig verslag der Commissie tot onderzoek van de stelsels van afvoer van vuil in de steden' in: *Verslag aan den Koning van de bevindingen en handelingen van het Geneeskundig Staatstoezigt in het jaar 1870* ('s-Gravenhage 1871), 564.
26. Zo bij voorbeeld de directeur van de Groningse gemeentereiniging in zijn 'Advies omtrent het al of niet wenschelijke der invoering der wisseltonnen', 2 juni 1884. (Gemeentearchief Groningen, Invent. 157, ds. 310.1 nr. 203).
27. Uitgebreider over Groningen in mijn proefschrift, *Onfrisse geschiedenis*, 189-216.
28. De ontwikkelingen te Delft zijn beschreven aan de hand van de volgende bronnen: *Verslag van het verhandelde in den Gemeenteraad* 27 januari 1871; 10 februari 1871; 28 maart 1871. Secretarie-archief, Inventarisnummer 871 zwart (Stadswateren); 1518 rood (Gezondheidszorg, ongeagendeerde stukken 1867-1895); 1522 rood (Riolering/Tonnenstelsel). Bij de raadsstukken bevindt zich ook het (gedrukte) *Rapport over de verbetering van het grachtwater te Delft* van de hoogleraren T.J. Stieltjes en N.H. Henket en de gemeentearchitect C.J. de Bruijn Kops.
29. I. Vogelzang, *De drinkwatervoorziening van Nederland voor de aanleg van drinkwaterleidingen* (Gouda 1956), 4-5.
30. Zie ook Houwaart, *Hygiënisten*, 324 over de uniformering van het gezondheidsbeleid.

Reclame-affiche voor een 'Gas-Badeofen' van de firma Vaillant, begin twintigste eeuw. De ontwikkeling van de openbare hygiëne ging hand in hand met de opkomst van een hygiënische cultuur. Aanvankelijk onderscheidde de burgerij zich door haar zindelijkheidscultuur en properheidsrituelen van de andere klassen. In de loop van de twintigste eeuw drongen moderne hygiëne en lichaamscultuur zodanig door in alle lagen van de bevolking, dat men kan spreken van hygiënische revolutie.

4
Professionalisering en staatsvorming

De totstandkoming van een openbaar debat
Sanitaire statistiek
Een nieuw politiek perspectief
De sanitaire voorzieningen na 1850
Een nieuw netwerk van sociale groepen en technieken

De totstandkoming van een openbaar debat

Omstreeks het midden van de vorige eeuw werd in de Nederlandse steden een begin gemaakt met de opbouw van permanente, collectieve voorzieningen die een schoon leefmilieu en kwalitatief goed drinkwater moesten garanderen. De aanzet daartoe werd gegeven door een groep sanitaire hervormers, bestaande uit medici, ingenieurs en ambtenaren. De medici entameerden met behulp van de kwantitatieve statistiek een debat over het verband tussen ziekten en sanitaire misstanden. Ingenieurs en ambtenaren zochten naar technische middelen om de kwaliteit van het drinkwater van stadsbewoners en de verwijdering van afval te verbeteren. Ook al functioneerden de sanitaire voorzieningen aanvankelijk gebrekkig en was het statistisch rekenwerk in de eerste twintig jaar onnauwkeurig, de veranderingen waren ingrijpend. Bestond er in 1850 nog nauwelijks systematisch inzicht in de uitwerking van sanitaire misstanden op de volksgezondheid en in de technische mogelijkheden voor verbetering van de openbare hygiëne, in 1890 bestonden er in diverse steden collectieve voorzieningen ten behoeve van de drinkwatervoorziening en de verwijdering van afval.

De totstandkoming van een moderne openbare hygiëne was het resultaat van twee maatschappelijke processen die elkaar onderling versterkten: de uitbreiding van het publieke domein en de professionalisering van het beheer van de stedelijke infrastructuur. De uitbreiding van het publieke domein was een proces dat zich aanvankelijk vooral kenmerkte door een groeiende openbaarheid van bestuur. Nadat al in de jaren veertig (statistische) gegevens over het politie- en gevangeniswezen, het leger, de handel en nijverheid, het onderwijs en demografische ontwikkelingen voor iedereen toegankelijk waren gesteld, werden na 1848 ook de handelingen en besluiten van het parlement, de provinciale staten en gemeenteraden openbaar.

De openbaarheid van bestuur was het resultaat van de overgang van de traditionele standenmaatschappij naar de moderne, liberale en nationale staat waarvoor de minister van Binnenlandse Zaken J.R.

Thorbecke in 1848 de kaders schiep. Terwijl voorheen een hiërarchische standenindeling de mogelijkheden tot politieke inmenging beperkte, werd nu de centrale politieke gedachte dat politiek een besluitvormingsproces was, waarbij niemand ooit absolute zeggingskracht zou verkrijgen. Voorvechters waren vooral de middengroepen die een betere plaats in de tot dusverre door het patriciaat gedomineerde samenleving wilden verwerven. De hygiënisten bijvoorbeeld maakten gebruik van de mogelijkheden van de vrije directe verkiezingen en de openbaarheid van bestuur om hun wensen over het voetlicht te brengen. Zonder veel terughoudendheid rekenden zij zichzelf tot het ‘denkend deel der natie’, dat Thorbecke vrij baan wilde geven.

De staatkundige hervormingen van 1848 stelden bepaalde maatschappelijke groeperingen in staat het politieke besluitvormingsproces, waar zij voorheen niet

bij betrokken waren, te beïnvloeden. De gevolgen daarvan werden vooral op gemeentelijk niveau in de loop van de jaren zestig merkbaar, in het bijzonder op het terrein van de openbare hygiëne.

Medici en civiele ingenieurs, die tot dusverre in de marge van de politieke machtscentra hadden gefunctioneerd, versterkten hun invloed op het beleid inzake de volksgezondheid en openbare voorzieningen. Bovendien verschenen relatief nieuwe groepen intellectuelen (economen, landbouwkundigen en gespecialiseerde ambtenaren) op het toneel die eveneens richting gaven aan de ontwikkeling van de openbare hygiëne. Medici en ingenieurs wilden het

As-ophaler met kar en paard, houtsnede uit 1861. In diverse plaatsen waren vuilnisophalers verplicht hun komst met een ratel aan te kondigen. In de jaren vijftig van deze eeuw is dit attribuut verdwenen.

openbaar bestuur uit de handen van ondeskundige en conservatieve notabelen nemen. Zij wilden zelf vorm geven aan de zorg voor de openbare hygiëne op basis van de nieuwste inzichten uit de natuurwetenschappen en op basis van technische vernieuwingen in het buitenland. Vooruitgang en ontwikkeling waren de sleutelwoorden van deze beroepsgroepen. Toekomstgerichtheid, rationalisering en gebruikmaking van wetenschap en techniek door de autoriteiten zouden een welvarende en gezonde samenleving tot stand brengen. Beide processen - de uitbreiding van het publieke domein en de professionalisering van de zorg voor de openbare hygiëne - zijn manifestaties van een moderneringsproces, en zullen hierna worden besproken.

Laten we, om te beginnen, de situatie vòòr 1850 in ogenschouw nemen. Al in 1800 bestonden er plannen voor schone steden, voor de bestrijding van de waterverontreiniging en voor de verwijdering van stadsvuil. De sanitaire programma's die rond 1800 en in de eerste decennia van de negentiende eeuw door medici zijn ontwikkeld, zouden heden ten dage niet misstaan in een gemeentelijk beleidsplan. Interessant zijn de politieke en technische middelen, die men in het begin van de vorige eeuw toepaste of wilde toepassen om een schoon leefmilieu in de stad te verwezenlijken.

De belangrijkste methode bestond uit wettelijke en plaatselijke voorschriften. Deze stamden niet zelden uit de zestiende en zeventiende eeuw en werden regelmatig aangepast en uitgebreid. Ze legden burgers de plicht op tot bijvoorbeeld een wekelijkse reiniging van de straat voor hun huis, omvatten vergunningen voor de vestiging van fabrieken, verboden het storten van vuil op de openbare weg, het lozen van afvalwater op riolen en grachten, en reguleerden de verkoop van voedingsmiddelen. De voorschriften waren op zichzelf zinvol, maar ze haalden vaak weinig uit, omdat de overheid onvoldoende toegerust was om op de naleving toe te zien. Uit het grote belang dat men aan deze voorschriften hechtte, kan men opmaken dat de zorg voor de openbare hygiëne vooral tot de sfeer van het strafrecht behoorde en tot de individuele verantwoordelijkheid werd gerekend. Met dit laatste stemden bijvoorbeeld de technieken overeen die men ontwikkelde voor het op peil houden van de kwaliteit van het drinkwater. Er waren technieken in de handel voor de opvang van regenwater aan huis en er werden filtreertoestellen ontwikkeld om het verzamelde water te zuiveren van bijvoorbeeld lood. Toch beschikte de overheid nog over andere mogelijkheden dan het op peil houden van een politioneel stelsel. Verschillende gemeentebesturen maakten bijvoorbeeld afspraken met particuliere bedrijven over de stadsvuilverwijdering. Er werd gezorgd voor vuilnisbakken waarin burgers hun huisvuil kwijt konden of er werden plaatsen voor as- en vuilnisbelten aangewezen. Ter bestrijding van de verontreiniging van grachten - voor de tijdgenoten een bron van de atmosfeer verpestende, ziekmakende dampen - bevorderde men soms de doorstroming van het water. Ook trof men soms regelingen voor de watervoorziening en plaatste men waterbakken of pompen.

Luchtbederf en waterverontreiniging baarden de tijdgenoten de meeste zorg. Het eerste probeerde men tegen te gaan met politionele maatregelen, het tweede door de doorstroming van de stadswateren te bevorderen. Wat daarbij opvalt, is dat de sanitaire - dus niet-politionele - activiteiten van de overheden zelf vrijwel uitsluitend op de waterverontreiniging waren gericht. De oorzaak daarvan is niet moeilijk te geven. Alleen op het terrein van het waterbeheer beschikten lokale en regionale overheden over een ambtelijk apparaat van enige betekenis, namelijk het reeds eeuwenoude systeem van hoogheemraadschappen en dijkgraven. Voor het overige bestond er geen ambtelijk apparaat dat op enigerlei wijze ingezet zou kunnen worden voor het op peil houden van de openbare hygiëne. Anders gezegd: als de overheid zou besluiten om de verbetering van de zorg voor de openbare hygiëne zelf ter hand te nemen, dan zou dat altijd tot het instellen van *nieuwe* gemeentelijke diensten leiden. Uit hoofdstuk drie blijkt dat de lokale besturen dat laatste juist niet wilden. Ofwel men besloot tot het uitvaardigen van politionele maatregelen, ofwel men besteedde de zorg uit aan particulieren. Het is dus niet toevallig dat Mulder in 1825 vooral aan de ‘bevordering van de waterbeweging’ dacht bij maatregelen ter verbetering van de hygiëne en geen oplossing wist voor het verbod op het storten respectievelijk het opruimen van huisvuil, ook al was hij in wetenschappelijk opzicht een nieuwe richting ingeslagen.

Samenvattend kan men stellen dat de zorg voor de openbare hygiëne voor 1850 vooral politioneel van

aard was. Men beschikte over een breed scala van sterk normatief gekleurde geboden en verboden, die de individuele burger tot hygiënisch gedrag moesten aanzetten. Een overheidsapparaat dat delen van de zorg voor de openbare hygiëne van de individuele burger had overgenomen bestond er niet. In de vroege negentiende eeuw gold deze situatie als betrekkelijk normaal en werden allerlei nieuwe maatregelen en technieken ontwikkeld binnen het raamwerk van een individualistisch, normatief en politioneel georiënteerde maatschappij-opvatting.

Sanitaire statistiek

In de jaren 1840-1860 veranderden de opvattingen over de openbare hygiëne en de aard van de sanitaire voorzieningen. Er ontstond een bescheiden (semi-)ambtelijk apparaat dat zowel toezicht hield als onderzocht, plannen maakte en uitvoerde. Dit apparaat functioneerde aanvankelijk nog binnen de bestaande bestuurlijke en politieke kaders. De totstandkoming ervan ging gepaard met de verschijning van groepen burgers op het politieke toneel met nieuwe opvattingen over de openbare hygiëne. Er kwamen stadsarchitecten en directeuren van gemeentewerken. In verschillende gemeenten werd een commissie Publieke Werken opgericht en in veel plaatsen verschenen gezondheidscommissies. Alvorens echter nader in te gaan op de groeperingen die bij de introductie van sanitaire technieken betrokken waren, zullen we bespreken hoe de sanitaire statistiek na 1850 zowel de uitgangspunten als de doelstellingen en de methoden van het overheidsbeleid op het terrein van de openbare hygiëne heeft veranderd.

De opkomst van de medische statistiek was in de eerste plaats een uiting van de toegenomen openbaarheid van bestuur. De kaarten en tabellen waren voor iedereen toegankelijk, in tegenstelling tot de rapporten die de commissies van geneeskundig toevoorzicht in de eerste helft van negentiende eeuw over de gezondheidstoestand opstelden. Uittreksels en commentaren verschenen vanaf de jaren veertig met regelmaat in dagbladen en populaire tijdschriften. Ook al waren de statistische overzichten aanvankelijk gebrekkig, zij gaven de politici, de ambtenaren en de burgerij voor het eerst in de geschiedenis enig inzicht in de gezondheidstoestand van iedere willekeurige regio, gemeente of stadswijk. Vòòr 1850 kwam het regelmatig voor dat de omvang en de verspreiding van bijvoorbeeld een epidemie lange tijd door de autoriteiten werden verzwegen uit angst voor onrust onder de bevolking. De hygiënisten hebben altijd tegen deze vorm van geheimhouding geageerd. Nog in 1866 drongen zij bij minister Geertsema aan op ‘openbaarheid in volle omvang’, niet alleen om de cholera-epidemie die in aantocht

Een wijze van tonnenvervoer die op het platteland normaal was: op platte, open karren, al dan niet door paarden getrokken. Volgens deze spotprent uit 1892 waren de tonnen, ondanks de afsluiting met deksels, nog steeds bronnen van stank.

was beter te kunnen bestrijden, maar ook om beter statistisch onderzoek te kunnen verrichten.

De liberalen zagen de openbaarheid van bestuur als een kenmerk van hun tijd. De vrije toegang tot gegevens over de toestand van het land maakte een vrije nieuwsgaring en meningsvorming mogelijk, en stelde politici en burgers in staat rationele keuzes te maken met betrekking tot het landsbestuur en de inrichting van de samenleving. De taak van de overheid op dit punt was het scheppen van de juiste voorwaarden voor het verkrijgen van gegevens. De staat moest een apparaat in het leven roepen dat deze gegevens bewerkte en aan iedereen beschikbaar stelde. Zo heeft Thorbecke - een groot voorstander van het uitgeven van statistische en geografische publikaties door de staat - in 1865 de wet op het Geneeskundig Staatstoezicht ingevoerd, met name om het wetenschappelijk onderzoek te institutionaliseren en de regelmatige verschijning van medisch-statistische overzichten te garanderen. Thorbecke regelde tevens de wijze waarop gegevens moesten worden verzameld, bewerkt en gepubliceerd, en verplichtte gemeenten, medici en burgers tot aangifte van besmettelijke ziekten. Plaatselijke en regionale overheden verbeterden vervolgens de registratie bij de Burgerlijke Stand en richtten statistische bureau's in die de demografische ontwikkelingen systematisch bijhielden. De landelijke overheid stelde ambtenaren aan die statistische gegevens bewerkten en vervolgens in overzichtelijke jaaruitgaven aan het publiek kenbaar maakten. Veel hygiënisten werkten nauw samen met dit nieuwe bureaucratische apparaat. Daarnaast hebben zij zich verenigd in een los verband dat was georganiseerd rond de commissie voor de statistiek van de Nederlandsche Maatschappij tot Bevordering der Geneeskunst. Zo groeide in de periode 1850-1870 een netwerk van ambtenaren, statistici en hygiënisten die gezamenlijk garant stonden voor een permanente stroom van

publikaties waarin de volksgezondheid op kwantitatieve wijze werd weergegeven en waarin ontwikkelingen op de lange termijn en regionale verschillen in één oogopslag konden worden herkend.

Met de opkomst van de medische statistiek kreeg de openbaarheid echter niet alleen een organisatorische structuur. De statistiek gaf ook inhoudelijk vorm aan de openbaarheid. Daarbij hebben de hygiënisten in de periode 1850-1880 zichtbaar invloed uitgeoefend op de vorm van de medisch-statistische overzichten van de overheid. Die overzichten verschilden op een groot aantal punten van de statistiek van Quetelet, die de hygiënisten in hun onderzoek geïnspireerd heeft. Er was echter één fundamentele overeenkomst: de statistiek was principieel egalitair. In de publieke opinie gold bijvoorbeeld de misdaad als een maatschappelijk verschijnsel dat altijd verbonden was met een specifieke groep van irrationele, amorele individuen. Quetelet daarentegen wilde met behulp van de gemiddelde mens nog slechts algemene tendensen in de maatschappij onderzoeken en vastleggen, om sociale hervormingen mogelijk te maken die de misdaad konden voorkomen. Quetelet bood de samenleving uitzicht op verandering in de structurele condities die misdaad hadden voortgebracht. Op dezelfde wijze wilden de hygiënisten met de medische statistiek de hoge kindersterfte of epidemieën niet meer bespreken in termen van normativiteit of typische armenziekten. De biometer gaf de sterfte van alle burgers tezamen aan, of zij nu rijk of arm waren. In de statistiek van de hygiënisten waren de gemeenschappelijke kenmerken van burgers - sterven en ziek zijn - belangrijker dan hun verschillen. Deze kenmerken werden besproken in termen van structurele, voor iedereen geldende maatschappelijke condities.[1.] Zo voegden de hygiënisten de gezondheid van de volksklasse en die van de hogere stand samen tot één verschijnsel, waaraan zij de naam algemene gezondheidstoestand of volksgezondheid gaven. Het gezondheidsdebat ging vanaf dat moment over de gezondheid van het *gehele* volk. De politiek ter bevordering van de volksgezondheid was per definitie een politiek die uitsteeg boven de belangen van de afzonderlijke klasse.

Het tweede structurerende principe van de medische statistiek was de organische maatschappij-opvatting. Volgens deze met het liberalisme verbonden opvatting bestond op het niveau van de staat en de gemeente eenheid van het geheel en verscheidenheid van de delen. De macht van de staat was een afgeleide van de wil van de bevolking en de rechten van de burgers waren geen gunst van de staat. In een juiste maatschappelijke ordening legitimeerden de politieke macht en de persoonlijke vrijheid elkaar in een harmonieus systeem van wederzijdse relaties. Het geheel - de staat of een gemeente - vormde een gemeenschap die meer was dan de som van de individuen. Wanneer eenmaal de juiste, ‘positieve’ constitutionele staatsvorm was gekozen leefden individuen in een gemeenschap, zoals cellen in een organisme. In de ogen van de liberale statistici had zo'n gemeenschap zijn eigen identiteit en zijn eigen geschiedenis. Deze geschiedenis werd gekenmerkt door een zelfstandige dynamiek en door terugkerende sociale en politieke patronen. De statistiek onderzocht die patronen, maar ging er niet van uit dat deze het individuele handelen determineerden. De statistiek beschreef slechts regelmaat op gemeenschapsniveau - regelmaat die de grenzen aangaf waarbinnen individueel handelen kon plaatsvinden. Ook de *medische* statistiek beschreef regelmaat op het niveau van de gemeenschap. Jaren achtereen noteerden de hygiënisten sterftecijfers voor het gehele land en voor iedere gemeente.

Daaruit bleek dat iedere gemeente een kenmerkend sterftecijfer had. Door deze regelmaat telkens te relateren aan gemeentelijke sanitaire omstandigheden, maakte de statistiek gemeenten tot gemeenschappen die meer of minder goed voor hun

gezondheid zorgden. Sterfte en ziekte golden als uitingen van pathogene milieu- en levensomstandigheden die in stand werden gehouden door een falend sanitair beleid van de autoriteiten. Boven de individuele gezondheid ontstond een collectieve gezondheid met een eigen regelmaat. De wetten van de individuele gezondheid werden niet zozeer ontkend, als wel in een ander daglicht geplaatst: ze waren nog slechts te begrijpen in relatie tot de collectieve gezondheid.

Zoals gemeenschap en individu organisch met elkaar waren verbonden, zo waren ook de gezondheid van de gemeenschap en die van het individu organisch met elkaar verbonden. De gezondheid van iedere burger afzonderlijk droeg bij aan de gezondheid van het volk. Dit schiep voor iedere burger de morele verplichting om zijn gezondheid na te streven volgens de weg die de hygiënisten hadden aangewezen. Omgekeerd stond verbetering van de volksgezondheid in dienst van de gezondheid van het individu. Daarmee werd een belangrijk deel van de verantwoordelijkheid voor de gezondheid van het individu naar de gemeenschap verplaatst.

Een nieuw politiek perspectief

De hygiënisten hebben de ‘volksgezondheid’ in het centrum van de politieke discussie over de gezondheidszorg weten te plaatsen door hun analyse van de gezondheidstoestand uit te drukken in tabellen en cijfers en deze als objectief en waar te presenteren. De verantwoordelijke politici konden de gegevens aanvankelijk nog laten voor wat ze waren, maar niet meer tegenspreken. Hoe meer gegevens beschikbaar kwamen, hoe verfijnder de statistische overzichten werden, des te moeilijker werd het voor lokale po-

litici de ‘harde feiten’ te negeren, bijvoorbeeld dat hun gemeente tot de ongezondste van Nederland behoorde. Politici moesten ten langen leste wel tonen dat de volksgezondheid hun belangstelling had, ook al was dit vaak niet meer dan een façade.

De statistiek kon dit politieke effect krijgen, doordat sterfte- en ziektecijfers aangaven welke plaatsen in Nederland de grootste *kans* hadden om door een nieuwe uitbarsting van een gevaarlijke ziekte te worden getroffen. Waar jaren achtereen de sterfte relatief hoog was geweest, daar zou dit ook in de komende tijd zo blijven, zo beweerden de hygiënisten. Zij voegden er echter direct aan toe dat dit laatste niet zo behoefde te zijn wanneer de lokale overheid hun adviezen maar opvolgde. Door ziekten op deze manier in de toekomst te projecteren kon de statistiek dus een machtig middel worden om handelingen in het heden af te dwingen.

De statistische feiten als kansen gingen al spoedig nadat zij door de hygiënisten waren geproduceerd een eigen leven leiden in politieke discussies. In de Tweede Kamer maakten zowel kamerleden als ministers gebruik van ‘harde’ statistische feiten om tegenstanders te bestrijden. Steeds vaker kwamen feiten tegenover meningen te staan. Steeds meer werd de discussie over de volksgezondheid gedomineerd door de positieve wetenschap van de hygiënisten.

Als gevolg daarvan kregen de aan het debat deelnemende partijen steeds minder ruimte om zelf een analyse van de gezondheidstoestand te genereren. Waar vroeger een essayïstische discussiebijdrage van een geneesheer nog de mogelijkheid bood om verschillende interpretaties van de werkelijkheid te geven, daar sprak nu de statistiek onverbiddelijk het laatste woord: sterfteverschillen tussen landen, steden en stadswijken bestonden vele jaren achtereen, ze waren structureel en kwamen voort uit maatschappelijke artefacten die overal dezelfde waren.

Met hun statistische interventie in het gezondheidsdebat verminderden de hygiënisten dus de ‘onderhandelbaarheid’ van gezondheidkundige feiten.

De hygiënisten hebben met de introductie van gezondheidsstatistieken ook de verhouding tussen de centrale en de plaatselijke overheid veranderd. Nadat in 1865 het Geneeskundig Staatstoezicht tot stand was gekomen, kon de rijksoverheid tal van lokale variaties in gezondheid als onnodig en abnormaal afschilderen. Bleef de sterfte in een bepaalde plaats jaren achtereen hoog, dan kon dit worden toegeschreven aan onverantwoordelijk gedrag van de lokale bevolking of van het plaatselijk bestuurscollege. Vanaf de oprichting van het Geneeskundig Staatsbestuur werden lokale besturen geconfronteerd met een landelijke gezondheidsnorm. Anderzijds zag vanaf dat ogenblik de rijksoverheid zich voor de taak geplaatst lokale variaties in gezondheid op te heffen. De sterfte kon daarmee inzet worden

Asman met handkar, houtsnede uit 1895. Ook al bestonden in die tijd afsluitbare verzamelwagens, de onhygiënische open modellen waren eveneens nog in zwang.

van een discussie over de noodzaak van staatsinterventie. Dit is bijvoorbeeld het geval geweest tijdens het Kamerdebat in 1871 over de verplichting tot vaccinatie van alle schoolkinderen. De voorstanders van deze verplichting wisten het pleit te winnen door statistische bewijzen voor de effectiviteit van vaccinatie in te zetten

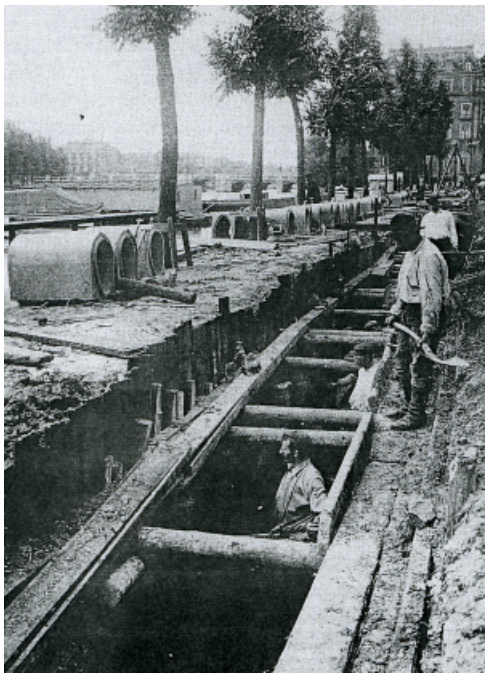
tegen godsdienstige argumenten van hun kerkelijke tegenstanders. De statistiek verschafte de rijksoverheid, in het bijzonder het Geneeskundig Staatstoezicht, dus een structureel overwicht in het gezondheidsdebat door de lokale cultuur- en gezagsdragers te beperken in hun mogelijkheden voor eigen beleid. En dat laatste was precies wat de hygiënisten als een noodzakelijke voorwaarde zagen om een nationaal beleid ter bevordering van de volksgezondheid tot stand te brengen.

De sanitaire voorzieningen na 1850

De geschiedenis van sanitaire statistiek toont hoe de openbare hygiëne en de volksgezondheid door toedoen van de hygiënisten tot onderwerp van een publiek debat zijn geworden. De statistiek toont wat men voortaan onder openbare hygiëne verstond en laat bovendien zien dat het ontstaan van de openbare hygiëne gepaard ging met de ontwikkeling van een netwerk van ambtenaren en medici die het in kaart brengen van de relatie tussen openbare hygiëne en volksgezondheid tot hun dagelijkse werk hadden gemaakt. Toch was de statistiek slechts één van de factoren in het debat over de openbare hygiëne, en vormden de hygiënisten niet de enige partij die bij de ontwikkeling van sanitaire voorzieningen en technieken was betrokken. De rol van de statistiek bestond vooral uit het zichtbaar maken van de openbare hygiëne als collectief belang, maar over de vraag hoe dat belang concreet gediend moest worden deed de statistiek geen uitspraak. Het antwoord op die vraag blijkt in de jaren 1850-1880 te zijn bepaald door twee geheel andere factoren.

In de eerste plaats speelden politieke keuzes met betrekking tot de financiering en de organisatie van de sanitaire voorzieningen een sturende rol bij de technische ontwikkeling van die voorzieningen. De keuze voor bijvoorbeeld het principe van rentabiliteit van sanitaire voorzieningen leidde tot andere technieken dan de keuze voor collectief gefinancierde voorzieningen. In de tweede plaats bestonden er voor dezelfde problemen van de openbare hygiëne verschillende technische oplossingen, bijvoorbeeld verschillende vormen van riolering. De oplossing die werd gekozen kon per gemeente verschillen. Bovendien ging de voorkeur in de jaren vijftig en zestig naar andere technieken uit dan in de jaren tachtig. Technische systemen concurreerden in de jaren 1850-1880 als het ware met elkaar om de gunst van de tijdgenoten. De hoogte van de noodzakelijke investeringen, de maatschappelijke positie van de groepen die bepaalde technieken introduceerden en het gemak waarmee burgers er gebruik van konden maken waren de variabelen in deze concurrentiestrijd.

De betekenis van beide factoren wordt duidelijk wanneer we de aard en de omvang van het sanitaire probleem van de negentiende eeuw nader bezien. De kern van het sanitaire probleem lag in het feit dat er geen scheiding bestond tussen de drinkwatervoorziening van de bevolking en de ‘voorzieningen’ ten behoeve van de verwijdering van stads- en fabrieksvuil en faecaliën. Bij gebrek aan speciale



Bouw nevenriool Weesperzijde Amsterdam, ca. 1914. Tussen 1870 en 1914 verdubbelde het inwonertal van Amsterdam. Reeds in 1870 ontwierp de toenmalige stads-ingenieur een plan voor de riolering van de gehele stad. De uitvoering kwam echter slechts aarzelend op gang. In 1904 werd een rioleringscommissie ingesteld en op basis van haar rapport werd vanaf 1907 de aanleg van de riolering flink aangepakt.

drinkwatervoorzieningen was het grootste deel van de bevolking gedwongen zijn water uit de grachten en ander oppervlaktewater te halen, waarop stadsen fabrieksvuil werden geloosd. Ook het pompwater was dikwijls sterk verontreinigd met organische stoffen, doordat zich in de directe omgeving van de pompen vuilnisbelten, beerbutten en mesthopen bevonden. Toen de sanitaire statistiek in de jaren vijftig en zestig eenmaal had uitgewezen dat met name cholera-epidemieën ontstonden doordat een groot deel van de bevolking zijn drinkwater uit de bodem

of uit het oppervlaktewater haalde, werd de ‘kwaliteit van het drinkwater’ de centrale kwestie in het debat over de openbare hygiëne. De statistiek had bovendien duidelijk gemaakt dat voortzetting van deze situatie de gezondheid van iedereen - arm en rijk - bedreigde. De cholera zou niet beperkt blijven tot de armenbuurten, maar de gehele stad aantasten.

Men was in beginsel in staat om op twee manieren het drinkwater van de burgers te verbeteren. Men kon het aantal drinkwatervoorzieningen, zoals pompen, putten, waterwagens en drinkwaterleidingen, uitbreiden of men kon de vervuiling van het bodemen oppervlaktewater bestrijden, om deze weer enigszins geschikt te maken voor consumptie.[2.] De eerste manier was aanvankelijk weinig succesvol. De verkoop van vers drinkwater via waterwagens en het slaan van diepere putten op kosten van de gemeente konden niet voorkomen dat een groot deel van de stadsbevolking grachtwater bleef consumeren, omdat het verstrekte water veelal te duur en slecht van smaak (sterk ijzerhoudend) was. Ook de aanleg van een drinkwaterleiding bleek dikwijls onmogelijk. Enerzijds was de aanleg van drinkwaterleidingen op kosten van de gemeenschap om politieke redenen uitgesloten, anderzijds waren er nog te veel technische en financiële vragen onbeantwoord om een particuliere exploitatie rendabel te maken. De aanleg van riolering in de vorm van het spoelstelsel werd daardoor eveneens minder aantrekkelijk. Een dergelijk stelsel zou naar verwachting gebrekkig functioneren omdat de burgers over onvoldoende spoelwater beschikten. Een belangrijker bezwaar was dat de bouw en de exploitatie van het spoelstelsel altijd op de algemene middelen zouden drukken.

Deze politieke en technische problemen leken in de periode 1840-1880 niet te gelden bij de sanering

van het bodem- en oppervlaktewater. De bestrijding van de bodem- en waterverontreiniging als belangrijkste methode om goed drinkwater te verkrijgen sloot juist goed aan bij de wens om aanpassingen in de politieke organisatie van de openbare hygiëne beperkt te houden en de voorzieningen grotendeels buiten de overheidsfinanciën te houden. Allereerst kon men gebruik maken van bestaande semi-overheidsinstellingen, zoals bijvoorbeeld in het Rotterdamse plan-Rose werd voorgesteld. De aanleiding voor het plan was het zoveelste onderzoek naar middelen om de verontreiniging van het oppervlaktewater door middel van verversing en doorstroming tegen te gaan. Het onderzoek ging in beginsel uit van de bestaande middelen en van de bestaande gemeentelijke en waterschapsorganisatie. Het plan dat uiteindelijk in de jaren veertig werd opgesteld, oversteeg de bestaande organisatorische, technische en financiële kaders echter verre. Het ging niet meer om *ad hoc*-maatregelen, maar om een reeks samenhangende ingrepen, waarmee de problemen van de gehele stad zouden worden opgelost. Deze maatregelen zouden niet alleen voor de stad Rotterdam een organisatorisch novum zijn geweest, maar ook voor de waterstaatkundige beheerseenheden in de regio. Politiek ingrijpen van hogere overheden was daarbij onontkoombaar. Verder was sprake van ingrijpende technische innovaties, zoals het gebruik van een stoomgemaal, waarvoor gekwalificeerd personeel moest worden aangetrokken. De exploitatie zou de gebruikelijke kosten van waterbeheer zeker te boven gaan.

Het plan-Rose was uniek in Nederland omdat het lange tijd als enige het beheer en de sanering van het oppervlaktewater van een stad en haar omgeving integraal behandelde. Het is echter slechts in een sterk afgeslankte vorm, vele jaren na de indiening ervan, en zeer geleidelijk ingevoerd. Wat resulteerde, was een pakket sanitaire maatregelen dat weliswaar enkele technische vernieuwingen bevatte, maar in zijn doelstellingen en organisatievorm niet fundamenteel nieuw was. Veel maatregelen elders in het land gingen van dezelfde grondgedachte uit.

Men streefde naar verbetering van de kwaliteit van het oppervlaktewater - en dus het drinkwater - door vaker te spuien, stukjes gracht te dempen en de lozing van afval aan banden te leggen.

Naast het saneren van reeds vervuild oppervlaktewater door middel van ‘intelligent waterbeheer’, ontwikkelden de sanitaire hervormers technieken die verontreiniging moesten voorkomen. De kerngedachte van deze strategie was dat stadsafval - huisvuil en faecaliën - kon worden bewerkt tot mest voor de landbouw. De bekostiging van de verzameling en bewerking van afvalstoffen zou volgens de ramingen geheel kunnen plaatsvinden met de opbrengsten uit de verkoop van mest. Verzameling,

Het leggen van een rioolzinker door de Schie te Rotterdam, 1893. Deze opname dateert zo'n twintig jaar na de ingebruikname van de gemeentelijke waterleiding in Rotterdam. Het net werd in de periode voortdurend uitgebreid en ook het verbruik per hoofd nam fors toe, in de periode 1882-1893 van 116 tot 221 liter. Sommigen zagen de oorzaak in een onachtzaam gebruik, waartegen strenge maatregelen nodig waren.

bewerking en verkoop zouden dus budgettair neutraal of zelfs winstgevend zijn, waardoor de gehele organisatie gemakkelijk aan particuliere bedrijven kon worden uitbesteed. Maar ook indien de gemeente de sanering zelf ter hand zou nemen zou geen beroep behoeven te worden gedaan op de algemene middelen, en zouden er dus geen extra belastingen behoeven te worden geheven. De gemeente zou als gewoon ondernemer een ‘collectieve’ voorziening beheren.

Deze uitgangspunten bepaalden het sanitaire beleid in de jaren 1840-1880. De huisvuilverwijdering werd in sommige gemeenten door particulieren uitgevoerd, in andere door een gemeentelijk apparaat, maar in beide gevallen werd streng vastgehouden aan de rentabiliteit van de onderneming. Hetzelfde gold voor de oplossingen die voor de zogenaamde faecaliënkwestie in de praktijk werden gebracht. Het tonnenstelsel en het Liernurstelsel waren gericht op de verzameling en het transport van faecaliën en de bewerking of het directe gebruik ervan tot mest. Zij moesten de verontreiniging van de bodem tegengaan èn economisch rendabel zijn. Aanpassing van het Liernurstelsel, zoals de poudrette-fabricage, de ontginning van heide om meer mest te kunnen afzetten en de productie van zwavelzure ammoniak, waren in de jaren zeventig en daarna dan ook vooral bedoeld om de financiële opbrengst te verhogen. Overigens stond de ontwikkeling van sanitaire voorzieningen in de jaren zestig en zeventig niet alleen in het teken van rentabiliteit. Ook ideologische factoren speelden een rol. De deelname aan het systeem van huisvuilverwijdering en aan het tonnenstelsel werd als een individuele verantwoordelijkheid gezien. Burgers moesten zelf vuil-

nisbakken voor de vuilnisophaaldienst aanschaffen en het in bruikleen geven van wisseltonnen door de overheid lokte verontwaardigde commentaren uit van tegenstanders van overheidsbemoeienis. Van collectieve voorzieningen in moderne zin was voor 1880 nauwelijks sprake.

Samenvattend kan men stellen dat het streven in de jaren 1840-1880 naar niet-collectief gefinancierde, economisch rendabele sanitaire voorzieningen belangrijke gevolgen heeft gehad voor zowel de organisatie van de openbare gezondheidszorg als de ontwikkeling van sanitaire technieken. De aanleg van drinkwaterleidingen kwam niet in aanmerking omdat de lokale overheden geen verantwoordelijkheid wilden nemen voor de noodzakelijke investeringen en de kosten nog te hoog waren voor een economisch rendabele exploitatie door particulieren.

Door het uitblijven van drinkwaterleidingen kwam ook de aanleg van riolen in de vorm van het spoelstelsel niet in aanmerking. Derhalve ging alle aandacht uit naar de sanering van de bodem en het oppervlaktewater met behulp van technieken die in opzet hygiënisch en economisch rendabel waren: het tonnenstelsel en het Liernurstelsel.

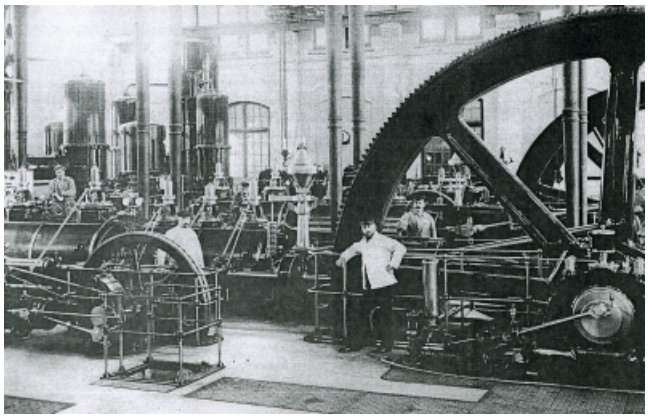
Een nieuw netwerk van sociale groepen en technieken

De politieke organisatie van de openbare hygiëne was echter niet de enige sturende factor bij de technische ontwikkeling van de drinkwatervoorziening en afvalverwijdering. Ook de maatschappelijke positie van de groepen die bepaalde technieken introduceerden en de vraag of burgers bereid waren op een juiste wijze van die technieken gebruik te maken, speelden een rol. Verder was het van belang of er in het land bedrijven bestonden die onderdelen van voldoende kwaliteit konden produceren en welke technische problemen men in Nederland wel of juist niet oplosbaar achtte. Tenslotte bepaalde op gemeentelijk niveau vooral de hoogte van de noodzakelijke investeringen de keuze van de sanitaire voorziening. Deze factoren bepaalden de dynamiek van het netwerk van sanitaire hervormers, ambtenaren, wijkbewoners en technieken en konden afzonderlijk of gecombineerd de ‘carrières’ van sanitaire systemen bevorderen of juist belemmeren.

Omstreeks 1880 waren - mede onder invloed van de medische statistiek - de lokale netwerken die na 1840 geleidelijk op het terrein van de openbare hygiëne waren ontstaan, uitgegroeid tot een maatschappelijk systeem dat niet alleen onder leiding stond van een nieuw type deskundige, maar dat ook nieuwe groepen in de samenleving met de openbare hygiëne had verbonden. Om te beginnen waren er de stadsarchitecten, ingenieurs en waterbouwkundigen, zoals Rose, Scholten en Liernur. Deze ‘technici’ speelden met name vanaf het moment dat stoomgemalen in gebruik werden genomen bij de verversing van de stadswateren een belangrijke rol in het debat over de openbare hygiëne. Tot 1880 echter waren zij onderling verdeeld over de vraag welke technieken de voorkeur verdienden. Sommige technici vonden een snelle afvoer van rioolwater de eerste eis, ook wanneer daarin faecaliën werden meegevoerd. Anderen waren voorstander van een systeem van mestverzameling ten behoeve van de landbouw. Zij bevonden zich in het kamp van de hygiënisten die als tweede groep vooral in de periode 1850-1880 een stempel drukten op de ontwikkeling van sanitaire voorzieningen. De hygiënisten waren grote tegenstanders van riolering in de vorm van het spoelstelsel en beschouwden het tonnen- en Liernurstelsel als de belangrijkste technieken ter verbetering van de openbare hygiëne. Gemeente-ambtenaren verschenen in de loop van 1850 als

derde groep op het toneel. Zij stonden aan het hoofd van kleine, maar groeiende gemeentelijke apparaten en hadden vooral oog voor de bedrijfseconomische resultaten van de sanitaire voorzieningen.

De vierde groep bestond uit regionale en lokale bestuurders, zoals wethouders en leden van gemeenteraden. In deze groep vonden ingrijpende sociale veranderingen plaats. Tot ongeveer 1865 waren de lokale en regionale bestuursorganen samengesteld uit voornamelijk leden van de financiële toplaag van de samenleving. Na dat jaar werd de invloed van de tweejaarlijkse - al in 1851 ingestelde! - vrije verkiezingen en het openbaar debat merkbaar en nam het aantal vertegenwoordigers van de vrije beroepen en de burgerij in de gemeenteraden en besturen gestaag toe. Hierdoor belandde de gemeentelijke sanitaire politiek in een nieuwe fase. Waren stadsbesturen in de periode 1840-1860 nog zeer terughoudend ten opzichte van bestuurlijke reorganisaties ten behoeve van de openbare hygiëne, tegen het eind van de jaren zestig gingen zij schoorvoetend accoord met het opzetten van nieuwe sanitaire voorzieningen waarbij ook de overheid was betrokken. Vanaf het eind van de jaren vijftig nam het aantal landbouwers en particuliere bedrijven dat met de openbare hygiëne verbonden was sterk toe. De landbouw diende als afzetgebied voor de mest die door de sanitaire voorzieningen werden geproduceerd. Daarnaast groeide de ‘industriele nijverheid’ rond de openbare hygiëne: ondernemers die de verzameling, afvoer en verwerking van het stadsvuil voor hun rekening namen, maar ook de bedrijven waar stoomgemalen werden gebouwd en rioolbuizen, tonnen en filtreerapparatuur werden gemaakt. In de jaren tachtig leek zelfs de opkomende chemische industrie te kunnen profiteren van het gebruik van bepaalde sanitaire technieken, zoals het voorbeeld van de fabrikant Ketjen laat zien. Ten slotte



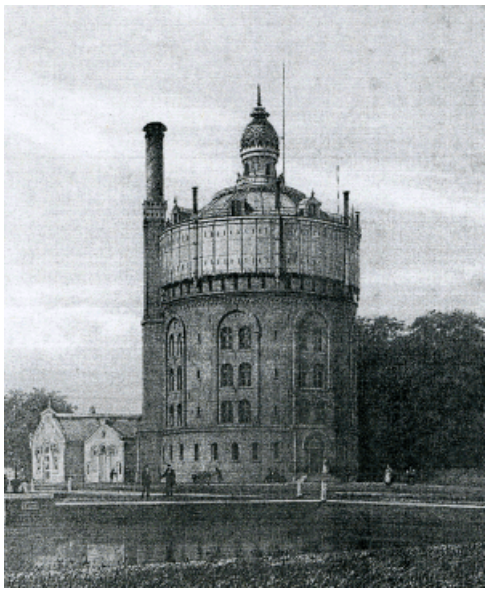
Een blik in het machinegebouw van het pompstation Haarlemmerweg van de Amsterdamsche Duinwaterleiding, dat in 1900 in bedrijf werd genomen. De toenemende zorg voor de openbare hygiëne en de bevolkingsgroei leidden tot een snelle groei van het aantal waterleidingbedrijven en tot de uitbreiding van de bestaande. Het pompstation omvatte verder een ketelgebouw en een werkplaats, maar het machinegebouw was met zijn 1000 m^2 vloeroppervlak en een hoogte in de nok van ruim 17 m veruit het grootste.

Drie tandem compound machines konden 1200 m^3 water per uur door de leidingen pompen. Behaaglijkheid en een prettige werkomgeving waren belangrijke aspecten geweest bij het ontwerp, aldus een van de ingenieurs van het bedrijf: 'De geheele inrichting is er als het ware op gemaakt, dat de werkman zich gewennen moet aan orde, regelmaat en reinheid en van dat alles neemt de werkman iets in zich op en tenslotte mede naar zijn woning.'

waren er de gebruikers van de sanitaire voorzieningen. Zij moesten met de nieuwe technieken leren omgaan en soms ook betalen voor deelname aan de zorg voor de openbare hygiëne.

In dit netwerk van sociale groepen en instellingen streden verschillende sanitaire technieken om de gunst van de tijdgenoten. Technieken die de kwaliteit van het oppervlaktewater moesten bevorderen, stonden vanaf 1840 sterk in de belangstelling. De discussie over deze kwestie vond aanvankelijk uitsluitend plaats in kringen van technisch geschoolde adviseurs, zoals Rose en Scholten, stedelijke notabelen en hoofden van waterschappen. Verbetering van de openbare hygiëne en de volksgezondheid was tot 1850 vooral een zaak van een actiever beleid van de instanties van waterstaat. Dat men ook in medische kring een verband tussen waterstaat en volksgezondheid zag, blijkt bijvoorbeeld uit het rapport van de geneeskundige staatscommissie die de minister in 1842 adviseerde bij de herziening van de geneeskundige wetten. In dit rapport wordt voorgesteld om de hoofdingenieur van waterstaat van elke provincie op te nemen in de provinciale commissies van geneeskundig toevoorzicht. Daarmee zouden de preventieve geneeskunde en de waterstaat in één commissie vertegenwoordigd zijn, hetgeen de zorg voor de openbare hygiëne ten goede zou komen.[3.] Na 1850 verschenen de hygiënisten op het toneel. Zij bekritiseerden het sanitaire beleid als halfslachtig en verwierpen het politionele karakter van de zorg voor de openbare hygiëne als ondoelmatig, achterhaald en onwetenschappelijk. Zij legden de nadruk op wetenschappelijke criteria voor het bouwen van huizen en straten en verlangden de introductie van moderne sanitaire technieken die elders in Europa reeds in gebruik waren. Met hun statistische overzichten bestempelden zij het beleid van gemeentebesturen als irrationeel en maakten zij aannemelijk dat sanitaire maatregelen in ieders belang waren.

De hygiënisten hadden in zoverre succes dat vanaf 1855 de discussie over de openbare hygiëne in het teken van deskundigheid, wetenschap en techniek kwam te staan. Gezondheidscommissies met medici, natuurkundigen en ingenieurs bepaalden voortaan de agenda van het sanitaire debat. Ook al beslisten de ‘deskundigen’ en hun wetenschap en technieken



De watertoren van het gemeentelijke waterleidingbedrijf te Rotterdam, litho naar een foto van G.J. Hameter uit 1874. De toren had een diameter van 20 m, was 48 m hoog en bevatte een ijzeren reservoir van 15.000 m^3. De aanlegkosten van het waterleidingbedrijf bedroegen ruim ƒ 1,5 miljoen.

de uitkomst van dit debat nog niet, het accent van het gemeentelijk sanitair beleid verschoof sindsdien definitief van politionele maatregelen naar het opzetten van algemene, structurele voorzieningen.

Met het groeiende geloof in de maakbaarheid van de stedelijke samenleving trad steeds vaker een nieuw type ingenieur op de voorgrond: de ingenieur die plannen voor betere volkswoningen ontwikkelt, die 'wetenschappelijk' denkt bij de stadsontwikkeling en die buitenlandse technieken voor drinkwatervoorziening en afvalverwijdering bestudeert. Deze ingenieurs verdrongen de bestuurders van waterstaat als belangrijkste technici in de openbare hygiëne. Sommigen ontwikkelden met steun van de hygiënisten sanitaire technieken als alternatief voor het 'intelligente waterbeheer' van waterstaat. Anderen hielden tot in de jaren zeventig vast aan 'verversching en nog eens verversching' van het oppervlaktewater, al dan niet met hulp van een stoomgemaal, als belangrijkste middel ter verbetering van de openbare hygiëne.

Vanaf 1860 beheersten hygiënisten en ingenieurs het 'technische' debat over de openbare hygiëne.[4.] De faecaliënkwestie was nu het centrale vraagstuk en het Liernur- en het tonnenstelsel golden na 1865 als de systemen die bij uitstek geschikt waren om het oppervlaktewater in de steden schoon te houden. Het Liernurstelsel was niet alleen een origineel systeem, het kwam ook tegemoet aan alle wensen van de betrokken groepen in de periode 1870-1880. In de ogen van de hygiënisten was het stelsel in hygiënisch opzicht het meest effectief van alle denkbare methoden. Volgens ambitieuze ingenieurs, zoals Liernur, en sommige directeuren van gemeentelijke diensten was het weliswaar een duur systeem, maar zou het binnen afzienbare tijd rendabel zijn. Voor lokale politici in sommige steden was juist dit laatste reden om de invoering van het Liernurstelsel te steunen.

Het tonnenstelsel gold tot 1880 als de belangrijkste tweede keuze. De benodigde investeringen waren relatief laag, waardoor het stelsel voor de meeste gemeenten in Nederland een haalbare voorziening was. Ook deze methode zou zichzelf terugverdienen. Ook al kleefden er aan de methode enkele bezwaren, veel

hygiënisten gaven er de voorkeur aan boven het spoelstelsel, omdat de eerste niet en de laatste wel het leefmilieu verontreinigden.

Het Liernur- en het tonnenstelsel verschilden in technisch opzicht sterk, maar ze hadden hetzelfde doel: het saneren van bodem en oppervlaktewater. Hun invoering betekende het begin van een onomkeerbaar proces van schaalvergroting, waarbij delen van de bevolking en landbouwers in het netwerk van de openbare hygiëne werden opgenomen.

Naast de hygiënisten en de ingenieurs ontstonden diensten voor openbare werken, waarvan de directeuren een rol in het sanitaire beleid gingen spelen. Daarnaast raakte een bescheiden aantal toeleveringsbedrijven en particuliere reinigingsdiensten met de zorg voor de openbare hygiëne verbonden.

Beide systemen leken een succesvolle toekomst tegemoet te gaan. In Amsterdam maakten 190.000 inwoners (40% van de bevolking) van het Liernurstelsel gebruik, terwijl in enkele andere steden de invoering ervan werd bestudeerd. Het tonnenstelsel werd vrijwel overal in Nederland in gebruik genomen. Uiteraard hadden beiden systemen in de beginfase van hun invoering gebreken. Het rendement van het Liernurstelsel was lager dan verwacht, doordat de gebruikers te veel met water naspoelden en de mestopbrengst daalde. Ook was er sprake van verstoppingen in het buizenstelsel. Voor dergelijke problemen werden vervolgens nieuwe technische oplossingen bedacht. Ook bij het tonnenstelsel bleken na verloop van tijd verschillende onvolkomenheden te bestaan, waarvoor eveneens nieuwe technische oplossingen werden aangedragen.

Hygiënisten en een aantal ingenieurs en directeuren van gemeentelijke diensten waren redelijk tevreden. De mogelijkheid bestond dat beide systemen steden en dorpen van een chronisch sanitair probleem zouden verlossen. De zaken zijn echter anders gelopen. In het netwerk van de betrokken groepen traden tegen het eind van de jaren zeventig verschuivingen

op in het voordeel van de drinkwaterleiding en het spoelstelsel. Doordat deze technieken beter aansloten bij de behoeften en de levenswijze van de bevolking verdrongen zij het Liernur- en tonnenstelsel naar de achtergrond.

De eerste belangrijke verandering was de groeiende belangstelling voor de drinkwaterleiding. Het aanleggen van een waterleiding was in de jaren vijftig en zestig weliswaar een druk besproken probleem geweest, maar werd door de toonaangevende sanitaire hervormers niet als een reëele optie gezien.

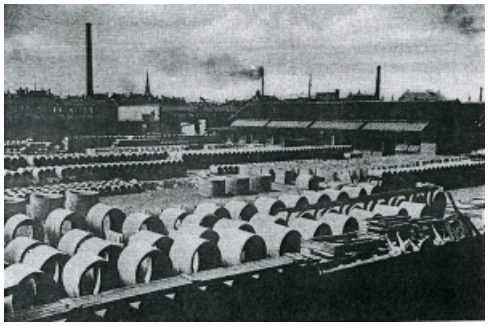
Ten eerste stuitte het aanleggen en exploiteren van een waterleiding op kosten van de gemeenschap altijd op politieke bezwaren. Ten tweede was de exploitatie door particulieren te riskant, omdat het aantal aansluitingen in de meeste steden naar verwachting te klein was. In de jaren zeventig beschikten alleen Amsterdam (wegens chronisch watergebrek), Den Haag (voor de buitenwijken waar de beter gesitueerden woonden), Haarlem en Den Helder over een duinwaterleiding en had Rotterdam een rudimentaire vorm van waterleiding als toevallig neveneffect van de aanleg van verzamelbekkens voor de doorspoeling van oppervlaktewater. Tegen het einde van de jaren zeventig werden echter de verwachtingen met betrekking tot de rentabiliteit van de drinkwaterleiding optimistischer. Daarbij was de opstelling van met name de stedelijke burgerij van belang. De kapitaalkrachtige stadsbewoners bepaalden al sinds 1850 als gebruikers *in spe* en als kiezers hoe de financiering van de openbare hygiëne diende plaats te vinden, en wanneer en hoe de sanitaire misstanden moesten worden bestreden. Omstreeks 1880 blijkt hoe belangrijk deze groep in het netwerk van openbare hygiëne was.

De financiële draagkracht van de burgers was toegenomen en het aantal mogelijke aansluitingen groeide. De groei van steden en de toenemende bereidheid van de burgerij om voor drinkwater te betalen maakten de aanleg van leidingen voor particuliere exploitanten aantrekkelijker. Technische problemen die voorheen onoverkomelijk leken, zoals ver van de stad gelegen spaarbekkens, konden nu worden opgelost. Sindsdien verleenden steden als Leiden, Nijmegen, Groningen, Gouda en Utrecht dan ook licenties aan particuliere waterbedrijven. Het feit dat de hygiënisten altijd hebben benadrukt dat alle stadsbewoners in gelijke mate van de nieuwe sanitaire voorzieningen moesten profiteren, kon niet voorkomen dat vooral de burgerij profiteerde van de aanleg van een drinkwaterleiding.

De definitieve doorbraak van de waterleiding leidde niet alleen tot de opname van nieuwe groepen in het netwerk van de openbare hygiëne, zoals particuliere exploitanten, drinkwateringenieurs en de ‘betalende burger’. Het groeiende gebruik van de waterleiding betekende ook dat riolering in de vorm van het spoelstelsel weer volop in de belangstelling kwam. Het water uit de waterleiding kon immers ook worden gebruikt voor het schoonhouden van het huis en voor het wegspoelen van faecaliën; de stap naar het plaatsen van waterclosets en het aanleggen van een spoelstelsel was daarmee snel gezet. Naast het Liernurstelsel en het tonnenstelsel kwam dus omstreeks 1880 een systeem van waterleiding, waterclosets en een spoelstelsel op. De mogelijkheid bestond dat het tweede systeem niet verder zou worden ontwikkeld en dat de drinkwaterleiding een plaats *naast* een verbeterd stelsel van tonnen en Liernurriolen zou krijgen. Het water uit de leiding zou dan alleen als drinkwater dienen. De verschillende systemen hebben in tal van steden inderdaad een tijdlang naast elkaar gefunctioneerd en aan het eind van de jaren zeventig leek het er even op dat zij vredig naast elkaar zouden voortbestaan. Maar uiteindelijk verdwenen het Liernurstelsel en het tonnenstelsel en zegevierde het systeem van waterleiding, waterclosets en spoelstelsel. Deze verandering in de openbare hygiëne had technische, sociale en politieke oorzaken.

Allereerst hadden het tonnenstelsel en de riolering van Liernur als nadeel dat zij een relatief ingewikkelde logistiek nodig hadden. Het tonnenstelsel omvatte tonnen, tonnenwagens, opslagplaatsen, en verkooppunten en vereiste nogal wat personeel.

Bovendien moesten de gebruikers zorgvuldig met



Gezicht op het opslagterrein van de Koninklijke Rotterdamsche Betonwarenfabriek voorheen Van Waning & Co., ca. 1905. Met de komst van de riolering ontstonden er ook in Nederland diverse bedrijven die zich met de fabricage van cementen rioolbuizen en aanverwante artikelen bezighielden. Een van de oudste bedrijven in deze sector was (en is nog) de firma Van Waning, die opgericht werd in 1888 en zich sinds een levering aan het Paleis het Loo 'Koninklijk' mocht noemen. In totaal vervaardigde deze onderneming in de eerste dertig jaar van haar bestaan iets meer dan 7000 km aan riolen.

de inhoud van de tonnen omgaan en geen vast afval in de tonnen deponeren. De ‘pneumatische riolering’ van Liernur had een centraal pompstation of een locomobiel voor het opwekken van een vacuüm nodig en was eveneens onderdeel van een keten van opslagplaatsen, verwerkingsprocédés en verkooppunten. Verder was vast personeel nodig voor het legen van de verzamelpunten. Bovendien was het Liernurstelsel een kostbaar en kwetsbaar systeem, en viel het rendement in de jaren zeventig en tachtig lager uit dan geraamd. Wat echter vooral in het nadeel van het riool van Liernur werkte, was het gebrek aan zelfdiscipline van de gebruikers. Het vaste afval dat burgers nogal eens via de riolering kwijt wilden, verstopte de nauwe buizen en het naspoelen met water verminderde de opbrengst.

Nieuwe methoden om de opbrengst aan mest op peil te houden konden hier weinig tegen uitrichten. Tegenover deze gebreken stonden de voordelen van de waterleiding en het watercloset. Een systeem van waterleiding, waterclosets en spoelstelsel had geen tonnenophalers en rumoerige karren nodig en veroorzaakte geen stankoverlast. Het raakte ook minder snel verstoord door foute handelingen van burgers en deed dus ook veel minder een beroep op gedragsveranderingen van de burger. Ook al betoogden hygiënisten en sommige ingenieurs dat de nadelen van het Liernur- en het tonnenstelsel tot de categorie van de kinderziekten behoorden, zij konden niet voorkomen dat de burgerij uiteindelijk de voorkeur gaf aan de gemakkelijk hanteerbare, geruisloze en schone combinatie van drinkwaterleiding en spoelstelsel. Drinkwaterleiding en waterclosets stonden na 1880 definitief in hoger aanzien dan tonnen, Liernurriolen, waterpompen en waterwagens, ondanks de steun die directeuren van Gemeentewerken in bijvoorbeeld Amsterdam, Dordrecht en Leiden aan laatstgenoemde systemen hadden gegeven. Anders gesteld: door de komst van de waterleiding veranderden de kinderziekten van het Liernurstelsel en het tonnenstelsel in onaanvaardbare nadelen van verouderde systemen die in sociaal opzicht een lage status hadden.

Volgens de tijdgenoten was nu tevens een belangrijk bezwaar tegen het spoelstelsel weggevallen. Het water van de drinkwaterleiding werd uit zorgvuldig uitgekozen spaarbekkens gehaald. Wanneer men nu maar het afval op een andere plaats loosde, bijvoorbeeld de benedenloop van een rivier, kon het spoelstelsel worden ingevoerd zonder negatieve gevolgen voor de drinkwatervoorziening. Met de komst van de drinkwaterleiding leek niets een definitieve regeling van de verstrekking van kwalitatief goed drinkwater in de weg te staan. Bovendien was het spoelstelsel in technisch opzicht inmiddels verbeterd, doordat de riolen beter doorstroomden en de benodigde rioolbuizen uit cement van een betere kwaliteit werden gemaakt. De bezwaren van lekkage, stilstand, rotting en verstopping uit de jaren vijftig en zestig golden thans minder.

Ten slotte waren de belangrijkste politieke en financiële obstakels voor de aanleg van een spoelstelsel uit de voorgaande jaren verdwenen. In de jaren tachtigfraakten steeds meer gemeentebesturen ervan overtuigd dat collectieve financiering van sanitaire voorzieningen onontbeerlijk was voor het goed functioneren van de stedelijke samenleving. In tal van steden bleek men bereid dergelijke voorzieningen op de gemeentelijke begroting te plaatsen en belastingen te heffen. Voor het eerst werden collectieve voorzieningen nu ook collectief gefinancierd. Deze technische, sociale en politieke factoren tezamen deden de balans in het voordeel van het spoelstelsel doorslaan. Het netwerk van groepen van de openbare hygiëne veranderde daardoor aanzienlijk. Met de opkomst van particuliere drinkwaterleidingen groeide het aandeel van een kapitaalkrachtige middenklasse. Tegelijkertijd verscheen een nieuw soort politicus op het toneel en ontstonden nieuwe gemeentelijke diensten, waar ingenieurs werkten aan de verdere ontwikkeling van de waterleiding en het

spoelstelsel. Ook raakte een nieuwe tak van nijverheid met de openbare hygiëne verbonden: bedrijven die uit cement rioolbuizen en materialen voor drinkwaterleidingen produceerden. Daar stond tegenover dat de rol van de hygiënisten en de particuliere reinigingsdiensten kleiner werd en de landbouw geheel uit het netwerk verdween.

In de zorg voor de openbare hygiëne deed zich dus een interessante en onverwachte paradox voor.

Niet-collectieve voorzieningen, zoals het tonnenen Liernurstelsel waren in opzet economisch rendabel en waren er op gericht faecaliën uit het leefmilieu te houden. Deze milieuvriendelijke stelsels functioneerden echter gebrekkig door het streven naar kostenminimalisatie en stonden dikwijls onder beperkte hygiënische controle van de overheid. Een collectieve voorziening, zoals het spoelstelsel, was daarentegen milieu-onvriendelijk omdat het afval (ook het industriële afval!) op het oppervlaktewater werd geloosd. Daar stond tegenover dat het stelsel uit de algemene middelen werd betaald, door de overheid werd beheerd en in principe aan goede hygiënische voorschriften kon worden onderworpen. De modernisering van de openbare hygiëne resulteerde dus uiteindelijk in een stabiele collectieve voorziening die het belang van de stedelijke samenleving boven dat van het natuurlijk milieu stelde. De steden werden definitief verlost van een belangrijk afvalprobleem, het natuurlijk milieu bleef vervuild en onbeheerd achter.

E.S. HOUWAART, MET MEDEWERKING VAN H. VAN ZON

Eindnoten:

1. Juist vanwege dit kenmerk van de statistiek beschouwden regeringen in het begin van de negentiende eeuw demografische gegevens als staatsgeheim en te gevoelig om te publiceren. Onder het Ancien Regime ging men niet uit van het bestaan van autonome individuen, maar van een netwerk van privileges dat was gebaseerd op het geboorterecht. Th. Porter, *The rise of statistical thinking 1820-1880* (Princeton 1986), 25.
2. Ook in het buitenland werd de oplossing van deze problemen als één van de belangrijkste opgaven van de sanitaire hervormers gezien. Het vraagstuk werd in 1842 voor het eerst uitvoerig behandeld door de Engelse sanitaire hervormer E. Chadwick in het *Report on the Sanitary Condition of the Labouring Population of Great Britain*. Chadwick stelde een systeem van sanitaire voorzieningen voor, waarin het waterleidingnet (als 'arterieel' systeem) gekoppeld werd aan een rioolstelsel (als 'veneus' systeem). Een sterk centraal gezag zou alle onderdelen van de systemen moeten bewaken, gesteund door lokale inspecteurs en *medical officers*. Het rapport maakte in de jaren veertig en vijftig veel indruk in binnen- en buitenland. In Duitsland bijvoorbeeld ontstond mede naar aanleiding van dit rapport een, uitvoerig debat over de *Kanalisationsfrage*. S.E. Finer, *The life and the times of sir Edwin Chadwick* (Londen 1952), 216-222.
3. *Stukken betreffende de herziening der geneeskundige wetten en verordeningen in 1841* ('s Gravenhage 1842), 54-56.
4. In Duitsland vond eenzelfde ontwikkeling plaats. Vanaf de jaren vijftig bracht een groeiende groep architecten en ingenieurs in samenwerking met medici de *Kanalisationsbau* tot ontwikkeling. Overigens stond de discussie in Duitsland sterk in het teken van het 'gezonde wonen' en het bouwen van hygiënische volkswijken. De toenemende bemoeienis van ingenieurs met de woning- en stratenbouw, die ook in Nederland zichtbaar is, blijft hier echter buiten beschouwing. H. Berndt, 'Hygienebewegung des 19. Jahrhunderts als vergessenes Thema von Stadt- und Architektursoziologie', *Die alte Stadt. Zeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie und Denkmalpflege* XIV (1987), 140-163.

Waterstaat en infrastructuur

De ruimtelijke orde
Rivierverbetering
Spoorwegen
Professionalisering en integratie

Bedrijvigheid rond de Willemsluis in Waterland, omstreeks 1830. Schilderij van P.J. Schotel. Deze sluis, onderdeel van het Groot Noord-Hollands Kanaal, werd voltooid in 1820. De sluis, waar op het schilderij een groot zeilschip is geschut, was 16 meter breed en 90 meter lang en had een tiental jaren de grootste sluisdeuren in Europa. Zeeschepen van ruim 60 meter lengte en 5½ meter diepgang konden hier geschut worden.

5
De ruimtelijke orde

Schrijven over de moderniseringsprocessen in de waterstaat en de infrastructuur is schrijven over grote veranderingen in de ruimtelijke orde van Nederland - ruimtelijke orde op te vatten als zowel het ingerichte als het niet-ingerichte, 'natuurlijke' territoir met zowel materiële als immateriële aspecten. In het bestaan van Nederland als staatkundig geheel zijn drie perioden aanwijsbaar waarin die ruimtelijke orde fundamenteel werd veranderd. De eerste begon toen de Zeven Provincies het Spaanse leger in Holland feitelijk de baas waren geworden en de Republiek der Zeven Verenigde Nederlanden werd gesticht (Unie van Utrecht, 1579). Daarmee begon de periode die ongeveer honderd jaar duurde en waarin heel nieuwe grootschalige openbare werken werden uitgevoerd: de aanleg van de Hollandse Waterlinie, de droogmaking van een aanzienlijk deel van Noord-Holland (de Purmer, de Beemster en de Schermer), de opbouw van een uitgebreid systeem van trekvaarten in de kustprovincies en de vergroting en vernieuwing van de belangrijkste Hollandse steden en talrijke handelscentra in de andere kustprovincies.[1.]

De tweede periode brak aan rond 1800. Nadat de oorlogsjaren van 1914-1918 al voor malaise hadden gezorgd, eindigde ze definitief met de sterke recessie die in 1929 begon. Enkele jaren na de afloop van de Tweede Wereldoorlog begon de derde periode van transformatie. Het eind daarvan is nog niet in zicht, de uitbreiding van de urbane gebieden, van het verkeer te land, ter zee en in de lucht, van de telecommunicatie en de waterstaatkundige inspanningen (Flevopolders, Deltaplan, nationale grondwaterstandverlaging en oppervlaktewaterzuivering) zijn van een omvang die zonder precedent is, en die nog zullen worden gevolgd door ingrepen die minstens even omvangrijk zijn, afgedwongen door de eisen van mobiliteit, milieu- en natuurbeheer en landbouwpolitiek. Het is een merkwaardig feit dat alledrie deze perioden na een oorlog begonnen en dat ze na enkele decennia vergezeld gingen van een voordien ongekende materiële welvaart.

De periode van verandering waar het nu om gaat, begint rond 1800. De Bataafse Revolutie, de Franse Tijd en de stichting van het Koninkrijk schiepen een ambitieus klimaat en de staatkundige en financiële voorwaarden voor een grondige aanpak van de bestaande infrastructuur en waterstaat. Middenin de negentiende-eeuwse periode was er een markante verandering: de Grondwetswijziging van 1848, die een staatsinrichting schiep waarin de lagere overheden en particulieren aanzienlijk meer mogelijkheden hadden om initiatieven te nemen voor de verandering van het territoir, en de economische groei die rond 1850 inzette en die de uitvoering van die initiatieven ook mogelijk maakte.

Waterstaat en infrastructuur kunnen worden onderzocht als zelfstandige fenomenen met een eigen technische en organisatorische ontwikkeling, maar het ligt niet voor de hand ze te isoleren van hun maatschappelijke context. Ze vormen niet alleen mede de bestaanscondities van elke burger maar ook die van de Staat. Het is dan ook geen wonder dat toen de Franse Tijd voorbij was en de leidinggevende elite (met koning Willem I aan de top) het voornemen opvatte om de samenleving een beter materieel bestaan te garanderen, grote maatschappelijke investeringen werden gedaan om de infrastructuur verder te ontwikkelen. Ofschoon in theoretischgeografische kring tevergeefs is gezocht naar een verklaring voor de samenhang tussen een betere transportstructuur en regionale en stedelijke

ontwikkeling,[2.] is het evident dat streven naar welvaart gepaard gaat met verbetering van de infrastructuur. De voorbeelden uit de zeventiende en de negen-

tiende eeuw spreken even duidelijke taal als de voorbeelden uit de huidige tijd, of het nu om de Randstad of om de voormalige DDR gaat.

De welvaart is in de negentiende eeuw inderdaad geweldig toegenomen. Economisch-historisch onderzoek heeft aangetoond dat er al na 1830 een lichte economische groei was,[3.] in de tweede helft van de eeuw was de 'vooruitgang' overal manifest. De demografische ontwikkeling is een goede graadmeter van de steeds betere bestaansvoorwaarden. In 1795 telde Nederland 2,08 miljoen inwoners, in 1849 waren het er 3,06 miljoen en in 1899 5,1 miljoen. Rond 1850 woonde 60% van de bevolking op het platteland, in 1909 was dat percentage tot net iets minder dan 50% gedaald: van een massale trek naar de stad en ontvolking van het platteland was in de negentiende eeuw geen sprake. Zeker tot 1870 had de landbouw 'een grote, in sommige opzichten zelfs dominerende rol' in de nationale economie;[4.] terwijl de duurste infrastructurele werken (de spoorwegen en de grote waterwegen) in de volkrijke stedelijke gebieden werden geprojecteerd, werden de belangrijkste waterstaatkundige operaties uitgevoerd om het landbouwareaal te vergroten. Door landaanwinning (bedijking en droogmakerij) werd tussen 1830 en 1900 circa 30.000 hectare landbouwgrond gewonnen, door ontginning van woeste grond (waarvoor een verbetering van de waterhuishouding conditio sine qua non was) ruim 300.000 hectare. En er lagen nog steeds zoveel arme zand- en heidegronden en moerassen op ontginning of bebossing te wachten! Tegen het eind van de eeuw kon nog worden genoteerd dat 'meer dan de helft van Drenthe, ruim een derde van Overijssel en ongeveer een kwart van Noord-Brabant, Gelderland en Limburg tot de woeste gronden behoort.'[5.]

Waterstaat en infrastructuur - het wordt tijd om deze twee begrippen te definiëren en in hun onderlinge samenhang te bezien. 'Waterstaat' is van oorsprong een achttiende-eeuwse term die aanvankelijk zoiets als de 'watersituatie' inhield maar al gauw ook de overheidszorg voor een goede inrichting van water en land ging impliceren.[6.] De Waterstaat is kort gezegd het overheidsapparaat dat zorgt voor de waterstaat. Het betreft daarbij voornamelijk het onderhoud van dijken, kaden, waterwegen en waterlopen, bruggen, paden en lokale wegen, sluizen en watermolens, en indien nodig de aanleg van zulke werken. Hoewel deze inrichtingen samen als de infrastructuur van de waterstaat zouden kunnen worden beschouwd, heeft het begrip infrastructuur in de volgende hoofdstukken de traditionele betekenis van het geheel van land-, water- en spoorwegen en de telecommunicatiemiddelen.

Er is op het terrein van de waterstaat tussen 1800 en 1900 in technisch, ambtelijk, politiek en maatschappelijk opzicht zeer veel veranderd. Het is onmogelijk dit in een paar bladzijden behoorlijk uit de doeken te doen. De geschiedenis is daarvoor te ingewikkeld en te omvangrijk: het *Repertorium der literatuur van den Waterstaat van Nederland* van P.H. Kemper (tweede druk Den Haag 1915) bevat 2760 titels van deelpublikaties, hoofdzakelijk van technische aard; er bestaat geen algemeen overzichtswerk waarnaar kan worden verwezen. Ofschoon de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen in 1855 het plan opvatte de Nederlandse waterstaatsgeschiedenis te laten beschrijven, is het tot op de dag van vandaag niet gelukt deze ambitie te verwerkelijken.[7.] Wel kon de feitelijke negentiendeeeuwse waterstaat, inclusief de grenzen van de waterschappen, cartografisch worden vastgelegd (1:50.000) - een onderneming waarvan de voltooiing ook al een kwart eeuw kostte (1865-1891).[8.]

In dit conglomeraat van gebeurtenissen die tussen 1800 en 1900 plaatsvonden, kunnen twee belangrijke lijnen worden aangewezen: het integratieproces en het

professionaliseringsproces. Dit laatste begon met de stichting van de Bataafse Republiek, toen de kersverse centrale overheid de grondslag legde voor de Rijkswaterstaat en een nationale waterstaatszorg, vooral met het oog op het beheer van de grote rivieren en de zeedijken. Tijdens de Franse bezetting zorgde het centralistische staatsbestel van Napoleon in de Nederlandse departementen voor een verdere versterking van de positie van de Rijkswaterstaat.

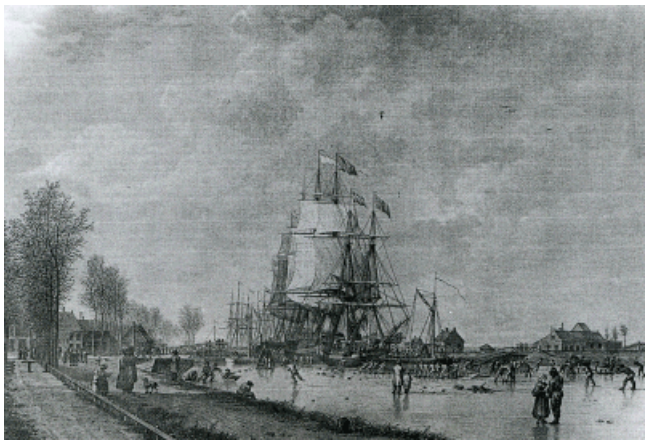
Koning Willem I ging na 1814 door op de weg die de Fransen voor de waterstaatsorganisatie hadden uitgezet; deze centralisatie had een scala van uniforme reglementen, richtlijnen, eisen en normen tot gevolg en daardoor tevens een professionalisering van de waterstaatszorg.[9.]

Deze centralisatie betekende ook een langzame integratie van de waterstaat, die traditioneel lokaal werd beheerd. Deze integratie was niet alleen bestuurlijk en organisatorisch maar ook technisch en ruimtelijk van aard: tussen 1800 en 1900 kwamen ‘netwerken’ van land-, water- en spoorwegen tot stand. Deze tendens naar ruimtelijke en organisatorische eenwording hangt samen met tal van andere ontwikkelingen die al dan niet bewust door de rijksoverheid werden gestuurd, en die samen als het staatsvormingsproces kunnen worden opgevat waarmee de Oude Republiek der Zeven Provinciën langzamerhand tot een democratische eenheidsstaat werd omgevormd.

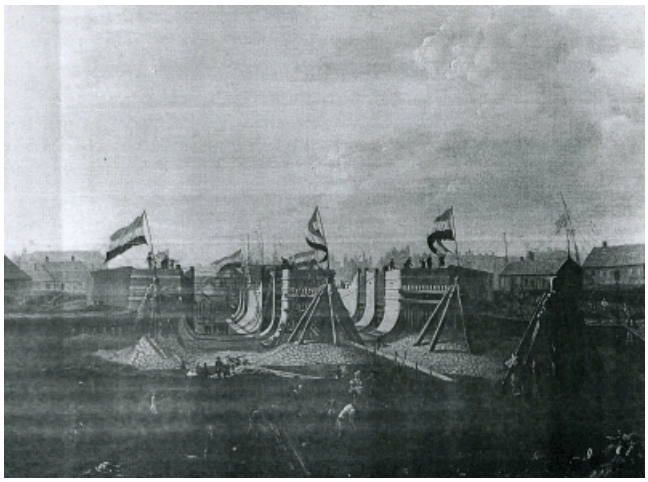
De communicatienetwerken die in de negentiende eeuw werden aangelegd, geven het directe verband aan tussen de waterstaat en de infrastructuur. Op ambtelijk en politiek terrein is deze relatie ook steeds zichtbaar geweest.

Het huidige ministerie van Verkeer en Waterstaat houdt met zijn naam een traditie in ere die in 1814

Gezicht op het dorp Deinum in Friesland. Schilderij van J. Bonga, 1844. Deinum lag aan de trekvaart van Harlingen naar Leeuwarden en was toentertijd, volgens het Aardrijkskundig woordenboek van Van der Aa, 'eene aangename en welvarende plaats'. Het dorp telde zo'n 400 inwoners. In 1840 woonde iets meer dan ⅓ van de Nederlandse bevolking in woonplaatsen met meer dan 5000 inwoners. De mate van verstedelijking liep echter zeer uiteen. In Friesland en Limburg woonde nog geen ⅕ van de bevolking in grotere kernen, in Noord- en Zuid-Holland daarentegen bijna ⅔ respectievelijk ½.



Boven: Het ontzetten van enige koopvaardijschepen uit het ijs in het Groot Noord-Hollands Kanaal bij Purmerend, op 9 januari 1830. Het Groot Noord-Hollands Kanaal was van alle uitgevoerde kanaalwerken in de eerste helft van de negentiende eeuw wel het omvangrijkste. De totale aanlegkosten bedroegen ruim 11 miljoen gulden. Doordat grote stukken van bestaande waterwegen en delen van ringvaarten van droogmakerijen in het tracé waren opgenomen werd het 80 kilometer lange, bochtige kanaal spoedig te smal voor grotere schepen. De scheepvaart werd verder belemmerd door de aanwezigheid van 15 vlotbruggen en, zoals op deze afbeelding, door ijsgang. Met man en macht wordt geprobeerd om de ingevroren schepen weer vlot te krijgen.



Onder: De vlaggen in de top bij de bouw van de Oosterdoksluizen te Amsterdam, 1831. Schilderij van P. Kiers. Na de periode van de Franse overheersing konden de Hollandse havens weer open en begon een nieuw tijdperk voor de zeehandel. Amsterdam bezat in de eerste helft van de negentiende eeuw nog altijd de grootste zeehaven van Nederland. Er werden in die periode diverse plannen gemaakt en werken uitgevoerd om de aanvoerroutes en havenfaciliteiten te verbeteren, zoals de aanleg van een Ooster- en een Westerdok tussen 1829 en 1834. Een dijk door het IJ van 4½ km lengte schermde de Oosterdokhaven af, die via de hier afgebeelde sluis in verbinding stond met het IJ.

begon toen koning Willem I een directoraat-generaal van de Waterstaat, Bruggen en Wegen instelde, dat in 1815 werd verzelfstandigd tot een departement van de Waterstaat en Publieke Werken. Wegens bezuinigingen werd het in 1824 weer als een directoraat bij Binnenlandse Zaken ondergebracht, in 1861 werd hieruit een nieuw directoraat Spoorwegen afgesplitst, maar in 1877 waren de taken zo gegroeid dat er een ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid werd geformeerd waarin de afdelingen Waterstaat en Spoorwegen werden aangevuld met de afdeling Posterijen en Telegrafie, die uit het ministerie van Financiën werd overgeheveld. De omvang en de complexiteit van de ruimtelijke ingrepen werden aldus weerspiegeld in de voortschrijdende uitbouw van het ambtelijke apparaat. Een directer getuigenis van wat er op de kaart van Nederland veranderde is te lezen in het jaarlijks door de minister aangeboden *Verslag aan den Koning over de Openbare Werken* dat na het eerste verslagjaar 1850 steeds dikker werd en de serie *Wetten, decreten, besluiten en tractaten op den Waterstaat in Nederland*, bijeengebracht en van aantekeningen voorzien door J.F. Boogaard, die voor de jaren 1795-1858 één band nodig had en voor de jaren 1858-1901 niet minder dan twaalf.

De *Wetten en decreten* van Boogaard demonstreren dat er heel veel ontwikkelingen waren die om maatschappelijke ordening en reglementering vroegen - en dat in een tijd waarin er nog maar heel weinig administratief- en publiekrechtelijke jurisprudentie was en zelfs de juridische scheiding tussen het publiek domein en het privaatdomein nog allerminst was aangebracht. Zo werd bij voorbeeld over de fundamentele vraag of een waterschap een publiekdan wel een privaatrechtelijk lichaam is, pas bij de Grondwetswijziging van 1887 definitief beslist (men koos voor de publiekrechtelijke variant).[10.] De juridische onduidelijkheden die er gedurende de hele negentiende eeuw op het terrein van de waterstaat waren, gaven aanleiding tot langdurige disputen over de vraag of een gemeente die een haven, een gasfabriek, een telefooncentrale of een weggedeelte exploiteert, vanuit het publieke dan wel uit het privaatdomein handelt. Zulke discussies waren weliswaar grotendeels academische scherpslijperijen (het morele gezag van de overheid over de burger was immers nagenoeg onaangetast), maar het is alleen maar logisch dat ze plotseling heel concreet werden wanneer er veel geld in het geding was, zoals bij de spoorwegaanleg. Het begrip onteigening ‘ten algemenen nutte’ speelde daar een centrale en problematische rol.[11.]

Naast de onteigening bediende de rijksoverheid zich in de negentiende eeuw (in de tweede helft overigens veel vaker dan in de eerste) veelvuldig van een tweede juridische constructie - die min of meer het tegendeel was van de onteigening: de concessie. Met de concessie werd het openbaar belang via een particulier belang gediend doordat de Staat zijn alleenrecht voor een overeengekomen periode en onder precieze voorwaarden aan een particulier afstond: het recht om wegen, kanalen, spoorwegen of een telefoonnetwerk aan te leggen en te exploiteren, het recht om energie te winnen en te verkopen (turf, steenkool, gas, elektriciteit) of het recht om wildernis of watervlakten in cultuurland te transformeren. De negentiende eeuw liet niet alleen een groeiende professionalisering zien van de technische en bestuurlijke werelden en hun groeiende onderlinge verweving, maar ook soortgelijke ontwikkelingen ten aanzien van de derde partij - die in de eerste helft van de eeuw nauwelijks aan bod kwam - de ondernemende particulieren. Een mooi voorbeeld is de Zuiderzeevereniging, in 1886 opgericht om te ‘doen instellen een volledig en grondig (technisch en finantiëel) onderzoek of en zoo ja, naar de wijze waarop en de middelen waardoor een afsluiting (mede ter voorbereiding eener latere geleidelijke

drooglegging) van de geheele Zuiderzee, de Wadden en de Lauwerzee, wenschelijk en uitvoerbaar is'.[12.]

De Zuiderzeevereniging was in het leven geroepen door invloedrijke particulieren, zes provincies, twee en vijftig gemeenten en vierenzestig waterschappen. De zorg voor de waterstaat en de infrastructuur was, naast alle technische ontwikkelingen, een zaak van integratie van belangen, kennis en verantwoordelijkheden geworden.

De spoorwegen, onderdeel van de 'droge' waterstaat in de negentiende eeuw en onderwerp van een

Het zogenaamde slatten ofwel slijk uithalen van de Compagnonsvaart onder Gorredijk. Schilderij van H. Sterringa, 1850. De Compagnonsvaart dateert uit de zeventiende eeuw en diende voor de afvoer van turf die door een compagnonschap -een gezamenlijke onderneming van aantal aandeelhouders- werd verveend. De vaart liep van Heerenveen tot Hornsezwaag. Van tijd tot tijd diende de vaargeul op diepte gebracht te worden, waarbij de kanaalpanden tussen de vier schutsluizen met behulp van schop en kruiwagen van modder en andere ongerechtigheden werden ontdaan.

studie in dit cluster, gaven in de tweede helft van de eeuw een revolutionaire uitbreiding aan het aloude netwerk van land- en waterwegen. De land- en waterwegen werden in de loop van de eeuw sterk verbeterd, de primaire in de eerste helft van de eeuw, de secundaire en tertiaire volgden in de tweede. Het belang daarvan voor de toenmalige samenleving kan moeilijk worden overschat. Toch zullen ze hier, met uitzondering van de grote rivieren, niet uitvoerig worden behandeld omdat ze, anders dan de spoorwegen, nauwelijks innovaties te zien geven die een omwenteling inluidden. De verbeteringen in de wegenbouw hadden betrekking op de systematisering van de bouwmethode (drainage van de fundering, tonronde aanleg van het wegdek: twee achttiende-eeuwse uitvindingen van John Metcalf en Thomas Tellford) en een betere binding van het wegdek. John MacAdam (1756-1836) ontwikkelde een bouwsysteem dat deze beide verbeteringen in zich verenigde, de naar hem genoemde wegconstructie van steenslag vermengd met ingespoeld zand en leem werd toonaangevend voor secundaire wegen in heel West-Europa. De introductie van de wals verhoogde de kwaliteit van de weg nog aanzienlijk. Aanvankelijk werd daarbij gebruik gemaakt van paardentractie (Polonceau, 1838), later kwam de stoomwals (de tweewielige van Lemoine en de driewielige van Clark en Butler, beide uit 1863).[13.]

Ook de aanleg van de lokaalspoorwegen en de stoomtramlijnen (mogelijk gemaakt door de Locaalspoorwet van 9 augustus 1878) zal hier niet worden behandeld. Enerzijds zijn beide een bijprodukt van de spoorwegaanleg, anderzijds vond de werkelijke bloei van het lokaalspoor en de stoomtram buiten de bebouwde kom in het begin van de twintigste eeuw plaats, zodat ze daarmee buiten het bestek van dit deel liggen.

Op het terrein van de waterwegen was de situatie niet principieel anders. Het Groot Noordhollands Kanaal (voltooid in 1824) was ongetwijfeld een grote prestatie op het gebied van de ‘natte’ waterstaat. Met zijn bodembreedte van 9,4 meter en zijn diepte van 5,7 tot 6,3 meter was het bevaarbaar voor de grootste zeeschepen van die tijd, maar technisch gesproken was er ‘slechts’ sprake van een verdere vergroting van traditionele dimensies waarbij geen kwalitatieve grens werd overschreden. Dat lag bij de twee grootste kanaalwerken uit de tweede helft van de negentiende eeuw, de Nieuwe Waterweg (1872) en het Noordzeekanaal (1876) iets anders. Niet alleen was het planningproces veel ingewikkelder dan vroeger geworden - dat bleek vooral bij het Noordzeekanaal, dat een totale reconstructie van de waterhuishouding in en rond het IJ vereiste. Er waren echter ook belangrijke noviteiten, allemaal te danken aan de stoommachine: de mechanisering van het grondwerk nam een aanvang met de eerste graafmachines en rollend materieel over smalspoor, pompinstallaties hielden de bouwput droog, de eerste toepassingen van beton werden verwerkt. Zulke innovaties, die natuurlijk ook in de droge waterstaat konden worden aangewezen, zullen in het thema ‘Bouw’ van deel III een plaats krijgen.

De enige waterwegen die hier met een aparte studie worden behandeld, zijn de grote rivieren. Hun plaats in de Nederlandse infrastructuur kan met enkele getallen worden aangetoond. Rond 1875 overtrof het goederentransport over de Waal het totale goederenverkeer over alle spoorwegen bij elkaar, 90% van de export en de import met Duitsland liep over de grote rivieren.[14.] In de negentiende eeuw werd, vooral na 1850, een zeer grote inspanning geleverd om de rivieren te verbeteren, niet alleen vanwege hun prominente rol in de nationale economie, maar ook om ernstige waterstaattechnische problemen op te lossen. 's Zomers was de lage waterstand zeer hinderlijk voor de scheepvaart, 's winters leidden de hoge waterstand en de ijsvorming frequent tot dijkdoorbraken en watersnoden. De

negentiende-eeuwse regulering van de grote rivieren was de overwinning op een natuurkracht die eeuwenlang oppermachtig was geweest.

A. VAN DER WOUD

Eindnoten:

1. C. Will, 'De Waterlinie in vogelvlucht', in: H. en J. Brand (red.), *De Hollandse Waterlinie*, Utrecht/Antwerpen 1986, 13-24; Jan de Vries, *Barges and Capitalism. Passenger Transportation in the Dutch Economy (1632-1839)*, Utrecht 1981; E.R.M. Taverne, *In 't land van belofte: in de nieuwe stadt. Ideaal en werkelijkheid van de stadsuitleg in de Republiek 1580-1680* (Maarssen 1978).
2. G.A. van der Knaap, *A spatial analysis of the evolution of an urban system: the case of the Netherlands*, Rotterdam 1978, 68, met verwijzing naar E.J. Taaffe, H.L. Gauthier, *Geography of Transportation* (New Yersey 1973).
3. R.T. Griffiths, *Industrial Retardation in The Netherlands 1830-1850*, Den Haag 1979; J.J.M. de Meere, *Economische ontwikkeling en levensstandaard in Nederland gedurende de eerste helft van de negentiende eeuw* (Den Haag 1982).
4. J.L. van Zanden, *De economische ontwikkeling van de Nederlandse landbouw in de negentiende eeuw 1800-1914* (Utrecht 1985), 360.
5. P.R. Bos, *De landen en volken der geheele aarde. Handboek voor land- en volkenkunde* III (Middel-Europa en Nederland), Groningen 1889, 509. Zie vooral H. Blink, *Woeste gronden, ontginning en bebossching in Nederland voormaals en thans* (Den Haag 1929).
6. Z.Y. van der Meer, *Het opkomen van den Waterstaat als taak van het landsbestuur in de Republiek der vereenigde Provinciën* (Delft 1939), 14-15.
7. C. Streefkerk, 'Nederland bezit geene Geschiedenis van zijnen Waterstaat', in: C. Streefkerk, S. Faber, *Ter recognitie, opstellen aangeboden aan prof. mr H. van der Linden* (Hilversum 1987), 373-384. Er bestaan wel beknopte overzichten, zoals van W.H.J. Hol, *Inleiding tot de waterbouwkunde. Twintig eeuwen strijd om de beheersing van land en water in de Lage Landen* (deel A in de serie *Weg- en Waterbouwkunde*, onder redactie van J.B. Dumont e.a.) (Amsterdam/Antwerpen z.j., (1963)).
8. P.A. van Buuren, 'De waterstaatskaart van Nederland', *Tijdschrift SNAG* 2e serie VII (1890), 764 e.v. Voor een technische beschrijving van de waterstaatssituatie in de kust- en rivierprovincies rond 1900 zie A.A. Beekman, *Polders en Droogmakerijen* (Den Haag 1909-1912).
9. Voor de geschiedenis van de waterstaatsorganisatie in de negentiende eeuw: H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de Negentiende Eeuw. Een streven naar erkenning en macht* (Den Haag 1980), passim; voor de eerste helft van de eeuw:
   A. van der Woud, *Het Lege Land. De ruimtelijke orde van Nederland 1789-1848*, (Amsterdam 1987), hoofdstuk 3; voor de situatie in het begin van de eeuw:
   G.P. van de Ven, 'Blanken en de waterstaat', in *De Physique Existentie dezes Lands. Jan Blanken, inspecteur-generaal van de Waterstaat (1755-1838)* (Amsterdam (Rijksmuseum) 1987), 59-94.
10. J. de Louter, 'De Grondwetsherziening', *Bijdragen tot de kennis van het Staats- Provinciaal- en Gemeentebestuur in Nederland* XXX (1889), 33. De keuze in de grondwet betekende de honorering van de opvatting van J.R. Thorbecke (zie E. Poortinga, *De scheiding tussen publiek- en privaatrecht bij Johan Rudolph Thorbecke (1798-1872). Theorie en toepassing* (Nijmegen 1987), hoofdstuk V.3).
11. Zie over de onteigeningsproblematiek A. van der Woud, *o.c.*, hoofdstuk 15, vooral 513-518.
12. C. Lely, 'De afsluiting en droogmaking der Zuiderzee', in: *Gedenkboek uitgegeven door den Nederlandschen Aannemersbond ter herdenking van zijn vijf en twintig-jarig bestaan 1895-1920* (Bussum 1920), 97. In opdracht van de vereniging schreef Lely de *Nota betreffende het onderzoek omtrent de afsluiting van de Zuiderzee, de Wadden en de Lauwerzee* (Leiden 1887-1891), (8 delen), die op aanbeveling van de staatscommissie na de eeuwwisseling in uitvoering werd genomen.
13. W.J.H. Hol, *o.c.*, 273-274. Een mooi overzicht van tracés, profielen en bermbeplanting van de negentiendeeeuwse grote wegen: B.G.M. Stootman, *Oude rijkswegen, Ontstaan, oorspronkelijk en huidig beeld van de oude rijkswegen in Nederland*, (Utrecht 1989), (Directie Bos- en Landschapsbouw, afd. Verkeerswegen).
14. Cijfers ontleend aan F. de Bas, J. Kuyper, 'De waterwegen in Nederland', *Tijdschrift Aardrijkskundig Genootschap* IV (1879), 259. De beste bron voor de economische betekenis

van de rivieren: H.P.H. Nusteling, *De Rijnvaart in het tijdperk van stoom en steenkool 1831-1914. Een studie van het goederenverkeer en de verkeerspolitiek in de Rijndelta en het achterland, mede in verband met de opkomst van de spoorwegen en de concurrentie van vreemde zeehavens* (Amsterdam 1974).

Dijkdoorbraak bij Wondrichem, januari 1809. Bij de watersnoodramp begin 1809 werden grote delen van het land getroffen door de watervloed, na een soortgelijke ramp een jaar eerder. Het gehele gebied tussen Rijn en Maas alsmede het gebied ten noorden van Geertruidenberg kwam onder water te staan evenals de streek tussen Maas en Waal en langs de IJssel. De hulpaktie ten bate van de slachtoffers bracht binnen twee maanden ƒ *833.000 op, naast allerlei hulpgoederen. Een dichtende tijdgenoot sprak van de 'Stroomgod, die losgebroken uit zijn boeien vee en mensch verzwelgt met kolkend golfgebruisch'.*

6 Rivierverbetering

Nederlands erfvijand
De slechte toestand van de rivieren
Plannen voor rivierverbetering
Het beleid van de rijksoverheid
De riviercommissie van 1821
De plannen van Von Wiebeking, Luitjes, Goudriaan en Krayenhoff
Aanbevelingen van de riviercommissie van 1821
Onmacht en onbehagen
Het rapport van Ferrand en Van der Kun
De rivierverbetering na 1850
De realisatie van een grootschalig project

Nederlands erfvijand

Half december 1808 begon in Nederland een periode van zeer strenge vorst.[1.] Spoedig verscheen het eerste drijfijs op de grote rivieren. Vervolgens was het een kwestie van dagen tot de Waal, de Maas, de Rijn en de. andere rivieren grotendeels dichtgevroren waren, zodat men ze op diverse plaatsen te voet kon oversteken. Een zenuwachtige stemming maakte zich van de bevolking in het rivierengebied meester. Men vreesde de dooi. Wat dat voor gevolgen kon hebben, wist men uit ervaring van eerdere jaren of uit de overlevering.

De dooi viel plotseling op 10 januari 1809 in. Het ijs kwam in beweging, angstaanjagend krakend en luid knallend. IJsschotsen dreven doelloos rond en schoven chaotisch over elkaar. Een enorme ijsberg ontstond ten zuiden van Arnhem en vormde een blokkade in de Rijn. De toch al sterk gezwollen Waal kreeg daardoor veel meer water te verwerken dan zij aankon. Een ramp kon niet meer uitblijven. In de daaropvolgende dagen braken op tal van plaatsen de dijken door. Enorme hoeveelheden water overspoelden het land. De Betuwe veranderde in een groot, woelig meer. Leendert Janssen, die zich van ambtswege op de Ooyse Bandijk bevond, werd als een van de eersten verrast door de opkomende vloed. Hij ontsnapte badend door het water ternauwernood aan de dood. Vele mannen, vrouwen en kinderen kwamen om in het ijskoude water. Huizen, stallen, werkplaatsen, kerken en kastelen werden verwoest. Dieren verdronken en bomen werden meegesleurd.

Het dorpje Erichem nabij Geldermalsen was een van de plaatsen die zwaar werden getroffen. Diverse gezinnen hadden hun toevlucht gezocht op de daken van huizen, maar zij verdwenen met huis en al in de golven.

> ‘Drie vrouwen, vier kinderen en een jongeling van zeventien jaren bevonden zich op een rieten dak, 't welk door het snelstroomende water werd medegevoerd; doch van deze acht personen is alleen een der vrouwen met haren zuigeling kunnen gered worden door middel van een schuitje en ladder, terwijl de overigen door koude verstijfd, door hevige schokken afgeworpen, of door het afbreken van het rieten dak ter nedergestort, jammerlijk in het water omkwamen.’[2.]

15 Mensen vonden in Erichem de dood, 33 huizen werden vernield en 3 paarden, 44 runderen, 10 schapen, 2 ezels en 30 varkens gingen verloren.

Te Zoelmond in de buurt van Culemborg had Arij van Arkel met zijn vrouw en vier kinderen na het instorten van zijn huis een toevlucht gezocht op een drijvende ijsschol:

> ‘Op hun gekerm schoten de aangesnelde Schippers met eene schuit ter hunner hulpe toe; doch door de sterke drift van het afkomend ijs was het onmogelijk de arme lieden, die eenen oogenblikkelijken dood voor oogen zagen, te naderen; men wierp hen dus een touw toe, hetwelk zij, een voor een, om het lijf deden, en waarmede men hen, onder het ijs heen, gelukkig in de schuit ophaalde en vervolgens in het dorp bragt.’[3.]

De hierboven aangehaalde passages komen uit het tweede deel van het *Verslag der dijkbreuken en overstroomingen langs de rivieren in het Koninkrijk Holland voorgevallen in louwmaand* MDCCCIX (1809). Het is een dramatisch verhaal van de verschrikkingen, de ontreddering en de chaos, maar ook van de moed waarover mensen blijken te beschikken als anderen in nood verkeren.

Het water is Nederlands erfvijand. Daarbij denken tegenwoordig velen vooral aan de gevaren van de zee. In het verleden vormden echter ook de grote rivieren herhaaldelijk een ernstige bedreiging voor grote delen van Nederland.[4.] Rampspoeden zoals hier beschreven, waren er eveneens in januari 1726, Kerstmis 1740, mei 1751, februari 1757, januari 1760, januari 1781, maart 1784, februari 1799, december 1820, maart 1827, maart 1855 en februari 1861.[5.] Nog in deze eeuw kwam het tot een watersnood in het rivierengebied. Op de laatste dag van het jaar 1925 begaf de Maasdijk van Overasselt het plotseling en liep het hele land van Maas en Waal onder water.

Sedert de achttiende eeuw was de rivierenproblematiek object van onderzoek en debat. Vele studies analyseerden de onvolkomenheden van het rivierensysteem en kwamen met voorstellen voor verbetering. Toch kwam men er niet uit en raakte de discussie in een impasse. De ontwikkeling stagneerde tot het midden van de negentiende eeuw, ondanks de ernst van de situatie. Pas na 1850 kwam men tot een systematische aanpak van de problematiek. De rivierverbetering bleek niet slechts een waterbouwkundige kwestie te zijn. Talrijke factoren van politieke, culturele en economische aard speelden een rol. Het is dit complex van factoren dat in dit hoofdstuk geanalyseerd wordt.

Kaart 6.1: De grote rivieren omstreeks 1800. De zwarte lijnen geven de dijken aan; de lichtgrijze lijnen de rivierbedding. Op deze kaart zijn in donkergrijs twee ontwerpen van zijdelingse afleidingen getekend. Beide dienden om het water van de Rijn en de Lek zijdelings af te voeren richting Hollands Diep. Van deze beide ambitieuze plannen is alleen de Baardwijkse Overlaat uitgevoerd. De bedoeling van deze overlaat was om het Maaswater via het Brabantse land naar het Hollands Diep af te voeren.

De slechte toestand van de rivieren

De overstromingen werden veroorzaakt door drie onvolkomenheden in het riviersysteem[6.]:

1. De rivierbeddingen en rivierdijken verkeerden in slechte staat,
2. De waterverdeling tussen de Rijntakken was niet stabiel,
3. Er waren te weinig riviermonden.

Door de slechte toestand van de rivierbeddingen - het eerste punt - was het onmogelijk om grote hoeveelheden water en ijs naar zee te voeren. Zo lagen de dijken op sommige punten zeer dicht bij elkaar (kaart 6.1). Ook vertoonden zij vaak sterk in- en uitspringende hoeken. In de loop van de tijd werd het verloop van de dijken steeds onregelmatiger, omdat bij dijkdoorbraken diep uitgeschuurde wielen ontstonden (kaart 6.2). Bij herstel van de dijk was het noodzakelijk de dijk om zo'n wiel heen te leggen. In de winterbeddingen bevonden zich bovendien veel obstakels,

die regelmatig afvloeien van het water verhinderden. Door particulieren waren er tot een onverantwoorde hoogte zomerkaden aangelegd om de eigen uiterwaarden zo lang mogelijk tegen wateroverlast te beschermen. Ook waren de uiterwaarden met houtgewas en riet beplant. Zelfs in het eigenlijke zomerbed ontmoette de stroom allerlei hindernissen. Er kwamen veel eilanden en zandplaten in het rivierbed voor. Door al deze oorzaken konden er gemakkelijk grote ijsdammen ontstaan.

Bijzonder ernstig was dat er in deze eeuwen strenge winters optraden, waardoor de rivieren dichtvroren. Bij het losgaan van het ijs zette het drijfijs zich op deze hindernissen vast. Andere ijsschotsen schoven erover en er ontstonden grote ijsdammen, die ver boven de dijken uitstaken. Water en ijs werden tegen deze ijsdammen opgestuwd en het water rees zo hoog dat het over de dijken aan weerszijden van de rivier stroomde. De dijken kalfden door het

overstortende water aan de achterkant af en braken door.

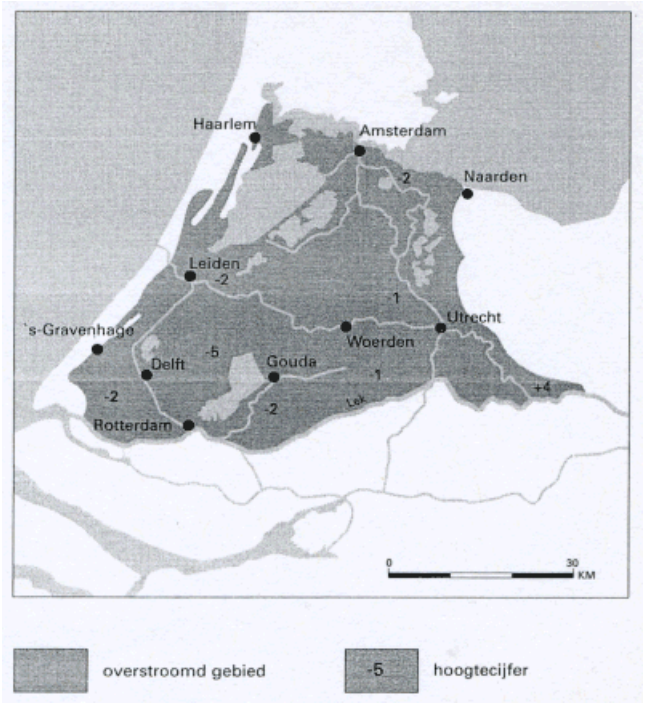
Een andere zaak waarover men zich zorgen maakte, was de verzanding van de rivieren door aanvoer van zand en grind uit de riviergedeelten in Duitsland en België. Hierdoor zou de bedding steeds hoger komen te liggen. Pas bij waterbouwkundig onderzoek in de tweede helft van de negentiende eeuw is aangetoond dat deze vrees ongegrond was[7]. De rivieren in Nederland namen namelijk alleen slib en geen zand in zwevende toestand mee. Men constateerde, dat de rivierbodem alleen uit zand en niet uit slibdelen bestond. Daarmee werd duidelijk bewezen dat er geen verhoging van het rivierbed door bezinking van zand plaatsvond. Wel verplaatsten zich in de rivieren zandbanken doordat de stroomdraad zich verlegde. Ook werd er zand verplaatst naar bepaalde riviergedeelten, omdat door een plaatselijke verbreding van de bedding de rivier daar minder snel stroomde. In zulke riviergedeelten werden ondiepten gevormd.

Behalve de rivierbeddingen verkeerden ook de rivierdijken in slechte staat. Ze waren laag, de breedte op de kruin was niet groot en de dijkglooiingen waren te steil. De Duitse waterbouwkundige Von Wiebeking[8] was van oordeel dat uitsluitend een algemene dijkverhoging in Nederland het gevaar voor overstromingen van de rivieren definitief uit de wereld zou helpen. Vooral de Noorder Lekdijk beneden Wijk bij Duurstede (de Lekdijk Bovendams) baarde veel zorgen. Deze dijk was van slechte kwaliteit, hij lag op een slappe ondergrond van veen en 'welzand'. Aangezien er een groot hoogteverschil in de richting van Holland was, betekende het doorbreken van deze dijk dat grote delen van Utrecht en Holland onder water zouden komen te staan (kaart 6.3). Er zijn veel plannen geweest om deze dijk met geld van de hogere overheden, (in de Republiek waren dit de besturen van de gewesten), te herstellen. Een enkel plan is uitgevoerd. Zo is de Lekdijk Bovendams in 1764 en de jaren daarna met geld van het gewest Holland aanmerkelijk verhoogd.[9]

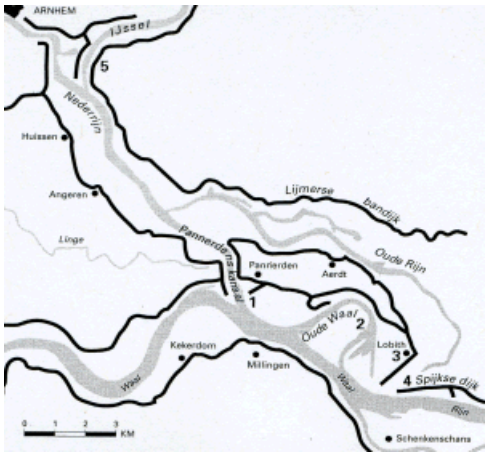
Het tweede belangrijke probleem van het riviersysteem betrof de waterverdeling tussen de Rijntakken. In het gebied waar Rijn, Waal en IJssel zich splitsen was er omstreeks 1770 een chaotische toestand ontstaan (kaart 6.4)[10]. De zorgelijke situatie hield in dat er bij hoog water oncontroleerbaar grote hoeveelheden water via Nederrijn en IJssel werden afgevoerd. In Holland en Utrecht was men vooral bang dat de Lekdijk bovendams daardoor zou doorbreken.

Het was erg moeilijk om maatregelen te nemen om de situatie bij de Rijnsplitsingen te verbeteren. In de statenbond, die de Republiek der Verenigde Ne-

Kaart 6.2: Fragment van een oude kaart van het rivierengebied in de omgeving van Dordrecht. De rivieren maakten door het grillig verloop van de dijken en het grote aantal middelzanden een zeer onregelmatige indruk. Gravure in Tegenwoordige staat der Vereenigde Nederlanden XII (Amsterdam 1749), 348.



Kaart 6.3: Bedreigd gebied bij doorbraak van de Noorder-Lekdijk in 1810. Over een korte afstand doet zich een opmerkelijk niveauverschil voor van ca. ÷ 4 m NAP naar enkele meters onder NAP. Daardoor zou het water snel over de landerijen benedenwaarts vloeien en zich daar verzamelen.



Kaart 6.4: De Rijnsplitsingen omstreeks 1800. In 1707 was de bovenmond van de Rijn (na die tijd aangeduid met Oude Rijn) bij Schenkenschans verlaten en was het Pannerdens Kanaal gegraven als nieuwe bovenmond van de Nederrijn. Het riviervak van de ongedeelde Rijn tussen Schenkenschans en het Pannerdens Kanaal bleef nog meer dan een eeuw de Waal heten. Omstreeks 1750 was de situatie hier volkomen chaotisch geworden. Tussen 1770 en 1780 zijn er een aantal grote werken uitgevoerd om hierin verbetering te brengen. Door de vernauwing van het Pannerdens Kanaal (1 op de kaart), het afsnijden van de Oude Waal (2), het maken van nieuwe dammen bij Lobith (3), het herstel van de Spijkse dijk (4) en de uitvoering van werken bij de bovenmond van de IJssel (5) werd er een stabiele waterverdeling tussen de Rijntakken bereikt. Van het uit Duitsland komende water vloeide sindsdien 6/9 af langs de Waal, 2/9 langs de Nederrijn en 1/9 langs de IJssel. Jammer was dat de Spijkse dijk volgens een verdrag met Pruisen niet mocht aansluiten op de dammen bij Lobith. Bij hoog water konden dan nog oncontroleerbare hoeveelheden water de Oude Rijn opstromen en van hieruit op de Nedenrijn terechtkomen.

derlanden was, moesten hiertoe de gewesten Gelderland, Utrecht en Overijssel samenwerken. Een andere moeilijkheid was dat de de riviersplitsingen deels op Pruisisch gebied lagen. Op het eind van de achttiende eeuw zijn er na langdurige onderhandelingen en via de nodige druk van Pruisische zijde in het gebied van de bovenrivieren grootscheepse werken uitgevoerd, die de stroomverdeling tussen de Rijntakken vastlegden, waarbij de Waal 6/9, de Nederrijn 2/9 en de IJssel 1/9 van het van boven komende Rijnwater ontving.

Deze grootschalige werken hebben een zeer stimulerende invloed gehad op het rivierbeheer. Men was er zeer trots op; na de Bataafse omwenteling heeft het gewest Holland in 1798 een tweedelig herdenkingsboek, voorzien van een atlas met speciaal voor deze gelegenheid gegraveerde kaarten, uitgegeven[11.]. Verder waren Hollandse waterbouwkundigen, veelal in dienst van de grote waterschappen, vertrouwd geworden met de uitvoering van rivierwerken.

Tenslotte was men ervan overtuigd geraakt dat de rivieren een gemeenschappelijk belang waren voor grote delen van het Nederlandse grondgebied. Sinds 1798 was het rivierbeheer een taak van de nationale overheid en dit is sindsdien altijd zo gebleven. De waterbouwkundigen, die zo'n grote rol hadden gespeeld in de waterbouwkundige werken bij de Rijnsplitsingen, kregen dan ook de leiding van deze nationale waterstaatsdienst.

Bij de stabilisering van de Rijnsplitsingen bleef echter een belangrijke onvolkomenheid gehandhaafd. Naar wens van Pruisen moest de Oude Rijnmond open blijven. Bij hoog rivierwater kon deze dan dienen om ten gunste van de Pruisische landen het water via de Oude Rijn te laten afvloeien. Wel werd afgesproken dat de Oude Rijnmond versmald zou worden tot 90 Rijnlandse roeden

(339 m) en dat er in de monding een rijsberm zou worden gelegd. Deze rijsberm zou gaan overlopen bij hoog water. De afspraken werden bevestigd bij het grenstractaat met Pruisen van 1816, toen het grootste deel van het gebied hier in Nederlandse handen overging. Hierdoor bleef de watertoevoer naar Nederrijn en IJssel oncontroleerbaar bij hoog water[12.]. De open mond van de Oude Rijn werd als een van de grote gebreken van het Nederlandse rivierensysteem gezien.[13.]

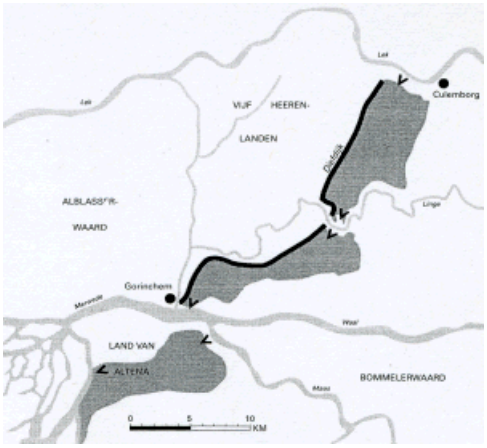
De derde tekortkoming in ons riviersysteem was dat er te weinig riviermondingen waren om het water naar zee af te voeren (kaart 6.1). De hoofdarm van de Rijn, de Waal, vloeide met de Maas samen bij Loevestein. Doordat tot in juni de Waal zelf veel water afvoerde, was het voor de Maas in de lentemaanden onmogelijk op de Waal water te lozen. Abnormaal langdurige hoge waterstanden doorweekten de Maasdijken die dan ook herhaaldelijk bezweken. In de winter had die samenvloeiing nog ernstiger gevolgen: bij Loevestein vormden zich geregeld ijsdammen, waardoor het water werd opgestuwd, de dijken overliepen en vervolgens werden weggespoeld. Fnuikend was ook de gemeenschap van Maas en Waal bij Heerewaarden. Hier ontbrak een bedijking zodat bij hoog water veel Waalwater de Maas instroomde. De smalle Maasbedding kon dit water dikwijls niet verwerken zodat er zowel aan de zijde van de Bommelerwaard als aan de Brabantse zijde dijkbreuken ontstonden. Bovendien was er bij Heerewaarden een open verbinding van de Waal en de Maas via het Kanaal van Sint Andries, waardoor er zelfs bij een lage waterstand water van de Waal in de Maas stroomde. In de Waalbedding benedenstrooms van Sint Andries stroomde hierdoor in de zomer weinig water en ontstonden er ondiepten.

Ook de uitstroming naar zee van het bij Loevestein verenigde Maas- en Waalwater was miserabel. De linkeroever tussen Gorcum en het eiland van Dordrecht was niet bedijkt, eenvoudig omdat men het niet nodig vond de Biesbosch, die zich links van de Merwede uitstrekte, tegen wateroverlast te beschermen. De killen van de Biesbosch zogen heel wat water naar het Hollandsch Diep af met het gevolg dat de rivier zelf te weinig water behield en er plaatselijk veel zand afgezet werd. Vooral in de winter was dat rampzalig. De vele ondiepe killen van de Biesbos vroren snel dicht en dan vormde de Merwede, in wat voor jammerlijke toestand zij zich ook bevond, weer de enige afvoer naar zee.

Plannen voor rivierverbetering

Naast de uitvoering van waterbouwkundige werken bij de Rijnsplitsingen zijn er in de achttiende eeuw veel plannen ontwikkeld om het gevaar van overstromingen tegen te gaan. In de eerste plaats dacht men aan het maken van zijdelingse afleidingen. Hiertoe wilde men een aantal dijkvakken verlagen tot zogenaamde overlaten, waarover het water bij hoge rivierstanden kon afvloeien. Een overlaat kon een permanent verlaagd dijkvak zijn of een dijkvak dat in tijden van nood, bijvoorbeeld omdat er op de dijkkruin geen weg lag, gemakkelijk kon worden verlaagd. Zo'n overlaat moest een zeer glooiend talud hebben, teneinde vernieling door uitspoeling te voorkomen. Het aldus afgeleide water moest over land, zo mogelijk tussen twee leidijken, naar een andere rivier stromen of naar een verderop gelegen vak van dezelfde rivier. Zo hoopte men onverwachte dijkbreuken te voorkomen. Ook wilde men op deze manier economisch belangrijke landstreken met een dichte bevolking voor overstromingen vrijwaren door het water over minder belangrijke landstreken weg te laten vloeien.

Velen waren voorstander van het maken van zijdelingse afleidingen. Het leek immers een voor de hand liggende oplossing om overstromingen te voorkomen. Er waren ook tijdgenoten die het een slechte oplossing vonden, omdat het slechts een verschuiven van de moeilijkheden was. Vooreerst was uit de talrijke dijkdoorbraken wel duidelijk geworden dat een doorbraak, die toch een natuurlijke zijwaartse afleiding realiseerde, een volgende doorbraak stroomafwaarts van de rivier geenszins uitsloot. Ook zou het ijs beneden een zijwaartse afleiding minder snel verdwijnen; de stroom immers was daar minder sterk geworden. Het gevaar van ijsverstoppingen zou derhalve groter zijn. Verder waren de tegenstanders van mening dat de rivierbeddingen steeds verder met zand werden opgehoogd. Beneden zo'n overlaat, waar de rivier minder water te verwerken kreeg, zou veel zand



Kaart 6.5: De Diefdijklinie en de zijdelingse afleiding van de Lek in 1815. De Diefdijklinie was in 1809 sterk verzwaard. Er was zelfs ten zuiden van de Linge een geheel nieuwe dijk aangelegd om het van het oosten komende water te keren. In de Lingedijken ten oosten van de Diefdijklinie waren verschillende overlaten aangelegd (niet in de kaart ingetekend) om het water ongehinderd van noordoost naar zuidwest te laten stromen. In 1815 zijn door Blanken in de Zuider Lekdijk ten westen van Culemborg, in de beide Lingedijken, in de Merwededijk ten oosten van Gorcum en in de dijken van het Land van Altena sluizen aangelegd, die dienden om het land in tijden van oorlog onder water te zetten. Deze sluizen waren echter ook bedoeld om bij hoog water op de Lek een zijdelingse afleiding van het Lekwater naar de Biesbos mogelijk te maken. De sluizen werden dan ook consequent inundatie- en afleidingssluizen genoemd. De riviercommissie van 1821 wilde hier de mogelijkheid van zijdelingse afleiding verruimen door in de Zuider Lekdijk meerdere afleidingssluizen te maken en om naast de sluizen in het land van Altena ook overlaten aan te leggen. De voorstellen van de commissie vormden dus geen nieuw plan, maar waren slechts een verruiming van de bestaande mogelijkheden.

worden afgezet, waardoor de capaciteit van de bedding verder zou afnemen. De gezaghebbende waterbouwkundige Cornelis Velsen[14.] sprak dan ook in zijn Rivierkundige verhandeling, wanneer hij het over zijdelingse afleidingen had, over een ‘versagtende pleister op eene vuile stinkende wond’[15.]. Er zijn heel wat zijdelingse afleidingen voorgesteld. De meeste dienden om de Noorder Lekdijk te ontzetten. Sinds 1750 waren er ontwerpen om het Lekwater langs de Diefdijk af te voeren naar de Linge. Via de Linge moest het dan naar Gorcum stromen. De Merwede zou hierdoor extra water krijgen en dit moest dan weer via een zijdelingse afleiding over het noordelijk deel van het Land van Altena in de Biesbos geraken (kaart 6.5)[16.].

Een tweede plan voor zijdelingse afleiding van het Lekwater wilde de afleiding meer bovenwaarts realiseren (kaart 6.1). Men wilde water van de Nederrijn

dwars door de Betuwe afleiden naar de Waal; via het onbedijkte stuk bij Heerewaarden kon het dan naar de Maas en vervolgens via de onbedijkte rivieroevers bij Bokhoven het Brabantse land in stromen. Van daaruit mocht het via een zijdelingse afleiding tussen Baartwijk en Drunen, de Baartwijkse overlaat geheten, over de Langstraatse buitenpolders in de Biesbos wegvloeien[17.].

Een derde voorgestelde zijdelingse afleiding van het Lekwater lag nog verder bovenwaarts, in het gebied waar Waal, Rijn en IJssel zich splitsen. Deze overlaat moest de gevolgen van de tweede bovenmond van de Nederrijn bij Lobith minder ernstig maken. De Lijmerse overlaat had ten doel om in tijden van gevaar het water van Nederrijn en Lek weg te houden. Hiertoe werd de noordelijke dijk van de Oude Rijn verlaagd, zodat in tijden van hoog water hier overstorting plaatsvond. Dit binnengestroomde water werd niet tussen leidijken verder geleid maar moest vervolgens door de lage streken van de Lijmers stromen en via een overlaat bij Bingerden in de IJssel geraken (kaart 6.4)[18.].

Naast de hierboven voorgestelde en deels aangelegde zijdelingse afleidingen was er nog een aantal plaatsen langs de Nederlandse rivieren die niet bedijkt waren of slechts van lage dijken voorzien. Zoals hierboven reeds gemeld was het gedeelte bij het dorp Heerewaarden tussen het Land van Maas en Waal en de Bommelerwaard niet bedijkt. Bedijking werd voor dit smalle stuk niet nodig geacht: het dorp Heerewaarden lag hoog genoeg. Later is men dit onbedijkte gedeelte gaan zien als een zijdelingse afleiding van de Waal naar de Maas; men ging ook spreken van de Heerewaardense Overlaten.

Ook bevonden zich in de linker Maasdijk boven Grave bij het dorp Beers twee onbedijkte gedeelten van de oevers. Het ontbreken van dijken had voor dit bovenstrooms gelegen gebied hoegenaamd geen nadelen. De bewoning lag op hooggelegen oeverwallen en het binnenstromende water werd afgevoerd naar laaggelegen komgebieden en zo verder benedenwaarts. Komgebieden stonden niet alleen hier maar in het gehele rivierengebied in het winterhalfjaar door regenval en kwel permanent onder water. Ze konden dan hun water niet lozen vanwege de hoge waterstanden op de rivieren. Pas in de lente konden deze gebieden hun overtollig water kwijt. In de laaggelegen gebieden tussen de Maaspolders en de hoge zandgronden van Brabant werd de extra toevoer van Maaswater niet als een grote last gezien. Het Maaswater stroomde ook bijzonder langzaam binnen. Wanneer er over de onbedijkte oevers water stroomde, bereikte dit water pas na twee dagen Grave. Dit kwam onder meer omdat er vele hoogten in de komgebieden lagen en er zelfs een klein bos aanwezig was. De inwoners van dit gebied beschouwden de niet bedijkte gedeelten zeker niet als een overlaat en de laaggelegen gebieden zeker niet als een zijdelingse afleiding.

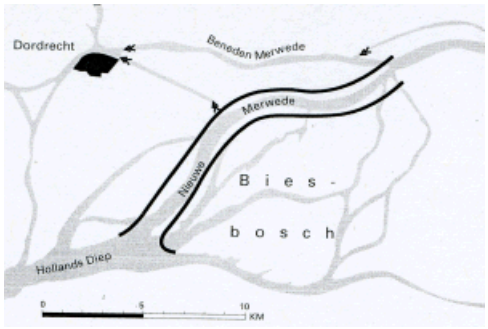
Het principe van de zijdelingse afleiding als oplossing van het rivierenprobleem kende tot in de negentiende eeuw vurige voorstanders: E.C. Luitjes[19.] en A.F. Goudriaan[20.] vertolkten de meest geprononceerde opvattingen. De amateur-waterbouwkundige Luitjes wilde alle dijken verlagen tot even boven de gemiddelde hoge waterstanden bij een open rivier. De dijken moesten verder voor overloop geschikt gemaakt worden door deze een binnendossering te geven van 1:8. De dijken zouden dan bij ijsopstoppingen op een regelmatige wijze overstromen. Het plan van de invloedrijke inspecteur-generaal Goudriaan verschilde niet veel van dat van Luitjes[21.]. Goudriaan wilde op regelmatige afstand van elkaar langs de rivieren overlaten aanleggen. De hoogte van deze overlaten zou net boven de hoogste rivierstanden bij open water moeten zijn en de binnendossering 1:15. Langs Waal, Maas en Rijn stelde hij 25 plaatsen voor waar overlaten moesten komen.

Daarnaast gaf hij in overweging om ook in de dijken van de onder de zeespiegel gelegen gebieden van de Lopiker-, de Krimpener- en de Alblasserwaard overlaten aan te leggen. In het plan van Goudriaan was geen sprake van de aanleg van leidijken. Net als in het plan Luitjes zou het gehele rivierengebied onder water gezet worden.

Een tweede manier om overstromingen tegen te gaan was door het winterbed geschikt te maken voor grote afvoeren van water en ijs. Al in het midden van de achttiende eeuw kwam Cornelis Velsen met ideeën hierover. Deze methode werd in de achttiende-eeuwse overheidsstukken aangeduid met ‘opruimingen’. Zo zijn er plannen gemaakt om in het winterbed van de Lek hoge zomerkaden te slechten, wilgenbossen te kappen en hoogten af te graven. Dergelijke opruimingen zijn tussen 1749 en 1752 in de Lek uitgevoerd.[22.] De Inspecteur-Generaal Christiaan Brunings[23.] pleitte in zijn *Consideratiën* van 1804 voor een systematische verbetering van de rivierbedding.

Verder werden plannen ontwikkeld om de waterverdeling tussen de verschillende Rijntakken te stabiliseren. Deze zijn, zoals hierboven vermeld, gedeeltelijk uitgevoerd. Het probleem van de open monding van de Oude Rijn bleef echter bestaan. De waterbouwkundigen maakte zich daarover zorgen. Christiaan Brunings merkte hierover in zijn *Consideratieën* op, ‘dat indien aan Nederrijn en IJssel, het hoog opperwater door twee monden, in stede van éénen wordt toegevoerd, men alle hoop tot verbetering der waters-verdeeling mag opgeven, ten zij daarin op de eene of andere wijze redres teweeg gebracht worde’.

Gezicht op de baggerwerken op de Nieuwe Merwede met vijf van de zes rijksbaggerwerktuigen in actie, 1878. Schilderij van Jan Kuijpers. In 1850 werd besloten tot de aanleg van de Nieuwe Merwede. Daarvoor werd in 1861 de eerste stoombaggermolen ingezet, al spoedig gevolgd door meerdere baggenverktuigen, de zogenaamde 'Luikenaren'. Hiermee was dit werk het eerste in Nederland waar op grootschalige wijze gebruik gemaakt werd van de stoombaggertechniek. In 1885 had de vaanveg over de gehele lengte de gewenste breedte van 400 m bereikt.

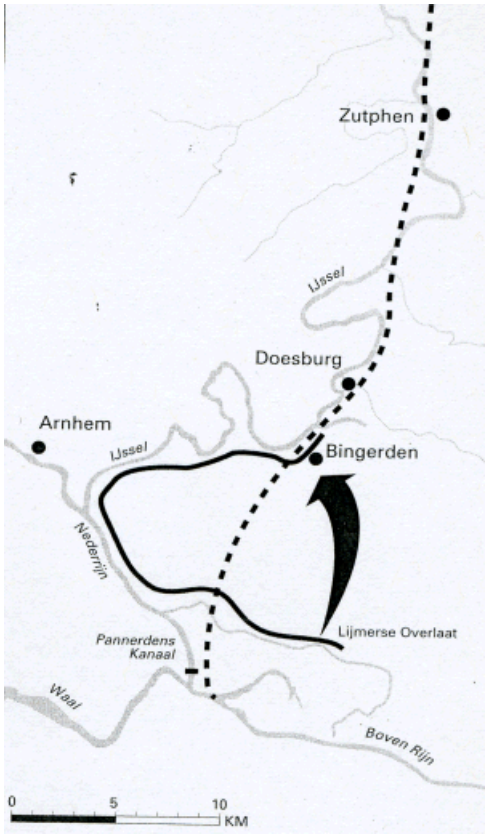


Kaart 6.6: Het ontwerp van de Nieuwe Merwede van Jan Blanken. Blanken wilde de Beneden Merwede geheel afdammen en het bij Loevestein verenigde Maas- en Waalwater alleen langs de Nieuwe Merwede naar zee voeren. Voor het scheepvaartverkeer moest een kanaal van Dordrecht naar de ontworpen Nieuwe Merwede worden gegraven. Bij de uiteindelijke uitvoering van het plan is de Beneden Merwede niet afgedamd; het scheepvaartkanaal was dan ook onnodig.

Omstreeks 1800 werden ook plannen ontworpen om benedenwaarts nieuwe uitmondingen naar zee te graven. In 1808 was reeds door F.W. Conrad[24.], inspecteur-generaal voor de waterstaat, een plan ontwikkeld om een nieuwe uitmonding van het bij Gorcum verenigde Maas- en Waalwater. Hij stelde voor een Nieuwe Merwede dwars door de Biesbosch te graven. De bestaande Merwede moest in dit plan afgesloten worden. De inspecteur-generaal J. Blanken[25.] ontwikkelde dit plan verder (kaart 6.6)[26.].

Reeds in de achttiende eeuw werden er plannen ontwikkeld om de Nederrijn en Lek af te sluiten, waardoor het overstromingsgevaar voor de Lekdijk Bovendams zou zijn geweken. Waal en IJssel zouden dan het Rijnwater moeten afvoeren. Generaal Krayenhoff[27.], hoofd van de militaire genie, werkte de afsluiting van de Nedernijn en Lek verder uit[28.]. Hierbij maakte hij eveneens plannen om de IJssel door een algehele verbreding van de bedding en het afsnijden van bochten meer vermogen te geven (kaart 6.7).

Later begreep Krayenhoff dat het vermogen van de Waal zou moeten toenemen[29.]. De Waal zou dan niet langer bezwaard mogen worden door het water van de Maas. Hij ontwierp een plan om de Maas een eigen uitmonding naar zee, i.c. het Hollandsch Diep te geven. Dit moest gerealiseerd worden door een nieuwe rivierarm te graven van Heusden tot in de Amer. Verder moest de Waal meer vermogen krijgen door de Waalbochten ten oosten van Nijmegen af te snijden en de Waal bij Lent te verbre-



Kaart 6.7: De zijdelingse afleidingen naar de IJssel. Op deze kaart zijn twee mogelijkheden ingetekend om het water van de Nederrijn naar de IJssel af te leiden. De eerste mogelijkheid was het maken van een zijdelingse afleiding door de Lijmers. Hiervoor moest een overlaat in de noorder dijk van de Oude Rijn ten oosten van Zevenaar, de Lijmerse Overlaat, worden aangelegd. Het hierover stromende water zou vrij over de landerijen stromen om via een overlaat van de oostelijke bandijk van de IJssel bij Bingerden in die rivier te geraken. De overlaten in de Lijmerse bandijk en in de IJsseldijk bij Bingerden werden in 1809 aangelegd. De tweede zijdelingse afleiding was het plan van Kraijenhoff. Deze wilde het Pannerdens Kanaal afdammen. Het van boven komende water zou dan alleen nog door de Waal en de IJssel worden afgevoerd. Hierdoor moest een geheel nieuwe rivier worden gegraven en grote bochten van de IJssel worden afgesneden.

den, waarbij het dorp Lent grotendeels in de rivier zou verdwijnen. De Waal moest ook een betere uitmonding naar zee krijgen, wat zou worden bereikt door de killen in de Biesbosch geleidelijk af te dammen. Hierdoor zou de Merwede weer worden uitgeschuurd en in de toekomst in staat zijn het Waalwater naar zee af te voeren. Krayenhoff meende dat dit ook in het belang zou zijn van de scheepvaart; hij hoopte zelfs dat hierdoor de Oude Maas en de Nieuwe Maas, die zich bij Brielle in de zee ontlastten, weer bevaarbaar zouden worden.

De opsomming van bovenstaande plannen maakt duidelijk dat waterbouwkundigen in de achttiende en in de eerste decennia van de negentiende eeuw zeer creatief hebben gezocht naar oplossingen om de steeds terugkerende overstromingen tegen te gaan. Men kan hen noch een gebrek aan inzet noch een gebrek aan visie verwijten.

Het beleid van de rijksoverheid

In 1795 veranderde de Republiek der Verenigde Nederlanden in de Bataafse Republiek. Sinds die tijd kan men spreken van een centrale overheid. Hierbij moet men wel bedenken dat de vorming van de eenheidsstaat een nogal grillig verloop had. Bij de ene staatsregeling lag de nadruk bij de centrale overheid, bij een andere staatsregeling werd aan de provincies meer macht gegeven. Ook de toedeling van de rijkswaterstaatszorg aan een van de ministeries ging met veel wisselvalligheden gepaard; nu eens werd de rijkswaterstaatszorg toevertrouwd aan het ministerie van Binnenlandse Zaken dan weer werd er een apart ministerie van Waterstaat opgericht.

Het beheer van de rivieren binnen de bandijken was in de Republiek altijd een zaak geweest van de overheden van de verschillende provinciën. Zij vaardigden wetten uit over het al of niet toestaan van werken in het gebied tussen de bandijken. In 1798 was het beheer van de rivieren een zaak geworden van de rijksoverheid. Bij alle wisselvalligheden is het een taak van de rijksoverheid gebleven en nooit teruggekeerd naar de provinciale overheden. Een stabiliserende factor bij al deze hervormingen was de technische rijksdienst voor de waterstaat. Het ambtelijk apparaat, het Corps Ingenieurs van de Waterstaat, werd wel meermalen opnieuw georganiseerd, maar de personele samenstelling van dit corps bleef hetzelfde. Men komt in deze periode dan ook steeds dezelfde waterstaatsingenieurs tegen. De bekendste onder hen zijn Chr. Brunings, F.W. Conrad, C.R.Th. Krayenhoff, J. Blanken en A.F. Goudriaan.

Deze waterbouwkundigen hadden geen scholing aan een wetenschappelijk instituut gehad. Volgens eeuwenlange traditie waren zij opgeleid door oudere waterbouwkundigen, dikwijls hun vader of een ander familielid. Na hun opleiding deden de meesten van hen een examen voor landmeter en werden dan vervolgens door het bestuur van het gewest, waarin ze woonachtig waren, als landmeter erkend en geregistreerd.[30.] Zo'n erkenning werd ‘admissie’ genoemd. De praktijk van admissie is tot 1810 gangbaar geweest. Vele waterbouwkundigen, onder andere bij de waterschappen in Holland in de tijd van de oude Republiek, waren geadmitteerde landmeters; ook de enkele waterbouwkundigen, die in dienst stonden van het gewest Holland, waren landmeters.

Tijdens de Bataafs-Franse tijd hadden enkele jonge ingenieurs van de Rijkswaterstaat een opleiding genoten aan de prestigieuze Ecole Polytechnique te Parijs. Vanaf 1805 bestonden er opleidingen tot waterstaatsingenieur aan de militaire academies. De waterbouwkundige vakopleiding deed daarmee haar intrede en al spoedig vormde zij nagenoeg de enige mogelijkheid om toegang te krijgen tot het waterstaatscorps.[31.]

De rijksoverheid beheerde de rivieren in samenwerking met een netwerk van reeds eeuwenlang bestaande waterstaatsorganisaties dat zijn oorsprong vond in de Middeleeuwen. Hoewel deze organisaties in prestige, takenpakket en traditie zeer verschilden en het dijkbeheer door de vele waterschappen sterk verbrokkeld was, hadden deze bestuurslichamen in het verleden zich goed van hun taken

gekweten. Het dijkonderhoud berustte bij de dijkgeslaagden: de dijk was in dijkvakken verdeeld en het onderhoud van zo'n dijkvak berustte bij een bepaald perceel land. De eigenaar van zo'n stuk land, de dijkgeslaagde, verrichtte dit onderhoud in natura. Het dijksbestuur bepaalde hoe hoog en breed de dijk moest zijn en controleerde of de dijkgeslaagden hun dijkvak volgens deze bepalingen onderhielden. In de negentiende eeuw had de rijksoverheid als eerste taak coördinerend op te treden en structurele maatregelen te treffen.

De bestrijding van de rivieroverstromingen kende maatregelen op korte en lange termijn. Op korte termijn ging het om dijkbewaking en dijkverdediging; indien het misliep om dijkherstel en hulpverlening aan slachtoffers. Voor de lange termijn werd gezocht naar structurele oplossingen.

In de Bataafse tijd is voor de dijkbewaking en -verdediging door de Rijksoverheid de zogenaamde riviercorrespondentie ingevoerd. Na een aantal provisorische voorlopers werd er in 1806 een eerste reglement voor de riviercorrespondentie vastgesteld[32]. Dit reglement is herhaaldelijk aangevuld. Kern van deze regelingen was dat in tijden van dreigende dijkdoorbraken verschillende daartoe door de rijksoverheid aangeduide posten langs het rivierengebied door ingenieurs van Rijkswaterstaat bemand moesten worden. Deze moesten aan elkaar en aan de centrale overheid berichten doorgeven over de waterhoogten, het ontstaan van ijsdammen, het dreigende doorbreken van dijken en de eventuele dijkbreuken zelf.

De dijkverdediging was vooral een taak van de waterschappen. Zij konden de inwoners van hun gebied oproepen om de dijk te versterken. Er was dus een burgerdienstplicht voor de dijkverdediging. In de riviercorrespondentie werden ook aan de water-

schappen richtlijnen gegeven hoe ze de dijkverdediging moesten organiseren en welke noodmaterialen zij ter beschikking moesten hebben. Zij waren verplicht berichten over hoog water, ijsgang etc. door te geven aan de ingenieurs van de waterstaat; tevens moesten zij aan hen verslag doen van de reeds genomen maatregelen. Op deze wijze was een coördinatie van de dijkverdediging mogelijk. Als een rijksingenieur een goed beargumenteerd verzoek indiende, waren de waterstaatsbesturen verplicht hieraan gevolg te geven. Bovendien konden de rijksingenieurs, volgens deze regeling, bij dreigende dijkdoorbraken een beroep doen op de garnizoenen van nabijgelegen steden.

Vóór 1795 werden er door particuliere instanties grote inzamelingsacties gehouden om de getroffenen enige schadeloosstelling te geven voor de verliezen tijdens de overstromingen. Na 1795 rekende de centrale overheid dit tot haar taak. Hoewel dit heel goed paste in de ideologie van de nationale eenheid speelden ook economische motieven hierbij een rol. Men was van oordeel dat men wel tot hulpverlening moest overgaan, omdat anders het herstel van de getroffen streken zo lang zou duren, dat de inkomstenverliezen de gehele staat schade zouden berokkenen.

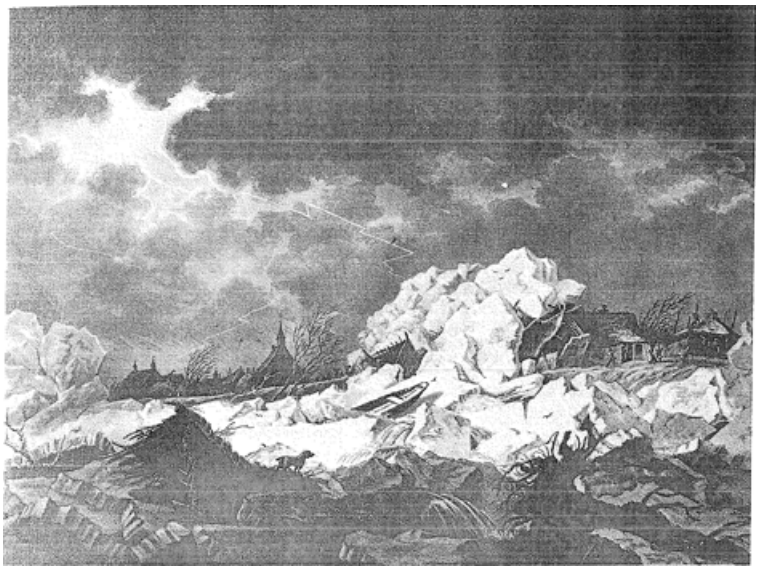
De organisatie van de hulpverlening berustte in eerste instantie bij de de waterschappen. In 1799 konden de waterschappen de kosten van de noodhulp declareren bij de centrale overheid. Vanaf 1809 stond de verstrekking van noodhulp aan de getroffen gebieden rechtstreeks onder leiding van de centrale overheid. Ook werden er voorzorgsmaatregelen genomen voor volgende overstromingen. Zo gingen er in 1809 richtlijnen uit, waarin de waterschappen in het rivierengebied werden gelast altijd schepen binnendijks in gereedheid te hebben om het eerste reddingswerk te kunnen verrichten.

Het dijkherstel was een zaak van de dijkbesturen. Omdat zij dikwijls van de centrale overheid subsidie kregen om de kosten van dijkherstel te dragen, werden de plannen van dijkherstel aan de centrale overheid voorgelegd en werden de rijksingenieurs door de waterschapsbestuurders betrokken bij het opstellen van de plannen. Bij haar bemoeienis met het dijkherstel werd het de centrale overheid duidelijk hoe ingewikkeld het dijkbeheer was. Tevens wilde zij niet steeds opdraaien voor de kosten van het herstel na dijkbreuken.

De centrale overheid trachtte het beheer van de dijken te verbeteren en te vereenvoudigen door de dijkwet van 1810[33]. De belangrijkste bepaling van de nieuwe dijkwet was dat alle bijdragen in het dijkonderhoud in natura (het onderhoud van de dijk door de dijkgeslaagden) werden afgeschaft. In plaats daarvan diende een geldelijke bijdrage te komen. Er werd naar gestreefd een bijdrage in te voeren voor de inwoners die tot dan toe niet met de dijkplicht waren belast. Voor het eerst werd de categorie van het bebouwde eigendom ingevoerd voor huisbezitters zonder grond en er werden zogenaamde dijkringen ingesteld. Een dijkring is het hele gebied, dat door één doorlopende dijk beschermd werd. Zo vormde het gehele gebied van Nijmegen tot Heerewaarden, tussen tussen de Waal en de Maas, één dijkring. Bij dijkdoorbraken moest de gehele ring meebetalen aan het dijkherstel, zodat de centrale overheid hiervoor geen subsidie meer hoefde te geven. Van de uitvoering van deze vooruitstrevende wet is echter door de tegenstand van de waterschappen niets terecht gekomen. Het is een van de weinige wetten uit de Bataafs-Franse periode, die niet door het Koninkrijk der Nederlanden is overgenomen.

Uit het bovenstaande blijkt dat de Rijksoverheid veel activiteiten ontplooide om de rivieroverstromingen tegen te gaan. Men kwam echter tot weinig structurele maatregelen. Na de verbeteringen bij de Rijnsplitsingen werden er lange tijd geen

grootschalige werken voor de rivierverbetering meer uitgevoerd. Wel werd in 1803 door het centraal bestuur aan Brunings verzocht om een algemeen plan voor de verbetering van de rivieren op te stellen. Dit resulteerde in zijn helder geschreven *Consideratiën nopens de algemene verbetering der hoofdrivieren binnen de Bataafsche republiek*[34]. Zoals gemeld pleitte hij hierin voor een systematische verbetering van alle bedorven riviervakken in de Bataafse Republiek. Van zo'n systematische rivierverbetering kwam echter niets terecht. Men had de technische kennis niet en ook de financiële mogelijkheden ontbraken. Het tweede voorstel tot uitvoering van grootschalige werken kwam na de overstromingsramp van 1809. Al voor deze overstroming was door koning Lodewijk Napoleon het Comité Central du Waterstaat ingesteld. Deze telde zeven leden: voorzitter was J.H. van Swinden[35], een bekend wiskundige, die ook verschillende belangrijke politieke functies had bekleed. De overige zes leden waren waterbouwkundige ingenieurs. Direct na de rampzalige overstromingen kreeg men de opdracht plannen te ontwerpen ter voorkoming van rivieroverstromingen. De werkzaamheden van het Comité Central hebben bijna uitsluitend hierop betrekking gehad.[36] De commissie onderzocht vele plannen, zoals het afsluiten van de Lek en het maken van zijdelingse afleidingen door het land van Maas en Waal en de Lijmerse overlaat. Het comité wees de afsluiting van de Lek af. De aanleg van de twee overlaten beval ze wel aan. Door geldgebrek is alleen het maken van de Lijmerse overlaat tot stand gekomen met de daarbij horende opruimingen in het winterbed van de IJssel.



Gezicht op den ijsgang en dijkbreuk te Vuuren, bij Gorkum, 22 februari 1799. 'Nadat het IJs op onderscheidene Plaatzen verwoesting veroorzaakt had dreef hetzelve tot beneden Vuuren af daar het weder opeenstapelende zich vastzette, terwijl eene zware storm met donder en bliksem ongehoord in zulk eene strenge winter de noch van boven afdrijvende IJsschotsen tot zulk eene verbazende hoogte tegen den Dijk opjaagde dat delzelve weldra bezweek en een tafereel opleverde dat even zo grootsch als verschrikkelijk was.'

Wel werden op voorstel van de commissie de zogenaamde Lingewerken aangelegd. Deze bestonden uit de aanleg van een nieuwe dijk, de Zuider Lingedijk, de verhoging van de resterende dijken ten zuiden van de Linge en van de Diefdijk, en de aanleg van een aantal sluizen en overlaten. Hierdoor werd een sterke dijklinie gevormd tussen Gorcum en de Lek ten westen van Culemborg. Deze werken werden grootscheeps aangepakt en werden nog in het jaar 1809 grotendeels voltooid. Ze hebben in totaal ƒ 1.435.000 - een voor die tijd gigantische som - gekost. De bedoeling was dat bij dijkdoorbraken in de Betuwe het water de laaggelegen Alblasserwaard niet meer zou kunnen binnenstromen en ten oosten van Gorcum weer in de Waal zou vloeien. Deze kostbare werken dienden dus alleen om de gevolgen van de overstromingen te beperken.

Hoewel de rijksoverheid niet tot grootschalige systematische verbetering van de rivieren overging, probeerde men wel door de uitvaardiging van een wet te verhinderen dat het winterbed van de rivieren nog verder bedorven zou worden. Hiermee was reeds een begin gemaakt in de oude Republiek. In het gewest Holland werd in 1748 een plakkaat uitgevaardigd waarin het verboden werd om zonder toestemming van Gecommitteerde Raden[37.] werken zoals het ophogen van zomerdijken en het maken van steenovens uit te voeren. In de Bataafse tijd is in 1806 voor de gehele Bataafse Republiek een Waterrecht met dezelfde inhoud uitgevaardigd.

De riviercommissie van 1821

Na de grote overstromingsramp van 1820 werd bij Koninklijk Besluit van 15 maart 1821 besloten opnieuw een commissie in te stellen. De regering achtte kennelijk de problemen zo urgent dat ze de commissie een zeer uitvoerige instructie gaf en

aan de samenstelling ervan veel zorg besteedde. De commissie kreeg als naam de ‘commissie tot onderzoek der beste rivier-afleidingen’. Deze naam wekte de indruk dat de commissie moest onderzoeken hoe het beste zijdelingse afleidingen door middel van overlaten konden worden gemaakt. Dit is onjuist. Afleidingen van een rivier naar een andere rivier of de zee kunnen tevens op andere manieren tot stand

komen, langs een andere rivier, langs een kanaal, door overlaten etc.[38].

Volgens de traditie van overheidsplanning in die jaren moest de verbetering van de rivieren door de commissie niet geïsoleerd worden bekeken maar in samenhang met andere maatschappelijke belangen 'om, bij het beramen van hare onderwerpen, zoo wel in het oog houden het efficacieuse van het redmiddel, door haar voortedragen, als de groote commerciële aangelegenheden, en het, zoo weinig doenlijk, kwetsen van zoodanige, meer of min aangelegene belangen, welke op geene andere wijze, kunnen vergoed worden'[39]. De commissie moest er tevens voor zorg dragen dat de bekostiging van de werken zo min mogelijk ten laste van het Rijk zou komen, maar door belanghebbenden gedragen zou worden. Zij bestond uit invloedrijke leden van het landsbestuur, een bestuurder van een waterschap, geleerden uit de natuurwetenschappen, ingenieurs van de rijkswaterstaat en een technisch ambtenaar van een waterschap.[40]

Het rapport van de commissie, gepubliceerd in 1825, begint met een korte beschrijving van de grote rivieren. Deze werden vergeleken met rivieren elders in de wereld. Als het bijzondere van de Nederlandse rivieren werd gezien, dat hier ijsdammen ontstonden en dat de riviertakken zozeer met elkaar vervlochten waren dat ze altijd in onderlinge samenhang bekeken moesten worden. Voor de ijsgang waren geen oplossingen te vinden. Het loszagen, het beschieten met kanonnen of het opblazen met behulp van buskruit, hadden zowel in Nederland als in het buitenland geen resultaat opgeleverd.[41]

Een tweede onoplosbaar probleem was volgens de commissie de voortdurende ophoging van de rivierbeddingen waardoor automatisch de waterspiegel bleef stijgen en de dijken in feite continu opgehoogd moesten worden. Dit vond zijn oorzaak in de sedimentatie van zand, steen en dergelijke aangevoerd door de bovenrivieren. Uitbaggering van de rivierbeddingen achtte men, onder verwijzing naar gerenommeerde binnen- en buitenlandse waterbouwkundigen geen afdoende oplossing.[42] Het effect daarvan zou alleen nut hebben als er permanent werd gebaggerd. Afgezien van de onmogelijkheid de enorme financiële offers die dit zou vergen op te brengen, meende men dat de bestaande baggertechniek niet tot dergelijke prestaties in staat was.

'De oorsprong der rampen' aldus de conclusie aan het eind van deze inleiding, '[...] is naar het oordeel der Commissie te zoeken in de ophooging van het bedde, en mitsdien van den waterspiegel, en voorts in de ijsdammen, waar achter het afkomend water, tot boven de hoogte der dijken wordende opgekeerd, dezelve doet overloopen en doorbreken'.

De plannen van Von Wiebeking, Luitjes, Goudriaan en Krayenhoff

De commissie besloot, alvorens met eigen plannen te komen, de reeds aanwezige plannen voor rivierverbetering te onderzoeken. Zij wilde daarbij aan die voorstellen 'met stilzwijgen voorbijgaan, welke haar zijn voorgekomen al te onbedacht en met te weinig kennis van zaken te zijn voorgeslagen, om zelfs maar eenigzins in aanmerking te kunnen komen'[43]. Op basis van dit criterium achtte de commissie het opportuun de plannen van Von Wiebeking, Luitjes, Goudriaan en Krayenhoff kritisch te bekijken.

De werkwijze van de commissie bij dit onderzoek kenmerkte zich door een consequente en relatief eenvoudige aanpak waarin het eerder ingenomen standpunt

centraal stond, dat de Nederlandse rivieren niet apart maar altijd in onderlinge samenhang beschouwd dienden te worden. Alle ideeën werden aan dit criterium getoetst, dat wil zeggen, iedere voorgestelde verandering werd kritisch bekeken op haar gevolgen in relatie tot het functioneren van de overige rivieren en de daaraan gelegen gebieden. Daarnaast keerde de vraag naar de financiële en economische gevolgen van de plannen met zekere regelmaat terug. Op basis van de aldus verkregen antwoorden werden de plannen van commentaar voorzien en beoordeeld. In de conclusies tenslotte, werden de op deze wijze gesponnen draden samen geweven tot een eindadvies

Op de behandeling van de voorstellen van Von Wiebeking, Luitjes en Goudriaan gaan wij summier in. De werkwijze van de commissie kunnen wij het best beoordelen aan de manier waarop zij de zeer geavanceerde voorstellen tot verbetering van het riviersysteem van Krayenhoff behandelde.

De eerste drie voorstellen werden door de commissie als onbevredigende oplossingen beschouwd. Naast waterbouwkundige aspecten kwamen bij deze afwijzing ook de algemeen maatschappelijke aspecten aan de orde. Zo werden onder meer de plannen voor dijkverzwaring van Von Wiebeking afgewezen, omdat daardoor een groot aantal dorpen en huizen moest worden opgeofferd[44.]. Het plan voor dijkverlaging van Luitjes vond evenmin genade in de ogen van de commissie. Een bezwaar was de

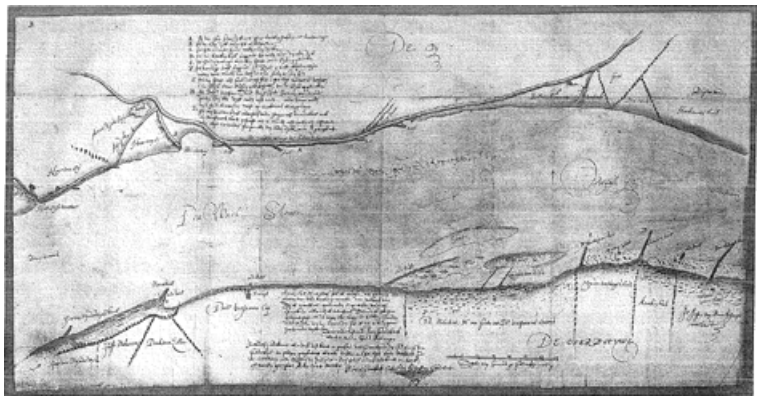
aanpassing van het wegennet aan de situatie, dat een deel van het land gedurende langere tijd onder water stond. Verder moest het 'schonen' van een brede strook land langs de dijken plaatsvinden. Een optimale werking van de dijkverlaging kon namelijk volgens Luitjes slechts dan optreden wanneer alle obstakels op en in de directe nabijheid van de dijken werden opgeruimd. In de praktijk betekende dit de sloop van talloze huizen en bedrijfsgebouwen, het veranderen van boomgaarden en bouwland in weilanden, etc. Uiteraard zou dit van de zijde van de betrokken huis- en landbezitters de nodige weerstand opleveren tegen 'zulk een middel [...] hetwelk misschien erger zoude zijn dan het kwaad, dat men begeert afteweren'[45.]

Bij de afwijzing van het plan van de invloedrijke inspecteur-generaal Goudriaan ging de commissie zeer omzichtig te werk. Hoewel zijn plan niet veel verschilde van het plan Luitjes werd aan Goudriaan veel lof toegezwaaid voor 'zijne denkbeelden, met die schranderheid en rijkdom aan kennis, welke hem bijzonder kenschetsen, voorgesteld'. De commissie ging zo ver dat zij in de atlas bij haar rapport een kaart opnam waarop al de overlaten, die Goudriaan had voorgesteld, waren ingetekend. Aan deze kaart heeft de commissie wellicht haar slechte naam te danken gehad, omdat een oppervlakkige beschouwer wellicht de conclusie zou trekken dat de commissie zich achter de aanleg van overlaten stelde. In welgekozen bewoordingen wees de commissie ook de plannen van Goudriaan af.

Het Plan Krayenhoff

Als interessantste plan voor de rivieren zag de commissie dat van generaal Krayenhoff tot afsluiting van de Nederrijn en de Lek met aanvullende maatregelen, zoals de de scheiding van Maas en Waal. De kern van de opvattingen van Krayenhoff was volgens de commissie dat hij de voortdurende ophoging van de rivierbeddingen wilde tegengaan door 'aan de rivieren nieuwe bedden van genoegzaam vermogen te verschaffen, waardoor zij weder gedurende eeuwen, zullen kunnen blijven vloeien'.[46.]

De commissie begon met het plaatsen van enige algemene kanttekeningen. Gezien de omvang van deze plannen vreesde men dat bij uitvoering daarvan het 'belang en de welvaart van hoogst aanzienlijken gedeelten van den Staat' in het geding kwamen. Uitvoering daarvan moest dus niet alleen 'physiek' mogelijk zijn maar ook op het financiële vlak tot de realiteit behoren. Deze angst werd gelegitimeerd door de in de koninklijke opdracht expliciet verwoorde eis dat de 'groote commerciële belangen van het Rijk niet uit het oog verloren mochten worden.'[47.] Vooraf klonk dus de waarschuwing dat men plannen ter verbetering van de rivieren, waarvan op voorhand werd aangenomen dat deze de genoemde belangen ernstig zouden aantasten, 'nimmer aan de koning zou [...] durven voorslaan[...]'.[48.] Alvorens een oordeel te vellen over de plannen van Krayenhoff vroeg de commissie adviezen aan de beide inspecteurs-generaal van de waterstaat en aan



Kaart van J. van Geelkerken van de Waal langs de Ooijpolder en de Betuwe, 1638. Op deze kaart is de invloed van natuur en mens op de rivierstroom duidelijk te zien. Door de aanleg van kribben aan de zijde van de Betuwe is zand aangewonnen, waardoor men aan de andere oever zelfs genoodzaakt werd een nieuwe dijk, verder landinwaarts, aan te leggen. Met een stippellijn is in de vaargeul de vermoedelijke ligging van de oude dijk aangegeven. Op de kaart is behalve bestaande en nieuwe kribben ook linksboven een kolk aangegeven, een overblijfsel van een vroegere overstroming.

de hoofd-ingenieurs van de waterstaat in Gelderland, Noord-Holland, Zuid-Holland en Overijssel. Verder had de commissie een uitvoerige briefwisseling met Krayenhoff zelf. In het bestek van deze bijdrage is het onmogelijk om alle opvattingen van de commissie over Krayenhoffs plannen weer te geven. Wij beperken ons in hoofdzaak tot de plannen voor de sluiting van Nederrijn en Lek en de afvoer van Nederrijn-water via de IJssel.

Krayenhoff had berekeningen gemaakt over de afvoer van het water in het Pannerdens Kanaal. De IJssel moest immers geschikt worden gemaakt om al dit water af te voeren. De discussie binnen de commissie spitste zich toe op de vraag of het mogelijk was bij iedere waterstand van een rivier de gemiddelde stroomsnelheid en het waterafvoerend vermogen te berekenen. Binnen de commissie bestonden hierover ernstige twijfels en men onderbouwde deze onder meer door te verwijzen naar de problemen die ook buitenlandse rivierkundigen hierbij ondervonden. Uit onderzoek bleek dat de verschillende berekeningswijzen zeer uiteenlopende getallen opleverden.

De contra-expertise die op last van de commissie door de waterstaatsingenieur G.M. Beyerinck werd uitgevoerd ter toetsing van Krayenhoffs ‘waterloopkundige berekeningen’, bevestigde dit beeld. Beyerinck had ook formules voor de berekening van de stroomsnelheid ontwikkeld. Vergeleek men de berekende stroomsnelheden volgens de formules van Beyerinck, Krayenhoff en Prony onderling én met de waargenomen werkelijke stroomsnelheid, dan vertoonden zij aanzienlijke afwijkingen. Terecht kwam het de commissie voor dat ‘de tegenwoordige toestand der wetenschap, zoo wel wat derzelver theorie als praktijk betreft, [...] niet zoodanig te zijn, dat men met genoegzame veiligheid, de uitkomsten van zulke berekeningen zoude kunnen aannemen, vooral, wanneer dezelve tot eene geheele verandering van den tegenwoordigen toestand van de rivieren zoude moeten leiden’.[49.]

Nadat de commissie op de onvoldoende theoretische basis had gewezen van Krayenhoffs plannen, noemde zij ook een aantal praktische bezwaren tegen de plannen voor de IJssel. Vanaf Lobith slingerde de Oude Rijn, een dode riviertak, tussen de Rijndijk en de Lijmerse bandijk in noordwestelijke richting om even beneden het Pannerdens Kanaal in de Nederrijn te stromen. Terwijl Krayenhoff met geen woord over deze rivierarm repte, zag de commissie hier een groot probleem. De ervaring leerde dat de Oude Rijn bij hoge waterstanden veel van haar overtollige water op de Nederrijn loosde. Dit zou echter onmogelijk worden indien er een nieuwe IJssel gegraven zou worden. De dijken daarvan zouden het water uit de Oude Rijn keren met als gevolg dat dit zich via de graafschap Zutphen en Overijssel een weg zou zoeken naar de IJssel. Hierdoor zou de afvoercapaciteit van de IJssel onverantwoord worden belast, terwijl tevens de waterverdeling tussen deze rivier en de Waal ontwricht werd.[50.] De voor de hand liggende oplossing, sluiting van de Oude Rijn bij de Lobithse tolkamer, was op grond van een uit 1816 stammend Traktaat zonder toestemming van Pruisen niet mogelijk. Krayenhoff meende evenwel dat Pruisen haar fiat hieraan zou verlenen als het inzag dat het waterafvoerend vermogen van de nieuwe IJssel de capaciteit van de Oude Rijn en het Pannerdens Kanaal tezamen zou evenaren.

Verder was de commissie bevreesd dat bij dijkbreuken bij Emmerik, op Pruisisch territoir, het water de Graafschap en de Lijmers in zou stromen, omdat dit water zich niet meer op de IJssel zou kunnen ontlasten. De volgens het plan Krayenhoff verzwaarde dijken van de IJssel zouden dit immers verhinderen. Alternatieve afvoermogelijkheden door middel van sluizen achtte men in verband met de hoge kosten die dit met zich meebracht niet haalbaar.[51.]

De beschouwingen omtrent Krayenhoffs plannen voor de IJssel werden met een drietal kritische opmerkingen afgesloten. Men stelde dat ook na eventuele uitvoering de kans op vorming van ijsdammen bleef bestaan en de rivier na verloop van tijd met de bekende euvelen als verzanding te kampen zou krijgen. Bovendien zou, als gevolg van een permanent hogere waterspiegel op de IJssel, de uitwatering van de binnenlanden dusdanig bemoeilijkt worden dat ook hier kostbare - en dus onaanvaardbare - aanpassingen nodig waren.[52.] Tenslotte vreesde de commissie de mogelijkheid, dat de gereconstrueerde IJssel bij laag water veel meer water zou afzuigen, wat de bevaarbaarheid van de Waal niet ten goede zou komen.

Wat de sluiting van Nederrijn en Lek betreft, gaf de commissie toe dat deze zeer gunstig was voor Holland en Utrecht. Zij deelde niet Krayenhoffs optimistische verwachting dat na de sluiting de dijken van Nederrijn en Lek voor de helft konden worden geslecht en de onderhoudskosten aanzienlijk zouden verminderen. Van gedeeltelijke slechting kon nimmer sprake zijn. Het risico dat het Waalwater zich na dijkbreuken via de Betuwe etc op de Nederrijn en Lek zou storten, was immers nooit uit te sluiten.[53.] Wel gaf men toe dat de kosten van dijkonderhoud in vergelijking met de bestaande toestand lager zouden uitvallen.

De commissie vreesde bovendien dat de grondbezitters van de langs deze rivier gelegen percelen in de uiterwaarden, die de vruchtbaarheid van hun gronden als gevolg van het wegblijven van het vruchtbare rivierslib zagen verminderen, schade-

claims bij de overheid zouden indienen.[54.] Ook vreesde de commissie voor de watervoorziening van Amsterdam. Deze was namelijk geheel afhankelijk van de toevoer van Lekwater met hiervoor speciaal geconstrueerde schepen. In het verleden was meermalen gebleken dat bij droogte, als er lage waterstanden op de Lek voorkwamen, deze watervoorziening ernstig in gevaar kwam.

Bezorgdheid over de bevaarbaarheid van de benedenrivieren vormde een zeer belangrijk bezwaar tegen de sluiting van de Lek. In tegenstelling tot Krayenhoff, die beweerde dat het water van de Lek slechts voor een gering deel door de Nieuwe Maas langs Rotterdam stroomde, meende de commissie dat vrijwel alle Lekwater langs Rotterdam stroomde. Sluiting van de Lek zou daar de stroomsnelheid en de benodigde uitschuring van de bodem verminderen, wat desastreuze gevolgen zou hebben voor de scheepvaart.[55.]

Op dezelfde zorgvuldige manier als hierboven besproken, bestudeerde de commissie ook de rest van de plannen van Krayenhoff, zoals het graven van een Nieuwe Maasarm naar het Hollands Diep. Onder erkenning van Krayenhoffs capaciteiten op waterbouwkundig terrein en de 'hooge wetenschappelijke waarde' van zijn plannen, werd desondanks besloten de koning negatief te adviseren aangaande zijn plannen ter verbetering van het rivierensysteem.[56.]

Afgezien van de waterbouwkundige en economische bezwaren had de commissie nog twee bedenkingen. Ten eerste meende de commissie dat het onmogelijk was de benodigde mankracht voor het werk aan te trekken. Alleen al voor het graven van de Nieuwe IJssel, het riviervak van de Rijn boven Pannerden tot in de IJssel, zouden er 27.000 mannen gedurende 4 jaar moeten werken[57.]. Vervolgens was de commissie bang dat de kosten uit de hand zouden lopen. Krayenhoff had volgens een ruwe schatting becijferd dat deze 48 à 50 miljoen gulden zouden bedragen. Men meende dat Krayenhoff de posten voor uitvoering van de 'aardewerken', schadeloosstellingen en onvoorziene kosten te laag had berekend. Bijstelling van deze posten verhoogde de geschatte kosten van uitvoering naar zeker zestig miljoen gulden.[58.] Het meest fundamentele bezwaar was de twijfel aan de effecten van Krayenhoffs plannen in relatie tot de zeer hoge kosten die daaraan kleefden.

Uit de behandeling van het plan Krayenhoff door de commissie kan men de conclusie trekken, dat zij hier zorgvuldig te werk ging. Terecht zag zij in die tijd de uitvoering van werken volgens Krayenhoffs plannen als een problematische zaak.

Aanbevelingen van de riviercommissie van 1821

De voorstellen die de commissie tenslotte zelf ter tafel bracht, waren bescheiden in vergelijking met de ambitieuze plannen die de commissie had onderzocht. Voordat ze haar eigen adviezen gaf, kwam de commissie tot de de openhartige bekentenis '[...] dat naar haar inzien, er geen uitvoerbaar en radikaal middel tot nog toe voorhanden of ontdekt is, hetwelk het algemeen natuurverschijnsel, bij alle rivieren bestaande, het ophoogen namelijk van het bedde, zal kunnen wegnemen' waaraan de fatalistisch aandoende conclusie werd verbonden dat '[...] ons vaderland even zoo zeer aan overstroomingen en ijsgang, als eenige zuidelijke streken aan uitbarsting van vulkanen of aardbevingen onderworpen [zal] blijven'[59.]. De commissie stelde expliciet niet de pretentie te koesteren in haar opdracht geslaagd te zijn. De door haar geformuleerde voorstellen werden onder dit voorbehoud aan de koning

gepresenteerd, maar '[...] met de volle overtuiging van niets verzuimd te hebben van hetgeen in haar vermogen lag [...] in deze hoogst moeijelijke zaak [...]'.[60.] Van groot belang achtte de commissie een zeer zorgvuldig en regelmatig rivierbeheer. Men moest door 'ijver, bekwaamheid, nimmer rustende zorgvuldigheid, [...] gestreng en zorgvuldig bestuur en beheer' plus gekwalificeerd waterstaats-personeel pogen de gevolgen van de rampen te verminderen en beletten dat 'eigenbaat en belangzucht ten koste van het algemeen welzijn' de staat van onderhoud van de rivieren niet langer zouden benadelen[61.].

Verder werd voorgesteld achtereenvolgens een aantal werken uit te voeren:

- Verzwaring en verbreding van de de Noorder Lekdijk. De kosten hiervoor zouden ƒ 2.200.000 bedragen
- Opruimingen in en langs de IJssel om deze geschikt te maken voor grote afvoeren. Dit zou ƒ 1.400.000 aan kosten met zich meebrengen.
- De afsluiting van de bovenmond van de Oude Rijn, nadat hiervoor toestemming zou zijn verkregen van Pruisen. Er zou dan een nieuwe zijdelingse afleiding moeten worden gemaakt van de Waal naar de IJssel, enige kilometers beneden Westervoort. Deze zijdelingse afleiding zou voorzien worden van leidijken. De werken hier werden begroot op ƒ 1.161.478.
- Het leggen van een aantal waaiersluizen in de Zuider Lekdijk, aan de overkant van Lekdijk Bovendams, die geopend zouden moeten worden als de Lekdijk Bovendams zou dreigen door te breken. Het water zou dan ten oosten van de Diefdijklinie wegstromen en ten oosten van Gorcum in de Merwede geloosd worden. Om het extra water te kunnen verwerken moest de Merwede

ontlast worden. Hiervoor moest door het benedengedeelte van het land van Altena een zijdelingse afleiding aangelegd worden,waardoor het Merwedewater in het Hollands diep kon geraken. De sluizen bij de Lekdijk met een aantal daarbij behorende werken zouden ƒ 4.761.911 gaan kosten en de overlaat door het land van Altena ƒ 3.295.595.

- De aanleg van de Nieuwe Merwede. Hierbij moest de Merwede zelf worden afgesloten.[62.] Voor de aanleg van de Nieuwe Merwede meende men met ƒ 2.000.000 te kunnen volstaan.
- Verbreding van de Baartwijkse overlaat voor een betere zijdelingse afleiding van het Maaswater (zie kaart 6.8). Tevens moest de Beerse Overlaat van beneden naar boven opgeruimd worden. Dit betekende dat in de traverse van de Beerse Maas onder meer heggen gekapt moesten worden en hoogten afgegraven. Door deze maatregelen zou bij hoog water het water van de Maas niet meer de Waal belasten. De afvoer van Waalwater naar de Maas via de onbedijkte dijkvakken bij Heerewaarden zou dan ook verbeterd worden. De kosten voor deze werken schatte de commissie op ƒ 1.130.000.

Pas als bovenstaande maatregelen onvoldoende zouden blijken te zijn, zou de commissie adviseren om nog andere werken uit te voeren, zoals een zijdelingse afleiding door de Gelderse Vallei, een zijdelingse afleiding van de Waal naar de Maas door het Land van Maas en Waal en een zijdelingse afleiding door het Land van Heusden van de Maas naar de Biesbos. De commissie schatte dat er voor al deze werken een bedrag van ƒ 5.308.675 nodig zou zijn. De zijdelingse afleidingen zouden naderhand veel kritiek ondervinden. Men vond het onaanvaardbaar een groot deel van het land in modderpoelen te veranderen, alleen om Holland en Utrecht tegen overstromingsgevaar te beschermen.

Wanneer wij bovenstaande plannen overzien dan blijkt dat de commissie niet onbezonnen een groot aantal afleidingen voorstelde. In eerste instantie pleitte de commissie voor dijkverzwaring, opruimingen in het winterbed van een rivier, een zijdelingse afleiding in het gebied van de Rijnsplitsingen[63.], een vergroting van de reeds bestaande mogelijkheden voor zijdelingse afleiding van het Lekwater, het graven van de Nieuwe Merwede, en het verbeteren van de afvoer via reeds bestaande zijdelingse afleidingen van de Maas in Noord-Brabant. Pas als deze niet zouden helpen pleitte de commissie voor het maken van nog drie afleidingen.

Ook in haar overige aanbevelingen was de commissie voorzichtig. Zo stelde zij dat er een algemene verbetering van de rivieren door stroomgeleiding moest komen. Dit diende heel geleidelijk te geschieden. Tevens moesten de rivierdijken aan beide zijden versterkt worden. De commissie stelde voor met deze werken te beginnen als de geldelijke middelen van het rijk dit zouden toelaten. Zij voerde de kosten voor deze werken pro memorie op. Verder stelde de commissie dat aan het waterrecht van 1806, waarin het verboden was in het winterbed werken aan te leggen zonder uitdrukkelijke toestemming van de rijksoverheid, streng de hand gehouden moest worden. Nog voor het eindrapport verscheen vaardigde de Koning dan ook op aandrang van de commissie een Koninklijk Besluit uit waarbij uitdrukkelijk verklaard werd dat de wet van 1806 nog steeds geldig was.[64.]

De commissie vreesde echter dat handhaving van de wet erg moeilijk zou zijn, omdat het niet aan te tonen was of er veranderingen in het winterbed werden aangebracht. Wetsovertreders, die volgens de commissie ‘niet zijn geringe personen,

maar veeltijds rijke en aanzienlijk grondeigenaars, wier invloed zich wijd en ver uitstrekt en nadeelig werkt’

Kaart 6.8: De Brabantse overlaten. Deze overlaten vormden een zijdelingse afleiding van het water van de Maas naar de Biesbos. Het is het enige plan van een zijdelingse afleiding dat tot stand is gekomen volgens de aanbevelingen van de commissie van 1821. Het was echter geen grootscheepse ingreep in het landschap. Door opruimingen in de lage gebieden ten oosten van 's-Hertogenbosch, gebieden die veelal in de winter toch al onder water stonden, kon het teveel aan water van de Maas over de niet bedijkte dijkgedeelten ten oosten van Grave gemakkelijker dit gebied instromen. De bedoeling was dat dit water via de inundatiegebieden rond 's-Hertogenbosch via de reeds bestaande Baardwijkse Overlaat, die volgens de plannen van de commissie breder werd gemaakt, naar de Biesbos zou stromen.

'De groote doorbraak in de muur of steenen beer bij het joden kerkhof buiten Hasselt', 4 februari 1825. De overstromingsramp van 1825 was mogelijk nog rampzaliger dan de voorgaande, in 1808, 1809 en 1820. In Noord-Holland kwam bijvoorbeeld 21.000 hectare onder water te staan. Maar het zwaarst werd wel de provincie Overijssel getroffen, waar 27 gemeenten en 93.000 hectaren werden overstroomd. In totaal vonden in deze provincie bij de ramp 303 mensen de dood, terwijl 574 gebouwen werden weggespoeld en 2284 onbewoonbaar of beschadigd werden. De veestapel werd ook belangrijk uitgedund: bijna ⅓ van de runderen ging verloren, ⅛ van de schapen en ruim 1/12 van de paarden. Enkele plaatsen werden bijzonder ernstig getroffen, zoals Kampen, Staphorst en Blankenheim, waar te zamen bijna ⅓ van de slachtoffers vielen.

konden immers altijd beweren dat de werken in het winterbed al van oudsher dateerden. De commissie raadde daarom aan een rivierkaart van 1:10.000 te vervaardigen. Aan de hand van deze kaart, die immers de toestand vastlegde, kon bewezen worden dat bepaalde werken in het winterbed van na het vervaardigen van de kaart dateerden. Misschien heeft bij deze aanbeveling ook meegespeeld dat de commissie bij de bestudering van de problemen van de rivieren zelf gehinderd was door 'het volstrekte gemis aan rivierkaarten, op een genoegzame grote schaal, om met eenig nut gebruikt te kunnen worden'.[65.]

Zoals hiervoor vermeld had de commissie voordat zij met haar eigen plannen kwam uitdrukkelijk gewezen op het belang van een goed rivierbeheer door bekwame en onpartijdige ambtenaren. Aan het slot van haar betoog wijdde zij wederom een paragraaf aan het personeel van de waterstaat.[66.] Hierin werd opnieuw gepleit voor 'eene uitmuntende zamenstelling van het personeel'. Dit moest ook gelden voor de medewerkers in dienst van de waterschappen. De commissie besloot haar betoog over het personeel met de opmerking dat het noodzakelijk was 'om hen, die met het werk der rivieren belast zijn, ten eenenmale te onttrekken aan dien provincialen invloed, welke de geschiedenis van den waterstaat leert, dat voor 's lands duurste belangen maar al te dikwijls verkeerdelijk heeft gewerkt'. Het is gezien de omstandigheden in die tijd niet verwonderlijk dat de commissie zich zorgen maakte over de kwaliteit en de onafhankelijkheid van de rijkswaterstaats-ambtenaren. De overheidsfinanciën waren in een zeer slechte staat en er werd naarstig gezocht naar mogelijkheden om te bezuinigen. De commissie was waarschijnlijk, en naar later bleek terecht, bevreesd dat men de centrale waterstaatsdienst wilde inkrimpen. Ook had er uit bezuinigingsoverwegingen een vermenging plaatsgevonden van rijks- en provinciale bevoegdheden. In 1819

was besloten dat de rijksingenieurs in een provincie ook in dienst stonden van de gouverneur en de Provinciale Staten van die provincie.[67.] Deze waterstaatsambtenaren moesten dus toezicht houden op handelingen, ook wat de aantasting van het rivierbed betreft, van hen onder wier bevelen ze waren gesteld. Ook werd erover gedacht om zoveel mogelijk waterstaatswerken door de provincies te laten onderhouden en zo van de rijksbegroting te verwijderen. Misschien was de commissie bevreesd dat dit lot ook de rivierwerken beschoren zou zijn, wat voor een eenduidig rivierbeheer funest zou zijn geweest.

Het rapport van de commissie overziend, kan men zeker stellen dat zij goed werk had geleverd. De commissie besefte méér nodig te hebben voor het verbeteren van de rivieren dan alleen een hecht doortimmerd waterbouwkundig plan. Een logisch gevolg van deze instelling was dat zij zich kritisch opstelde tegenover die plannen, waarvan bij voorbaat vaststond dat ze nauwelijks uitvoerbaar waren. Men kan hierin slechts een nuchtere mentaliteit en een gezond ontwikkeld realiteitsbesef zien. Meerdere malen gaf zij aan dat het ontbreken van politieke, technische, logistieke en financiële vereisten de uitvoering van een aantal voorgestelde rivierverbeteringen blokkeerden. Haar twijfel aan de waarde en de daaropvolgende afwijzing van de empirische coëfficient van Krayenhoff, het geringe vertrouwen dat zij stelde in de capaciteiten van de baggertechniek, de kritische houding ten opzichte van hetgeen buitenlandse resultaten voor de vaderlandse situatie konden betekenen en de herhaaldelijk geventileerde opmerkingen over het gebrekkige toezicht op het functioneren van rivieren en de staat waarin zich de uiterwaarden bevonden, zijn daar enkele voorbeelden van. Spreken we over ‘sterke kanten’ van deze commissie, dan mag ook haar open oog voor buitenlandse ontwikkelingen op waterbouwkundig terrein daartoe gerekend worden. Meerdere malen gaf ze er blijk van zich niet exclusief te laten leiden door datgene wat vaderlandse deskundigen te berde brachten. Het waren vooral de theorieën en resultaten van Duitse en Italiaanse waterbouwkundigen als Von Wiebeking, Silberschlag en Guiglielmini die in de beschouwingen aan bod kwamen.

Onmacht en onbehagen

Het door de commissie in 1825 uitgebrachte rapport werd aanleiding tot uitvoerige discussies. Deze gingen merendeels niet over het gehele plan, maar waren protesten van belanghebbenden, die meenden dat zij door uitvoering van bepaalde facetten buitensporig benadeeld zouden worden. Zo waren er protesten van de waterschappen in de omgeving van de Diefdijklinie tegen de bouw van nieuwe waaiersluizen in de Zuider Lekdijk. De dijkbesturen van de Noorder Lekdijk verklaarden zich tegen verzwaring van deze dijk omdat deze grotendeels op hun kosten moest plaatsvinden.[68.] Ook de landeigenaren met grondbezit langs de rivieren (en dat waren overwegend de rijkere omdat de vetste stukken grond pal aan de rivieren lagen) behoorden tot degenen die hier en daar hun stem verhieven. Zij vreesden dat hun economische belangen door onder meer onteigening en nieuwe regelgeving in de knel zouden komen. Een markant voorbeeld daarvan vinden we in de persoon van Baron Schimmelpenninck die tegenover zijn huisvriend R. Thorbecke sprak over de ‘hersenschimmige plans van Krayenhoff’ welke volgens hem ‘persoonlijke roem en bevoordeling van Zuid-Holland ten nadele van Overijssel en Gelderland zoeken’.[69.] Schimmelpenninck liet het niet bij deze kritiek. Hij zond de koning tevens een ‘memorie’ tegen de plannen die de commissie met de IJssel

voorhad en liet deze vergezeld gaan van adhesiebetuigingen van ‘een aanzienlijk aantal IJsselbewoners’.

Naar aanleiding van al deze protesten werd in 1828 bij Koninklijk Besluit een nieuwe riviercommissie in het leven geroepen. Deze commissie vergaderde slechts enkele keren. Tussen de vergaderingen lagen soms perioden van meerdere jaren. Uiteindelijk kwam in 1848 het rapport gereed, dat pas in 1854 in druk verscheen.[70.] De commissie zag af van een mogelijke zijdelingse afleiding langs de Diefdijklinie en vervolgens door het Land van Altena. Er bleef dus slechts één zijdelingse afleiding over namelijk die van de Rijn naar de IJssel. Verder pleitte de commissie krachtig voor het maken van de Nieuwe Merwede. Volgens deze commissie behoefde echter de Beneden Merwede zelf niet afgedamd worden. Tevens was de commissie een uitdrukkelijk voorstander van verbetering van iedere rivier zodat deze geschikt zou worden voor de afvoer van hoog opperwater en ijs. Toen het rapport van deze commissie in 1854 gepubliceerd werd, was het al grotendeels verouderd. Er was toen reeds een begin gemaakt met de grootschalige werken, die moesten leiden tot een algemene rivierverbetering.

Uitvoering rivierwerken

Terwijl de tweede riviercommissie vergaderde, was men toch al begonnen met de uitvoering van een aantal werken, dat door de eerste riviercommissie werd aanbevolen. Het meest spectaculair waren de opruimingen in de traverse van de Beerse Maas en de verbreding van de Baartwijkse Overlaat. De opruimingen in de Beerse Maas bestonden uit het afgraven van hoogten, het verlagen van hoge kaden, het kappen van heggen en zelfs het rooien van een bos.[71.] Na deze werken bereikte het water dat via de

onbedijkte oevers het land binnenstroomde, Grave binnen 5 uren terwijl dit voorheen dikwijls meer dan 2 dagen duurde. Vanaf 1828 kan kan men dan ook de Beerse Maas als een echte zijdelingse afleiding beschouwen. Tegelijkertijd werd ook de Baartwijkse overlaat verbreed.[72.]

Andere maatregelen betroffen dijkversterkingen, hoewel het niet altijd duidelijk is of die naar aanleiding van de adviezen van de eerste riviercommissie zijn genomen.[73.] Zo hebben de dijkbeherende waterschappen langs de rivieren hun dijken verhoogd en versterkt. Dit gold zowel voor de dijken langs de Waal en de Nederrijn in het Gelders rivierengebied als voor de dijken in de Vijfherenlanden in de Alblasserwaard. Ook is er in deze periode aan de NoorderLekdijken gewerkt. In 1828 werd tot versterking besloten als gevolg van het advies van de riviercommissie van 1821. Er werd voor deze dijkversterking niet het door de commissie gestelde bedrag van ƒ 2.200.0000 uitgetrokken. Wel werden er in 1828 plannen ontwikkeld, die begroot waren op ƒ 791.849, een voor die tijd toch geen onaanzienlijk bedrag.[74.] Van dit bedrag werd ƒ 400.000 door het Rijk opgebracht, ƒ 150.000 door de provincies Noord en Zuid-Holland, ƒ 100.000 door de provincie Utrecht en de de rest door de dijkbeherende waterschappen van deze dijk.

De organisatie van de dijkverdediging is in deze periode aanzienlijk verbeterd. De voorraad noodmateriaal, nodig bij de dijkverdediging, werd op vele plaatsen aanzienlijk vermeerderd. De vernieuwing van het reglement op de buitengewone riviercorrespondentie in 1835 past eveneens in dit beeld van voortdurende zorg voor de dijken en de dijkverdediging.[75.]

Ook het rivierbed kreeg in deze periode de aandacht. Er vonden rivierverbeteringen plaats van het Pannerdens Kanaal en van de Nederrijn tot voorbij Arnhem. Ook werden er enkele knelpunten in de Waal opgelost. Zo werd het kanaal van Sint Andries, waar Waal en Maas bij Heerewaarden met elkaar in open verbinding stonden, door de aanleg van een krib beteugeld. Hierdoor vloeide er in de zomer geen water meer van de Waal via dit kanaal naar de Maas, waardoor de Waal beneden het kanaal beter op diepte bleef.[76.]

Het belangrijkste resultaat van de adviezen van de commissie van 1821 was wellicht het vervaardigen van de rivierkaart op schaal 1:10.000. Dit werk stond onder leiding van B.H. Goudriaan, een zoon van de Inspecteur-Generaal. Hij ging hierbij voortvarend te werk en beschikte kennelijk ook over voldoende middelen om dit werk snel te voltooien. Wellicht is dit in de eerste jaren van het project te danken geweest aan de steun van zijn vader, die zijn carrière op allerlei manieren bevorderde. Door de snelle werkwijze waren de kaarten van de voornaamste

'Dirk van de Weerd, Jan van de Weerd, Cornelis van de Weerd en Evert van Kessel, schippers te Leeuwen, redden zestien menschen van den dood.' In februari 1861 brak de Waaldijk door bij Leeuwen. Bij deze doorbraak kwamen 37 mensen om het leven. Riviervissers, zoals

de hier afgebeelde, trokken met hun schuiten het overstroomde gebied in om slachtoffers van ijsschotsen en daken van huizen te redden.

Rijntakken, de Waal en de Rijn, al in 1835 respectievelijk 1842 gereed.[77.] Het laatste blad verscheen in 1864. Met de rivierkaart was een noodzakelijk instrument geschapen voor het ontwerpen van rivierverbeteringen.

Gezien de deplorabele toestand van de rijksfinanciën is het verwonderlijk dat er tussen 1825 en 1850 nog zoveel tot stand is gekomen. De staatsschuld steeg zo enorm, dat de rente hierover in het begin van de jaren veertig maar liefst 47% van de totale begroting opeiste.[78.]

Voor de rivierwerken had dit tot gevolg dat ze in 1828 werden ondergebracht bij het amortisatiesyndicaat. Dit in 1822 opgerichte lichaam was in de eerste plaats bedoeld tot delging van de grote Nederlandse staatsschuld. Een tweede doelstelling was het verschaffen van middelen aan de staat. Koning Willem I verwachtte extra inkomsten uit een groot aantal waterstaatswerken zoals wegen, droogmakerijen, sluizen en rivieren. In de jaren veertig werden de rijksfinanciën in orde gebracht en werd het amortisatiesyndicaat opgeheven. De begroting was in 1847 voor het eerst weer in evenwicht. In 1850 kon dan ook besloten worden een aanzienlijke bedrag op de begroting voor de rivierverbetering te reserveren.

Een nadelige uitwerking op de rivierwerken had ook het gebrek aan professionele ondersteuning en stimulans.[79.] Het corps ingenieurs van de waterstaat was na het vertrek van zijn eerste generatie grote leiders - Brunings, Conrad, Blanken en Goudriaan - in het slop geraakt. Het verkeerde aan het eind van de jaren twintig in een crisis. Er werd stelselmatig bezuinigd. De verdiensten waren in verhouding

tot de militaire corpsen laag en de promotiemogelijkheden gering. Onder de leden bestond grote naijver. Het aantal conflicten was talrijk. De leiding toonde weinig initiatief, was behoudend in haar optreden en genoot weinig gezag, noch binnen het corps noch in de overheidsbureaucratie.

Een ommekeer vond plaats rond het midden van de eeuw. Een nieuwe generatie ingenieurs, opgeleid aan de militaire scholen, verwierf meer invloed na een reorganisatie in 1849. De leiding kwam in handen van J.H. Ferrand, een bekwame, in de praktijk opgeleide ingenieur en de even bekwame L.J.A. van der Kun, die zijn opleiding had genoten aan de Koninklijke Militaire Akademie te Breda. Zij gaven een nieuwe impuls aan de rivierverbetering. Het corps als geheel toonde een nieuw elan.

Het rapport van Ferrand en Van der Kun

De beide inspecteurs van de waterstaat Ferrand en Van der Kun kregen in 1849 de opdracht plannen voor de rivierverbetering op te stellen. In hun opdracht stond als eis dat ze hiervoor de voorstellen van de riviercommissies van 1821 en 1828 en de zeer uitgebreide literatuur van de afgelopen tientallen jaren over dit onderwerp moesten bestuderen. Ook moesten de inspecteurs overleg voeren met de hoofdingenieurs van de daarbij betrokken provincies. Deze laatsten leverden zeer gedegen rapporten in, waarop het rapport van Ferrand en van der Kun mede was gebaseerd.

Ferrand en Van der Kun slaagden er in om reeds op 18 januari 1850 in een een kort en helder betoog van een 25-tal pagina's voorstellen te formuleren. In hun betoog sloten zij duidelijk aan bij de ontwikkelingen uit de eerste helft van de negentiende eeuw. Vandaar dat zij uitvoerig ingingen op hetgeen reeds tot stand was gebracht. Hierna formuleerden zij hun voorstellen waarvan de kern was, dat iedere rivier in een zodanige staat gebracht moest worden dat ze zelfstandig het van boven komende water en ijs kon afvoeren. Zij wezen het maken van zijdelingse afleidingen af.[80.]

Het in goede staat brengen van de rivieren kon niet in een keer worden verwezenlijkt, maar moest in de loop van de jaren worden bereikt. In navolging van Duitsland stelden zij zogenaamde normaalbreedten voor. De normalisering van de Elbe tussen 1830 en 1850 door een stelsel van loodrecht op de stroom staande kribben, bleek een afdoende en blijvende verbetering te brengen in deze laaglandrivier. Ferrand en Van der Kun gaven in hun rapport de breedte aan, waaraan de rivier moest voldoen. Deze breedte nam naar de monding toe. Zo moest de Waal aan het boveneinde bij Pannerden 360 meter worden en aan het benedeneinde 600 meter. Deze normaalbreedten waren niet wetenschappelijk vastgesteld. Uit enkele riviertakken die in redelijke staat verkeerden werd afgeleid ‘welke maten denkelijk aan de eischen zou voldoen’.[81.] Men had een veiligheidsmarge ingebouwd door de normaalbreedten wat te groot te kiezen. De werken die in de riviervakken zouden moeten worden uitgevoerd, moesten dienen om de eilanden en zandplaten met de oevers te verbinden of ze door de sterkere stroming weg te laten schuren. In het kort gezegd moest iedere rivier op normaalbreedte gebracht worden en mocht slechts een doorlopende bedding hebben. Als ‘allerbelangrijkste punt der Nederlandsche rivieren’ beschouwden de beide auteurs de onbevredigende toestand van de afvoer van het verenigde Maas- en Waalwater via de Merwede en de killen.

Zij stelden voor om via langzame stroomgeleiding een Nieuwe Merwede te vormen. Ze stonden er wel op dat de Merwede zelf open moest blijven omdat er ook nog andere belangen waren dan de afvoer van water en ijs alleen. ‘Wij noemen hoofdzakelijk die van Rotterdam en Dordrecht’.[82.]

De plannen tot rivierverbetering waren voornamelijk geschreven uit het oogpunt van het voorkomen van rivieroverstromingen. Dit ondanks de druk die door de commissie voor de internationale stroombevaring was uitgeoefend. Ferrand en Van der Kun gaven dit ook toe toen zij aan het eind van hun rapport stelden dat, ‘de door ons voorgestelde werken niet alleen tot bevordering eener betere afwering van dijkbreuken strekken, maar zij zullen ook kunnen leiden tot voldoening aan de wel eenigszins overdrevene, maar niet ten eenen maale ongegronde eisschen van de handel en van het buitenland ten aanzien van de verbetering van het vaarwater op de rivieren’.[83.]

De auteurs pleitten ook voor een algemene verhoging van de dijken, waarbij in het bijzonder de Diefdijklinie weer versterkt moest worden, en voor het met rijkssubsidie maken van vluchtheuvels. Zij stelden tevens dat men in de toekomst aan de dijkverdediging de nodige zorg moest blijven besteden. Zij citeerden de riviercommissie van 1821: ‘het zal wel altoos het lot van den Nederlander blijven, om met de rivieren en de zee te worstelen’.[84.]

Het plan van Ferrand en van der Kun was in feite zeer globaal. Ofschoon er een aantal uit te voeren werken met name genoemd werd, was het meer een beschrijving van eisen waaraan de rivieren in de toekomst moesten voldoen om een goede afvoer van water en ijs mogelijk te maken. Op geen enkele wijze waren hun voorstellen als een blauwdruk van

een plan voor rivierverbetering te beschouwen. Zij vroegen ook geen miljoenen, zoals de riviercommissie van 1821 en 1828, om hun plannen uit te voeren. Wel stelden zij dat om een goede toestand van de rivieren te bereiken 'niet alles op den onvoldoende gang van de gewone dienst te laten aankomen, maar [...], echter op eene meer klemmende wijze dan tot heden, tot meer beduidende verbeteringen over te gaan'.[85.]

Hun voorstel behelsde nog voor 1851 een extra bedrag van ƒ 200.000 uit te trekken om een aantal met name genoemde werken uit te voeren. Onder de verschillende werken was ook het opwerpen van vluchtheuvels waarvoor een bedrag van ƒ 10.000 moest worden gereserveerd. Hieruit blijkt dat Ferrand en Van der Kun ook geld voor traditionele veiligheidsmaatregelen uittrokken. Toch lag hun prioriteit bij de rivierverbetering want een bedrag van ƒ 70.000 was bestemd voor 'werken tot beteugeling der killen en tot bevordering van de langzame vorming eener nieuwe Merwede, met hetgeen daarmede in verband staat.'[86.]

Ook uit hun voorstellen voor de begroting wordt wederom duidelijk dat Ferrand en Van der Kun geen concreet plan voor de rivierverbetering voor ogen hadden; zij wilden door vele gerichte maatregelen tot het uiteindelijke doel komen. Hun plan was een indicatieve leidraad voor de te nemen maatregelen.

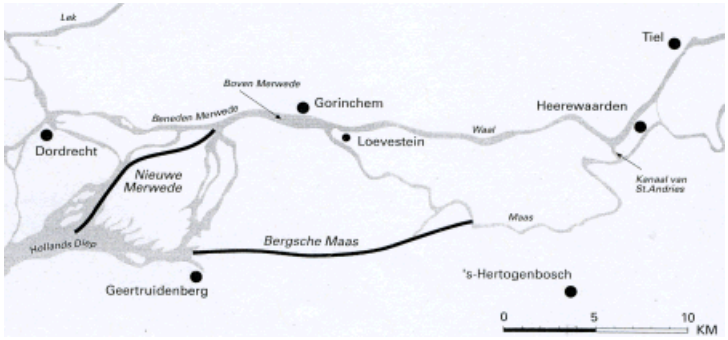
De rivierverbetering na 1850

Na 1848 brak er een stabiele periode aan in de Nederlandse politieke verhoudingen. Hierdoor werd het mogelijk om gedurende een lange periode ononderbroken aan de rivierverbetering te werken.

Bovendien waren de staatsfinanciën gesaneerd en kwam er voldoende financiële armslag om deze kostbare werken aan te pakken. Tussen 1850 en 1870 vertoonden de kapitaaluitgaven van de Rijksoverheid een groei van drie miljoen gulden tot vijftien miljoen gulden.[87.] Hoewel van dit bedrag het overgrote deel in de aanleg van spoorwegen gestoken werd, waren ook de sommen die werden uitgetrokken voor de rivierverbetering niet onaanzienlijk.[88.] Zo beliepen de kosten van de normalisatie van de Rijntakken tussen 1850-1890 ƒ 30 miljoen (in guldens van 1970: ƒ 125 miljoen; de aanleg van de Nieuwe Merwede tussen 1850-1885 ƒ 10 miljoen (in guldens van 1970: ƒ 38 miljoen). Ter vergelijking: de droogmaking van de Haarlemmermeer (1843-1854) kostte ƒ 9 miljoen (in guldens van 1970: ƒ 45 miljoen).[89.] De investeringen ten behoeve van de rivieren waren een bewuste keuze geweest. Een aanwijzing hiervoor vormt de aanhef van het Eerste Verslag Openbare Werken in 1853 van de minister van Binnenlandse Zaken, Thorbecke, die meedeelde: 'Vooraan plaats ik de werken der algemeene rivierverbetering, in 1851, toen voor het eerst daarvoor eene som van f200.000 werd toegestaan, aangevangen, en sedert met kracht voortgezet'.[90.] Wij bekijken een aantal werken nader (zie kaart 6.9).

De Merwede-takken

In 1850 werd begonnen met de vorming van de Nieuwe Merwede.[91.] Het was de bedoeling de killen af te sluiten en door de verbreding en uitschuring van een aantal in elkaars verlengde gelegen killen een nieuw riviervak te vormen. De nieuwe situatie had gevolgen voor de naamgeving. Het riviervak



Kaart 6.9: De grote rivieren omstreeks 1900. Op deze kaart zijn de Nieuwe Merwede, die omstreeks 1890 helemaal gereed was en de Bergsche Maas uit 1904 ingetekend.

IJsgang op de Waal bij Dreumel (1954). Het ijs wordt hier gebroken door ijsbrekers. Door de rivierverbeteringswerken kan het losgebroken ijs moeiteloos afgevoerd worden. Het hoopt zich niet meer op bij de zandbanken of bij onregelmatige oevers. Het drijfijs van de Waal kan gemakkelijk afstromen via de Nieuwe Merwede naar het Hollands Diep. Het massaal gebruik van ijzeren, motor-aangedreven ijsbrekers was niettemin noodzakelijk.

van Gorcum tot de aftakking van de Nieuwe Merwede ging de naam Boven Merwede dragen, het riviervak vanaf de aftakking tot Dordrecht kreeg de naam Beneden Merwede. Bij de aanpak van de beide Merwede-takken in 1850 werd besloten dat de Beneden Merwede en de Nieuwe Merwede een normaalbreedte van respectievelijk 200 en 400 meter zouden krijgen.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden bleek dat de uitschuring van de nieuwe rivier niet plaats vond waar klei en veen in de bodem aanwezig waren. Omdat de Nieuwe Merwede hierdoor minder snel gereed kwam en men al was begonnen met het vernauwen van de oude rivier, onderging de waterspiegel op de Merwede een verhoging. Hierdoor werd de lozing van het water van de Linge (waarlangs het gehele rivierengebied tussen Rijn en Waal van Doornenburg tot Gorcum afwaterde) via het Kanaal van Steenenhoek bemoeilijkt. Er werden verschillende klachten ingediend, die uiteindelijk leidden tot de instelling van een permanente Raad in 1858 onder voorzitterschap van Van der Kun en bestaande uit zes waterstaatsingenieurs.

De Raad deed onder meer het voorstel stoombaggerwerktuigen in te zetten bij de aanleg van de Nieuwe Merwede en stoombemaling toe te passen voor de uitwatering van de Linge. Beide voorstellen waren gebaseerd op technieken die een kwart eeuw daarvoor niet of op beperkte schaal werden gebruikt. Ook uit andere projecten blijkt, dat de rivierverbetering tal van innovaties met zich mee bracht en zonder deze innovaties ook moeilijk haalbaar zou zijn geweest.

Zo was de ontwikkeling van de baggertechniek van fundamenteel belang voor de werken aan de Nieuwe Merwede en de rivieren.[92.] Een stoombaggerwerktuig ontworpen door de ingenieurs van de Rijkswaterstaat en gebouwd in Rotterdam voor de prijs van ƒ 60.000 leverde redelijke resultaten. Het was in staat boomstammen, wortels en dergelijke op 3 meter onder water te baggeren, hetgeen met de traditionele handbagger-werktuigen nooit mogelijk zou zijn geweest. Het stoomwerktuig verzette met 30 baggerlieden werk, dat met de klassieke techniek de inzet van 900 à 1.000 lieden vergde. De kostenbesparing en het toenemend gebrek aan arbeiders stimuleerden het verdere innovatieproces.

Inmiddels had een particuliere werf in Luik kleinere en minder logge stoombaggerwerktuigen gebouwd met een lengte van 26 meter, een breedte van

4,50 meter en een hoogte van 2,10 meter. Op de baggermolen stond een cilindervormige stoomketel met een vermogen van 12 pk. De Rijkswaterstaat besloot in 1863 het nieuwe type machine aan te schaffen voor de prijs van ƒ 17.000. Het werktuig was zo succesvol dat in de jaren zestig meerdere 'Luikenaaren' werden besteld.

De Nieuwe Merwede vond zijn voltooiing in 1885, hoewel er na dat jaar nog regelmatig aan de rivier is gesleuteld. Bij de normalisering van de Beneden Merwede kon men de belangen van de scheepvaart prioriteit geven, omdat de Nieuwe Merwede immers de afvoer van water en ijs naar zee verzorgde. De Boven Merwede (het riviervak, van Gorcum tot het splitsingspunt van de beide Merweden) kon echter voor de scheepvaart niet in goede staat gebracht worden. Het verenigde Maas- en Waal-water vereiste dat dit riviervak een breedte van 600 meter zou hebben. Er werden wel heel wat werkzaamheden uitgevoerd, zoals het verbinden van zandplaten met de oevers en het weggraven van ondiepten, maar de toestand bleef onbevredigend.

Herhaaldelijk werd de slechte bevaarbaarheid van de Boven Merwede door de Duitsers via diplomatieke kanalen aan de orde gesteld. In 1874 werd er door hen nog op gewezen dat de breedte van de rivier beneden Gorcum te groot was om een voor de scheepvaart geschikte rivier te verkrijgen. Omstreeks 1880 moest men vaststellen dat het vaarwater in het korte gedeelte tussen Hardinxveld en Loevestein niet minder dan zeven maal van de ene naar de andere oever overliep.[93.] In de negentiende eeuw is het probleem van de brede en ondiepe Boven Merwede niet opgelost.[94.]

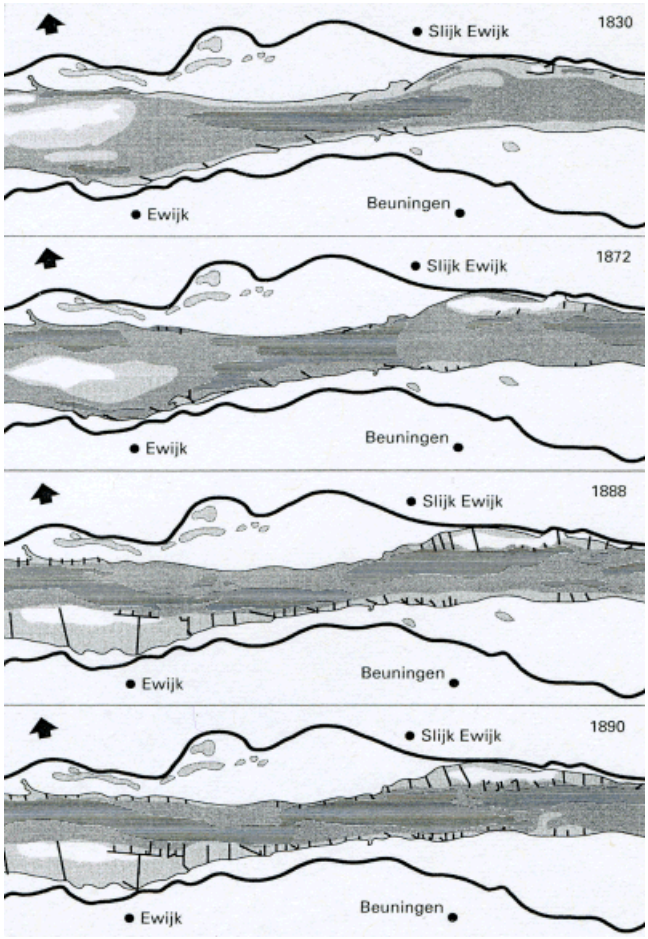
De verbetering van de Boven-Rijn en Waal

Vanaf de Pruisische grens vormden de Boven-Rijn, het riviervak tot Pannerden en de Waal de voornaamste scheepvaartroute. Hoewel ook de Nederrijn en Lek internationale scheepvaartwegen waren, was alle aandacht op de verbetering van de Waal gericht. In 1861 werd door de Duitse Rijnoeverstaten uitdrukkelijk de wens naar voren gebracht om geen gelden voor verbetering van Nederrijn en Lek ter beschikking te stellen, als deze aan de verbetering van de hoofdwaterweg, de Boven-Rijn en de Waal onttrokken zouden moeten worden.[95.]

De verbetering van de Waal kan men tot 1875 niet anders dan als een regulering van deze rivier beschouwen (zie kaart 6.10).[96.] Ferrand en Van der Kun hadden in hun rapport een groot aantal zandplaten en eilanden genoemd die met de oever verbonden en gedeeltelijk weggeschuurd zouden moeten worden. Men ging er stilzwijgend van uit dat verbetering van de water- en ijsafvoer ook gunstig zou zijn voor de scheepvaart.[97.]

De belangrijkste verbetering was de afsluiting van het Kanaal van Sint Andries met een sluis, waardoor in de zomer de gemeenschap van Maas en Waal bij Heerewaarden verbroken werd. De Waal beneden Heerewaarden kon zich hierdoor beter op diepte houden. In het geheel is aan de Waal tussen 1850 en 1875 een bedrag van ruim ƒ 3,6 miljoen besteed; aan de Boven-Rijn werd in dit zelfde tijdvak een bedrag vanaf ƒ 0,75 miljoen uitgegeven.[98.]

Van 1875 af begon de Rijkswaterstaat aan een systematische normalisering van de Waal. Er was voorzien in een normaalbreedte boven Zaltbommel van 360 meter, benedenwaarts in een normaalbreedte van 400 meter. Tussen 1875 en 1889 hebben de totale kosten besteed aan de Waal 5,3 miljoen bedragen, voor de Boven-Rijn was in deze periode een bedrag van een kleine f 0,3 miljoen uitgetrokken. De verbetering van de rivier bleek niet voldoende. De druk vanuit Duitsland om de Waal verder te normaliseren, bleef dan ook sterk.[99.] Hoewel in Nederland de regering en de inwoners niet direct de noodzaak van nieuwe werkzaamheden inzagen, moest de regering aan de Duitse verlangens tegemoet komen. Besloten werd de normaalbreedte boven Hurwenen (5 km bovenstrooms Zaltbommel) te versmallen tot 360 meter; beneden Hurwenen zou de rivier langzaam verbreed worden tot 400 meter. Nieuwe wetenschappelijke ideeën van de Fransman Fargue werden in deze periode toegepast.[100.] Dit betekende dat de rivier licht zou meanderen om zo zichzelf op diepte te kunnen houden. De daartoe nodige werkzaamheden waren in 1906 voltooid. In totaal bedroegen de kosten aan de Waal in de periode 1889-1906 ruim f 4,1 miljoen.



Kaart 6.10: Verbetering van een riviervak van de Waal ten westen van Nijmegen. Tussen 1830 en 1872 had er regulering plaatsgevonden. In 1888 was de Waal gedeeltelijk genormaliseerd. In 1890 werd het werk met kracht voortgezet. Door deze werken is de rivier hier zowel voor de afvoer van grote hoeveelheden water en ijs als voor de scheepvaart geschikt gemaakt. Zandbanken in de bedding verdwenen en er ontwikkelde zich langzamerhand een vaargeul.

Rond 1900 bleek echter dat deze normalisatie niet voldoende was, aangezien het rivierverkeer hogere eisen was gaan stellen; de rivierschepen waren groter geworden en hadden meer diepgang gekregen. Ook het Nederlandse aandeel in de vloot van moderne rivierschepen was toegenomen. Men drong nu sterk aan op een verdere verbetering van de vaarweg. In 1909 werd tenslotte besloten tot een verdere normalisatie. Boven Sint Andries zou de rivier nu een normaalbreedte krijgen van 260 meter, beneden Sint Andries zou deze breedte tot Gorcum toenemen tot 350 meter. Deze versmalling van de normaalbreedte was mogelijk geworden omdat door

het totstandkomen van de Bergse Maas in 1904 en de watervrije afsluiting van de Heerenwaardense overlaten in 1899, Waal en Maas nu twee gescheiden rivieren waren geworden.

De genoemde werkzaamheden waren in 1916 voltooid. Met de voltooide normalisatie van de Boven-Merwede was er nu tevens een doorgaande vaargeul ontstaan van de Duitse grens tot aan Dordrecht.

Deze vaargeul was meer dan 3 meter diep en was zo aangelegd dat hij zichzelf op diepte kon houden.

Tegengestelde belangen

Tijdens het debat over de rivierverbetering vòòr 1850 was reeds gebleken dat talloze belangen een rol speelden. Bij de uitvoering van de projecten waren deze wederom manifest aanwezig. Het industrialiserende Duitsland poneerde, zoals wij hierboven zagen, herhaaldelijk én krachtig zijn belang bij een adequate handels- en scheepvaartroute over de grote rivieren.

Binnenslands raakten de Rijkswaterstaat en de rijksoverheid in conflict met waterschappen, polderbesturen, landeigenaars, gemeenten en boeren. Een regelmatig terugkerende problematiek was de verslechtering van de afwatering van de streken die langs de rivieren lagen. De normalisatie en regulering van de rivieren bracht op diverse plaatsen tijdelijk hogere waterstanden met zich mee. In de winter zouden de dijken hierdoor gevaar lopen. In de zomer waren de hoge waterstanden nadelig voor de waterafvoer van de polders in het rivierengebied. Deze waterden via weteringen op de rivieren uit. Er bestond nog geen optimale bemaling via stoomgemalen zodat er alleen kon worden afgewaterd door de sluizen open te zetten bij lage rivierstanden.

Wanneer men de rivieren te zeer zou versmallen ten behoeve van de rivierverbetering, zou de rivier in de zomer een te hoge waterstand krijgen zodat afwatering bemoeilijkt werd.

Gelukkig kon men in de tweede helft van de negentiende eeuw maatregelen nemen en bekostigen. De waarde van de landbouwgrond was gestegen, waardoor de inkomsten van de waterschappen opliepen. Deze inkomsten werden gebruikt voor de versteviging en verhoging van de dijken.[101.] De afwatering kon verbeterd worden door de invoering van de stoombemaling. Wanneer er direct verband bestond tussen de rivierverbeteringswerken en de verslechterde afwatering, zoals bij de Linge, geschiedde de bemaling zelfs op rijkskosten. Door de dijkverhoging en de verbetering van de afwatering was het mogelijk rivierverbeteringswerken uit te voeren zonder dat hiertegen bezwaren werden ingebracht vanuit het rivierengebied.

De realisatie van een grootschalig project

In de negentiende eeuw was er voortdurend aandacht voor de rivieroverstromingen, die het vaderland teisterden. Er werden maatregelen genomen voor de dijkverdediging, voor de hulpverlening aan slachtoffers en om de gevolgen van rivieroverstromingen te beperken. Tevens wilde men stucturele maatregelen om rivieroverstromingen te voorkomen. In de eerste decennia van de negentiende eeuw

werden er met de nodige creativiteit ideeën gelanceerd voor de rivierverbetering. De plannen van Blanken en Krayenhoff waren hiervan de belangrijkste exponenten. De riviercommissie van 1821 gaf in een uitvoerig rapport een uitstekend overzicht van de problemen en de voorstellen.

Toch slaagde de overheid er niet in om tot een systematisch beleid te komen, hoewel er in deze periode enkele werken werden uitgevoerd. De oorzaken van deze stagnatie dienen gezocht te worden in het ontbreken van een aantal essentiële voorwaarden op met name politiek, financieel-economisch en op sociaal-cultureel terrein.

Het politieke klimaat in de periode 1813-1848 kenmerkte zich door een problematisch staatsvormingsproces. De Rijksoverheid streefde naar centralisering van de staatsmacht, hetgeen krachtige weerstand opriep bij de oude aristocratische bestuurselite, die opteerde voor een gedecentraliseerde staatsvorm. Tevens beschikte de overheid niet over een optimaal instrumentarium in de vorm van deskundige rijksdiensten die deze centralisering op alle gewenste niveaus gestalte konden geven. Met name deden zich problemen voor op provinciaal niveau, waar zich een permanente competentiestrijd tussen de rijksoverheid en het provinciaal bestuur afspeelde met betrekking tot het toezicht en beheer over de rivieren. Waterbeheersing vanuit een centraal bestuursorgaan vergde een hoge mate van politieke consensus, een staatsrechtelijke fijnafstemming van de taken en bevoegdheden van de verschillende overheidsorganen en een deskundig, met duidelijke bevoegdheden toegerust ambtenarencorps. Zolang deze politieke voorwaarden onvoldoende aanwezig waren, stagneerde de rivierverbetering. Eveneens problematisch was de financieel-economische situatie waarin het Koninkrijk zich bevond. Koning Willem I voerde een chaotisch financieel beleid. Verder kostte de oorlog tegen België de staat naar schatting zo'n 350 à 400 miljoen gulden. Naast politieke stabiliteit vereiste een effectief centraal waterbeheer een permanent gegarandeerde, op de rijksbegroting gereserveerde geldstroom. Pas na 1840 werd de rijksbegroting effectief gesaneerd en vanaf 1850 kon mede daardoor de grootschalige rivierverbetering van de grond komen.

Een sociaal-culturele factor die stagnerend werkte

op de rivierverbetering, was het ontbreken van consensus over een adequate aanpak. Enerzijds lag de oorzaak in de meningsverschillen tussen de deskundigen. Zijdelingse afleidingen of normalisatie van de rivieren - om slechts twee voorstellen te noemen - stonden als remedie diametraal tegenover elkaar. Anderzijds werd de ontwikkeling in de rivierenkwestie ook bepaald door de belangen en de houdingen van de verschillende bevolkings- en beroepsgroepen. Hoewel de stand van het historisch onderzoek slechts beperkte conclusies toelaat, is het geen al te gewaagde veronderstelling dat er naast voorstanders van rivierverbetering ook tegenstanders geweest zullen zijn. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen welke motieven hier een rol speelden: een conservatieve mentaliteit in het algemeen, religieuze bezwaren, angst voor de aantasting van economische belangen, competentiekwesties aangaande waterbouwkundige vraagstukken, etc.

Alleen voor het waterstaatscorps, dat nauw bij de rivierverbetering betrokken was, kunnen wij hierover enkele uitspraken doen. In dit corps ontwikkelde zich in de eerste helft van de negentiende eeuw een conflict tussen de zogenaamde ambachtelijk gevormde en de militair geschoolde ingenieurs. Deze laatsten waren doorgaans jonger, veelal afkomstig uit hogere sociale milieus en hadden hun opleiding genoten aan een militaire academie, een theoretische scholing waar het accent lag op wis- en natuurkunde. De ambachtelijke ingenieurs hadden hun kennis in de praktijk als landmeter in dienst van een heemraadschap of gewest verworven. Tussen deze twee groepen bestonden zowel in sociaal opzicht als in opleiding en deskundigheid grote verschillen. Het ambachtelijk deel van het corps kenmerkte zich door een behoudende opstelling. Over het algemeen toonden deze ingenieurs zich tevreden met de bestaande organisatie, zij streefden geen uitbreiding of verandering van taken na en toonden zich weinig ontvankelijk voor nieuwe inzichten en ideeën in de waterbouwkunde. Opmerkelijk is dat zich na het verdwijnen van deze oudere generatie ingenieurs omstreeks 1850 een nieuw elan van het corps meester maakte, ook ten aanzien van de rivierverbetering.

Het rapport van Ferrand en Van der Kun uit 1850 was een cumulatie van het creatieve denken over de rivieren en betekende een koerswending binnen en buiten het corps. Het rapport was duidelijk geïnspireerd

Afsnijdingen van meanders in de Maas bij Grave (1938). De rivierverbeteringswerken gingen in de twintigste eeuw onvermoeibaar door. De werken bij Grave werden tussen 1930 en 1940 uitgevoerd. Deze afsnijdingen werden noodzakelijk geacht omdat het hoge Maaswater door het bochtig verloop niet snel kon afstromen. Als gevolg hiervan braken in 1926 de noorder dijken door en kwam het Land van Maas en Waal onder water te staan. Toen de bochtafsnijdingen voltooid waren, konden in 1943 dijken gelegd worden langs de zogenaamde Beerse Overlaat ten oosten van Grave. Hiermee behoorde de laatste zijdelingse afleiding tot het verleden.

door de discussie in de voorafgaande decennia. Het gaf geen blauwdruk voor de rivierverbetering maar was volgens de planningsopvatting van die tijd een opsomming

van de gewenste eigenschappen, waaraan de rivieren na verloop van tijd moesten voldoen.

De jaren veertig van de negentiende eeuw vormden in zekere zin een scharnierpunt in de ontwikkeling van het Koninkrijk. Ook de aanpak van het rivierenprobleem zou onder invloed van ingrijpende economische en politieke veranderingen stimulansen krijgen, die ertoe leidden dat er vanaf 1850 niet alleen consensus ontstond over de wijze waarop die grootscheepse operaties moesten worden uitgevoerd, maar dat er tevens grote sommen geld door regering en parlement ter beschikking werden gesteld.

A. BOSCH EN G.P. VAN DE VEN

Eindnoten:

1. Zie voor het navolgende:
   H. Ewijk, *Geschiedkundig verslag der dijkbreuken en overstroomingen langs de rivieren in het koningrijk Holland voorgevallen in de louwmaand MDCCCIX. Opgemaakt en uitgegeven op last en met approbatie van zijn excellentie den minister van eerdienst en binnenlandsche zaken*, (Amsterdam 1809, 3 dln).
   De Waal buiten de oevers. Overstromingen in Nijmegen en omgeving 1740-1926 (Nijmegen 1988). Tentoonstellingscatalogus.
   J.G. Kikkert, *Louis Bonaparte 1788-1846, Koning van Holland* (Rotterdam 1981), 118-120.
   H. van Heiningen, *Hetgelderse rivierengebied* (Haren 1971), 12-17.
2. Ewijk, *Dijkbreuken*, Tweede deel, 130-131.
3. Ewijk, *Dijkbreuken*, Tweede deel, 135-136.
4. In 1993 zal Mw. drs. A. Driessen aan de KU Nijmegen promoveren op het onderwerp Watersnood en Bestuur in het gebied tussen de Waal en de Maas in de jaren 1780-1810. In deze dissertatie zal uitvoerig worden ingegaan op de omvang van de rampen en de hulpverlening voor de slachtoffers. Zij heeft bereidwillig materiaal afgestaan voor deze paragraaf.
5. Enige omvangrijke publicaties van tijdgenoten over deze overstromingen zijn:
   J. Heering, *Nauwkeurige beschrijving der overstroomingen, benevens derzelve treurige gevolgen zo buiten als binnen deze Republiek in den jaare 1784 voorgevallen* (Leiden 1785).
   C. Zillissen, *Beschrijving van den watersnood van het jaar 1799 in verscheidene gedeelten van ons vaderland door ijsverstoppingen veroorzaakt* (Amsterdam 1980).
   E. Maaskamp, *Geschiedkundige beschrijving van de overstrooming in de Nederlanden in 1820* (Amsterdam 1820).
   L.A.J.W. Sloet en H.F. Fijnje, *Beschrijving van den watervloed in Gelderland in maart 1855* (Arnhem 1856).
6. G.P. van de Ven, *Aan de Wieg van Rijkswaterstaat. Wordingsgeschiedenis van het Pannerdens Kanaal* (Zutphen 1976), 260 e.v.
7. C. Lely, ‘Rivieren en rivierwerken’ in: N.M. Henket, Ch.M. Schols en J.M. Telders (ed.), *Waterbouwkunde*, 2, afd XI, ('s-Gravenhage 1890), 250-257, 296.
8. K.F. von Wiebeking was een begaafd en veelzijdig civiel ingenieur. Hij heeft zich zowel bewogen op het gebied van de kartografie, de wegen en bruggenbouw, als de waterbouwkunde. Zijn betekenis voor de Nederlandse waterstaat moet echter niet overschat worden. Zijn kaarten van Nederland zijn compilaties van Nederlands materiaal. Terecht zegt de Commissie tot beste rivierafleidingen over hem: ‘De Heer von Wiebeking heeft niet dan een zeer opppervlakkige kennis van de aangelegenheden onzer rivieren.’ *(Rapport rivier-afleidingen*, 1821, 18). De commissie stoelt deze conclusie op de oppervlakkigheid van zijn voorstellen en op het feit dat Von Wiebeking slechts voor korte tijd en voor het laatst in 1795, in Nederland is geweest. (Zie over Von Wiebeking: C. Koeman, *Geschiedenis van de kartografie van Nederland. Zes eeuwen land-en zeekaarten en stadsplattegronden* (Alphen aan den Rijn 1983), 176-180.
9. Rapport aan Zijne Majesteit Den Koning uitgebragt door de Commissie tot onderzoek der beste rivier-afleidingen ingesteld bij 's-Konings besluit van den 15den Maart 1821, no. 105, 200-201.
10. Van de Ven, *Aan de Wieg*.

11. *Verzameling van rapporten, verbaalen en andere stukken betreffende de doorsnijdingen en werken, welke seedert de Conventie van den Jaare 1771 op de Bovenrivieren tusschen Emmerik en Arnhem zijn aangelegd*, 2 dln en een atlas ('s-Gravenhage 1798).
12. De Oude Rijnmond is pas in 1959 afgesloten, nadat er mogelijkheden waren geschapen om bij extreem hoog water dit af te voeren langs een zijdelingse afleiding pal langs de oostkant van het Pannerdens Kanaal.
13. *Rapport rivier-afleidingen*('s-Gravenhage 1827), 123.
14. Cornelis Velsen was waterbouwkundige in dienst bij Rijnland. Toen men omstreeks 1740 in Holland behoefte had aan een waterbouwkundige werd hij benoemd tot klerk van de secretarie van Holland. Velsen heeft in die kwaliteit veel rapporten over de waterstaat van de provincie op zijn naam staan. Hij heeft ook voor zijn opdrachtgevers een uitvoerig archief met stukken over de rivierverbetering gevormd. (S.J. Fockema Andreae, Centraal Waterstaatsbestuur in Nederland in: *Publicaties van het Genootschap voor Napoleontische Studieën*, 1, 1951, 27-36, aldaar 29 en P. van den Brink, Maria de Haan en Isaac Tirion Een bladzijde uit de geschiedenis van de waterstaatskartografie, Caert Thresoor, in: *Tijdschrift voor de geschiedenis van de kartografie in Nederland* 6, 1987, 39-42, aldaar 39).
15. Cornelis Velsen, *Rivierkundige verhandeling, Afgeleid uit watenvigt- en waterbeweegkundige grondbeginselen, en toepasselijk gemaakt op den Rhyn, de Maas, de Waal en de Merwede* (Harlingen, 1768^2), 3.
16. Z.Y. van der Meer, *Het opkomen van den Waterstaat als taak van het Landsbestuur van de Republiek der Vereenigde Provinciën* (Delft 1939), 40.
17. Van de Ven, *Aan de Wieg*, 274. Later is dit plan teruggebracht tot enkel de aanleg van de Baartwijkse overlaat om zijwaartse afleiding van Maaswater en daardoor ook van Waalwater, dat via Heerewaarden op de Maas kon worden afgeleid, naar de Biesbos mogelijk te maken. Dit werk werd begroot op ƒ 270.000. Het is de enige overlaat die in de achttiende eeuw tot stand is gekomen.
18. Het verlagen van de bandijk met aansluitende werken kostte ƒ 109.000. Verder werden er op de uiterwaarden langs de IJssel bomen en rijswaarden opgeruimd, zodat het winterbed meer capaciteit kreeg om het via de Lijmerse overlaat en Bingerden gekomen extra water af te kunnen voeren. Deze opruimingswerken alleen al kostten meer dan ƒ 400.000.
19. E.C. Luitjes heeft zijn opvattingen in 1821 op eigen kosten in druk laten verschijnen. E.C Luitjes, *Ontwerp om de steeds toenemende ongeluken, bij ijskaringen op de bovenrivieren, zoo niet geheel te voorkomen, althans grootelijks te verminderen* (Dordrecht, 1821). Over E.C. Luitjes hebben wij geen biografie kunnen vinden. Volgens het titelblad van zijn werk was hij 'Oud-overopzichter in het voormalige zevende district van 's Rijks Waterstaat, op de bovenrivieren'. Uit het voorwoord is het volgende te achterhalen. Hij dankte zijn functie bij de Waterstaat aan een opwelling van Koning Lodewijk Napoleon, die erg onder de indruk was van zijn bij het Comité Central van de Waterstaat ingediende plan. De functie heeft hij slechts 1 jaar bekleed; bij de reorganisatie van de waterstaatsdienst van november 1810, noodzakelijk geworden door de inlijving van het Koninkrijk Holland bij het Franse keizerrijk, werd hij niet meer benoemd bij de waterstaat. In 1809 was hij woonachtig te Millingen; in 1821 te Lobith.
20. Voor A.F. Goudriaan (1768-1829), zie: J.C. Ramaer, *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek* NNBW, I, 960-964.
21. Het plan van Goudriaan is pas in 1825 in druk verschenen. A.F. Goudriaan, *Verhandeling tot onderzoek omtrent het vereischte vermogen van zijdelingsche afleidingen ter ontlasting der te hoog opwellende of door het ijs in afvoer belemmerde rivierwateren, en omtrent de meest gerichte inrigting dier afleidingen* (Amsterdam 1825).
22. Z.Y van der Meer, *Het opkomen van den waterstaat als taak van het landsbestuur in de Republiek der Vereenigde Provincien* (Delft 1939), 31-49.
23. Voor Chr Brunings (1736- 1805) zie: P. van Schaik, *Christiaan Brunings. Waterstaat in opkomst* (Zutphen 1984) en J.C. Ramaer, *NNBW*,I, 498-501.
24. Voor F.W. Conrad (1769-1808), zie: J.C. Ramaer, *NNBW*, II, 313-314.
25. J. Blanken (1750-1838), zie: *De Physique Existentie dezes Lands, Jan Blanken, Inspecteur-Generaal van de Waterstaat (1755-1838)*, Essaybundel/catalogus verschenen ter gelegenheid van de gelijknamige tentoonstelling in het Rijksmuseum te Amsterdam van 14 februari t/m 3 mei 1987. (Beetsterzwaag 1987) en J.C. Ramaer, *NNBW*, I, 357-364.
26. J. Blanken, *Beschouwing over de Uitstroming der Opper Rijnen Maaswateren door de Nederlandsche rivieren tot in zee, Benevens de overweging deze beschouwing van de heeren Goudriaan, Van Uitenhove, Moll en Donker Curtius*. Uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninklijk Nederlandsche Instituut van Wetenschappen, Letterkunde en Schoone Kunsten (Amsterdam 1819).
27. Voor C.R.Th. Baron Krayenhoff (1758-1840), zie: G.J.W. Koolemans Beijnen, *NNBW* II, 719-725.
28. C.R.Th. Krayenhoff, *Proeve van een ontwerp tot sluiting van de rivier den Neder-Rhijn en Leck en het storten van derzelver water op den IJssel* (Nijmegen 1821).

29. C.R.Th. Krayenhoff, *Proeve van een ontwerp tot scheiding der rivieren de Whaal en de Boven-Maas en het doen afloopen dezer laatste over hare oude bedding op het Bergsche-Veld* (Nijmegen 1823).
30. E. Muller en K. Zandvliet (ed.), *Admissies als landmeter in Nederland voor 1811. Bronnen voor de geschiedenis van de landmeetkunde en haar toepassing in administratie, architectuur, kartografie en vesting- en waterbouwkunde* (Alphen aan den Rijn 1987), 3. Uit deze bron blijkt, dat vele ambachtelijk gevormde ingenieurs voor 1809 als landmeter geadmitteerd waren.
31. H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* ('s-Gravenhage 1980), 73.
32. J.Z. Mazel, *De verdediging der rivierdijken bij ijsgang en hoog opperwater* (Leiden 1886).
33. W.J.M. Maas, *De Dijkwet, van 1810. Een algemene bijdragewet in de Franse tijd* (Rotterdam 1963).
34. C. Brunings, *Consideratiën nopens de algemeene verbetering der hoofdrivieren binnen de Bataafsche republiek*, (Amsterdam 1804).
35. J.H. van Swinden (1746-1823). Van Swinden was vanaf 1766 hoogleraar te Franeker en vanaf 1785 hoogleraar te Amsterdam. Hij is in 1798-1799 in Parijs temidden van Franse geleerden bezig geweest met de hervorming der maten en gewichten en de vaststelling van het metriek stelsel. Van 1800-1802 was hij lid van het Uitvoerend Bewind, (de regering, van de Bataafse Republiek). Zie over hem J.C. Ramaer, *NNBW*, IV.
36. De samenstelling en de instructies van de commissie zijn afgedrukt in: Krayenhoff, *Proeve tot sluiting van den Neder-Rhijn*, Bijlagen.
37. Gecommitteerde raden was in Holland de naam voor Gedeputeerde Staten.
38. A.A. Beekman, *Het dijk- en waterschapsrecht in Nederland*, I (s'Gravenhage 1905), 63 onder het lemma: Afleiden (van rivieren).
39. *Rapport aan Zijne Majesteit Den Koning uitgebragt door de Commissie tot onderzoek der beste rivier-afleidingen ingesteld bij 's-Konings besluit van den 15den Maart 1821, no. 105* ('s-Gravenhage 1825), 5.
    Wij hebben ons voor de traditie van de overheidsplanning in die tijd gebaseerd op: K.J.P.F.M. Jeurgens, *De Haarlemmermeer, een studie in planning en beleid* (Amsterdam 1991).
40. De voorzitter was de staatsman Jhr. O. Repelaer van Driel, minister van Staat. Tot leden werden benoemd: Jhr. F. Van Leijden van Westbarendrecht, lid van de Eerste Kamer, G. Pijl. heemraad van de Alblasserwaard, de natuurwetenschappers G. Moll, M. van Marum en J.H. van Swinden, de rijkswaterstaatsingenieurs A. Goekoop en W. van Ommeren en W.G. van Versteegh, Dijkmeester van de Bommeler-enTielerwaarden. Als secretaris werd toegevoegd E. baron van Vredenburch, referendaris van de eerste klasse. Spoedig onderging de commissie enige veranderingen. Van Leijden overleed en hij werd opgevolgd door een ander lid van de Eerste Kamer J.J. Cambrier. In 1822 werd Vredenburch, gouverneur van Noord-Brabant en werd als secretaris vervangen door Jhr J.J. Quarles van Ufford. Na het overlijden van J.H. van Swinden in 1823 keerde Van Vredenburch in de commissie terug, maar nu als lid.
41. *Rapport rivier-afleidingen*, 21-22.
42. *Ibidem*, 15.
43. *Ibidem*, 17.
44. *Ibidem*, 21.
45. *Ibidem*, 32.
46. *Ibidem*, 65.
47. *Ibidem*, 66.
48. *Ibidem*, 66/67.
49. *Ibidem*, 75.
50. *Ibidem*, 76/77.
51. *Ibidem*, 79.
52. *Ibidem*, 84.
53. *Ibidem*, 89-90.
54. *Ibidem*, 88-89.
55. *Ibidem*, 93-94.
56. *Ibidem*, 118.
57. In deze waren de bezwaren van de commissie zeer reëel. Ook bij het veel eenvoudiger werk als het graven van het Noordhollands Kanaal heeft men ernstige moeilijkheden gehad met het aantrekken van mankracht. Zie hierover: J. Sprenger en V. Vrooland, *Dit zijn mijn beren. Een onderzoek naar de arbeidsverhoudingen bij de aanleg van het Noord-Hollands Kanaal*, (Amsterdam 1976).
58. *Rapport rivier-afleidingen*, 115-116.
59. *Ibidem*, 120.
60. *Ibidem*, 122.
61. *Ibidem*, 121.
62. Over het tijdstip waarop dit werk moest worden uitgevoerd was de commissie verdeeld. Vier leden waren van oordeel dat direct met de aanleg van de Nieuwe Merwede begonnen moest

worden als de zijdelingse afleiding door het Land van Altena gereed was gekomen. Vijf leden waren van oordeel dat hiermee gewacht moest worden tot de effecten van die zijdelingse afleiding door het Land van Altena bekend waren. Men maakte zich er namelijk ongerust over dat tijdens de uitvoering van de werken hogere rivierstanden op de Merwede zouden optreden. De zijdelingse afleiding door het Land van Altena was mede bedoeld om dit hoge water op de Merwede zijdelings af te voeren. Men wist niet zeker of die afleiding hiervoor voldoende capaciteit zou hebben.

63. Een dergelijk plan is in 1959 uitgevoerd. Na toestemming van de Bondsrepubliek is de bovenmond van de Oude Rijn bij Lobith watervrij afgesloten. Er is een zijdelingse afleiding gerealiseerd van de Waal, via de Bijlandse waard en vervolgens langs de oostzijde van het het Pannerdens kanaal. Het water, dat bij hoog water via deze zijdelingse afleiding wordt afgevoerd, komt via de benedenmond van de Oude Rijn in de Nederrijn.
64. *Rapport rivier-afleidingen* 1821, 325.
65. *Ibidem*, 5-6.
66. *Ibidem*, 347-349.
67. P.J. de Loor, 'De provinciale waterstaatsdiensten' in: *Bestuurswetenschappen*, 1969, 127-148, aldaar 128.
68. Een overzicht van de bezwaren van belanghebbende waterschappen en particulieren tegen de bevindingen van de riviercommissie van 1821 en de nieuwe plannen tot voorkoming van rivieroverstromingen vindt men in: T.J. Stieltjes, *De Nederlandsche hoofdrivieren en de plannen tot hunne verbetering in populairen toon beschreven door een 'oud soldaat'en 2e stuk, of korte omschrijving der nieuwste voorstellen tot rivierverbetering* (Nijmegen 1851), 2-7.
69. Zie W. Verkade, *Thorbecke als Oost-Nederlands patriot* (Zutphen 1974), 89.
70. 'Rapport aan Z.M. den Koning uit te brengen en voorlopig goedgekeurd door de comissie der rivierafleidingen, ingesteld bij Koninklijk Besluit van den 7 juli 1828, no 47' in: *Verslag aan den Koning over de Openbare Werken* (1854), p 97.
71. A. de Geus, 'Geschiedkundige beschrijving der overlaten in de provincie Noord-Braband' in: *Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Braband*, 3e deel, 3e stuk (Breda 1844), 6-7.
72. Het idee achter deze werken was geweest dat er nu een zijdelingse afleiding van de Maas zou ontstaan, waarin het afgeleide water via Grave naar de Dieze zou stromen, de Dieze over de lage dijken aan weerszijden van de rivier zou passeren en vervolgens via de Baartwijkse Overlaat naar het Hollands Diep zou worden afgevoerd. Deze afleiding heeft nooit zo gewerkt. Bij analyse van de perioden dat de Beerse Overlaat werkte en de perioden dat de Baartwijkse overlaat werkte bleek dat deze perioden in tijd zo verschilde dat er tussen de werking van deze overlaten geen verband bestond. Men moet zich de werking van de Beerse overlaat dan ook als volgt voorstellen. Wanneer het water via de traverse de stad Grave had bereikt liepen de grote kommen ten westen van Grave tussen de Brabantse Maaspolders en het hoge land zeer langzaam vol. Meestal werden ze zelfs niet helemaal gevuld, omdat in de tussentijd de Maas al zover gezakt was dat er geen overstorting over de onbedijkte oeverlanden boven Grave meer plaats vond. Het water in de kommen waterde vervolgens via de daar liggende weteringen en via sluizen in de Dieze af. Ook na de verruimingen in de traverse van de Beerse Maas gebeurde het in de winter dat deze kommen al met kwelwater en regenwater uit de eigen streek gevuld waren, zonder dat de Beerse Maas werkte. Zie hiervoor: E. van Konijnenburg, *Scheiding van Maas en Waal, Beschrijving van den vroegeren waterstaatkundigen toestand in Noordbrabant, alsmede van de werken uitgevoerd voor de verlegging van de Maasmond*, ('s-Gravenhage 1905).
73. 'Rapport J.H. Ferrand en L.J.A. van der Kun nopens hetgeen tot verbetering der Nederlandsche rivieren zoude kunnen bewerkstelligd worden', in: H.F. Fijnje, vervolg op de geschiedkundige beschrijving der overlaten in de provincie Noordbabant' in: *Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noordbrabant over denjare 1852* ('s-Hertogenbosch 1853), 109-134. Dit rapport is ook opgenomen in het *Verslag aan den Koning over de Openbare Werken* (1854). Bij citeren uit het rapport wordt verwezen naar het rapport opgenomen in de *Handelingen van het Provinciaal Genootschap*. Het volgende is, tenzij anders vermeld, aan dit rapport ontleend.
74. F.A.R.A. van Ittersum, *De Lekdijk Benedendams en de IJsseldam, Geschiedenis van dit hoogheemraadschap van af de vroegste tijden, tot in de tweede helft der negentiende eeuw (en voortgezet tot in de 20e eeuw)*, 3e deel 1795-1905, (Utrecht 1907), 128-129.
75. Mazel, *De verdediging*, 80.
76. 'Rapport Ferrand en Van der Kun', 115.
77. M.F. Bode, *150 Jaar rivierkaarten van Nederland* (Delft 1979), 8
78. Kossmann, *De lage landen 1780-1940*, ( ) 126.
79. Het navolgende is ontleend aan Lintsen, *Ingenieurs* en de verschillende biografieën in het NNBW, waarvan al eeder is melding gemaakt.
80. 'Rapport Ferrand en Van der Kun', 115-116.
81. Tutein Nolthenius, De Nieuwe Rijn in: *De Gids*, 1896, 469.
82. 'Rapport Ferrand en Van der Kun', 125.
83. *Ibidem*, 133, 134.

84. *Ibidem*, 133.
85. *Ibidem*, 133.
86. *Ibidem*, 134.
87. J.A. de Jonge, 'Overheidsfinancien', in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*, deel 12, (Bussum 1977), 57.
88. G. van Diesen, 'Omvang der rivierverbetering' in: *Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 1847-1897*, 5-7.
89. De bedragen zijn gepresenteerd op een lezing in 1977 van Ir. D. Vreugdenhil voor de Afdeling Geschiedenis van de Techniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Zij zijn gebaseerd op het *Gedenkboek KIvI 1847-1897*. De bedragen zijn voor de heer Vreugdenhil omgerekend in guldens 1970 door J.H. van Stuyvenberg en E. de Vrijer.
90. Aangehaald door G. van Diesen, 'De betekenis van de rivierverbetering', in: *Gedenkboek KIvI 1847-1897*, 3.
91. Dit gedeelte is gebaseerd op Fijnje, *Beschouwingen*, 827-870; C.B. Schuurman, 'De Merweden', *Gedenkboek KIvI 1847-1897*, 9-11 en Lely, 'Rivier en rivierwerken', 340-360.
92. Het gedeelte van de stoombaggerwerktuigen is gebaseerd op H. van Heiningen, *Diepers en Delvers. Geschiedenis van de zand- en grindbaggeraars* (Zutphen 1991), met name op 184-203 en 212-221.
93. H.P.H. Nusteling, De Rijnvaart in het tijdperk van stoom en steenkool, 1831-1914 (Amsterdam 1974), 232.
94. Aan vernauwing van de Boven Merwede kon echter pas gedacht worden als de rivier niet meer belast zou worden met Maaswater. Dit werd gerealiseerd in 1904 met de Scheiding van Maas en Waal door het graven van de Bergse Maas.
95. J.G.W. Fijnje, *Beschouwingen over eenige rivieren, waaronder Nederlandsche in verband met de handels- en scheepvaartbelangen enz.* ('s-Gravenhage 1884-1888), dl. 3, p. 560.
96. In een toonaangevend handboek over de waterhuishouding der rivieren: P.Ph. Jansen (ed), *Principles on River Engineering, The Non-tidal alluvial river* (London 1979), 351, worden de werkzaamheden op de Waal tot 1875 uitdrukkelijk als regulering aangeduid.
97. R.J. Castenrijk, Boven-Rijn en Waal, *Gedenkboek KIvI 1847-1897*, 8 en 9.
98. De bedragen over de Waal en Boven-Rijn zijn ontleend aan Castenrijk, 'Boven-Rijn' en Van Diesen, 'Rivierverbetering'.
99. Zie voor de besluitvorming over de normalisatie van de Waal: Nusteling, *Rijnvaart*, 236-244.
100. Tutein-Nolthenius, Nieuwe Rijn, 472 e.v. geeft een zeer leesbare beschrijving van het stelsel van Fargue.
101. J.J.L. Bourdrer, De bedijkingen langs de hoofdtakken van de Rijn in: *Gedenkboek KIvI 1847-1892*, 153.

Trein in landschap bij maanlicht. De breedspoortrein tussen Haarlem en Leiden. Schilderij van N.J. Roosenboom; circa. 1850.
Het nieuwe vervoermiddel - de trein - maakte diepe indruk op tijdgenoten en vond ook weerklank in kunst en literatuur. Zo inspireerden berichten vanuit Engeland over deze noviteit de schrijver en landman A.C.W. Staring tot het gedicht 'Stoomrijtuig op een ijzerbaan (1829)

Per Stoomkoets tien uur wegs in één uur af te leggen,
Slaagde op een IJzerbaan,
Aan gindszij van 't Kanaal. Een Ier mocht daar wel zeggen:
Kon 't, met Sint Patrick, nog een ziertje radder gaan,
Dan kwam men eer men afreed aan.
'In één uur tien uur wegs!' Naar evenredigheid
Dient de Aardbol uitgeleid:
Gij Wachters met uw telescopen,
Zo ge een Komeet wat dicht voorbij ziet lopen,
Eilieve, houdt de gast,
En brugt er ons aan vast.

7 Spoorwegen

Het begin van de spoorwegen in Europa
Spoorwegplannen in Nederland
De Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij
De spoorweg, het publiek en het dagelijkse leven
Nieuwe technieken en buitenlandse invloed
Arbeidsonrust bij de spoorwegaanleg
De overheid en de spoorwegen
Financiën
Stagnatie en ontwikkeling
Ingenieurs en de aanleg van de staatsspoorwegen
De bruggen over de grote rivieren
Exploitatie door de staat of door particulieren
Organisatie van het spoorwegbedrijf
Epiloog

Eeuwenlang was de snelheid van de zich verplaatsende mens bepaald door de snelheid en het uithoudingsvermogen van het paard. Personenvervoer vond plaats met postkoetsen en diligences die op de vaak slechte wegen meestal maar weinig comfort boden, maar die in ieder geval een min of meer regelmatige dienst uitvoerden langs vaste routes. Eenmaal van deze routes vandaan, was men op het platteland vaak aangewezen op de plaatselijke voerman of, als die niet bereid was zijn paard in te spannen, was men gedwongen te lopen. In heel Europa was deze toestand ongeveer hetzelfde, hoewel de kwaliteit van de verharde straatwegen nog wel eens verschilde. Personenvervoer over water was in bijna heel Europa van ondergeschikt belang door het ontbreken van een net van goed bevaarbare rivieren. Alleen in Nederland speelde het personenvervoer over het water een grote rol, hoewel ook daar de bevaarbaarheid van de rivieren te wensen overliet. Voor goederenvervoer, en zeker voor massagoederen, was transport over land duur. In waterrijke streken was het vervoer per schip over rivieren en binnenzeeën sterk ontwikkeld, en waar geen natuurlijk bevaarbare rivieren waren, zoals in sommige streken van Engeland, had men sinds het midden van de achttiende eeuw op grote schaal kanalen aangelegd, vaak met geweldige kunstwerken als aquaducten, tunnels en sluiscomplexen, technisch schitterend, maar bezien vanuit economisch perspectief niet altijd even succesvol.

Waar de aanleg van een kanaal door de geografische omstandigheden te duur of zelfs onmogelijk zou zijn geworden, had men in Engeland zijn toevlucht genomen tot een soort spoorweg, waar door paarden getrokken karren over een spoor van houten balken of steenblokken werden vervoerd. Meestal ging het hierbij om kolenvervoer naar een rivier of zeehaven, zodat de beladen karren grotendeels door de zwaartekracht naar beneden liepen, en slechts de lege wagens door paarden weer omhoog moesten worden gebracht. In de loop der jaren waren talrijke technische verbeteringen toegepast bij deze vorm van massatransport, zoals het gebruik van ijzeren wielen, ijzeren rails, hellende vlakken waar de wagens door een vast opgestelde stoommachine omhoog werden getrokken, en tenslotte de stoomlocomotief. De Stockton & Darlington Railway, grotendeels het werk van de mijnsmid George Stephenson (1781-1848) en geopend in 1825, vormde het voorlopige hoogtepunt van deze ontwikkeling. Hier zien we voor het eerst een spoorweg voor het openbare vervoer, waarvan iedereen tegen betaling gebruik kon

maken, en waar de tractie werd verzorgd door paarden, vaste stoommachines en stoomlocomotieven.

In de volgende paragrafen zal allereerst de verdere ontwikkeling van de spoorweg in Engeland en andere landen gevolgd worden, waarna de totstandkoming van de eerste lijnen en de daarop gevolgde groei van een netwerk van spoorwegen in Nederland, alsmede de organisatorische opbouw daarvan, beschreven worden. Ook zal aandacht besteed worden aan de bijdragen die door Nederlandse en buitenlandse ingenieurs aan de bouw van het Nederlandse spoorwegnet zijn geleverd, alsmede aan de overdracht van kennis op het gebied van de spoorwegtechniek.

Het begin van de spoorwegen in Europa

In het begin was er in Engeland geen sprake van een nationaal netwerk van spoorwegen; hier en daar, waar de omstandigheden dat mogelijk en wenselijk maakten, kwam men op het idee een spoorweg aan te leggen. Zo'n belangengroep probeerde via een wet de toestemming tot aanleg en

exploitatie te krijgen, en het parlement beperkte zich bij deze wetgevende arbeid hoofdzakelijk tot het beschermen van het openbare en particuliere eigendom, zonder zich verder veel te bekommeren om de economische noodzaak van de verschillende voorgestelde lijnen. Tijdens de 'Railway Mania' van de jaren veertig werden honderden spoorwegen bij wet geautoriseerd - alleen in 1846 al 219 wetten voor in totaal 4538 mijlen nieuwe spoorweg - maar zonder enige samenhang en vaak in directe concurrentie met elkaar.[1.] Er gingen wel stemmen op om de overheid meer invloed te geven op de spoorwegen, maar in het liberale klimaat van die dagen werden deze overstemd door het particuliere belang. Een van de weinigen die een nationaal samenhangend netwerk van spoorlijnen voor ogen had was de visionaire William James (1771-1837), ingenieur en landmeter, maar het ontbrak hem aan zakelijk instinct en aan doorzettingsvermogen, zodat hij weinig bereikt heeft. Hij was overigens wel degene die de eerste plannen voor de lijn Liverpool-Manchester maakte, later met zoveel succes door George Stephenson uitgevoerd.[2.] De invloed van de overheid in Engeland bleef voorlopig beperkt tot het voorschrijven van minimale eisen van veiligheid en het opleggen van de verplichting dat over elke nieuwe lijn ten minste een trein per dag, stoppend aan elke halte, voor een tarief van niet meer dan een penny per mijl, moest rijden.[3.]

In tegenstelling tot Engeland had Frankrijk een lange traditie van centrale planning vanuit Parijs. Het 'Corps des Ponts et Chaussées', opgericht in 1716, had het land van een wegennet voorzien, en in de vroege negentiende eeuw was men begonnen met de aanleg van een nationaal netwerk van kanalen in navolging van Engeland, maar in dit geval uitgevoerd dbor de staat. In 1838, toen in Engeland de aanleg van kanalen al vrijwel tot stilstand was gekomen, begon men in Frankrijk met de bouw van het 310 kilometer lange Marne-Rijn kanaal, inclusief 171 sluizen, een reusachtig project voor die dagen, en vol technische problemen. Maar ook in Frankrijk begon men in die jaren in te zien dat spoorwegen in vele gevallen de voorkeur verdienden. Onder de autoritaire leiding van Victor Legrand begonnen de ingenieurs van het 'Corps des Ponts et Chaussées' nu ook met de planning van een netwerk van spoorwegen, net zoals ze eerder met de kanalen hadden gedaan. Een eerste wet van die strekking werd nog in 1838 verworpen, en vervolgens werd de bouw van een lijn Parijs-Rouen aan een Engels-Franse particuliere combinatie gegund, zeer tegen de zin van Legrand, maar met de wet van 1842 werd het Corps belast met het ontwerpen van en het toezicht op de bouw van een netwerk van lijnen met Parijs als centrum: de ster van Legrand zoals dit net al gauw in de volksmond genoemd werd. Ook al werden de meeste lijnen aangelegd en geëxploiteerd door met staatssteun opgerichte particuliere maatschappijen, de ingenieurs zorgden ervoor dat aan strenge eisen voor wat betreft maximum helling en minimum boogstraal werd voldaan.[4.]

In Duitsland was de situatie weer geheel anders.

Door de staatkundige versplintering kon van een samenhangend netwerk voor heel Duitsland nog geen sprake zijn, hoewel er wel degelijk propagandisten voor een dergelijk net waren. Friedrich List, de uit Saksen afkomstige kampioen van de economische eenwording van Duitsland, ontwierp een net dat heel Duitsland omvatte en hij was later de grondlegger van de Leipzig-Dresdener Eisenbahn in zijn geboorteland.[5.] Zijn streven naar een samenhangend net had echter nog geen resultaat en elke staat in Duitsland ging zijn eigen weg, omdat politieke en economische eenheid toen nog niet haalbaar bleken. Eigen belang stond voorop, waarbij soms niet veel aandacht werd besteed aan de aansluiting met buurstaten. De kleinere staten als Baden, Württemberg, Hannover en Braunschweig bouwden

zelf hun lijnen in eigen beheer, terwijl Beieren en Saksen zowel staats- als particuliere spoorwegen kenden. Pruisen begon met particuliere spoorwegmaatschappijen, soms zelfs met buitenlands - meest Engels - kapitaal, terwijl een aantal particuliere maatschappijen door de staat ondersteund werd in de vorm van deelname in het aandelenkapitaal. Van de - later - in de buurt van de Nederlandse grenzen lopende lijnen was de Rheinische Eisenbahn geheel particulier, de Cöln-Mindener en de Bergisch-Märkische particulier maar met staatsdeelneming, terwijl de Westfälische Eisenbahn geheel door de Pruisische staat aangelegd en geëxploiteerd werd, omdat er geen geldschieters te vinden waren voor deze weinig levensvatbaar geachte lijn. Eerst later, na de Frans-Duitse oorlog van 1870, begon Pruisen met geleidelijke naasting van de particuliere spoorwegen.[6.]

België had zich na de omwenteling van 1830 onafhankelijk van Nederland verklaard en door de oorlogstoestand die daar uit voortvloeide was de scheepvaartverbinding van Antwerpen met de Rijn via de Nederlandse wateren voorlopig afgesneden. Om de verbinding van de Belgische haven met het zich snel ontwikkelende Pruisische Rijnland te herstellen waren er twee mogelijkheden: een kanaal of een spoorweg. De eerste mogelijkheid viel eigenlijk meteen af wegens de moeilijke terreingesteldheid in het oosten van België, zodat de spoorweg als enige optie overbleef. De ingenieurs Pierre Simons en Gustave de Ridder kregen al in augustus 1831 van het nieuwe bewind de opdracht een dergelijke Schelde-Maas-Rijn verbinding te ontwerpen. Na enig geharrewar over het te volgen traject, waarbij

Nederlands grondgebied vermeden moest worden, werd in 1834 door het Belgische parlement de wet aangenomen die de aanleg van de volgende lijnen door de staat regelde: Mechelen werd het centrale punt en van daaruit liepen lijnen naar Luik en het Rijnland, naar Antwerpen, naar Oostende, en naar Brussel en verder naar de Franse grens. Een echt netwerk dus, dat de belangrijkste verkeersstromen zou bedienen en de hoofdstad des lands met de voornaamste industriecentra en havens zou verbinden. Een geweldige onderneming ook, om bij de toenmalige stand van de techniek een dergelijk net te ontwerpen en uit te voeren.

Men toog met spoed aan het werk en al in 1835 werd het eerste stukje, Brussel-Mechelen, geopend, in aanwezigheid van onder anderen George Stephenson, die als adviseur was aangetrokken. Door technische problemen zou het nog tot 1843 duren voordat de aansluiting met het Pruisische net bij Herbesthal tot stand kwam. De afdaling in het dal van de Maas bij Ans maakte het opstellen van vaste stoommachines, die de treinen aan kabels omhoog trokken, noodzakelijk; de toenmalige locomotieven waren nog te zwak. De financiële offers die de jonge staat zich moest getroosten waren wel van dien aard, dat de regering na voltooiing van het net, bij elkaar een 560 kilometer, in 1843 overging naar het systeem van aanleg door particuliere ondernemingen, veelal met Engels en Frans kapitaal werkend. De oorspronkelijke gedachte aan een netwerk moest hierbij worden losgelaten, omdat de particuliere maatschappijen uiteraard alleen geinteresseerd waren in de beste lijnen.[7.]

Spoorwegplannen in Nederland

In Nederland waren al deze activiteiten in het omringende buitenland natuurlijk niet onopgemerkt gebleven, en vooral de Belgische plannen werden met zorg bezien. De verbetering van de concurrentiepositie van Antwerpen zou immers ongetwijfeld ten koste gaan van Amsterdam en Rotterdam, en de eerste plannen in Nederland richtten zich dan ook vooral op de verbinding van de beide noordelijke havens met het Pruisische achterland. Het goederenvervoer stond hierbij duidelijk voorop; van het personenvervoer werd weinig verwacht.

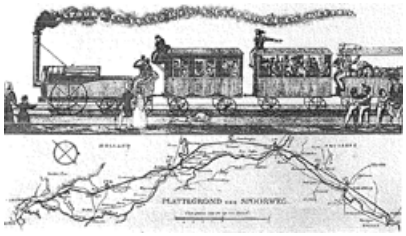
Zowel Amsterdam als Rotterdam hadden natuurlijk een verbinding met Duitsland over de grote rivieren, maar ideaal was deze weg zeker niet. De verbinding van Amsterdam met de Rijn was verreweg de slechtste: een reis naar Keulen kon al gauw twee weken duren. Rotterdam was wel iets beter af, maar de route over de Merwede en de Waal was ook niet echt goed, en natuurlijk ook sterk afhankelijk van natuurverschijnselen als langdurige droogte en strenge vorst, waardoor de scheepvaart vaak stil kwam te liggen.[8.] Straatwegen vormden geen werkelijk alternatief voor massaal vervoer van goederen over de lange afstand, maar wagendiensten over deze straatwegen voorzagen wel in de behoeften van het personenvervoer.

Tegenstanders van de spoorwegaanleg in Nederland wezen bij voortduring op de aanwezigheid van de talrijke veerdiensten. En inderdaad, in geen enkel ander land bestond een dergelijk uitgebreid netwerk van regelmatige bootdiensten over de kanalen, rivieren en binnenwateren, zowel voor personen- als goederenvervoer. Frequentie, regelmaat, comfort en prijs waren hierbij allemaal positieve elementen, alleen de snelheid was betrekkelijk gering.[9.] Maar, vroegen de tegenstanders van spoorwegen zich af, was die snelheid alleen wel een voldoende reden om dure spoorlijnen aan te leggen? De wet van de remmende voorsprong lijkt hier inderdaad

belemmerend gewerkt te hebben op de invoering van het nieuwe middel van verkeer. En was het in een land als Nederland, waar de bodem zo zacht was, wel mogelijk een spoorbaan aan te leggen, zonder dat deze in het veen zou wegzinken? En natuurlijk hoorde men ook angstaanjagende verhalen over de reusachtige snelheid, die de reiziger de adem zou afsnijden, en over de kans op de meest vreselijke ongelukken, die inderdaad in andere landen al waren voorgevallen. Dergelijke geluiden, die vooral de angst voor het nieuwe en onbekende lijken weer te geven, werden ook in andere landen gehoord.

Meestal verstomden zij zodra de spoorweg eenmaal in gebruik was genomen, en de onheilsprofetieën niet bleken uit te komen. Toch moet de invloed van deze psychologische argumenten niet worden onderschat, al is zij moeilijk meetbaar.

De echte discussie concentreerde zich intussen op de al of niet noodzakelijke verbinding van de beide havensteden met het Duitse achterland door middel van een ‘IJzeren Rijn’. Het initiatief tot de aanleg van een spoorweg van Amsterdam naar het Rijnland werd genomen door William Archibald Bake (1783-1843), officier van de artillerie en tijdens een verblijf in Engeland, waar hij geschut voor het Nederlandse leger moest aankopen, getuige van de opening van de Liverpool-Manchester spoorweg in september 1830. Hij was zeer onder de indruk van de mogelijkheden van het nieuwe vervoermiddel, en thuisgekomen stelde hij een project op voor een spoorweg Amsterdam-Keulen. Dit eerste ontwerp werd over het algemeen met instemming ontvangen, zo zelfs dat koning Willem I in 1832 aan de hoofdingenieur van de Waterstaat B.H. Goudriaan (1796-1842) opdroeg om het plan samen met Bake nader uit te werken. Goudriaans project verscheen in 1833, in de vorm van een lijn van Amsterdam naar Amersfoort en van daar òf over Arnhem en Westervoort, òf over Dieren en Doetinchem naar



Prospectus voor het spoorwegplan Amsterdam-Keulen 1832.

Isselburg, waar aansluiting aan een Pruisische spoorweg zou moeten plaatsvinden. De kosten waren begroot op 6 miljoen gulden voor een enkelsporige lijn, en het dubbele bedrag bij dubbelsporige uitvoering. Voor- en tegenstanders lieten zich niet onbetuigd nadat dit plan gepubliceerd was. De eersten, veelal in Amsterdam wonend, wezen op de voordelen die een snelle verbinding, zonder afhankelijkheid van weer en wind, zou bieden aan de Amsterdamse handel. De Belgische concurrentie zou effectief kunnen worden bestreden, en bovendien verwachtte men dat de tarieven voor het goederenvervoer aanzienlijk zouden kunnen dalen.[10.]

De tegenstanders beriepen zich voornamelijk op de overbodigheid van een spoorweg: het vervoer over water was beter en goedkoper en de hindernissen die de scheepvaart nu nog ondervond, zouden voor minder geld uit de weg geruimd kunnen worden. Een van de voornaamste woordvoerders tegen spoorwegaanleg was Gerhard Moritz Roentgen, directeur van de Nederlandsche Stoomboot Maatschappij te Rotterdam, een bedrijf dat zich bezighield met de bouw en exploitatie van stoomsleepboten op de grote rivieren. Roentgen was een zeer verdienstelijk ondernemer en een begaafd technicus, die als eerste de compound stoommachine voor schepen had toegepast.[11.] Hij stelde voor de Rijn en Waal geschikt te maken voor stoomsleepvaart en Amsterdam via een verbeterd kanaal communicatie met de Rijn te geven. Spoorwegen waren volgens hem een modegril en zouden straks weer ongebruikt wegroesten als het nieuwtje er eenmaal af was. Geheel vrij van eigenbelang lijkt zijn pleidooi niet te zijn geweest, en een zekere kortzichtigheid spreekt uit zijn opmerkingen over de tijdelijkheid van het verschijnsel spoorweg. Toch stond hij niet alleen, en de voorstanders hadden de grootste moeite hun inzichten te verbreiden.

Weer anderen propageerden alternatieven voor de spoorweg in de vorm van stoomwagens, die op gewone straatwegen zouden rijden en regelmatige diensten voor personen zouden uitvoeren. In Engeland reden dergelijke stoomdiligences inderdaad al, met een zeker succes, al was hun capaciteit natuurlijk veel geringer dan die van een spoorweg. Bovendien was reizen in een dergelijk vuurspuwend monster op de slechte wegen van die tijd geen echt pretje en ook niet ongevaarlijk. Een zekere Alexander Gordon vroeg in 1837 vergunning in Holland een aantal diensten met stoomwagens te mogen uitvoeren, maar Goudriaan, om advies gevraagd, zag er niet veel in. De smalle wegen in Nederland waren ook niet erg geschikt om met snelheden van 30 mijl per uur, zoals Gordon beweerde, te worden bereden.[12.]

Ondanks alle tegenstand zette Bake door en schreef in 1834 een geldlening uit van 12 miljoen gulden voor de op te richten ‘IJzeren Spoorweg Maatschappij’ Amsterdam-Keulen. Het liep uit op een grote mislukking: men vond het plan niet voldoende uitgewerkt - iets wat ook de regering al eerder aan Bake had meegedeeld -; men vond de kostenraming te vaag en de lening kwam juist op het moment dat er grote verliezen waren geleden op de hier te lande gehouden Spaanse obligaties,

wat kapitalisten tijdelijk kopschuw maakte. Bake trok zich teleurgesteld terug, maar niet alles was verloren.

Een door de koning ingestelde staatscommissie concludeerde nog in 1836 dat een lijn Amsterdam-Arnhem de hoogste prioriteit had wegens de achteruitgang van de Amsterdamse handel met Duitsland, maar een wetsvoorstel om die lijn door de staat te doen bouwen uit de opbrengst van de Indische baten, haalde het in 1838 niet.[13.]

De betaling van de spoorwegaanleg uit de staatskas was een zeer omstreden punt. De staatsfinanciën waren in de jaren dertig in een zeer slechte toestand geraakt, mede door de tot 1839 durende mobilisatie van het leger.[14.] De financiering van de staatsschuld werd zo een molensteen om de nek van elke minister van Financiën. In 1849 bedroeg het bedrag, nodig voor de rentebetaling en aflossing van de schuld, nog meer dan 36 miljoen gulden, ruim de helft van de totale rijksuitgaven, en het zou nog tot in de jaren zeventig duren voordat het percentage bestemd voor de nationale schuld zou gaan dalen tot circa 30% van het totale budget. De Indische baten maakten gemiddeld over deze jaren een derde deel uit van de inkomsten van de overheid, maar zij vertoonden een sterke fluctuatie, veroorzaakt door de uitkomst van de oogsten in Indië en door de prijzen op de Europese markten. Gebruik van deze baten voor blijvende uitgaven stuitte dus in het parlement op weerstanden, en niet geheel ten onrechte.[15.] Hoewel het er dus op leek dat de Rijnspoorweg er voorlopig niet zou komen, gelastte de koning bij Koninklijk Besluit van 30 april 1838 de aanleg van

de lijn Amsterdam-Arnhem. Rentebetaling op de lening van (voorlopig) 9 miljoen gulden werd door de koning uit eigen middelen gegarandeerd. B.H. Goudriaan en zijn assistent L.J.A. van der Kun werden met de leiding van de aanleg belast.

De tijd voor spoorwegaanleg door de staat was blijkbaar nog niet rijp, en alleen door het inzetten van zijn persoonlijk vermogen was de koning er in geslaagd, buiten het parlement om, zijn zin door te drijven. Maar tegelijkertijd slaagde een groep particulieren er wel in de nodige middelen voor de aanleg van een spoorlijn Amsterdam-Haarlem te vinden.

De Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij

Willem Christiaan Brade was een medestander van het eerste uur van Bake geweest. Hij was in Frankrijk opgeleid tot officier van de genie en sinds 1819 in Amsterdam werkzaam als civiel-ingenieur en architect. Hij was al betrokken geweest bij de opmeting van de door Bake ontworpen spoorweg naar Keulen en in het vierde deel van zijn handboek voor ingenieurs, verschenen in 1834, had hij een uitvoerige uiteenzetting gegeven over de voordelen van het het nieuwe vervoermiddel, de spoorweg met stoomtractie.[16.]

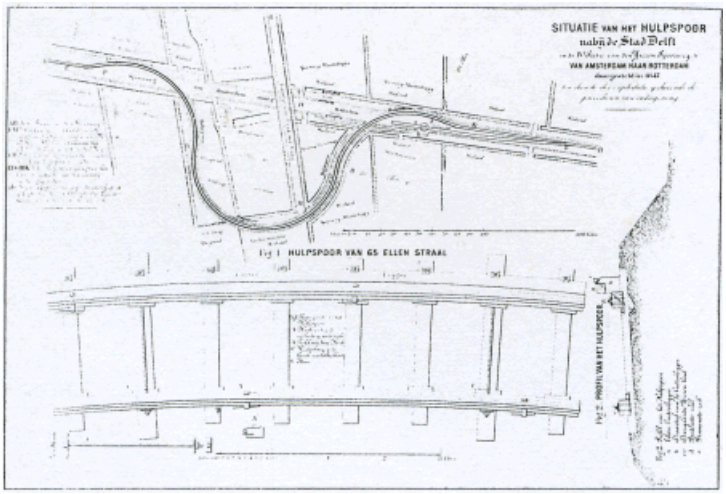
Brade, die gezien kan worden als een van de weinige werkelijk deskundigen op spoorweggebied in Nederland, richtte in 1835 samen met twee Amsterdamse kooplieden, L.J.J. Serrurier en R. le Chevalier, een adres aan de koning, waarin zij toestemming vroegen voor de aanleg van een spoorlijn Amsterdam-Rotterdam, of eventueel voorlopig Amsterdam-Haarlem als proef. De al eerder genoemde staatscommissie had in haar eindrapport ook deze aanvraag in beschouwing genomen en gunstig beoordeeld, hoewel men weinig economisch voordeel verwachtte van een dergelijke lijn. Nadat de definitieve plannen waren ingediend, werd bij K.B. van 1 juni 1836 de concessie verleend aan genoemde heren voor de lijn Amsterdam-Haarlem en het volgende jaar werd deze overgedragen aan de nieuw opgerichte Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij (HIJSM). Serrurier werd president, Brade ingenieur-directeur en belast met aanleg en exploitatie, terwijl Le Chevalier terugtrad. Zetel van de maatschappij werd Amsterdam.[17.]

De concessie noemde uitdrukkelijk stoomkracht als middel van voortbeweging, iets wat in concessies in andere landen soms niet altijd even duidelijk werd vastgelegd om angstige mensen niet kopschuw te maken, of soms ook omdat voor- en tegenstanders van de stoomtractie het nog niet eens hadden kunnen worden. Brade was echter duidelijk in zijn opvattingen: alleen met stoomkracht had een spoorweg zin. Volgens een bepaling in de concessie zou iedereen tegen betaling van een tol met eigen voertuigen van de spoorweg gebruik mogen maken, en om het hierdoor voorziene drukke verkeer af te wikkelen moest de aardebaan, de spoordijk dus, alvast voor dubbelspoor worden gebouwd, hoewel voorlopig nog met één spoor mocht worden volstaan. Bepalingen als deze, die ook elders wel voorkwamen, waarbij iedereen met eigen materieel van de spoorweg gebruik zou mogen maken, waren een overblijfsel uit een eerder tijdperk, toen bij concessies voor (tol)straatwegen en kanalen dergelijke voorwaarden inderdaad wel zinvol waren. Bij de nieuwe spoorweg zou de veiligheid al gauw in gevaar komen, en meestal bleven deze regelingen dan ook een dode letter. De HIJSM heeft er nooit echt aan gewild en wist in 1845 gedaan te krijgen dat de desbetreffende bepaling uit haar concessie geschrapt werd.

Het bestek bevatte talrijke bepalingen omtrent de hoogte en breedte van de aardebaan en, in verband met de slappe grond waar de spoorweg gebouwd zou worden, werd voorgeschreven dat de spoordijk moest worden gelegd op een bed van rijshout met een dikte van een halve meter en een breedte van 8 meter. Dit was een oude, beproefde techniek, die bij de aanleg van dijken in slappe grond in Nederland al sinds lang was toegepast. Ook George Stephenson had deze manier van bouwen met succes gebruikt toen hij de lijn van Liverpool naar Manchester door het moeras van Chat Moss moest leggen. Het eigenlijke spoor zou komen te rusten op hardstenen blokken - neuten - of op houten langsliggers. Goudriaan, die namens de minister toezicht hield op de bouw, meende dat houten ‘onderlagen’, zoals hij ze noemde, beter waren in slappe grond dan stenen blokken, die bovendien in Nederland veel duurder zouden zijn dan hout. Eventueel zou men later, als het spoor gezet was, de houten liggers kunnen vervangen door stenen neuten. De eigenlijke rails, van het brugprofiel en circa 5 meter lang, werden met schroeven op de langsliggers bevestigd. Een deel van de rails, die 20 kg per meter wogen, was uit Engeland afkomstig, maar een ander deel werd, zij het met grote moeilijkheden, geleverd door de Grofsmederij te Leiden, een fabriek die door Bake was opgericht om ijzerwerk voor spoorwegen te vervaardigen. De baan werd tenslotte afgedekt met een laag schelpen om verstuiving tegen te gaan.[18.]

Als spoorwijdte was door Brade gekozen voor 1,50 meter, gemeten hart op hart van de spoorstaven, en overeenkomend met de door Stephenson toegepaste wijdte van 1,435 meter (4 voet 8,5 inch), gemeten tussen de rails, de huidige normale spoorbreedte. Ook de regering was hiermee akkoord gegaan en dus waren dwarsliggers en ander materiaal besteld

De onvoldoende werking van de bestaande onteigeningswet blijkt wel het sterkst uit de affaire van het 'Laantje van Van der Gaag' even ten zuiden van Delft. Dit laantje was door een paar mensen, onder wie A.H. van Wickevoort Crommelin, aangekocht, en zij vroegen een exorbitante prijs, in de hoop de HIJSM te kunnen dwingen tot het vestigen van een halte aan de Zandvoorterlaan bij Heemstede, waar de heren woonden. Tot voor de Hoge Raad vochten zij de onteigening van het laantje aan, maar telkens werd de HIJSM in het gelijk gesteld. Door al dit procederen dreigde de opening van de lijn Den Haag-Rotterdam echter wel vertraagd te worden. Conrad legde toen een omleidend spoor aan over gehuurde gronden en zo konden de treinen ongehinderd passeren, waarna de heren bakzeil haalden en het laantje om niet aan de HIJSM aanboden. Grote hilariteit veroorzaakte een bord dat Conrad bij de omleiding had laten plaatsen: 'Wacht U voor de Kromme Lijn', een woordspeling die de reizigers niet ontging. De bochten in de lijn zijn door de tekenaar H.W. Last wel erg overdreven voorgesteld; de technische tekenig geeft de werkelijke situatie weer.



voor deze breedte. In deze jaren was het echter volstrekt nog geen uitgemaakte zaak welke spoorbreedte de beste zou zijn voor de toekomstige behoeften. In Engeland bestreden de medestanders van Stephenson en Brunel elkaar te vuur en te zwaard: Stephenson beval 'zijn' normaalspoor, toen overigens smalspoor genoemd, aan, omdat het aan alle eisen zou voldoen en bovendien al een grote verbreiding had gevonden, terwijl Isambard Kingdom Brunel, chef-ingenieur van de Great Western Railway (London-Bristol), zijn spoor van 2,10 meter breed als enig juiste zag.[19.] Bovendien kwamen tussen deze beide uitersten nog andere spoorbreedten voor, niet alleen in Engeland, maar ook op het vasteland, zoals in het groothertogdom Baden, waar 5 voet en 3 inch gebruikt werd. De Belgische staatsspoorwegen hadden gekozen voor het normaalspoor van Stephenson, en ook de eerste lijnen in het Pruisische Rijnland hanteerden dezelfde maat. In opdracht

van de Nederlandse regering ging Goudriaan in 1837 naar Engeland om daar de laatste stand van zaken op dit gebied in eigen persoon op te nemen. Blijkbaar is hij daar onder de indruk geraakt van de in aanbouw zijnde Great Western Railway; inderdaad vormde Brunel's onderneming het hoogtepunt van de toenmalige spoorwegtechniek en het is duidelijk dat Goudriaan gemeend heeft dat wat technisch het beste was, het ook uiteindelijk wel zou winnen. In zijn rapport aan de regering beval hij Brunel's brede spoor aan, en de regering volgde zijn advies en schreef de HIJSM alsnog een spoorwijdte van 2000 mm hart op hart voor, of

volgens de huidige meetmethode 1945 mm (tussen de binnenkanten van de spoorstaven gemeten). Ook de Rijnspoor zou enkele jaren later dezelfde spoorwijdte moeten hanteren. Later moesten zowel de HIJSM als de Nederlandsche Rhijnspoorwegmaatschappij (NRS) hun lijnen versmallen tot de in Duitsland gangbare spoorwijdte van 1435 mm, een kostbare zaak natuurlijk, en men verweet de regering kortzichtigheid in het voorschrijven van het brede spoor.

Goudriaan is er waarschijnlijk van overtuigd geweest dat het breedspoor bij hoge snelheden door de grotere stabiliteit van het rollend materieel veel veiliger was, terwijl ook de capaciteit van de wagens aanzienlijk groter kon zijn, kortom zo superieur aan het smalspoor, dat geleidelijk aan alle spoorwegen wel verbouwd zouden worden. Er waren echter al veel te veel lijnen op het smallere spoor aangelegd, en verbouwing tot Brunel's breedspoor was economisch eigenlijk niet meer verantwoord. Bovendien was de spoorwegtechniek inmiddels zover voortgeschreden, dat een aantal van de voordelen van het breedspoor, zoals de stabiliteit, ook bij het normaalspoor bereikt kon worden. Toch stelde de regering nog in 1845 bij K.B. vast dat de spoorbreedte van alle binnenlandse lijnen 2 meter zou blijven, terwijl voor lijnen die aansloten op buitenlandse spoorwegen, van geval tot geval in overleg met de betrokken andere regeringen zou worden bezien welke spoorwijdte gekozen moest worden. In een klein land als Nederland was dit natuurlijk een onmogelijk voorschrift en het bleek dan ook onhoudbaar. De Rijnspoor werd, met overheidssubsidie, versmald toen de aansluiting met Pruisen in zicht kwam (1855) en de HIJSM ging tien jaar later (1864-1866) op eigen kosten tot versmalling over. In Engeland werd in 1846 op advies van de ‘Gauge Commission’ het normaalspoor van Stephenson dwingend voorgeschreven voor alle nieuwe lijnen, al werd er voor de Great Western een uitzondering gemaakt. Pas in 1892 verdween daar het laatste brede spoor.[20.]

Zoals gezegd, waren de eerste ontwerpen voor de lijn Amsterdam-Haarlem gemaakt door Brade als ingenieur-directeur. In het begin van 1839 trad hij echter terug na een geschil met zijn mededirecteuren en werd in februari 1839 opgevolgd door Frederik Willem Conrad jr. (1800-1870), ingenieur van de Waterstaat, eerst nog in tijdelijke, maar vanaf 1840 in vaste dienst van de HIJSM.[21.] Hoewel de aanleg van de lijn toen al in een vergevorderd stadium was, heeft Conrad nog een aantal verbeteringen aangebracht aan het ontwerp van zijn voorganger. De grootste invloed echter zou hij hebben op de verlenging van de lijn van Haarlem over Leiden en Den Haag naar Rotterdam.

De aanleg van het baanlichaam zal waarschijnlijk betrekkelijk weinig problemen hebben opgeleverd voor de aannemer, M.L. Plooster uit Ameide, die de aanleg van de hele lijn op zich had genomen, inclusief de levering van al het rollend materieel, voor een totaal bedrag van 1.048.000 gulden. Plooster was in ieder geval enigszins vertrouwd met de aanleg van spoorwegen, omdat hij enige tijd in België had rondgekeken bij de bouw van de staatsspoorwegen daar.[22.] Moeilijkheden deden zich wel voor bij het overbruggen van de talrijke sloten en vaarten. In de sectie Amsterdam-Haarlem was het vooral het complex van drie sluizen bij Halfweg, tussen het IJ en het nog niet drooggelegde Haarlemmermeer, dat problemen gaf. Hier moest de spoorweg, samen met de straatweg, over drie sluizen heen gelegd worden, op een smalle strook land met diep water aan beide zijden.

Uiteindelijk kon de spoorlijn Amsterdam-Haarlem op 20 september 1839 geopend worden. Bij Amsterdam - in de gemeente Sloten - en bij Haarlem, ten oosten van het Spaarne, kwamen tijdelijke stations, omdat over de definitieve plaats van het station in Amsterdam nog geen overeenstemming was bereikt met het stadsbestuur,

terwijl in Haarlem nog geen duidelijkheid bestond over het te volgen tracé bij de verlenging van de lijn naar Leiden. Er reden vier treinen per dag in beide richtingen, uitsluitend voor vervoer van personen. Aan goederenvervoer was in het geheel niet gedacht en rollend materieel daarvoor was dan ook niet aangeschaft; een apart tarief voor koopmansgoederen (meer dan 4000 kg tegelijk) werd pas in 1847 vastgesteld. Aansluitingen aan de havens van Amsterdam (en later Rotterdam) ontbraken ook geheel, en met doorvoer over binnenwateren was niet gerekend. Wel waren er platte wagens, waarop rijtuigen en koetsen konden worden vervoerd, iets waarvan het Koninklijk Staldepartement na de doortrekking van de lijn tot Den Haag al gauw gebruik maakte.

Deze eerste spoorlijn in Nederland bleek een doorslaand succes te zijn - het vervoer was veel groter dan gedacht - en de HIJSM maakte zich onmiddellijk op ook de rest van de geprojecteerde lijn aan te leggen. De plannen voor het tracé Haarlem-Leiden waren nog door Brade opgemaakt, maar Conrad wijzigde deze aanzienlijk. Zo had Brade de lijn gedacht vlak langs de trekvaart tussen beide steden, en daarmee ook vlak langs de straatweg en het jaagpad, wat aanleiding zou kunnen zijn voor talrijke klachten over schrikkende paarden, zodat Conrad het spoor op grotere afstand legde. Het oorspronkelijke ontwerp voorzag in een station in Haarlem ten noorden van de stadswallen, en ver van het centrum. Een station binnen de wallen in de nog grotendeels lege ‘Nieuwstad’ zou natuurlijk veel beter zijn, maar het stadsbestuur maakte daartegen bezwaar omdat dan de heffing van het poortgeld in

het gedrang zou kunnen komen. Brade maakte toen een nieuw ontwerp, waarbij de Leidse lijn ten oosten van het Spaarne met een draaischijf aansloot op de bestaande lijn naar Amsterdam, zodat van doorgaand verkeer eigenlijk nauwelijks sprake kon zijn; elke wagen zou immers apart gedraaid moeten worden! Nieuwe onderhandelingen met het stadsbestuur maakten het tenslotte mogelijk de lijn toch door de 'Nieuwstad' en daarna met een grote boog ten westen van de stad in de richting van Vogelenzang te leggen. Het station werd gesitueerd tussen de Jansweg en de Kruisweg, waar het nog steeds staat, zij het in nieuwe gedaante.

Behalve de bouw van talloze bruggen, waarover later meer, leverde de aanleg van de lijn weinig echte problemen op. Hier en daar gaf de slappe ondergrond moeilijkheden, maar over het algemeen wist Conrad snel een oplossing te vinden. Een groot probleem vormde wel de onteigening van gronden, die de aanlegkosten hoog opdreef. Nederland nam hierin geen uitzonderingspositie in; in alle omringende landen hoorde men dezelfde klachten over exorbitante eisen van grondeigenaren en daaruit voortvloeiende kosten. Simons en De Ridder waren bij hun ontwerp voor de lijn Antwerpen-Duitse grens uitgegaan van ruim 2,5 miljoen gulden voor aankoop van gronden, terwijl het uiteindelijke bedrag meer dan 6 miljoen alleen voor dat doel bleek te bedragen.[23.] In Engeland was het niet anders. Zelfs nadat een maatschappij bij de wet was gemachtigd gronden aan te kopen, waren langdurige onderhandelingen met de eigenaren nodig, waarbij soms de meest exorbitante eisen werden gesteld. Bijna altijd koos de maatschappij in kwestie dan maar voor het afkopen van de eisen, omdat een onteigeningsprocedure meestal duurder uitkwam, en bovendien in ieder geval altijd vertragend werkte op de voortgang van de aanleg.[24.]

In Nederland werkte men nog met de onteigeningswet van 1810 omdat een nieuw ontwerp in 1825 door de Kamer was verworpen. In 1841 kwam er weliswaar een nieuwe wet tot stand, maar omdat de HIJSM haar concessie voor de doortrekking van de lijn al in 1840 had verkregen, moest zij grotendeels nog onder de oude wet verder werken.

Overigens betekende de nieuwe wet slechts een geringe verbetering en zou het nog tot 1851 duren eer een nieuwe en - voor de spoorwegmaatschappijen - verbeterde wet werd aangenomen. Alleen al voor het laatste gedeelte Den Haag-Rotterdam (sectie IV) bleek de HIJSM totaal meer dan 600.000 gulden nodig te hebben voor het aankopen van gronden, terwijl nog eens 250.000 gulden moest worden besteed aan het uitvoeren van allerlei min of meer onzinnige eisen van eigenaren. Men was bij de begroting ervan uitgegaan dat men circa 80 ha land zou moeten aankopen, begroot op 3500 gulden per ha, wat op zich al een zeer hoge prijs was. Men eindigde tenslotte met 126 ha voor gemiddeld 12.000 gulden, terwijl men voor de spoorweg, 23 km lang, slechts 76 ha werkelijk nodig had.[25.] En niet alleen werd de prijs van grond tot ongekende hoogten opgedreven, ook allerlei andere eisen voor halteplaatsen, vervanging van gebouwen langs de lijn, afkoop van windrecht etc. werden aan de maatschappij gesteld, en meestal zat er niet veel anders op dan maar te betalen om van het gezeur af te zijn. Het zou te ver voeren hier al deze gevallen, waarvan het zogenoemde laantje van Van der Gaag het meest berucht is geworden, hier op te sommen.

De HIJSM, door particulier initiatief tot stand gekomen, bleek economisch en financieel gezien een redelijk succes te zijn, ondanks de problemen met onteigening en met lastige gemeentebesturen. De trein voorzag duidelijk in een behoefte. In de volgende paragrafen zal een aantal bijzondere technische aspecten nader bezien worden.

Bouw van bruggen

In een land als Holland was aan het bouwen van bruggen natuurlijk niet te ontkomen. De eerste sectie Amsterdam-Haarlem kende slechts twee bruggen die voor de scheepvaart geopend moesten kunnen worden, en veertien vaste houten bruggen van kleine afmetingen en eenvoudige constructie. Het vervolg van de lijn gaf wat dat betreft meer kopzorgen. Voor elk geval moest Conrad een passende oplossing vinden en hij had al zijn inventiviteit nodig om de lijn ongestoord over alle waterwegen heen te leiden.[26.]

Draaibruggen waren bekend, en dus kon Conrad zich bij de bruggen over het Spaarne bij Haarlem en over de Trekvliet bij Den Haag laten inspireren door buitenlandse voorbeelden. Het ijzerwerk, inclusief de 23 m lange en 110 ton zware liggers van de Spaarnebrug, kwam uit Nederlandse fabrieken. Bij Vogelenzang ontwierp Conrad een vaste hoge brug, waar de trekschuiten onderdoor konden, in de vorm van een 54 m lange dubbelsporige tralieliggerbrug die ook de straatweg en de beide jaagpaden langs het water overspande. Uit kostenoverwegingen werd hout als bouwmateriaal gebruikt en Conrad zegt zelf dat hij zich hierbij heeft laten inspireren door Amerikaanse voorbeelden. De lage kosten mogen dan wel een voordeel zijn geweest, zestien jaar later moest de brug vervangen worden door een met gewone plaatijzeren liggers.

De overbrugging van de Poldervaart bij Kethel was op zichzelf niet zo moeilijk uit te voeren, omdat er slechts een zeer geringe hoogte nodig was om het weinige scheepvaartverkeer door te laten. Conrad ontwierp hier een dubbelsporige houten brug die door middel van vijzels aan beide kanten tegelijk

omhoog gedraaid kon worden. Het grootste probleem hier bleek echter de fundering van de landhoofden te zijn. De slappe veenlagen werden door de zandstorting zo omhooggeperst, dat met veel moeite door het aanbrengen van bekistingen tenslotte een voldoende stevige fundering werd verkregen. Meer dan honderd jaar lang zou hier een snelheidsbeperking gelden.

Voor de Delfshavensche Schie en de Schiedamsche Schie dacht Conrad oorspronkelijk aan een enkele ijzeren kraanbrug, een type dat door hem was uitgedacht en dat een vrij grote verbreiding in Nederland zou vinden, maar onder druk van scheepvaartkringen, die de doorvaart te smal vonden, paste hij dubbele kraanbruggen toe op beide plaatsen. De doorvaartwijdte kwam zo op 10 meter, maar de stabiliteit van de bruggen werd veel geringer, zodat de snelheid van de treinen beperkt moest blijven.

Bij de bouw van de 98 bruggen die in de Hollandsche Spoorweg nodig waren, is dus weinig sprake van buitenlandse invloed. De meeste bruggen werden door Conrad ontworpen zonder gebruik te maken van buitenlandse voorbeelden. Hij gebruikte de al in Nederland gangbare technieken, en vooral zijn eigen ideeën, waarvan speciaal de kraanbrug een succes bleek te zijn.

Stations

Terwijl Conrad zich dus zeer inventief toonde bij het oplossen van de vele technische problemen, hield hij zich ook nog persoonlijk bezig met het ontwerpen van de stations. De eerste stations waren slechts houten noodgebouwen, maar zodra de verlenging van Haarlem naar Leiden een feit was, waren definitieve gebouwen nodig.[27.] Haarlem (1841) was het eerste permanente station in de toenmaals gangbare neo-classicistische stijl. Amsterdam Willemspoort kwam een jaar later in gebruik, in de vorm van een soort Griekse tempel, met drie kopsporen omsloten door galerijen die de reizigers tegen het weer beschennden. Het is mogelijk dat Conrad's assistent en latere opvolger Cornelis Outshoorn (1810-1875)[28.] hier het ontwerp heeft geleverd. Leiden (1842) en Den Haag (1843) leken sterk op Haarlem en zijn waarschijnlijk wel van de hand van Conrad.

Rotterdam moest zich korte tijd behelpen met een noodgebouw, maar nog in 1847 kwam het station Rotterdam Slagveld (of Delftsche Poort) in dienst. Dit monumentale gebouw was door Outshoorn ontworpen in een soort neo-Tudorstijl en dus weer geheel verschillend van alle andere gebouwen van de HIJSM. De algemene indeling week echter niet sterk af van Amsterdam en ook hier zien we weer drie sporen die omsloten worden door het gebouw. Alleen liepen in dit geval de sporen onder drie monumentale poorten door naar het voorplein, waar een aantal korte kopsporen, toegankelijk door middel van draaischijven, niet gebruikte wagens kon herbergen. Er waren mensen, vooral onder de Duitse aandeelhouders van de maatschappij, die teleurgesteld waren over de bedrijfsresultaten, en die van mening waren dat er veel te veel geld was besteed aan de weelderig ingerichte stations. Een onderzoek naar de wijze van exploitatie en onderhoud, in 1854 ingesteld op verzoek van deze Duitse aandeelhouders, leverde niet veel nieuws op. De rapporteur, Von Minckwitz, directeur van de Cöln-Mindener Eisenbahn, was over het algemeen positief in zijn oordeel, maar noemde wel de dure bouw van sommige stations als een van de mogelijke oorzaken van de tegenvallende resultaten. De directie vond dit sterk overdreven, omdat de meeste stations zeer eenvoudig waren, zeker in vergelijking met sommige bouwwerken in andere landen. Von Minckwitz kan het

oog gehad hebben op de beide stations van Amsterdam en Rotterdam, die inderdaad wat groot waren uitgevallen. Maar deze twee waren door hun monumentale karakter juist bedoeld om de betrouwbaarheid en soliditeit van het nieuwe vervoermiddel voor de weifelende en achterdochtige burger duidelijk te maken. Zij vormden als het ware een vervanging van de oude stadspoorten, waarachter een nieuwe wereld zich opende voor de ondernemende reiziger.

Het rollend materieel

Op de terreinen van aanleg van de aardebaan, van de bouw van bruggen en stations, hadden Conrad en zijn medewerkers weinig advies uit het buitenland nodig gehad. In Nederland al langer bekende technieken en eigen inventiviteit waren genoeg om de lijn op bevredigende wijze aan te leggen. Op het gebied van het rollend materieel lag dat echter anders; het ontbrak de Nederlanders aan ervaring met op rails lopende rijtuigen en wagens, en vooral met het vuurspuwende monster, de stoomlocomotief. Het bestek van aanleg schreef voor dat Plooster, die de baan inclusief rollend materieel moest opleveren, vier locomotieven met cilinders van 11 inch diameter bij de fabriek van Robert Stephenson & Co. te Newcastle moest bestellen. Verder had men een nadere omschrijving van de gewenste machines achterwege gelaten, omdat de techniek zo snel voortschreed dat zoiets alleen maar belemmerend zou kunnen werken. De eis dat de locomotieven geleverd moesten worden door Stephenson was logisch. George Stephenson en zijn zoon Robert (1803-1859) hadden in 1823 met twee andere partners een fabriek opgericht in Newcastle, de Forth Street Works, met Robert Stephenson als bedrijfsleider, waar behalve stoomlocomotieven ook andere ma-

Station Amsterdam-Willemspoort van de HIJSM, geopend in december 1843 en in gebruik gebleven tot 1878. De kap van de vlak achter het station staande molen 'De Koe' steekt boven het gebouw uit.

chines vervaardigd werden. In korte tijd had deze fabriek zich zo'n naam verworven dat de bepaling in het bestek van de HIJSM begrijpelijk was.[29.] Er waren echter in Engeland al talrijke andere fabrieken die zich toelegden op de bouw van stoomlocomotieven, van welke Sharp, Roberts & Co. te Manchester een van de beter bekende was. Uit deze fabriek kwamen enkele jaren later vrijwel alle machines voor de Rijnspoorweg.

Hoe kwamen Brade en de overige directeuren van de HIJSM, van wie alleen Brade enige technische kennis bezat, nu aan de nodige gegevens over de te gebruiken locomotieven? Voor de hand zou liggen dat men zich rechtstreeks tot Stephenson zou wenden, maar dat is in dit geval niet gebeurd. Men zocht contact met Pierre Simons, een van de leiders van de bouw van de Belgische staatsspoorwegen, en vroeg hem om advies.[30.] Op zichzelf natuurlijk niet verbazingwekkend, maar hierbij moet wel bedacht worden dat Nederland en België nog steeds in oorlog waren. Pas met het verdrag van Londen van 19 april 1839 kwam officieel een einde aan het conflict en werden de landsgrenzen definitief vastgesteld.

Tot die tijd was Maastricht nog een Nederlandse enclave in een overigens Belgisch Limburg. Temidden van dit 'oorlogsgeweld' - het Nederlandse leger lag nog steeds gemobiliseerd aan de grens - vroeg men dus het advies van Simons, en deze raadde aan machines met drie assen te nemen, liefst van het type 'Patentee' van Stephenson, omdat die bewezen hadden een grote stabiliteit te bezitten. Robert Stephenson had in 1833 patent genomen op een door hem ontworpen drie-assige locomotief, waarbij het gewicht beter verdeeld werd dan bij de tot nog toe gebruikte twee-assige machines, en waar de vuurkist in plaats van achter de laatste as, nu tussen drijfas en achterste loopas een plaats vond, wat een rustige gang bevorderde. Door de meerdere ruimte beschikbaar voor de vuurkist en het rooster, kon ook het vermogen aanzienlijk worden opgevoerd. Het oorspronkelijke patent van Stephenson betrof een machine met één drijfas tussen twee loopassen, een 1-A-1 model dus, maar ook machines met twee drijfassen en een loopas achteraan, B-1 type, en zelfs met drie gekoppelde assen, C type, kwamen voor. Machines van dit 1-A-1 type

waren als eerste op de Liverpool & Manchester Railway ingevoerd en vervolgens vrijwel overal overgenomen. Ook andere fabrieken dan Stephenson bouwden zulke locomotieven, al of niet met ontduiking van de patenten van Stephenson.[31.] Simons adviseerde dus inderdaad machines volgens de laatste stand van de techniek en de 11 inch diameter van de cilinders was ook van de 'Patentee' overgenomen.

Toen Plooster wilde overgaan tot het bestellen van de vier benodigde machines, kreeg hij te horen dat de fabriek van Robert Stephenson & Co. zo vol zat met werk, dat er vóór 1841 niet geleverd zou kunnen worden. Hij vroeg daarom toestemming de bestelling elders te plaatsen, en wel bij de fabriek van Longridge & Co. te Bedlington, Northumberland. Michael Longridge (1785-1858) was een van de oorspronkelijke partners van Robert Stephenson & Co. en manager van de fabriek bij afwezigheid van Robert. Hij was tevens eigenaar van de Bedlington Iron Works bij Morpeth en leverde rails, ketelplaten en ander ijzerwerk aan Robert Stephenson & Co. en ook wel aan andere bedrijven. Zeer tegen de zin van de beide Stephenson's was Longridge in 1837 zelf begonnen met de bouw van locomotieven van het 'Patentee' type voor een paar Engelse maatschappijen en voor de Belgische Staatsspoorwegen. Simons zal ook hier geadviseerd hebben om Longridge te kiezen. Longridge accepteerde de opdracht en adviseerde in plaats van 11 inch cilinders minstens 12,5 of zelfs 14 inch als diameter te kiezen: de trekkracht van een machine met 11 inch cilinders zou te gering zijn. Besloten werd twee machines, 'De Snelheid' en 'De Hoop', met 12,5 (diameter) × 18 inch (slaglengte) cilinders uit te rusten (fabrieksnummers 116 en 122), terwijl de beide andere, 'De Arend' en 'De Leeuw', (fabrieksnummers 119 en 125) 14 × 18 inch cilinders kregen.[32.] Vrijwel identieke machines werden door Longridge geleverd aan de Belgische Staat en aan de Rheinische Eisenbahn. Zo begon de HIJSM de dienst met het nieuwste van het nieuwste. De locomotieven werden per schip

Station Rotterdam Slagveld (Delftsc Poort) van de HIJSM kort voor de spoorversmalling van 1865. In 1877 werd het gebouw overbodig door de opening van het gemeenschappelijke HIJSM/SS station Delftse Poort.

aangevoerd via het Groot Noordhollandsch Kanaal naar Amsterdam en daar door monteurs van de fabriek in elkaar gezet. Conrad, blijkbaar niet bang uitgevallen, wilde wel eens weten hoe snel de locomotieven nu eigenlijk konden rijden, en bij een proefrit met 'De Snelheid' op 18 september, deed deze machine zijn naam eer aan door tussen Amsterdam en Halfweg een snelheid van meer dan 80 kilometer per uur te bereiken. In de dagelijkse dienst kwam men niet verder dan een kilometer of 35, hard genoeg voor de meeste reizigers. Twee Engelse machinisten werden in dienst genomen, omdat in Nederland niemand met dergelijke nieuwigheden kon omgaan. Conrad zorgde er echter voor dat al gauw voldoende Nederlanders in staat waren de stoomslepers te bedienen, omdat de Engelsen te duur en te lastig waren.

Alle locomotieven werden gestookt met cokes, zoals ook in Engeland en de omringende landen gebruikelijk was. Men was bang voor de vieze zwarte kolenrook, en daarom schreven de overheden vrijwel overal ter wereld het gebruik van hout of cokes voor. Brandgevaar door de bij kolenstook vrijwel onvermijdelijke vonken uit de schoorsteen was een andere dwingende reden om cokes te gebruiken. Zo ook in Nederland. Cokes was wel veel duurder dan steenkolen, maar had het voordeel dat het gemakkelijk in de kleine vuurkisten van de toenmalige locomotieven verstookt kon worden. Brandhout was hier natuurlijk niet in voldoende mate voorhanden, zodat de HIJSM gedwongen was met cokes te beginnen. Omdat het bedrijfskapitaal al te zeer was aangesproken door de eigenlijke aanleg van de lijn en door het aanschaffen van rijtuigen in het buitenland, deed J.J. Teyler van Hall, een particulier,[33.] het aanbod cokesovens op zijn kosten te doen bouwen en vervolgens de cokes aan de maatschappij te leveren. De HIJSM ging hier op in en Van Hall liet twee ovens bij Sloten bouwen, waar de uit Engeland aangevoerde steenkolen tot cokes werden verwerkt. De Belgische Staatsspoorwegen boden aan tijdelijk een opzichter te leveren om de Nederlanders wegwijs te maken in de cokesfabricage; ook dit aanbod werd aangenomen.[34.]

De constructeurs van locomotieven waren voortdurend op zoek naar middelen om toch de zoveel goedkopere kolen te kunnen stoken zonder de hinderlijke verschijnselen van walm en vonken. Talrijke patenten werden genomen op diverse systemen, die echter alle hun nadelen bleken te hebben. Tegen het einde van de jaren vijftig was men in Engeland proefondervindelijk tot de conclusie gekomen dat met een groot rooster en een brug van vuurvaste stenen in de vuurkist, kolen zonder bezwaar gestookt konden worden. Men becijferde dat het gebruik van steenkool in plaats van cokes wel een verhoging van het jaarlijkse dividend van een maatschappij

met een kwart of zelfs een half percent kon betekenen.[35.] Geen wonder dat ook de HIJSM geïnteresseerd was, en in 1861 werd de eerste locomotief,

uitgerust voor het stoken van steenkool, in dienst gesteld.

De aannemer Plooster was gedurende het eerste jaar verantwoordelijk voor het onderhoud van baan en rollend materieel, en voor het laatste contracteerde hij de oud-marineofficier Christiaan Verveer (1817-1845). Verveer had zijn kennis van het stoomwezen opgedaan bij Cockerill te Seraing en hij exploiteerde nu een spijkerfabriek te Amsterdam. Hij was inderdaad bij uitstek deskundig, zo zelfs dat hij een jaar later in zijn eigen fabriek al een locomotief, 'De Amstel', voor de HIJSM bouwde, naar het voorbeeld van 'De Arend'. Meer leveringen volgden, zowel voor de HIJSM als voor de Rijnspoor, maar in 1843 moest hij zijn bedrijf sluiten.[36.] Bij de veiling van de fabrieksgebouwen en inventaris wist Conrad een aantal van zijn machines voor de werkplaats in Haarlem aan te kopen. Verveer zelf werd ingenieur bij de droogmaking van de Haarlemmermeer, waar hij toezicht hield op de bouw van de stoomgemalen.

Conrad en zijn adjunct, C.C. van Hall (1812-1882), die van 1842 tot 1849 in dienst van de HIJSM was[37.], hadden hun werkplaats in Haarlem goed in orde gebracht en bouwden in 1848 daar zelfs twee locomotieven in eigen beheer, weliswaar naar het voorbeeld van een Stephenson-machine, maar toch een hele prestatie. Onderdelen als assen en wielen werden uit Engeland betrokken, en de stoomketel kwam van Dixon & Co. te Amsterdam, maar de fabricage van de resterende onderdelen en de eindmontage van het geheel werden in de werkplaats uitgevoerd. Het blijkt niet dat Conrad en Van Hall verder veel eigen ideeën op het gebied van de stoomlocomotief ontwikkeld hebben. Van Hall verliet in 1849 de dienst van de HIJSM om zich als hereboer in Kolhorn te vestigen, en hoewel hij in 1853 weer terugkeerde naar het ingenieursberoep, nu in Nederlands-Indië, blijkt niet dat hij zich nog met locomotieven heeft bemoeid.

Nieuwe bestellingen waren natuurlijk nodig naar mate de lijn verlengd werd, en behalve Verveer, werd nu ook een andere Amsterdamse fabriek, John Dixon & Co., met opdrachten vereerd.[38.] Maar blijkbaar voldeden deze Nederlandse machines toch niet helemaal, want de HIJSM keerde weer terug naar Robert Stephenson & Co. die nu wel op tijd kon leveren. Die fabriek had in 1841 een nieuw model gepatenteerd, de 'long boiler' machine; omdat gebleken was dat bij de betrekkelijk korte ketels van de 'Patentees' te veel warmte ongebruikt door de schoorsteen verloren ging, had Robert Stephenson een langere ketel gemaakt, waarbij de vuurkist nu weer vóór de achteras geplaatst werd. Inderdaad bleken dergelijke machines veel economischer te zijn dan de vroegere, maar een bezwaar was wel de geringere stabiliteit bij hoge snelheden.[39.] De HIJSM schafte zich verscheidene series van dergelijke machines aan, steeds weer iets groter en zwaarder, totdat met de 'Holland' van 1856 een voorlopig hoogtepunt bereikt werd. Van de Rijnspoor, die in 1855 op normaalspoor was overgegaan, kon men enige goede breedspoorlocomotieven overnemen, zodat de behoefte aan nieuwe machines gering was. Bovendien wilde men in verband met de onzekerheid over het handhaven van het breedspoor niet te veel investeren. Toen echter het verkeer in het begin van de jaren zestig zodanig toenam, dat er wel meer materieel moest komen, besloot men nogmaals vier locomotieven bij Robert Stephenson & Co. te bestellen, maar nu van het zogenaamde 'convertible' type, dat betrekkelijk eenvoudig tot normaalspoormachine versmald kon worden. Tussen 1866 en 1868 werd deze verbouwing in eigen beheer uitgevoerd. Met het vertrek van Conrad in 1855 lijkt de maatschappij in een zekere winterslaap geraakt te zijn. Pas na de spoorversmalling en het begin van de aanleg van de Oosterspoor komt er voorzichtig nieuw leven in de brouwerij. Nieuwe mensen, zoals Robert van Hasselt en Gerrit Middelberg, bepalen dan het gezicht van de HIJSM en

de maatschappij haalt dan in snel tempo haar inmiddels ontstane achterstand op technisch en economisch terrein in.[40.]

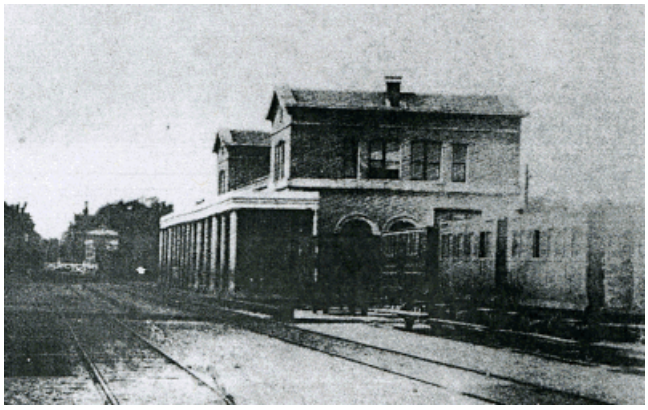
Ook voor wat betreft het overige rollend materieel besloot men zich in het buitenland te oriënteren. Een lid van de Raad van Administratie van de HIJSM toog in 1837 naar België en liet zich bij de rijtuigmaker Pierre Pauwels voorlichten over rollend materieel. Pauwels, gevestigd in Sint-Jans Molenbeek bij Brussel, had de rijtuigen voor de eerste Belgische spoorweg geleverd, en men was kennelijk tevreden over zijn werk. Een ander lid van de Raad van Administratie had relaties in Duitsland en hij liet zich informeren over de rijtuigen die op de lijn Nürnberg-Fürth sinds 1835 in gebruik waren, terwijl via de Amsterdamse rijtuigmaker E. Visser ook in Engeland werd geïnformeerd. Omdat de keuze kennelijk moeilijk was, werd besloten bij drie verschillende leveranciers rijtuigen te bestellen: Pauwels mocht een berline (eerste klasse) en een char à bancs (tweede klasse) leveren, de firma J.W. Spaeth te Nürnberg kreeg dezelfde opdracht, terwijl Robert Jeffrey uit Londen een order kreeg voor 1 berline, 1 char à bancs en 1 waggon (derde klasse). Voor de produkten van de Belg Pauwels moet speciaal een invoervergunning verkregen zijn, omdat import uit het ‘vijandelijke’ België niet was toegestaan. In de loop van 1838 arriveerden deze zeven rijtuigen in Amsterdam, zodat men ruim de tijd had om ze rustig te bekijken; de spoorlijn was immers nog lang niet klaar. Uiteindelijk leken de Belgische rijtuigen de beste te zijn, en besloten werd verdere bestellingen te plaatsen naar de modellen van Pauwels.[41.]

Plooster werd vervolgens belast met de levering van 4 diligences (berlines) en 20 chars à bancs met nog

vier losse onderstellen. Hij gaf deze bestelling door aan Gerrit Soeders, rijtuigfabrikant te Maarssen, die de houten onderstellen en wagenbakken maakte, terwijl de ijzeren wielen uit Engeland afkomstig waren. Van de 20 chars à bancs werden er uiteindelijk tien als waggons geleverd, dus met geheel open zijwanden in plaats van gordijntjes. Alleen de eerste klasse diligences waren voorzien van ramen met glas. Vanaf de opening van de lijn waren er dus drie klassen van rijtuigen in dienst. In 1840 werden ook de eerste bagagewagens gebouwd, gedeeltelijk in eigen beheer, gedeeltelijk ook geleverd door Soeders, terwijl al spoedig een paardenwagen en een veewagen het park kwamen aanvullen. Aparte goederenwagens verschenen pas in 1847, gebouwd in de eigen werkplaats en door de rijtuigfabriek van C.M. van Eujen te Utrecht, die in die jaren ook nieuw personenmaterieel, nu vaak op drie assen, leverde. In 1855 zien we de later zo bekende rijtuigfabriek van J.J. Beijnes te Haarlem voor het eerst betrokken bij de levering van rollend materieel aan de HIJSM. De HIJSM kan een bij uitstek Nederlands bedrijf genoemd worden, ontworpen door Nederlandse ingenieurs, aangelegd door Nederlandse aannemers en gefinancierd door Nederlandse geldschieters. De in Nederland al aanwezige ervaring op het gebied van waterstaatkundige werken bleek voldoende om de spoorbaan, de stations en de vaste bruggen te kunnen bouwen. Ook de meer complexe onderdelen van de spoorlijn, zoals de beweegbare bruggen, waren van Nederlands ontwerp, want hoewel Conrad goed op de hoogte blijkt te zijn geweest van buitenlandse ervaringen, zocht hij toch voor elk geval een eigen, aan de omstandigheden aangepaste oplossing. Alleen bij de aanschaf van rollend materieel werd sterk op het buitenland geleund, omdat op dit gebied in Nederland nog geen kennis aanwezig was. Maar ook hier zien we dat al vanaf het allereerste begin Nederlandse bedrijven, werkend naar buitenlandse voorbeelden, een deel van de leveranties voor hun rekening nemen.

De spoorweg, het publiek en het dagelijkse leven

Een van de eerste gevolgen van de opening van de spoorlijn Amsterdam-Haarlem was dat van de meer dan twintig dagelijkse veerschuiten tussen beide steden er nog maar twee overbleven. Het vervoer van reizigers werd vrijwel helemaal door de nieuwe stoomtrein overgenomen. Alleen de regelmatige beurtvaart, die hoofdzakelijk het goederenvervoer diende, bleef bestaan. En zo was het overal zodra de trein verscheen. Het reizend publiek gaf duidelijk de voorkeur aan de weliswaar nogal hotsende en botsende, maar snelle trein, boven de rustig voortglijdende trekschuit. De directie van de HIJSM had er



Station Amsterdam-Weesperpoort van de NRS, geopend in 1844, gefotografeerd niet lang na de spoorversmalling van 1855. Het gebouw rechts is later aanzienlijk uitgebreid, en een ijzeren kap werd over de drie aankomst- en vertreksporen gebouwd.

bovendien voor gezorgd dat de prijs van de derde klasse even hoog was als die van de trekschuit, zodat de concurrentie vrijwel doodgedrukt werd. In 1860 werd de regelmatige vaart tussen de beide steden officieel gestaakt en alle reglementen, die vaak nog uit de zeventiende eeuw dateerden, opgeheven. Toch bleef er nog één schipper varen, die vooral de tussengelegen plaatsen en boerderijen, waar de trein natuurlijk niet stopte, bediende.[42.]

Ook de regelmatige wagen- en diligencediensten tussen beide steden waren op slag verouderd en overbodig. Oude verbindingen, die parallel met de spoorlijn liepen, werden overal opgeheven, maar daar stond tegenover dat er een nieuw net van wagendiensten ontstond, waarmee verder afgelegen plaatsen met een spoorwegstation werden verbonden. En ook in de steden, speciaal in Amsterdam, werd er een nieuw netwerk van omnibusdiensten in het leven geroepen, waarmee de reizigers snel van en naar het spoorwegstation gebracht werden. En hoewel de komst van de spoorwegen voor sommigen ongetwijfeld werkloosheid betekende, schiepen de nieuwe ondernemingen ook nieuw werk, zowel voor geschoolden als voor ongeschoolden. Voor Haarlem werd vooral de werkplaats van de HIJSM zeer belangrijk voor de werkgelegenheid, en in Arnhem en Oosterbeek veroorzaakte de opening van de Rijnspoor een hausse in de bouw van uitspanningen en pensions, nu de reiziger zo gemakkelijk uit Holland in deze toen ook al populaire streek kon komen.[43.]

Voorlopig bleef reizen duur: de lagere standen konden het zich vroeger ook al niet permitteren en de trein bracht daar weinig verandering in. Vooral de sociale bovenlaag reisde, en die raakte al gauw in de ban van het nieuwe vervoermiddel, dat snelheid en veiligheid bracht, waardoor de afstanden slonken.

Door het inleggen van goedkope pleziertreinen probeerden de spoorwegen al vroeg hun klandizie uit te breiden over de rest van de samenleving, en niet geheel zonder succes.

De acceptatie van de nieuwe spoorweg is voor een deel af te lezen uit de literatuur van die dagen. De dichter A.C.W. Staring had al in 1829 - dus tien jaar voor de opening van Amsterdam-Haarlem - een grappig gedicht geschreven over de snelheid van de trein (zie het bijschrift bij de afbeelding op pagina 128). Nicolaas Beets (Hildebrand) had in 1837 in zijn *Camera Obscura* de aanstaande komst van de spoorweg in Nederland met vreugde begroet. Anderen, zoals Jacob van Lennep, waren sceptisch: de economische voordelen zouden wel eens veel kleiner kunnen zijn dan men zich voorstelde, terwijl het gevaar voor de bestaande dijken niet denkbeeldig was. J. Kneppelhout, hoewel een groot reiziger, had weinig lof voor de sneltreinen die hij in Engeland had bereden, maar Isaäc da Costa zag met de komst van de spoorwegen een nieuw tijdperk beginnen. De nieuwe goden waren 'Kunst, Kracht en Industrie' en de nieuwe eredienst was die van het 'Genie'.[44.]

Een nieuwigheid die het publiek al gauw bleek te apprecieren was de electromagnetische telegraaf, die de HIJSM in 1845 langs haar lijn Amsterdam-Haarlem, naar het ontwerp van E. Wenckebach had doen spannen. Eerst was die telegraaf alleen bedoeld voor de spoorwegdienst zelf, maar al snel bleek er een behoefte te bestaan aan een openbare dienst, en dus stelde de maatschappij de lijn ook open voor particuliere berichten. In 1847 was de draad doorgetrokken tot Rotterdam en er werd toen al zoveel gebruik van gemaakt, dat een tweede draad nodig bleek. Andere lijnen, zoals Amsterdam-Den Helder, ook aangelegd door Wenckebach, volgden spoedig en in 1852 nam het Rijk alle bestaande openbare telegraafdiensten over. De HIJSM had hierin dus een pioniersrol gespeeld.[45.]

Nieuwe technieken en buitenlandse invloed

Terwijl dus de Hollandsche Spoor haar eerste lijn opende, was ook de aanleg van de Rijnspoor ter hand genomen. Onder leiding van Goudriaan, na diens dood in 1842 overgenomen door L.J.A. van der Kun (1801-1864), was de lijn na de gebruikelijke moeilijkheden met de onteigening van de benodigde gronden in 1843 tot Utrecht gereed gekomen. Driebergen werd in 1844 bereikt, Arnhem een jaar later, maar pas in 1856 konden de treinen naar Keulen doorrijden, nadat het Nederlandse breedspoor was vervangen door normaalspoor. Inmiddels was de staatslijn overgedragen aan een particuliere maatschappij, de Nederlandsche Rhijnspoorweg Maatschappij (NRS), die grotendeels met Engels kapitaal werkte.

Technische problemen deden zich bij de aanleg van de Rijnspoor maar weinig voor. Tussen Amsterdam en Utrecht waren er hier en daar wat moeilijkheden met de zachte ondergrond, en tussen Driebergen en Maarn en Ede en Oosterbeek waren omvangrijke ingravingen en ophogingen nodig, maar dat waren meer kwesties van organisatorische dan van technische aard. Het enige grote vraagstuk was de brug over de IJssel bij Westervoort, de eerste overbrugging van een grote rivier in Nederland. Er moest rekening worden gehouden met sterk wisselende waterstanden, met grote ijsafvoer in de winter en natuurlijk met de belangen van de scheepvaart. De ingenieur-directeur van de NRS, W.C.P. baron van Reede van Oudtshoorn (1812-1874), opvolger van N.J. van der Lee (1808-1878) sinds 1850, ontwierp een dubbelsporige brug, bestaande uit aan iedere kant twee ijzeren overspanningen

van elk 50 meter, met daar tussenin, midden in de rivier dus, een gietijzeren draaibrug.

Hij had zich daarbij laten inspireren door de brug over de Shannon bij Athlone, Ierland. Zijn ontwerp was al door de directie van de NRS en door de minister van Binnenlandse Zaken goedgekeurd, toen de - meest Engelse - aandeelhouders roet in het eten gooiden. Zij wensten een second opinion van een Engels deskundige, en dus werd Van Reede naar Engeland gestuurd voor nader overleg. Edwin Clark, bekend als de uitvoerder van de door Robert Stephenson ontworpen Britannia brug over de Menai Straits tussen het vasteland van Wales en het eiland Anglesey, werd geraadpleegd en deze maakte een nieuw ontwerp in overleg met Van Reede. De draaibrug in het midden van de rivier werd gehandhaafd, maar de aparte tralieliggers van het eerste ontwerp werden vervangen door 100 meter lange ijzeren vollewandliggers, die echter in het midden ondersteund werden, zodat de vrije overspanning toch ook niet meer dan 50 meter was. De hele constructie was samengesteld uit smeed- en gietijzeren delen, terwijl de cilindrische pijlers van gietijzer waren, gevuld met beton. Omdat de draaibrug in het midden van de brug geplaatst was, moesten dus maar liefst drie pijlers, met daarop ook het brugwachtershuis, in het stroombed van de rivier gebouwd worden, alles voorzien van enorme ijsbrekers. Desondanks was men er niet zeker van of de brug toch niet voor ijsopstoppingen zou zorgen. In de eerste strenge winter, die van 1855, toen de brug nog niet eens helemaal af was, bleek deze angst gelukkig grotendeels ongegrond.

Aannemer van de gehele lijn Arnhem-Emmerich was de grote Engelse aannemer Thomas Brassey (1805-1870), die de levering en montage van het ijzerwerk van de brug had uitbesteed aan de firma Joseph Butler te Stanningly, bij Leeds.[46.] Al met al was deze IJsselbrug een dure en bewerkelijke construc-

tie, die bovendien al spoedig versterkt moest worden in verband met de gestegen treingewichten. Op de latere ontwikkeling van de bruggenbouw in Nederland heeft zij weinig invloed gehad.

Een technisch hoogstandje van Nederlandse ingenieurs is te zien bij de bouw van, de draaibrug over de Mark bij Zevenbergen in de Antwerpen-Rotterdam Spoorwegmaatschappij. Deze (Belgische) spoorweg werd gebouwd door Engelse aannemers, die echter om gevoeligheden te vermijden, de aanleg onder leiding stelden van de Nederlandse waterstaatsingenieur J.G.W. Fijnje van Salverda (1822-1900). Fijnje en zijn assistent JJ. van Kerkwijk ontwierpen een gietijzeren draaibrug van 29 meter lang, en omdat bij het metselen van de pijlers en landhoofden grote vertraging was ontstaan, wilde de aannemer van het ijzerwerk, de Pletterij Enthoven uit Den Haag, haast maken met het monteren van de brug. Van Kerkwijk besloot dag en nacht te laten doorwerken met gebruikmaking van electrische verlichting van het werk, een novum voor die tijd. Over de brug werd een houten loods getimmerd, met daarin één koolspitslamp volgens het systeem Jaspar, gevoed door een natte batterij van 40 elementen. Op 5 december 1855 werd de laatste ligger uit Den Haag aangevoerd en op 22 december kon de brug in gebruik worden genomen, een fraai staaltje van technisch en organisatorisch vernuft.[47.]

Kennisoverdracht

De benodigde kennis voor het aanleggen en exploiteren van de spoorwegen kwam, zoals tot nu toe gebleken is, grotendeels van eigen bodem.[48.] Het grondwerk, de aanleg van de baan en de bouw van kunstwerken werd door de Nederlandse ingenieurs beheerst, en de ervaring in de bouw van dijken en dammen op een slappe ondergrond kwam hier natuurlijk goed van pas. Zelfs op het terrein van de bouw van bruggen, toch wel iets geheel anders dan voorheen bekend, had Conrad nauwelijks buitenlandse adviezen nodig. Pas bij de Rijnspoor zien we invloed van buitenlandse, in dit geval Engelse, technici. De ‘Engelse’ brug over de IJssel bleef zonder navolging, omdat het ontwerp eigenlijk al verouderd was op het moment van uitvoering. Bovendien waren pijlers in de grote rivieren voor de Rijkswaterstaat uit den boze. De zijtak Utrecht-Rotterdam van de NRS was door Van der Lee en Van Reede ontworpen, maar ook hier wensten de Engelse aandeelhouders een second opinion. Zij zochten de bekende ingenieur Joseph Locke (1805-1860) aan en deze liep het hele voorgestelde tracé nog eens af en bracht inderdaad hier en daar enige wijzigingen aan. Toch viel er aan dit lijntje voor Locke weinig eer te behalen: alleen de slappe ondergrond tussen Woerden en Gouda en bij Nieuwerkerk

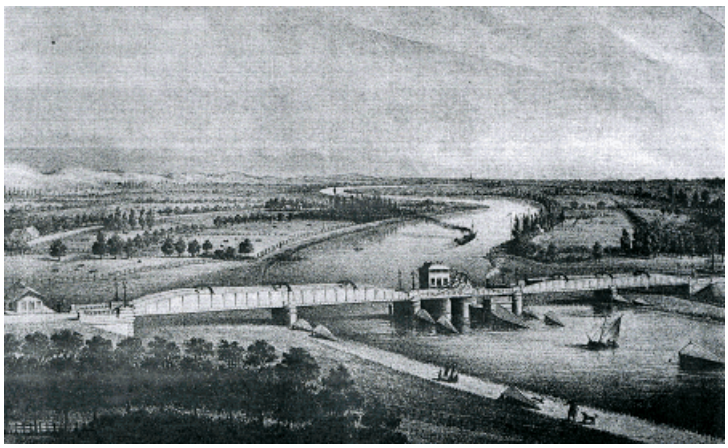
HIJSM locomotief 'Holland' met een trein in het station Haarlem, circa 1865. Dit is de enige bekende foto van een breedspoortrein van de HIJSM.

zorgden voor problemen, terwijl de enige bruggen van betekenis de laag gelegen gietijzeren draaibruggen over de Gouwe bij Gouda en over het Boerengat bij Rotterdam waren. Brassey voerde ook hier de werken uit, voor hem ook maar een kleine klus, want hij bouwde over de hele wereld spoorwegen. Later, in de twintigste eeuw, moesten aan het baanvak Gouda-Oudewater omvangrijke verbeteringen worden uitgevoerd omdat verzakkingen zich bleven voordoen. Misschien was het systeem zoals toegepast door Brade, Conrad en Plooster achteraf toch beter dan dat van Locke en Brassey, ondanks al hun internationale ervaring. Meer buitenlandse invloed zien we bij het kiezen van het benodigde rollend materieel. Op dit terrein blijken de Nederlandse ingenieurs te weinig ervaring te hebben, en dus vraagt men advies in het buitenland. Maar niet zozeer in Engeland, wat natuurlijk voor de hand zou hebben gelegen bij de overheersende Engelse invloed op dit terrein, maar via een omweg over België. De Belgische ingenieur Pierre Simons gaf deskundig advies en de HIJSM moet in de eerste jaren van haar bestaan een Belgisch uiterlijk gehad hebben. De invloed van buitenlandse literatuur, handboeken en dergelijke moet ook niet onderschat worden. Van de vreemde talen

waren in Nederland Duits en Frans beter bekend dan Engels, en Duitse en Franse handboeken waren meer verbreid dan Engelse. Ook Nederlandse handboeken waren al gauw in omloop, zoals Brade's handleiding in vier delen, en Van Hall's gids voor machinisten.

Een grote invloed is ook uitgegaan van het ‘Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen’, waarvan de NRS al in het begin van de jaren zestig lid werd, en de HIJSM iets later. Het tijdschrift van het ‘Verein’, het *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens* was een veelgelezen blad, waarin ook Nederlandse ingenieurs regelmatig publiceerden. Zodra de NRS en later de HIJSM in aanraking kwamen met buitenlandse lijnen, moest het rollend materieel natuurlijk aan zekere eisen voldoen, om overgang op de vreemde spoorweg mogelijk te maken. Zo kregen de Pruisische ‘Normalien’ en hun voorgangers, waarin zaken als wielprofielen, stoot- en trekwerk, verwarming, remmen en dergelijke werden vastgelegd, een grote invloed in Nederland. Geen wonder dat het rollend materieel van alle Nederlandse spoorwegmaatschappijen langzamerhand een sterk Duits karakter ging vertonen. Alleen de stoomlocomotieven waren meest Engels, behalve bij de HIJSM, die haar machines na de spoorversmalling grotendeels van Borsig in Berlijn betrok.

Al met al kan gezegd worden dat de Nederlandse spoorwegen voor een zeer belangrijk deel zijn ontworpen en aangelegd door Nederlandse ingenieurs, die daarbij vooral vertrouwden op hun eigen, min of meer traditionele kennis op het gebied van waterstaatswerken.



Dubbelsporige ijzeren brug over de IJssel bij Westervoort in de verlenging van de NRS-lijn naar Emmerik, in gebruik genomen in 1855. De ijsbrekers in de rivier en op de oevers zijn duidelijk te zien. Kleurenlitho van W.B. van Wouw.

Alleen waar sprake was van nieuwe technieken gingen zij te rade in het buitenland.

Vreemde ingenieurs werden zelden betrokken bij het ontwerpen van spoorwegen, en waar wel sprake is geweest van het optreden van Engelse ingenieurs, is hun invloed achteraf zeer klein geweest, zoals in het geval van Locke en Clark. In België, Duitsland en Frankrijk traden vaak Engelse ingenieurs op als adviseurs bij de aanleg van de eerste spoorlijnen. In Nederland is daar nauwelijks sprake van geweest, behalve bij de Rijnspoor, toen Joseph Locke korte tijd als zodanig beschouwd kon worden.

De uitvoering van de eerste spoorwegwerken werd opgedragen aan Nederlandse aannemers. Plooster, in compagnonschap met een paar collega's uit Werkendam en Sliedrecht, bouwde de gehele eerste sectie van de Hollandsche Spoor. Nederlandse aannemers hadden natuurlijk al grote ervaring in het uitvoeren van omvangrijke grondwerken, zoals de aanleg van het Groot Noordhollandsch Kanaal

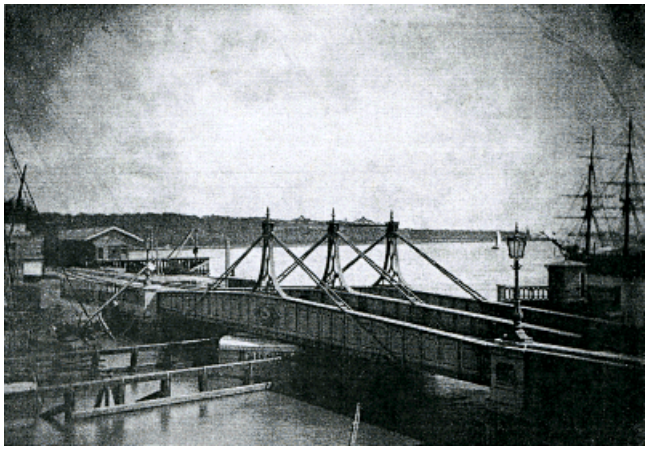
van Amsterdam naar Nieuwe Diep, en die ervaring kwam hun nu te stade. Voor de volgende secties van de HIJSM was weer Plooster grotendeels verantwoordelijk, maar ook kleinere, plaatselijke aannemers voerden gedeelten van de werken uit. Ook de bruggen in de Hollandsche Spoor werden door Nederlandse aannemers uitgevoerd en het benodigde ijzerwerk kwam uit Nederlandse fabrieken. Bij de Rijnspoor zien we hetzelfde beeld: Nederlandse aannemers voerden vrijwel alle werken uit, behalve de bovenbouw van de brug bij Westervoort en de sectie Utrecht-Rotterdam.

Arbeidsonrust bij de spoorwegaanleg

Omdat machines voor grondverzet nog niet beschikbaar waren, was de aanleg van spoorwegen grotendeels een zaak van mankracht. Vele honderden arbeiders, uitgerust met schop en kruiwagen, moesten soms letterlijk bergen verzetten. Maar het bijeenbrengen van dergelijke grote aantallen arbeiders voor grondwerken bleef niet altijd zonder problemen. In Engeland, waar dit verschijnsel zich al eerder voordeed, waren de navvys - navigators - die eerst de kanalen en daarna de spoorwegen aanlegden, berucht.[49.] In Nederland waren bij eerdere werken aan bedijkingen in Zeeland en Noord-Holland ook wel eens relletjes uitgebroken, en ook bij de aanleg van het Groot Noordhollandsch Kanaal was het niet altijd rustig gebleven. Meestal waren zulke opstootjes van korte duur, en konden ze door het inzetten van militairen snel worden bedwongen. Een geregelde politie was er buiten de grote steden feitelijk niet, en daarom was het leger vaak de enige macht die in staat was dit soort rellen te onderdrukken.

Bij de bouw van de Rijnspoor liep het hier en daar wel erg uit de hand. Voor de geweldige ontgravingen die ten oosten van Driebergen nodig waren, moesten honderden arbeiders ingezet worden. Deze lieden, meestal afkomstig uit het rivierengebied of Zeeland, waren ver van huis en haard natuurlijk eerder tot opstootjes geneigd dan thuis. Klachten over behuizing, voeding of loon waren vaak aanleiding om het werk neer te leggen en de omgeving onveilig te maken. De dorpsgemeenschappen waar deze tonelen zich afspeelden waren absoluut niet in staat hier adequaat op te reageren. Een veldwachter, als die er al was, was natuurlijk nooit in staat een paar honderd man in bedwang te houden. In de omgeving van Ede en Bennekom braken op het einde van 1841 rellen uit; op een totale bevolking van ongeveer 4000 mensen waren in Ede wel 1000 polderjongens verzameld, die wegens het slechte weer niet aan het werk konden en dus ook niet betaald werden. Diefstallen, vernielingen, geweldpleging en molestaties kwamen veel voor, en de plaatselijke opgeschoten jeugd sloeg zo nu en dan terug. Een detachement cavalerie herstelde de orde en toen het weer in februari 1842 verbeterde, werd het werk weer hervat en keerde de rust terug.[50.]

Bij Emminkhuizen, in de buurt van Renswoude, braken op zaterdag 24 juni 1843 relletjes uit, waarschijnlijk omdat de arbeiders een loonsverhoging



Dubbelsporige gietijzeren draaibrug over het Boerengat, bij het Station Rotterdam-Maas van de NRS, circa 1860. Dergelijke gietijzeren bruggen werden in deze jaren door alle spoorwegmaatschappijen in Nederland toegepast.

wilden. Een putbaas - voorman - weigerde het weekloon voor zijn ploeg in ontvangst te nemen en gedroeg zich onbehoorlijk tegen de aannemer. Hij werd gearresteerd, maar de volgende maandag weigerde het werkvolk, een driehonderd man, aan het werk te gaan, stak de rode vlag uit en begon de keet van de aannemer te plunderen. Een detachement lanciers uit Ede moest er aan te pas komen om de orde te herstellen. De raddraaiers werden opgepakt en in Amersfoort opgesloten, maar bij gebrek aan bewijs moesten ze spoedig weer worden losgelaten, ook al omdat de aannemer de zaak liever wilde laten rusten en dus geen aanklacht indiende. Van der Kun en Van Reede zagen er voortaan wel zoveel mogelijk op toe dat opruiers en andere vreemde elementen van de spoorwegwerken geweerd werden, maar helemaal te voorkomen was dit natuurlijk nooit.[51.]

De overheid en de spoorwegen

Afgezien van dit repressieve en politionele overheidsoptreden op lokaal niveau, beperkte de rol van de nationale overheid zich voornamelijk tot het verlenen van concessies aan particulieren voor het aanleggen en exploiteren van spoorwegen, zoals in het geval van de aanvraag van Brade, Le Chevalier en Serrurier, later ingebracht in de Hollandsche IJzeren Spoorweg. In een dergelijke concessie werden eisen gesteld betreffende zaken als het maximum van de tarieven, de veiligheid van het verkeer, rechten en plichten van de maatschappij tegenover haar klanten, en het recht van naasting door de overheid na een zeker aantal jaren. De eigenlijke dienstuitvoering werd geregeld in een uitgebreid reglement,

SPOORWEGNET 1860
Leeuwarden
Groningen
Assen
Zwolle
1839
Haarlem
Amsterdam
1842
1843
Leiden
1843
's-Gravenhage
1847
1855
Gouda
Utrecht
1845
Arnhem
1856
Rotterdam
Den Bosch
1855
Breda
Roosendaal
Middelburg
1854
Hasselt
1856
Maastricht
1853
Aken
Hollandsche IJzeren Spoorweg-Mij.
Nederlandsche Rhijnspoorweg-Mij.
Antwerpen-Rotterdamsche Spoorweg-Mij.
Aken-Maastrichtse Spoorweg-Mij.
Overige buitenlandse spoorwegmaatschappijen

dat door de minister van Binnenlandse Zaken moest worden goedgekeurd.[52.] Ook tegenover latere aanvragers van concessies werd in principe op dezelfde manier opgetreden. Omdat men wilde voorkomen dat niet-bona fide aanvragers concessies zouden verkrijgen, stelde men als eis dat een borgsom moest worden gestort die verbeurd verklaard werd wanneer binnen de in de concessie vastgestelde termijn de spoorlijn niet tot stand was gekomen. Ook in het buitenland was dit een gebruikelijke handelwijze. In het geval van de Rijnspoor was de rol van de overheid natuurlijk een geheel andere. Hier trad de staat zelf op als concessionaris: een werkelijke staatsspoorweg, gebouwd en geëxploiteerd door de staat. Nadat de Rijnspoorweg in particuliere handen was overgegaan, en de rol van de staat dus een geheel andere was geworden, bleef de nauwe band tussen de spoorwegmaatschappij en het korps ingenieurs van de Waterstaat bestaan. In 1845 trad Van der Kun terug als ingenieur-directeur maar bleef in rijksdienst als regeringsadviseur voor de spoorwegen. Van der Lee volgde hem op als ingenieur-directeur en kreeg daartoe verlof voor onbepaalde tijd uit de rijksdienst; in 1850 kwam hij weer terug bij de Waterstaat. Van Reede van Oudtshoorn, begonnen bij de Waterstaat en als zodanig onder Van der Kun sectie-ingenieur bij de Rijnspoor, kreeg in 1845 verlof om in dienst van de Overijsselsche Spoorwegmaatschappij te treden; na het mislukken van deze onderneming kwam hij in 1848 terug in Rijksdienst, om in 1850 weer met verlof te gaan, nu als ingenieur-directeur van de NRS. Hij bleef als zodanig aan tot 1858, waarna hij weer terugkwam in dienst van het Rijk als hoofdingenieur van het arrondissement Utrecht. De kroon spant natuurlijk Conrad, die immers van 1839 tot 1855 met verlof uit de dienst van het Rijk, al die jaren ingenieur-directeur van de HIJSM was. Maar afgezien van de betrekkelijk korte periode van staatsaanleg van de Rijnspoor bepaalde de taak van de overheid zich voornamelijk tot regulering en controle van het nieuwe vervoermiddel.

Een actievere rol van de overheid wordt bespeurbaar aan het einde van de jaren vijftig. Met het toenemen van het aantal spoorwegmaatschappijen, werd de behoefte aan een controleapparaat van de overheid sterker gevoeld. Daarom werd in 1860 overgegaan tot de oprichting van de ‘Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten’. Zoals uit de naam al blijkt, moest deze Raad toezien op de naleving van de dienstvoorschriften van elke spoorwegmaatschappij en ook moest nieuw rollend materieel vóór de indienststelling door ambtenaren van de Raad van Toezicht gekeurd worden. C.H. Schanze, een Duitser die jarenlang de leiding van de werkplaats van de NRS in Utrecht had gehad, werd de eerste algemeen opzichter van de Raad.

Financiën

In tegenstelling tot wat meestal aangenomen is, werd het benodigde kapitaal voor de eerste aanleg van spoorwegen in Nederland door Nederlandse kapitalisten ter beschikking gesteld.[53.] Voor de lijn Amsterdam-Haarlem dacht men 1,3 miljoen gulden nodig te hebben, en aandelen tot dat bedrag werden zonder moeite in Amsterdam geplaatst. De namen van de solide handelsfirma's van Serrurier en Le Chevalier stonden min of meer garant voor een degelijke onderneming en bovendien meende men dat de mogelijke winsten wel eens zeer groot konden zijn. Ook in Engeland deed zich datzelfde verschijnsel voor, en in Nederland waren de verwachtingen hoog gespannen. Er zal ook een element van speculatie hebben

meegespeeld; de koers van uitgifte was à pari en er zullen lieden geweest zijn die hoopten snel een koerswinst te kunnen realiseren. Inderdaad liep de koers even op, maar niet voor lang.

Ook de tweede aandelenemissie van de HIJSM van 5,2 miljoen van 1837 werd zwaar overtekend. Onder deze oorspronkelijke aandeelhouders bevond zich ook een aantal Amsterdamse bankiershuizen met goede connecties in Duitsland. Tezamen hadden deze banken wel een 45% van de aandelen van de HIJSM in handen en toen de resultaten wat tegen bleken te vallen, stootten zij een groot deel van hun aandelen af naar Duitse, vooral Pruisische kopers. Zo raakte driekwart van de aandelen HIJSM in handen van buitenlanders. De dividenden vielen inderdaad tegen: in zijn prospectus had Brade het over 10 en misschien wel 18% gehad, maar het eerste uitgekeerde dividend in 1840 bedroeg slechts 4,5%, om twee jaar later zelfs te zakken tot 1,5%. Nadat de gehele lijn voltooid was, begon er een langzame stijging tot 7,25% in 1865; op zichzelf natuurlijk niet onaardig, maar nog lang niet wat Brade beloofd had.[54.]

De situatie bij het semi-staatsbedrijf van de Rijnspoor was natuurlijk geheel anders. Hier geen emissie van aandelen, maar een 4,5% obligatielening van 9 miljoen, waarvan de rentebetaling door koning Willem I persoonlijk werd gegarandeerd. Dank zij deze garantie werd de lening gemakkelijk geplaatst, tegen een gemiddelde koers van 105%. Ook hier zien we weer dat Amsterdamse bankiers met veel internationale contacten een groot deel van de lening overnamen. Nadat de Rijnspoor in 1845 was overgedragen aan een particuliere onderneming, werd van deze eerste lening een aparte administratie gevoerd tot de aflossing in 1881. Van de nieuwe NRS waren de aandelen voor 67% in handen van Engelsen, wat in de tweede naam van het bedrijf, Dutch Rhenish Railway Company, tot uiting kwam. De aandelen waren dan ook verdeeld in

coupures van 240 gulden, oftewel 20 Engelse ponden. Ook hier zien we dat de winsten van de onderneming nogal tegenvielen; de dividenden kwamen pas na 1865 in de buurt van de 8%.[55.]

De overname door de Engelse financiers kwam op het hoogtepunt van de 'Railway Mania' in Engeland. Gemiddelde prijs van spoorwegaandelen op de Londense Beurs was in 1845 149%, terwijl de NRS aandelen in dat jaar van uitgifte in Amsterdam gemiddeld 124% deden. In 1850, toen de slump na de 'Mania' zijn dieptepunt bereikt had, was de gemiddelde prijs in Londen gezakt tot 70%, en ook de NRS aandelen kwamen in Amsterdam ongeveer op hetzelfde bedrag uit. Maar ook de aandelen HIJSM deden in 1845 in Amsterdam gemiddeld een 124%, en zij zakten daarna snel tot 61% in 1850. Het is duidelijk dat de koersen van aandelen van spoorwegen, ook op het vasteland van Europa, sterk gekoppeld waren aan de koersen van de Londense Beurs, wat gezien de enorme invloed van Engels kapitaal niet te verwonderen is. Dat ook de HIJSM, met overwegend Duitse aandeelhouders, grotendeels hetzelfde koersverloop te zien geeft, is eerder verbazingwekkend.[56.]

Stagnatie en ontwikkeling

Tegen het einde van de jaren vijftig zien we nog steeds geen echt spoorwegnet in Nederland. HIJSM en NRS hadden hun onderling niet verbonden lijnen, waarvan alleen de laatste een aansluiting had op het Europese spoorwegnet. Behalve deze twee waren in het zuiden van het land nog twee andere ondernemingen begonnen. De Aken-Maastrichtse voltooide in 1853 haar lijn tussen beide steden. Chef van aanleg was J.A. Kool (1816-1873), officier van de genie, die voor de verlenging van de lijn naar Hasselt de spoorbrug over de Maas bij Maastricht ontwierp, de eerste door een Nederlander ontworpen spoorbrug over een van de grote rivieren.[57.] De andere lijn in het Zuiden, die van Antwerpen naar Rotterdam, is al genoemd. Het westen van Nederland was nu tenminste in verbinding met België en Frankrijk, zij het met een hinderlijke onderbreking van de reis tussen Rotterdam en Moerdijk. Maar men kon op één dag heen en weer om de Antwerpse Beurs te bezoeken en ook kon men vanuit Den Haag in één dag Parijs bereiken.[58.]

Verder waren er plannen voor tientallen andere lijnen. Nederlanders, Belgen, Duitsers en Engelsen waren actief als nooit tevoren en verdrongen zich bij het indienen van de ene na de andere concessieaanvraag, maar alles liep uiteindelijk op niets uit. Tegenstellingen tussen Nederlandse belanghebbenden en tussen steden onderling; problemen van waterstaatkundige aard; belangenconflicten tussen bijvoorbeeld Engelsen, zeer geïnteresseerd in een lijn van Vlissingen naar Venlo vanwege de verbinding met het Rijnland, en de langs de lijn gelegen Nederlandse steden en aansluitende spoorwegen; gebrek aan kapitaal, toen het geld als gevolg van de Krimoorlog duur werd; technische problemen bij de noodzakelijke bruggen over de grote rivieren, kortom een veelheid van oorzaken waardoor alle mooie plannen onuitgevoerd bleven.

En ondertussen werd de concurrentiepositie van de Nederlandse havens en van het bedrijfsleven ten opzichte van de mededingers in België en Duitsland er niet beter op. Indien belangrijke lijnen als Vlissingen-Breda-Venlo in buitenlandse handen zouden komen, zou dit kunnen strekken tot nadeel van de eigen Nederlandse handel. Vooral voor Belgische penetratie was men bang: Antwerpen-Moerdijk was immers al in Belgische handen. Het was langzamerhand duidelijk geworden dat alleen een regelend optreden van de overheid een werkelijk spoorwegnet, bedoeld om de

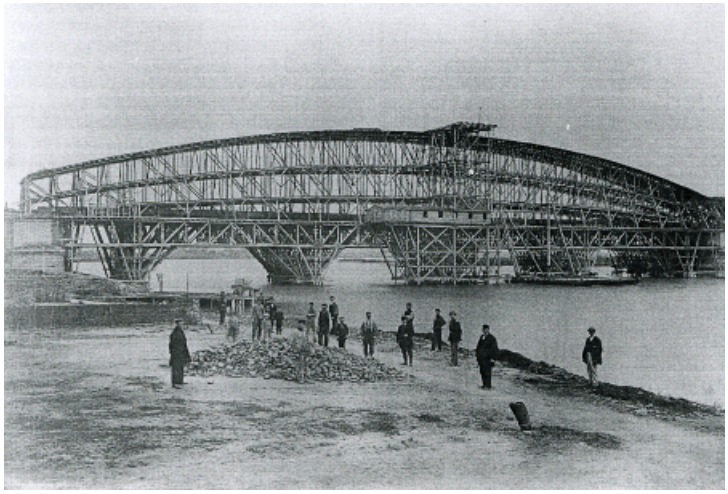
Nederlandse belangen te dienen, tot stand zou kunnen brengen. Acuut geldgebrek was ten dele de oorzaak van de tot nog toe afzijdige rol van de overheid; het verlenen van een concessie kostte immers niets, maar leidde ook niet tot het ontstaan van een samenhangend net.

Helemaal zonder resultaat was het concessie-stelsel niet: in 1864 kwam de Nederlandsche Centraal Spoorweg (NCS) Utrecht-Amersfoort-Zwolle gereed, met sterke Franse financiële en technische inbreng. De Franse aannemers Société Vitali, Picard et Cie. voerden het werk uit en Nederlanders kwamen er nauwelijks aan te pas. Een financiëel succes was de lijn in het begin zeker niet, al vervulde zij een nuttige functie in de verbinding van het noorden met de Hollandse steden.[59.]

Voor velen was het inmiddels wel duidelijk geworden dat Nederland nooit een goed aansluitend spoorwegnet zou krijgen op basis van het concessiestelsel. De krenten werden wel uit de pap gehaald, maar van enige samenhang was geen sprake, en voor de minder aantrekkelijke lijnen was geen belangstelling. Alleen een actieve rol van de overheid zou hier verandering in kunnen brengen.

Nieuw elan

In 1856 werd het duidelijk dat de regering inderdaad bereid was een meer actieve rol te gaan spelen bij de aanleg van de nog ontbrekende lijnen. Een eerste voorbeeld van de gewijzigde inzichten is te lezen in de troonrede van dat jaar, waarbij werd aangekondigd dat het de bedoeling van de regering was dat bij spoorwegaanleg door particulieren, de staat de grote kunstwerken zou kunnen financieren.[60.] Te vaak was al gebleken dat plannen afsprongen op de kosten van de grote bruggen over de rivieren, en op deze manier hoopte de regering dit

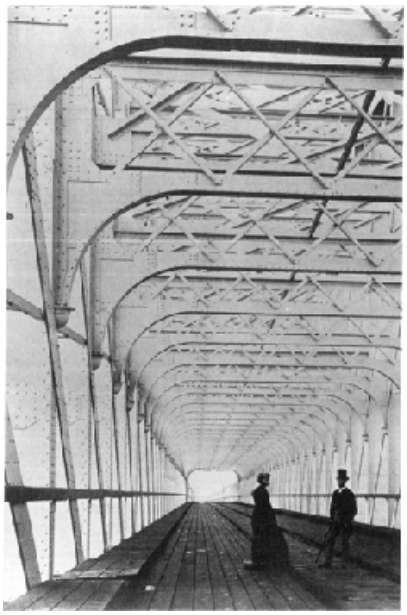


De grote overspanning (154 m) van de spoorbrug bij Culemborg in aanbouw. Foto P. Oosterhuis, 9 augustus 1867. De tijdelijke steiger in de rivier bevatte alleen al 2300 kubieke meter hout en 51 ton ijzerwerk.

probleem weg te nemen. Kleine concessies zouden bij voorkeur ook niet meer verleend worden, omdat zo de kans bestond dat onaantrekkelijke lijnen of lijngedeelten zouden overblijven, waardoor er nog geen sprake van een echt net zou zijn. Bij al deze gedachten zien we de rol van Van der Kun als adviseur van de minister van Binnenlandse Zaken, waar Waterstaat toen onder ressorteerde. Zijn invloed moet niet onderschat worden en tussen alle politici en zakenlui, locale belanghebbenden en buitenlandse concessiejagers, was hij een van de weinige echte deskundigen. Hij was een sterk voorstander van het systeem van staatsspoorwegen; rentegarantie door de overheid, zoals dat in het buitenland nogal eens voorkwam, gaf alleen maar aanleiding tot voortdurend geharrewar over de financiële uitkomsten van de exploitatie, en alleen directe aanleg en exploitatie gaf zekerheid van lage en dus concurrerende tarieven.[61.] Van der Kun ontwierp nu een tweetal grote netten, een voor het noorden en een voor het zuiden, die door particulieren zouden worden aangelegd, met steun van de overheid.[62.]

Het nieuw aangetreden ministerie Tets van Goudriaan - Van Bosse bood in 1859 de volgende plannen aan: de regering stelde voor deel te nemen in het kapitaal van de betrokken ondernemingen, met de bedoeling om zo de grote rivierovergangen mogelijk te maken. Daarnaast kon er nog sprake zijn van garantie door de overheid van de rentebetaling van een gedeelte van de aanlegkosten. De combinatie die de Noorderspoorweg zou gaan aanleggen, was gevormd door L.M.J.W. baron Sloet en jhr.

P.A. Reuchlin, die al in augustus 1858 een voorlopige concessie hadden gekregen. De staat zou deelnemen in het aandelenkapitaal tot een bedrag van ten hoogste 10 miljoen gulden en daarnaast werd 900.000 gulden gereserveerd voor de garantie van 4,5% dividend. Bovendien zou de brug over de Ijssel bij Zutphen voor rekening van de staat gebouwd worden. De Tweede Kamer had echter talrijke bedenkingen, zowel voor wat betreft de loop van de voorgestelde lijnen als voor de manier waarop de overheidssteun verleend zou worden. Bovendien wilde de Kamer de Noorder- en Zuiderlijnen tegelijk in overweging nemen, en daarom kwam de regering in september 1859 met een voorstel de concessie voor dit Zuidernet aan de heren J.P. Bredius, secretaris van de gemeente Dordrecht, en jhr. J.W. van Sypesteyn, offcier van de genie, te verlenen.



In de kathedraal van de techniek: een stemmig beeld in de grote overspanning van de brug bij Culemborg, na voltooiing, 30 augustus 1868. Duidelijk is te zien dat er slechts één spoor is gelegd, terwijl er ruimte is voor twee.

Ook in dit geval zou de overheid de onderneming steunen, en wel speciaal voor de bruggen bij Rotterdam, Dordrecht en Moerdijk en Venlo (12 miljoen) en voor de afdamming van de Oosterschelde en een brug over het Sloe nog eens 3,6 miljoen. Op verzoek van de Kamer werd ook nog een oostelijke rivierovergang opgenomen in het plan, waarvoor nog 8 miljoen extra werd uitgetrokken.

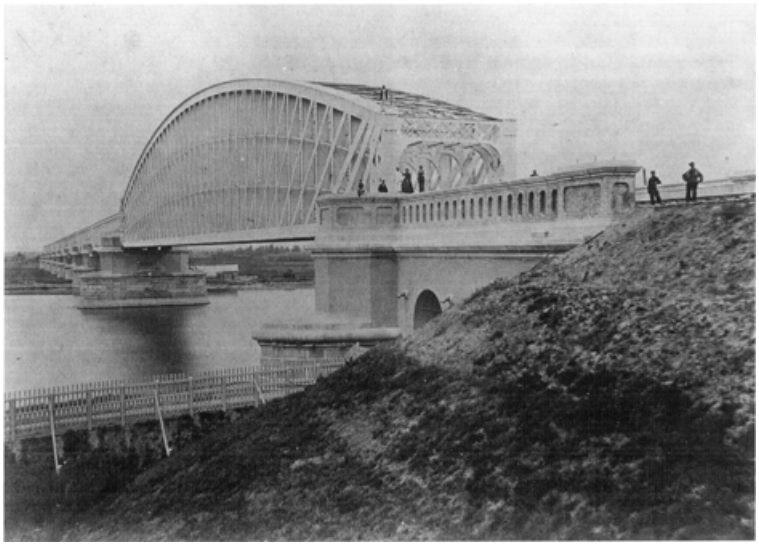
Twee weken lang werd er in de Tweede Kamer uitvoerig en verhit gedebatteerd over de regeringsvoorstellen. Iedereen meende zijn zegje te moeten doen en voor- en tegenstanders sloegen elkaar met argumenten om de oren; lange tijd was het onzeker of de voorstellen het zouden halen, maar bij de stemming op 19 november 1859 werden de voorstellen met een krappe meerderheid aangenomen. Bij de behandeling van de voorstellen in de Eerste Kamer hernieuwden de tegenstanders hun gevecht. Nieuwe gezichtspunten kwamen niet naar voren: de voornaamste bezwaren waren van financiële aard, van plaatselijke of regionale aard, als een voorgestelde lijn een bepaalde stad of streek dreigde voorbij te gaan, en van waterstaatkundige aard. De voorgestelde bruggen over Rijn, Waal, Lek en IJssel zouden de ijsafvoer kunnen bemoeilijken en zo voor grote rampen zorgen. De laatste grote overstromingen van 1855 in het rivierengebied lagen nog vers in het geheugen, en men was beducht voor een herhaling, die inderdaad in 1861 zou komen, maar waarbij de spoorbruggen niet de schuldigen waren.[63.] Men achtte overbrugging van de grote rivieren technisch eigenlijk niet mogelijk. Had niet een autoriteit als Sir John Rennie bij het zien van de Waal bij Nijmegen vol kruiend ijs uitgeroepen dat een dergelijke rivier nooit overbrugd zou kunnen worden?[64.] En helemaal ongelijk had men niet; de dijken waren inderdaad zwak, de grote verbeteringen aan de rivieren moesten nog beginnen en kruiend ijs was vaak de oorzaak van dijkbreuken. Elke hindernis die aan de afvoer van het ijs in de weg zou worden gelegd was daarom een potentiële oorzaak van overstromingen. Hoe het ook zij, in de Eerste Kamer wonnen de tegenstanders het pleit, en het voorstel van de regering werd met 20 tegen 17 stemmen verworpen, waarna het kabinet in februari 1860 zijn mandaat teruggaf.

Het nieuwe kabinet dat direct daarna aantrad was geformeerd door Mr. F.A. van Hall (1791-1866), die zelf minister van Financiën werd, terwijl Mr. S. baron van Heemstra Binnenlandse Zaken kreeg. Van Hall was geen vreemdeling in spoorwegland, want hij was als juridisch adviseur van Brade c.s. en later van de HIJSM zeer vertrouwd geraakt met de spoorwegproblematiek. Bovendien was zijn jongere broer Cornelis jarenlang adjunct van Conrad bij de HIJSM geweest. Ook had hij zelf al eerder (in 1843) als minister van Financiën naam gemaakt met het rigoreus terugbrengen van de veel te zwaar drukkende staatsschuld. Nu was het aan hem en aan zijn collega Van Heemstra om de spoorwegkwestie op te lossen. Ze hadden in ieder geval het tij mee, omdat de Indische baten in die jaren ruimer begonnen te vloeien, zodat er geld in kas was.

Hoewel Van Hall van huis uit de liberale denkbeelden was toegedaan, was hij geleidelijk aan meer in conservatieve richting opgeschoven en zag hij nu in dat de staat wel moest ingrijpen. En hij huldigde de oud-Hollandse koopmanswijsheid: geef geld als er om gevraagd wordt, maar blijf nooit borg.[65.] In april 1860 kwam de regering met het volgende voorstel:

voor rekening van de staat zou een netwerk van spoorwegen worden aangelegd, totaal een 800 km, waarvoor 100 miljoen gulden zou worden uitgetrokken, ten minste 10 miljoen gulden per jaar. Over de wijze van exploitatie werd voorlopig nog niets gezegd. De tegenstand in de Tweede Kamer, waar de liberale meerderheid om principiële redenen natuurlijk tegen aanleg van staatswege was, was niet minder hevig dan bij de eerdere plannen. Bezwaren van financiële, van geografische en van technische aard waren er vele, maar Van Hall verdedigde de plannen met verve; alleen voor de voorgestelde lijn 's-Hertogenbosch-Tiel-Maarsbergen werd een aantal andere tracés voorgesteld, waaruit tenslotte de lijn over Zaltbommel en Culemborg werd gekozen.

Het mag nog steeds een wonder genoemd worden dat het principe van staatsaanleg door een liberale meerderheid tenslotte geslikt is. Van Hall's deskundige verdediging deed veel goed, en de Kamers moeten de spoorwegkwestie zo langzamerhand beu geweest zijn. Bovendien zei men dat Van Hall het ontwerp zodanig had ingericht dat aan ieder kiesdistrict de gewenste lijn werd voorgespiegeld, zodat de Kamerleden wel haast moesten voorstemmen, om thuis geen moeilijkheden te krijgen.[66.] Als concessie aan de liberalen onder Thorbecke werd nog in de voorstellen opgenomen dat de wijze van exploitatie later bij de wet geregeld zou worden. Op 27 juli



De brug bij Culemborg bijna gereed. Alleen de monumentale lantaarns op de uiteinden van de borstweringen ontbreken nog, zomer 1868.

1860 werden de regeringsvoorstellen met 49 tegen 23 stemmen aangenomen, waarna de Eerste Kamer op 17 augustus van dat jaar met 34 voor en 6 tegen haar fiat aan de wet gaf, waardoor 800 km spoorlijn door de staat zou worden aangelegd. Bij nader inzien vond men toch ook een lijn Arnhem-Nijmegen nodig, en daar particulieren niet in staat waren een dergelijke kostbare lijn met twee bruggen over de Waal en Rijn te doen bouwen, stelde de regering in 1873 voor deze lijn ook van staatswege te doen aanleggen. Nijmegen was al sinds 1865 met Kleve verbonden door de Rheinische Eisenbahn, maar had nog altijd geen verbinding met het Nederlandse spoorwegnet. Zonder veel tegenstand werd ook dit voorstel aangenomen.

Met de wetten van 1860 en 1873 was een geweldige stap vooruit gezet in de ontwikkeling van het Nederlandse spoorwegnet, maar er waren nog wel wat lacunes

overgebleven, die door de wet van 1875 alsnog werden opgevuld. Deze wet werd vervolgens met bijna algemene stemmen aangenomen, wel een verschil met 1860![67.]

De overheid was echter niet de enige die spoorwegen bouwde, want ook anderen durfden nu nieuwe initiatieven aan. Zo vroeg en kreeg de HIJSM in 1870 concessie voor een zeer belangrijke lijn Amsterdam-Hilversum-Amersfoort-Apeldoorn-Zutphen, de zogenaamde Oosterspoorweg, met een zijtak van Hilversum naar Utrecht. Aansluitend aan

SPOORWEGNET 1880
Leeuwarden
Groningen
Harlingen
1863
1868
Assen
Den Helder
1868
1870
1865
Meppel
Hoogeveen
Alkmaar
1865
Kampen
Zwolle
1878
1867
Amsterdam
1863
Almelo
1865
Haarlem
1866
Apeldoorn
1865
Hengelo
Enschede
Leiden
1876
Amersfoort
1878
Utrecht
Zutphen
1878
's-Gravenhage
Winterswijk
1870
Gouda
Arnhem
1879
Rotterdam
1870
Dordrecht
Nijmegen
1865
1872
1873
Boxtel
1863
Breda
1868
Roosendaal
Tilburg
1866
Vlissingen
Eindhoven
Venlo
1867
1879
Roermond
1866
1865
Hasselt
Maastricht
Aken
Hollandsche IJzeren Spoorweg-Mij.
Nederlandsche Rhijnspoorweg-Mij.
Grand Central Belge (inclusief voormalige Aken-Maastrichtse en Antwerpen-Rotterdamsche)
Nederlandsche Centraal-Spoorweg-Mij.
Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen
Noord-Brabantsch-Duitsche Spoorweg Mij.
Overige buitenlandse spoorwegmaatschappijen

de Oosterspoor legde de Nederlandsch-Westfaalsche Spoorwegmaatschappij de lijn Zutphen-Winterswijk aan, en gaf die lijn in exploitatie aan de HIJSM.

In Winterswijk werden over Borken en Bocholt twee verbindingen gemaakt met de Bergisch-Märkische Eisenbahn. Toen het laatste deel in 1878/1880 klaar kwam, beschikte de HIJSM dus over een eigen verbinding met het Ruhrgebied en al gauw ontwikkelde zich een groot kolenvervoer over de nieuwe lijn.

Ook de NRS, die ingesloten dreigde te raken door de nieuwe staatsspoorwegen en met de Oosterspoor een grote concurrent zag verschijnen, ontplooide grote activiteit. Na veel geharrewar met de HIJSM kreeg de NRS concessie voor een lijn Gouda-Den Haag en in 1870 werd de lijn naar de residentie geopend, inclusief een verbindingsspoor met het station van de Hollandsche Spoor aldaar. Een jaar tevoren was de verbindingsbaan Harmelen-Breukelen in gebruik genomen, zodat de NRS nu rechtstreeks kon concurreren met de HIJSM in de verbinding Amsterdam-Rotterdam. Een paar kleintjes moeten volledigheidshalve nog genoemd worden. Tilburg-Nijmegen werd na veel moeilijkheden door een Engelse maatschappij, de Zuid-Ooster Spoorwegmaatschappij, gebouwd en in 1881 geopend, terwijl Boxtel-Goch-Wesel in 1878 door de Noordbrabantsch-Duitsche Spoorwegmaatschappij in gebruik werd genomen. Men had zich veel van het internationale vervoer Londen-Berlijn langs deze lijn voorgesteld, maar de uitkomsten vielen tegen en de maatschappij bleef noodlijdend.

Ingenieurs en de aanleg van de staatsspoorwegen

Een overheidsorganisatie die een werk van een omvang als de aanleg van de staatsspoorwegen kon aanpakken, bestond op dat moment niet en moest dus uit de grond worden gestampt. Er was alleen een bureau spoorwegen, ressorterend onder de minister van Binnenlandse Zaken, waarin Van der Kun leiding gaf aan een kleine staf van waterstaatsingenieurs. Van der Kun's taak was tot nog toe vooral een adviserende en controlerende geweest: advies geven aan de minister over aangevraagde concessies en controle van verleende concessies, vooral op hun technische en ook wel financiële merites. Nu ging het echter om het ontwerpen en aanleggen van een 800 km spoorlijn, waarin overbruggingen van alle grote rivieren, een onderneming waarvoor men tot op dat moment altijd was teruggedeinsd.[68.]

Bij K.B. van 24 augustus 1860 werd een commissie benoemd die de voorbereiding en de uitvoering van en het toezicht op de aanleg op zich moest nemen. Van der Kun werd voorzitter, leden werden C.T. van Meurs, generaal-majoor van de ‘Grote Staf’, het militaire opperbevel dus, en van huis uit genie-officier, en baron L.A.W.J. Sloet, voorzitter van de pas opgerichte Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten. Sloet werd in 1861 opgevolgd door de genie-officier J.P. de Bordes, tot dan toe secretaris van de commissie. De nieuwe secretaris werd jhr. G.J.G. Klerck, ook een officier van de genie. Deze commissie gaf leiding aan een korps van drie hoofdingenieurs en zes (later zeven) sectie-ingenieurs, die de leiding over een bepaalde lijn kregen. Onder hen diende weer een aantal jongere ingenieurs en officieren, belast met bepaalde onderdelen van de diverse lijnen.

Hoe ervaren in spoorwegaanleg waren nu deze ingenieurs en hoe kwamen zij over de vereiste deskundigheid te beschikken? Waren er wel voldoende mensen in Nederland te vinden voor deze gigantische onderneming, of zou men zijn toevlucht moeten nemen tot buitenlanders? Fijnje, die belast werd met de leiding over het

Noordernet, hebben we al ontmoet als chef van aanleg van de Antwerpen-Rotterdamsche, maar na zijn terugtreden in 1863 kreeg hij als zijn opvolger J.A.A. Waldorp (1824-1893), die wel ervaren was in waterstaatszaken, maar nog nooit een spoorweg had gebouwd. De jong overleden J.L. Schneitter (1822-1861), kreeg de verantwoordelijkheid voor de lijnen Utrecht-Boxtel en Rotterdam-Moerdijk. Hij had namelijk al eerder in opdracht van Van der Kun, en samen met G. van Diesen (1826-1916), een aantal studiereizen gemaakt naar Duitsland en Zwitserland om daar grote spoorbruggen te inspecteren. Vanwege deze ervaring werd hij belast met de secties waarin de meeste bruggen voorkwamen. Na zijn dood nam Kool de algemene leiding van deze secties over; hem hebben we al ontmoet als ingenieur van de Aken-Maastrichtse Spoorweg en als ontwerper van de Maasbrug in die lijn. Van Diesen werd nu onder Kool sectie-ingenieur voor Utrecht-Boxtel. N.Th. Michaëlis (1824-1904) was al onder Van der Kun werkzaam geweest bij het bureau spoorwegen, en kreeg nu eerst de leiding over de Noordhollandse lijn, met standplaats Alkmaar. In 1861 werd hij overgeplaatst naar Rotterdam voor de moeilijke sectie Rotterdam-Moerdijk; de viaducten door Rotterdam en de bruggen over de Nieuwe Maas en de Koningshaven aldaar, en de brug over de Oude Maas bij Dordrecht zijn door hem ontworpen, terwijl hij ook betrokken was bij het ontwerp van de Moerdijkbrug.

Van Diesen had enige ervaring opgedaan aan het bureau van Van der Kun, en hij had zich een grote kennis van spoorbruggen eigen gemaakt door zijn studiereizen naar het buitenland, samen met Schneitter. Als eerstaanwezend ingenieur van de sectie Utrecht-Boxtel ontwierp hij de bruggen bij Culemborg, Zaltbommel en Hedel. Nadat deze sec-

tie was geopend, maakte hij nog de lijn naar Vlissingen af, alvorens weer terug te keren naar de natte waterstaat. M. Simon Gzn (1829-1904) had geen specifieke spoorwegervaring en kreeg eerst de gemakkelijke lijnen Breda-Tilburg en Breda-Moerdijk toegewezen, en werd vervolgens belast met de leiding van de aanleg van Roosendaal-Vlissingen, inclusief de lastige afdammingen van Oosterschelde en Sloe. Ook bij de latere staatsaanleg zou hij nog een grote rol spelen.

J.G. van den Bergh (1824-1890) was een autodidact, zonder enige formele opleiding, die begonnen was als opzichter onder Kool bij de aanleg van Aken-Maastricht en later medeverantwoordelijk voor de spoorbrug over de Maas bij Maastricht. Bij de staatsaanleg werd hij eerst belast met Breda-Helmond-Maastricht, maar kreeg in 1863 de leiding over de sectie Dordrecht-Zwaluwe-Zevenbergen, inclusief de Moerdijkbrug. Bij de latere aanleg van staatswege ontwierp hij ook de bruggen over Rijn en Waal in de lijn Arnhem-Nijmegen. Hij eindigde zijn carrière tenslotte als minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid.[69.]

Zowel civiele als militaire ingenieurs waren vertegenwoordigd bij de staatsaanleg. Zo waren Van Meurs, De Bordes, Klerck en Kool militairen, meestal officieren van de genie of van de mineurs, terwijl Fijnje, Waldorp, Schneitter, Michaëlis, Van Diesen, Simon en ook Van den Bergh het burgerlijke element vertegenwoordigden. De militairen kregen verlof uit de krijgsdienst en vele van hen keerden na hun periode van spoorwegaanleg niet meer terug in actieve dienst; blijkbaar beviel het burgerbestaan hen beter. Van enige wrijving tussen de twee groepen is eigenlijk geen sprake; meestal werd er zeer collegiaal naast elkaar gewerkt, zonder dat er van grote problemen ook maar iets te merken is.[70.] We zien dus dat slechts een tweetal ingenieurs ruime ervaring met spoorwegaanleg in de praktijk bezat; een kleine groep had in ieder geval theoretische kennis opgedaan aan het bureau van Van der Kun en tijdens studiereizen naar het buitenland, terwijl de rest, waaronder de meeste officieren, het vak blijkbaar in de praktijk hebben moeten leren. De enige onder hen zonder theoretische opleiding had in ieder geval een ruime praktijkervaring. Blijkbaar oordeelde de leiding dat het ontwerpen en uitvoeren van een spoordijk niet veel anders was dan het aanleggen van een polderdijk, terwijl een station en een kazerne ook niet zoveel verschil vertoonden dat een genie-officier niet beide zou kunnen maken. Alleen het echt moeilijke werk, de bouw van de grote rivierbruggen, werd aan deskundigen overgelaten.

De bruggen over de grote rivieren

De bouw van de staatsspoorwegen werd officiëel aangevangen door het leggen van de eerste steen voor de onderbouw van de IJsselbrug bij Zutphen door koning Willem III op 22 oktober 1861. Men had dusmiet meer dan een jaar nodig gehad om deze werken bestekklaar te maken; geen geringe prestatie voor een betrekkelijk kleine staf van ingenieurs en tekenaars. Voor de bruggen bij Zutphen en Venlo had de commissie van aanleg een wedstrijd uitgeschreven, waar zowel de geïnteresseerde aannemers als de Nederlandse ingenieurs aan deel namen. Het ontwerp van de jonge ingenieur J. Kalff (1831-1913) werd goed beoordeeld, maar te duur bevonden, en daarom werd door de Duitse aannemer J.C. Harkort, uit Harkorten bij Duisburg, samen met Kalff een nieuw ontwerp gemaakt. Het werd een dubbelsporige vakwerkbrug van 102 meter lang, met 7 aanbruggen en een draaibrug van ruim 33 meter. De welijzeren hoofdoverspanning, met parallel lopende

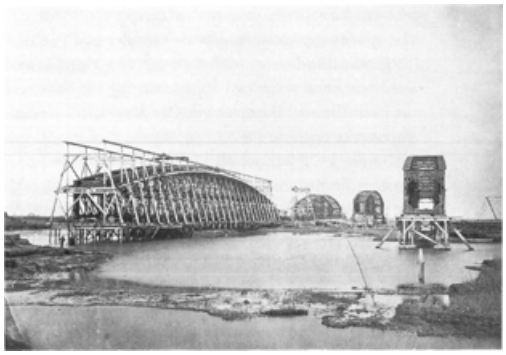
hoofdliggers, deed nog sterk denken aan de Maasbrug bij Maastricht, maar was alleen veel langer. De draaibrug was wel geheel volgens het eerste plan van Kalff uitgevoerd.[71.] De fundering bood geen bijzondere problemen, en in 1864 kon het geheel worden opgeleverd.

Een van de lastigste trajecten was Utrecht-Boxtel, waarvoor Van Diesen de verantwoordelijke man was. Hierin bevonden zich immers de bruggen over de Lek bij Culemborg, over de Waal bij Zaltbommel en over de Maas bij Hedel. Lange tijd had men het volstrekt onmogelijk geoordeeld om over deze rivieren bruggen te bouwen en ook nu nog stelde Rijkswaterstaat hoge eisen aan de doorlaatopeningen voor de ijsafvoer. Overwegingen van scheepvaartbelangen kwamen meestal pas op de tweede plaats. Het is nu moeilijk voor te stellen hoe de rivieren in strenge winters volkomen verstopt konden zijn door ijsgang. In 1861 waren de Bommelerwaard en het Land van Maas en Waal ondergelopen, nadat de dijken onder kruiend ijs waren bezweken, iets wat diepe indruk had gemaakt. Zelfs nog in de strenge winter van 1890/1891, dus na de vele rivierverbeteringen van de 19e eeuw, waren de Waal/Merwede in 11 dagen tijd van Moerdijk tot aan Lobith dichtgedreven met zwaar pakijs, terwijl de Lek in zes dagen tijd van Krimpen tot aan Pannerden dicht dreef. Ondanks alle pogingen met behulp van ijsbrekers, dynamiet en buskruitmijnen lukte het niet de rivieren weer open te krijgen.[72.] De brug bij Westervoort werd door Rijkswaterstaat nog steeds met achterdocht beschouwd wegens de te smal geoordeelde openingen voor de afvoer van drijfijs. Nauwkeurige metingen hadden weliswaar uitgewezen dat de brug geen obstakel vormde voor de ijsafvoer, maar toch nam men liever het zekere

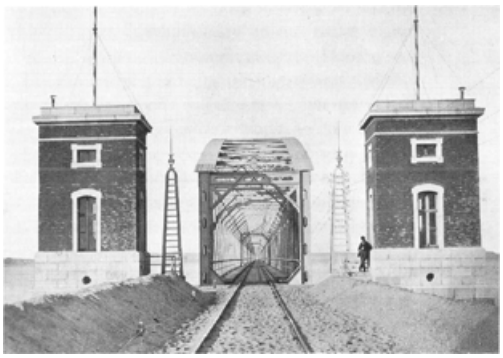
voor het onzekere en stelde men in het vervolg veel hogere eisen.

Van Diesen stond dus voor de opgave om aan alle mogelijke en onmogelijke eisen tegemoet te komen. Gelukkig had hij op een van zijn studiereizen ook de bruggen over de Weichsel bij Dirschau en over de Nogat bij Mariënburg in de Pruisische Oosterspoorweg kunnen bekijken. De brug bij Dirschau, ontworpen door de Pruisische Oberbaurat Lentze, bestond uit 6 overspanningen in de vorm van tralieliggers van ieder bijna 131 meter, op zware pijlers van metselwerk en beton, gebouwd in de jaren 1850-1857, een waar kunststuk voor die dagen. De Nogatbrug was veel kleiner en had slechts 2 overspanningen van 101 meter. Beide bruggen hadden ook in Nederland sterk de aandacht getrokken.[73.] De Weichsel vertoonde namelijk veel overeenkomst met de Nederlandse rivieren, vooral ook voor wat betreft de ijsafvoer, en Van Diesen oordeelde daarom dat ook overbrugging van Lek en Waal mogelijk moest zijn. Een van de ideeën die Schneitter en hij hadden meegebracht was dat de brugpijlers zo zwaar moesten worden uitgevoerd dat ze als ijsbreker konden fungeren zonder zelf schade op te lopen. Bij Culemborg werd het echter onaanvaardbaar geacht dat er pijlers in de rivier gebouwd zouden worden, en dus was Van Diesen hier gedwongen de rivier met één zeer grote overspanning te kruisen.

Hij dacht in eerste instantie nog aan een lange tralieligger met een totale lengte van een 140 meter, waarvoor de rivier plaatselijk iets versmald zou moeten worden. Voordat dit ontwerp helemaal was uitgewerkt ging hij nog een stap verder en ontwierp een reusachtige vakwerkligger met een lengte van 157 meter (154 m over de opleggingen), waardoor de versmalling van het rivierbed niet meer nodig was. Voor het eerst paste hij de paraboolligger met



Onder: De Moerdijkbrug in 1935, vóór de bouw van de verkeersbrug.



Geheel boven: Vier overspanningen van de enkelsporige Moerdijkbrug tegelijk in aanbouw op de noordelijke oever van het Hollands Diep bij Willemsdorp. Na voltooiing werden de bruggen op pontons uitgevaren en op de pijlers geplaatst. Foto P. Oosterhuis, 1870-1871.

Boven: De Moerdijkbrug gereed, maar nog niet in gebruik. Foto genomen vanuit het Noorden, 1871.

gebogen bovenrand toe, zoals die door de Pruisische spoorwegingenieur J.W. Schwedler (1823-1894) was uitgedacht. Het ontwerp van Van Diesen werd berekend door zijn assistenten E.J. de Savornin Lohman en J. Rouppe van der Voort, en verder uitgewerkt door de aannemer van de metalen bovenbouw, J.C. Harkort uit Harkorten, die al bezig was met de IJsselbrug bij Zutphen. De hoofdingenieur van de fabriek, Offergeld, speelde ook een rol bij de keuze en de uitwerking van het ontwerp, maar Van Diesen en Rouppe van der Voort leverden de ideeën en droegen de verantwoordelijheid voor het gehele werk.[74.] Voor de voorlopige montage van de grote overspanning moest Harkort een nieuwe hal bouwen, omdat geen enkel gebouw van zijn fabriek daarvoor groot genoeg was. De grote brug werd na de voorlopige montage weer uit elkaar gehaald, verscheept en in Culemborg op een tijdelijke houten steiger definitief gemonteerd. De houten steigers konden na afloop van de bouw in 1868 worden afgebroken en opnieuw opgebouwd voor de montage van de brug bij Bommel, waar Harkort ook de metalen bovenbouw had aangenomen. Behalve de grote overspanning waren er ook nog een brug van 80 en zeven van 57 meter nodig om de noordelijke uiterwaard van de Lek te overbruggen. De totale lengte van alle bruggen bij elkaar was 670 meter. Een aantal van deze uiterwaardbruggen werd gebouwd en gemonteerd door een onderaannemer van Harkort, de firma Jacobi, Haniël & Huyssen te Sterkrade. De pijlers en de overige onderbouw waren gemaakt voor dubbel spoor, en ook de grote overspanning was voor dubbel spoor voorbereid, omdat men bang was dat een smalle enkelsporige brug te weinig stabiliteit zou hebben. Voorlopig werd er echter slechts een spoor gelegd. Met zijn hoofdoverspanning van 154 meter vormde de Culemborgse brug een wereldrecord. Nog nooit had men een dergelijk bouwwerk aangedurfd, en Van Diesen kreeg dan ook alle lof die hem toekwam. Op de Wereldtentoonstelling in Wenen van 1873 kende men hem een gouden medaille toe voor zijn prestatie en van heinde en verre kwam men het wonderwerk van de techniek bezichtigen.[75.]

In vergelijking met de Culemborgse brug waren de bruggen bij Geldermalsen, Bommel en Hedel slechts betrekkelijk klein werk. Bij Geldermalsen werd de Linge overbrugd met vier bruggen van 40 en een van zeven meter, voor een klein riviertje als de Linge nog heel veel eer. De brug bij Zaltbommel werd uitgevoerd in samenhang met een bochtafsnijding van de Waal, zodat de montage van de drie paraboolliggers van 124 meter ieder betrekkelijk eenvoudig verliep. Ook hier waren aanbruggen, acht stuks van 60 meter, nodig om de uiterwaarden te overspannen. De pijlers waren weer zwaar uitgevoerd volgens de ideeën van Van Diesen en voor twee sporen ingericht, maar de metalen bovenbouw was enkelsporig. Bij Hedel (of Crèvecoeur) was de bouw nog eenvoudiger. De gehele brug, één van 104 en tien van 60 meter lang, werd in het droge gebouwd, waarna de Maas werd verlegd onder de brug door. Op verzoek van het Ministerie van Oorlog werd de gehele lijn in juli 1870, hoewel nog niet helemaal klaar, voortijdig opgeleverd om de mobilisatie van het Nederlandse leger in verband met het uitbreken van de Frans-Duitse oorlog te bespoedigen. Het veldleger verzamelde zich op de hei bij Vught en kon dank zij het nieuwe transportmiddel betrekkelijk snel worden samengetrokken. Bij Venlo werd de Maas gekruist door middel van een brug, bestaande uit vier rechte vakwerkliggers van ruim 56 meter elk, ingericht voor één spoor en een rijbaan voor gewoon verkeer. N.H. Nierstrasz (1834-1917), een jong genie-officier, diende voor de al eerder - bij de brug bij Zutphen - genoemde wedstrijd dit ontwerp in, en bij de bouw werd zijn plan in grote lijnen gevolgd door de aannemer, de Coelnische Maschinenbau A.G., die zelf overigens de verouderde tralieliggers had willen toepassen. Nierstrasz

maakte later naam als chef van aanleg van de Nederlandsche Zuid-Ooster Spoorweg en daarna als chef van exploitatie van de HIJSM.[76.]

Bij de aanleg van de lijn Bergen op Zoom-Middelburg-Vlissingen speelden internationale complicaties mee, omdat de voorgestelde afdamming van de Oosterschelde de verbinding voor de Belgische scheepvaart met de Rijn zou afsnijden. In het in 1839 met België gesloten tractaat had de Nederlandse regering op zich genomen die scheepvaart nooit te zullen hinderen, en daarom werd nu voorgesteld door middel van een kanaal door Zuid-Beveland een nieuwe vaarweg naar het Noorden te bieden. De Belgische regering maakte echter bezwaar en ging uiteindelijk pas in 1866 accoord. Van 1862 tot 1866 werd aan het bijna negen km lange kanaal Hansweert-Wemeldinge gewerkt, waarna de Oosterschelde kon worden gesloten met een dam van ruim 3,5 km lengte, opgebouwd met zand, dat gewonnen werd uit de hoge gronden bij Woensdrecht en dat met treinen naar het werk vervoerd.[77.] In 1868 kon het traject tot Goes in gebruik worden genomen. Om het Sloe, tussen Zuid-Beveland en Walcheren, als scheepvaartweg te vervangen, werd tussen 1867 en 1873 het kanaal door Walcheren, van Vlissingen naar Veere, gegraven, waarna ook die zeearm kon worden afgesloten. Uit technisch oogpunt gezien was de afdamming van dit open water met diepten tot 12 meter en met sterke stromingen, geen kleinigheid. Door middel van een 1000 meter lange dam, gemaakt door klei te storten op rijshouten zinkstukken, werd onder leiding van Simon, die verantwoordelijk was voor de hele

Zeeuwse lijn, tussen maart en december 1871 dit kunststukje uitgehaald. In 1872 kon het laatste gedeelte, Goes-Vlissingen, worden opgeleverd, hoewel de havenwerken in Vlissingen nog niet helemaal klaar waren.[78.]

Van de bij de wet van 1860 vastgestelde lijnen restte nu nog het gedeelte Moerdijk-Dordrecht-Rotterdam. Moerdijk-Breda leverde geen problemen op en werd al in 1866 opgeleverd. Het Hollands Diep werd aanvankelijk onoverbrugbaar geacht, zodat men dacht aan stoomponten, waarmee hele treinen van Moerdijk naar Willemsdorp zouden worden overgezet. In ieder geval kon men voorlopig met stoomponten volstaan en eventueel later alsnog een brug bouwen. In 1865 werd het tracé Dordrecht-Rotterdam door de minister vastgesteld, op advies van Kool en Michaëlis, met bruggen over de Oude Maas bij Dordrecht en over de Nieuwe Maas bij Rotterdam, en met een hoogliggend viaduct door de oude binnenstad van Rotterdam naar een nieuw te bouwen station bij de Delftsche Poort, waar ook de HIJSM vanuit Den Haag zou moeten binnenkomen.

De brug bij Dordrecht werd ontworpen en gebouwd onder leiding van Michaëlis en bestond, gerekend vanuit Dordrecht, uit een gelijkarmige stalen draaibrug van 53 meter met doorvaartopeningen van twee maal 20 meter; vervolgens twee vaste vakwerkliggers met gebogen bovenrand van ieder 87,50 meter; dan een tweede, kleinere gelijkarmige ijzeren draaibrug van bijna 35 meter, en vervolgens weer twee vaste overspanningen van ieder 64,50 meter, alles ingericht voor dubbel spoor en totaal ruim 400 meter lang. De montage vond plaats op steigerwerk in de rivier, waarbij de scheepvaart natuurlijk doorgang moest kunnen vinden. De bouw werd in 1866 begonnen met het optrekken van de pijlers en in 1872 kon het geheel in gebruik worden genomen.[79.]

Over de overbrugging van het Hollands Diep was inmiddels nog altijd geen beslissing genomen. Men was het er nog niet over eens of een brug wel mogelijk zou zijn, maar naarmate de bruggen in de andere staatslijnen met succes gereed kwamen, helde men geleidelijk aan over naar een brug in plaats van stoomponten. In het begin van 1866 stelde de regering een commissie in om voorstellen te doen. Deze commissie, bestaande uit de ingenieurs Waldorp, Kool, Michaëlis en Van den Bergh, kwam snel met voorstellen voor een enkelsporige brug, en bij wet van 6 juli 1867 werd de bouw gelast. Van den Bergh kreeg de uitvoering van het project toegewezen. Het zou een gigantische onderneming worden, daar was iedereen van overtuigd. Een zeearm van ruim 2,5 km breed, met sterke stromingen en eb en vloed, met hier en daar zeer grote diepten en overal een slechte ondergrond, zou overbrugd moeten worden door middel van een brug van 1500 meter, met aan iedere oever aansluitende dammen.

Begonnen werd met de bouw van een draaibrug voor de scheepvaart aan de Brabantse kant, met de dammen aan beide zijden; tot zover ging alles zonder bijzondere problemen. Het funderen van de pijlers in het water stuitte echter op meer moeilijkheden. Hoewel de meeste pijlers, zij het met moeite, op de gebruikelijke wijze konden worden opgebouwd op een fundering van heipalen en een houten roosterwerk, bleven er drie over waar de vaste zandlagen zo diep - een 22 meter beneden AP - lagen, dat heien niet mogelijk was. Hier besloot men over te gaan op pneumatische fundering, een techniek die in die jaren vooral door Franse aannemers geperfectioneerd was.

Men gebruikte daarbij ijzeren caissons, waarbinnen arbeiders, onder overdruk werkend, de grond verwijderden, zodat ze langzaam tot op de vaste zandlaag zakten en waarna de betonnen fundering gestort kon worden. Voor de te bereiken diepte van gemiddeld 22 meter was een overdruk van 3,5 atmosfeer nodig; mensen konden bij een dergelijke druk nog slechts met moeite werken. De Franse firma E. Gouin &

Cie nam de bouw van de drie pneumatische pijlers aan, terwijl A. Volker uit Sliedrecht en D. Volker uit Dordrecht samen de tien gewone pijlers plus de landhoofden en dammen bouwden. De metalen bovenbouw - 14 overspanningen van elk 104 meter - werd geleverd en gemonteerd door de Koninklijke Fabriek van Stoom- en andere Werktuigen van Van Vlissingen & Dudok van Heel te Amsterdam. Het ijzer kwam uit Engeland en België en alles werd in de fabriek in Amsterdam pasklaar gemaakt en vervolgens naar Willemsdorp verscheept en daar gemonteerd. Omdat de bouw van de gebruikelijke tijdelijke steigers in het water hier niet mogelijk was, moest men naar andere methoden omzien. Van den Bergh c.s., waarschijnlijk op het idee gebracht door J.C. Ceuvel, bedrijfsleider van de Koninklijke Fabriek, lieten zich inspireren door de methode die Robert Stephenson bij zijn Britannia brug ook had toegepast, namelijk om de overspanningen op pontons in te varen.

Elke overspanning van de Moerdijkbrug werd, gebruikmakend van de kracht van eb en vloed, op twee reusachtige pontons, heel toepasselijk ‘Hercules’ en ‘Samson’ genaamd, uit de bouwplaats op de oever uitgevaren en op de pijlers neergelaten. Hoewel de weersomstandigheden soms niet gunstig waren, lukte het toch alle overspanningen zonder ongelukken te stellen. Eind december 1868 had de Koninklijke Fabriek de opdracht gekregen, in oktober 1869 werd de eerste nagel geklonken, eind november 1871 werd de laatste overspanning ingevaren en 1 januari 1872 kon de langste brug van Europa worden geopend.[80.]

SPOORWEGNET 1890
1884
Leeuwarden
Groningen
Harlingen
1885
Sneek
Assen
Den Helder
Stavoren
Medemblik
1887
Enkhuizen
Meppel
Hoogeveen
1885
Hoorn
Alkmaar
1884
Kampen
Zwolle
1881
Almelo
Amsterdam
Haarlem
1887
1888
Hengelo
Apeldoorn
Deventer
Enschede
Leiden
1884
Amersfoort
1886
Utrecht
1887
's-Gravenhage
Zutphen
Winterswijk
Gouda
Arnhem
1885
1882
Rotterdam
Nijmegen
1885
Dordrecht
1881
1888
Den Bosch
Boxtel
1883
Breda
Roosendaal
Tilburg
Vlissingen
Eindhoven
Venlo
Roermond
Hasselt
Maastricht
Aken
Hollandsche IJzeren Spoorweg-Mij.
Nederlandsche Rhijnspoorweg-Mij.
Grand Central Belge (inclusief voormalige Aken-Maastrichtse en Antwerpen-Rotterdamsche)
Nederlandsche Centraal-Spoorweg-Mij.
Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen
Noord-Brabantsch-Duitsche Spoorweg Mij.
Overige buitenlandse spoorwegmaatschappijen

Totaal was ruim 7 miljoen kg ijzer en staal verwerkt; voor de huisvesting van alle arbeiders en hun gezinnen was een compleet dorp - Willemsdorp - op de noordelijke oever verrezen, inclusief een ziekenhuis en een school voor de kinderen. Gouin had zijn etablissement op de zuidelijke over, zodat de verschillende nationaliteiten keurig gescheiden werden gehouden. De totale kosten waren niet gering: 2,5 miljoen gulden voor de onderbouw en nog eens 1,5 miljoen voor de bovenbouw. Ter vergelijking: de pijlers van de Culemborgse brug kostten maar 750.000 gulden, en de bruggen zelf, waar 'maar' 5,5 miljoen kg ijzer in verwerkt was, nog eens 1,8 miljoen.

Van Vlissingen & Cie hadden erg laag, zelfs ver beneden de raming, ingeschreven en leden aanmerkelijk verlies op het hele project, wat in niet geringe mate bijdroeg tot het faillissement van de fabriek in 1870.[81.] Het gereorganiseerde bedrijf maakte het werk af en legde natuurlijk wel veel eer met het resultaat in. Van den Bergh en Michaëlis konden tevreden zijn. Met hun wonderwerk was de onmogelijk geachte hindernis van het Hollands Diep genomen.

Nu restte nog het laatste onderdeel van de lijn Rotterdam-Breda, namelijk de overbrugging van de Maas bij Rotterdam en de bouw van het viaduct dwars door de stad. Voor dit 'luchtspoor' had Michaëlis een viaduct ontworpen, bestaande uit stenen en gietijzeren pijlers, verbonden door ijzeren bruggen of gemetselde gewelven. Vrijwel dit hele werk werd uitgevoerd door Nederlandse aannemers, en het ijzerwerk werd grotendeels geleverd door de Haagse firma IJzergieterij 'de Prins van Oranje'; de ijzeren kappen van het nieuwe station Delftsche Poort werden door dezelfde firma geleverd, terwijl F. Kloos & Zn te Alblasserdam een ander deel van het viaduct bouwde, inclusief het station Beurs. De grote bruggen over de Nieuwe Maas - 3 overspanningen van 87 en 2 van 64 meter - werden gebouwd door Cail & Cie te Parijs, terwijl de brug over de Koningshaven - 2 vaste overspanningen van 78 aan weerszijden van een draaibrug van 40 meter - door de AG für Eisenindustrie und Brückenbau te Duisburg werd uitgevoerd. De pijlers voor al deze bruggen werden echter gebouwd door Nederlandse aannemers, inclusief twee die met pneumatische caissons moesten worden gefundeerd wegens de grote diepte van de vaste zandlaag. Blijkbaar hadden de Nederlanders deze nieuwe techniek nu ook onder de knie. In 1876 kon de lijn in gebruik worden genomen en het tochtige tijdelijke station Mallegat, aan de zuidelijke Maasoever, worden gesloten.

Terwijl het Rotterdamse luchtspoor werd afgewerkt was men onder Van den Bergh al begonnen met de aanleg van de lijn Arnhem-Nijmegen, die bij de wet van 1873 was vastgesteld. Nierstrasz had in 1868, dus al lang voordat de wet was aangenomen, een brochure geschreven waarin hij plannen uitwerkte voor een lijn Arnhem-Nijmegen.[82.] Van den Bergh volgde voor de brug over de Waal bij Nijmegen grotendeels de plannen van Nierstrasz en ontwierp daar een imposante brug met 3 bogen van 130 meter, en 5 aanbruggen over de noordelijke uiterwaarden van 56 meter elk. Bij Arnhem had Nierstrasz een brug van 100 meter, met aan weerszijden 6 aanbruggen van elk 52 meter voorzien. Blijkbaar achtte Van den Bergh dit te weinig want zijn plan omvatte 2 bogen van 93 meter over de Rijn, plus 5 aanbruggen van 56 meter. In 1879 was de lijn, een belangrijke schakel tussen noord en zuid, klaar voor gebruik.

Een aspect van de bruggenbouw dat niet onvermeld mag blijven is het bestaan van de zogenaamde 'Holländische Bedingungen', die de schrik van de Duitse ijzerfabrieken waren. Omdat Duitse fabrieken veel ijzer en staal voor de Nederlandse bruggen leverden, had het Bureau Spoorwegen een strict cahier van eisen betreffende buigzaamheid, trekvastheid en samenstelling van het ijzer en staal opgesteld, waaraan alle leveranties moesten voldoen. De werktuigbouwkundige M.

van Ruth ontwierp deze voorschriften, die door hun strengheid soms tot ongenoegen bij de fabrieken aanleiding gaven, omdat veel partijen moesten worden afgekeurd. Uiteindelijk bleek toch wel dat de Nederlandse ingenieurs gelijk hadden gehad, omdat de bruggen inderdaad voor hun taak berekend bleken en achteraf geen zwakke plekken vertoonden.[83.]

Hiermee was het net zoals voorzien in de wetten van 1860 en 1873 voltooid, terwijl met de aanleg van de lijnen uit de wet van 1875 al een begin was gemaakt. Inderdaad beschikte Nederland nu over een echt spoorweg*net*, waarin geen grote gaten meer zaten. Natuurlijk bestonden er hier en daar nog lacunes, maar de grote lijnen waren getrokken en de meeste steden onderling verbonden. Een bezwaar bleef wel dat de exploitatie van dit net in verschillende handen was, waardoor nog weinig sprake was van doorgaande verbindingen. Veel overstappen bleef voorlopig nodig, hoewel er wel pogingen werden gedaan om doorgaande rijtuigen over lijnen van andere maatschappijen te laten rijden, voorzover de concurrentieverhoudingen dat tenminste toelieten. De ambtelijke organisatie van de aanleg van de spoorwegen was inmiddels ook ingrijpend veranderd. Na de dood van Van der Kun in 1864 was het aparte bureau spoorwegen opgeheven, en rechtstreeks geplaatst onder de minister; Klerck had van deze afdeling de leiding gekregen met de titel adviseur. Toen hij in 1876 minister van Oorlog werd, volgde Michaëlis hem op met de titel directeur van de afdeling spoorwegen.

Exploitatie door de staat of door particulieren

Met de wet van 1860 was dan wel de aanleg van de spoorlijnen geregeld, maar het hete hangijzer van de exploitatie was nog niet aangepakt. Toch kon men een beslissing daarover niet te lang uitstellen, omdat de aanleg snel vorderde en in 1863 de eerste secties opgeleverd zouden worden. In het begin van februari 1863 kwam de regering, nu onder leiding van de liberaal J.R. Thorbecke, geheel in overeenstemming met de algemene liberale geest van die dagen, met voorstellen om de exploitatie van de nieuwe lijnen bij concessie aan particulieren over te laten, en alleen in geval van nood tot exploitatie door de staat zelf over te gaan.

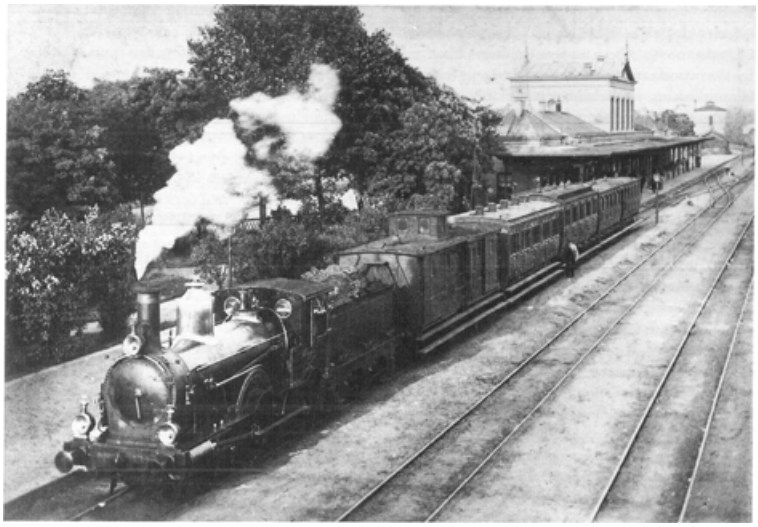
Er waren gegadigden genoeg: De NRS en de NCS hadden zich aangemeld om het hele staatsnet of delen daarvan te gaan berijden; de Antwerpen-Rotterdam Spoorwegmaatschappij en de heer Bredius, voormalig concessionaris van de Zuiderlijnen, hadden interesse getoond; de Maatschappij voor Spoorwegmaterieel, een nieuwe onderneming die in haar Utrechtse fabriek 'Damlust' rollend materieel zou gaan vervaardigen, wilde ook wel zelf gaan exploiteren, en tenslotte was er nog een combinatie onder leiding van F. van Heukelom, voorzitter van de Kamer van Koophandel van Amsterdam en een bekend bankier aldaar, die met plannen voor de oprichting van een Nationale Spoorwegmaatschappij rondliep. De Maatschappij voor Spoorwegmaterieel en de groep Van Heukelom fuseerden en de regering verleende op 11 augustus 1863 aan deze combinatie de concessie voor alle staatslijnen, met uitzondering van de Noordhollandse lijn, die aan de HIJSM werd gegund. Op 7 september kreeg de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, zoals de combinatie zich ging noemen, de koninklijke goedkeuring en kon men aan de slag gaan. De nieuwe maatschappij had een ongelukkige start. Het beginkapitaal werd gefourneerd door de Algemeene Maatschappij van Handel en Nijverheid te Amsterdam, een creatie van de financier A. Mendel, en sterk geïnspireerd door de Franse Crédit Mobilier ondernemingen van die dagen. Er kwam een zware top van vijf directeuren: A. Vrolik, oud-minister, als president-directeur, H.P. van Heukelom, een neef van F. van Heulekom, en F. de Brouwer van Hogendorp, een Belg die eerder betrokken was geweest bij de leiding van de Belgische staatsspoorwegen, en twee andere leden, die een minder belangrijke rol speelden.[84.] Fijnje werd aan de directie toegevoegd als ingenieur-directeur. Vrijwel vanaf het begin ging alles fout: de directieleden, die behalve De Brouwer van Hogendorp, niets van spoorwegen afwisten, wilden alles zelf doen, waardoor Fijnje zich voortdurend gepasseerd voelde. De Brouwer van Hogendorp, die door velen werd gezien als een creatuur van het Frans-Belgische bankiershuis Bisschoffsheim & Hirsch, sloot een zeer onvoordelig exploitatiecontract met de Luik-Limburgsche Spoorweg (Eindhoven-Hasselt-Luik), terwijl het vervoer op die lijn voorlopig nog ver achterbleef bij de verwachtingen. Het vervoer op de meeste lijnen was trouwens veel minder dan gedacht. Oorzaak was natuurlijk het gebrek aan onderlinge samenhang van alle lijntjes, die in exploitatie genomen moesten worden naar gelang ze werden opgeleverd. Bij deze tegenvallende resultaten kwam nog de totale ineenstorting van de Maatschappij van Handel en Nijverheid in november 1864.

Acuut geldgebrek van de Exploitatiemaatschappij was het gevolg. Geen bankier wilde echter de benodigde sommen voorschieten. Een lening van 5 miljoen kon in 1866 niet worden geplaatst en de directeuren waren genoodzaakt persoonlijk grote bedragen te fourneren. Tenslotte kwam de regering tegen het einde van 1866 te hulp met een lening van 2,5 miljoen tegen schappelijke voorwaarden. Reorganisatie was dringend nodig. Bisschoffsheim & Hirsch hadden wel interesse, maar de

Nederlandse regering weigerde de staatsspoorwegen uit te leveren aan een buitenlandse combinatie. Tenslotte werd een oplossing gevonden: het exploitatiecontract met de regering werd in voor de maatschappij gunstige zin gewijzigd en de Darmstadtse Bank verstrekte in 1867 een grote lening op redelijke voorwaarden. De oude directie trad in 1868 af en werd vervangen door één directeur-generaal, F. s'Jacob. Vanaf dat moment verbeterde de situatie van de Exploitatiemaatschappij aanzienlijk; het staatsnet was inmiddels voor een belangrijk gedeelte afgebouwd en het vervoer nam met sprongen toe.

Toen de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen eenmaal gevestigd was, moest razendsnel een organisatie worden opgebouwd om de eerste lijnen te bedienen. Ervaren personeel was moeilijk te krijgen en moest soms uit het buitenland worden gehaald. Belgen, vaak uitsluitend Franssprekend, werden in dienst genomen als stationschefs en in de administratieve rangen, en technici werden veel uit Duitsland aangetrokken. Prüssmann, bekend 'Maschinenmeister' van de Hannoveraanse spoorwegen, trad enige tijd op als Chef van Tractie, terwijl ook andere Duitsers bij de afdeling werkplaatsen werden aangesteld.[85.] Prüssmann ging in 1866 terug naar Duitsland en werd vervangen door J.W. Stous Sloot (1834-1896), afkomstig van de NRS, en geleidelijk aan verdwenen ook de meeste andere buitenlanders.

De fabriek 'Damlust' te Utrecht leverde het meeste rollend materieel in de beginjaren, zeker een paar honderd rijtuigen, tot 1867, toen de fabriek werd omgevormd tot een werkplaats voor onderhoud van



Station Hengelo met een gereedstaande trein van de Staatsspoorwegen, 1892. De Spoorwegmaatschappij Almelo-Salzbergen opende haar baanvak Almelo-Hengelo-Oldenzaal-Salzbergen in 1865, terwijl in hetzelfde jaar ook de Staatslijn Hengelo-Zutphen gereed kwam.
De Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen exploiteerde beide lijnen. Het stationsgebouw is een van de standaardtypen van de aanleg door de Staat, geopend in 1866. Locomotief nr. 133 werd in 1877 door Beyer, Peacock & Co., Gorton Foundry, Manchester, afgeleverd.

het materieel. Locomotieven waren moeilijker in Nederland te verkrijgen, hoewel Van Vlissingen & Dudok van Heel een poging deden enige orders in de wacht te slepen. Er was echter zoveel haast geboden, dat alleen buitenlandse fabrieken in aanmerking kwamen.

Richard Peacock, partner in de bekende locomotieffabriek Beyer, Peacock & Co. te Gorton bij Manchester, had een goede neus voor nieuwe klanten. Hij bood aan op korte termijn en tegen concurrerende prijzen te leveren. Een aantal machines kon uit eigen fabrieksvoorraad worden genomen, terwijl een paar andere uit een grote order voor Zweden werden ‘geleend’. Zo reed Peacock himself de eerste trein van Breda naar Tilburg op de voetplaat van een van zijn eigen locomotieven, die een paar dagen tevoren in Dordrecht was gearriveerd, en verder per binnenschip was vervoerd. Hij zal geen spijt gehad hebben van zijn initiatief, want zijn firma zou in de loop der jaren honderden machines voor de Staatsspoor bouwen.[86] Van enige invloed van Fijnje of Prüssmann op het aankoopbeleid is geen sprake; waarschijnlijk zijn vooral de levertermijn en de prijs van doorslaggevende invloed geweest.

Organisatie van het spoorwegbedrijf

De spoorwegen waren in vrijwel de gehele wereld, misschien met uitzondering van Engeland, de eerste bedrijven die zeer veel mensen in dienst hadden, verspreid over een relatief groot gebied. De meeste industrieën, zeker in laat industrialiserende landen als Nederland, waren klein en lokaal opererend. Voor die tijd grote bedrijven als de Koninklijke Fabriek in Amsterdam hadden in sommige jaren wel honderden mensen in dienst, maar zelden meer dan 1000, en in slechte jaren veel en veel minder. De spoorwegen ontwikkelden zich snel van kleine bedrijfjes met een of twee lijnen tot grote en kapitaalintensieve ondernemingen die landelijk opereerden. In

landen als de Verenigde Staten gold dit wel zeer sterk, maar ook in Nederland zien we dezelfde ontwikkeling.[87]

Eigenlijk het enige ‘bedrijf’ waar men ervaring had met het in de hand houden van grote aantallen mensen, was het leger, en het is dan ook geen wonder dat de spoorwegen in het begin veelal langs militair-hiërarchische weg werden georganiseerd. Anders dan bij vervoermiddelen als de trekschuit of de postkoets, waar veel meer aan eigen initiatief kon

worden overgelaten, was bij de spoorweg een voor iedereen duidelijke verdeling van de verantwoordelijkheden nodig. Alleen zo konden ongelukken worden voorkomen. Iedere beambte langs de soms kilometerslange lijnen behoorde precies te weten wat zijn taak was en aan wie hij directe verantwoording schuldig was.

Door de al snel optredende schaalvergroting in geografisch en bedrijfstechnisch opzicht vervulden de spoorwegen een voortrekkersrol bij het reguleren van de nationale arbeidsmarkt. Met hun verfijnd administratief-bestuurlijk apparaat konden de spoorwegen deze stap van kleinbedrijf naar 'multi-unit business enterprise' en de bijbehorende marktvergroting gemakkelijk aan. En door deze uitgroei tot nationaal opererende bedrijven droegen de spoorwegen aanzienlijk bij tot de integratie van de Nederlandse economie.

De personeelsvoorziening, zeker in de beginfase, was niet eenvoudig. De Hollandsche Spoor had het nog enigszins gemakkelijk omdat de lijnen verdeeld over een langere periode in gebruik genomen werden, zodat een organisatie geleidelijk kon worden opgebouwd. Men zocht bij voorkeur onder oudmilitairen, vooral onderofficieren, naar conducteurs en stationspersoneel. Alleen militairen waren gewend in een groter verband te werken en onvoorwaardelijk te gehoorzamen. Bovendien waren zij het lezen en schrijven machtig, en hadden zij geleerd netjes op hun kleding te zijn, iets wat van belang was wanneer zij met het reizend publiek in aanraking kwamen. Gelukkig bracht de demobilisatie van het Nederlandse leger na de Belgische opstand een groot aantal militairen op de arbeidsmarkt, waar de HIJSM en later ook de NRS dankbaar van profiteerden.

De Staatsspoorwegen hadden grotere problemen, omdat haar net in hoog tempo in gebruik werd genomen, zodat de benodigde bedrijfsorganisatie snel moest worden opgebouwd. Men was gedwongen buitenlanders in dienst te nemen, vooral in de middelbare en hogere rangen, bij gebrek aan goede Nederlandse sollicitanten. Bij de NRS werden geschikte mensen weggekocht, zoals Stous Sloot, en anderen, die zoals Middelberg nog in het buitenland ervaring opdeden, werden naar huis geroepen.[88] De kinderziekten waren dan ook groot en de klachten talrijk. Gebrekkige leiding van het Noordernet had in de eerste jaren tot gevolg dat het onderhoud van het materieel werd verwaarloosd - waar zelfs al een ketelexplosie het gevolg van was geweest - en het duurde jaren voordat er enige orde in de chaos geschapen was.

De verschillen in organisatievorm, mede bepaald door de ontstaansgeschiedenis van de verschillende bedrijven, bleven ook later bestaan. De HIJSM kende een vrij sterk gecentraliseerde structuur. Tot 1855 had de ingenieur-directeur de leiding over alle facetten van het bedrijf, en pas met Conrad's aftreden als zodanig verviel de functie van ingenieur-directeur. Het bedrijf werd toen in twee afdelingen opgedeeld, een voor Weg & Werken en Exploitatie, en de ander voor de administratie. Na het vertrek van Outshoorn in 1857 werden de beide afdelingen weer verenigd onder één administrateur, J.W. Bake, die dus over alle afdelingen en diensten de scepter zwaaide. Aan hem waren alle ambtenaren en ingenieurs verantwoording schuldig. Vanuit Amsterdam werd dus alles bestuurd, ook nadat de HIJSM haar lijnen ver buiten de hoofdstad had uitgebreid.[89] Door deze centralistische organisatievorm konden sterke persoonlijkheden bij de HIJSM betrekkelijk gemakkelijk een overheersende rol spelen. Conrad is natuurlijk een goed voorbeeld hiervan, en ook Van Hasselt was aan het einde van de 19e eeuw in de praktijk de leider van de maatschappij. Maar ook op lager niveau kwam dit verschijnsel bij de HIJSM voor. Als chef van tractie was G.A.A. Middelberg jarenlang de ongekroonde koning van de technische afdeling van het bedrijf en veel meer dan collega's in vergelijkbare functies bij andere bedrijven, kon hij zijn stempel op het rollend materieel drukken. Bij de Maatschappij

tot Exploitatie van Staatsspoorwegen lag de zaak iets anders. De veelhoofdige directie van de eerste jaren was dan wel al gauw vervangen door één directeur-generaal, maar de splitsing van het bedrijf in een Noorder- en Zuidernet maakte het toch moeilijk om tot een sterke leiding vanuit Den Haag (later Utrecht) te komen.

Ook de onduidelijkheid van de positie van Fijnje, die zelf had gedacht als een soort Conrad de dagelijkse leiding over het hele bedrijf te krijgen, zal niet bevorderlijk geweest zijn voor een goede organisatie. In de praktijk bleken de districtsinspecteurs - aanvankelijk waren er zes districten - en de onder hen dienende ingenieurs van Tractie en Weg & Werken een vrij grote zelfstandigheid ten opzichte van het Centraalbureau te kunnen handhaven. Bij de Staatsspoorwegen bleven de diensten van Mouvement (Exploitatie) en Handelszaken gescheiden, terwijl die bij de HIJSM samengevoegd waren en bleven, wat misschien een slagvaardiger optreden bij het werven van vervoer in de hand heeft gewerkt.[90]

Epiloog

Tegen het einde van de jaren zeventig was het net van hoofdlijnen in grote trekken gereed, en wat nog ontbrak was met de wet van 1875 aangegeven en inmiddels in aanleg. Maar dit betekende niet dat het hele land nu gelijkmatig met spoorwegen was overdekt. Vooral in het Oosten en Noordoosten bleven er streken, waar een station slechts na een wandeling van enkele uren bereikt kon worden. Wegens de te verwachten geringe vervoersopbrengst was het ook niet aantrekkelijk om in dergelijke plattelandsgebieden dure hoofdspoorwegen aan te leggen. Spoorwegdeskundigen hadden zich al gebogen over de vraag of het niet mogelijk zou zijn eenvoudiger en daardoor goedkopere lijnen aan te leggen, die als aanvulling op de bestaande hoofdspoorwegen zouden kunnen dienen. In Duitsland was de discussie op gang gekomen binnen het Verein Deutscher Eisenbahn Verwaltungen, waar ook de meeste Nederlandse maatschappijen lid van waren. In 1869 werden in de *Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn- Verwaltungen* regels gepubliceerd waaraan 'Secundär Bahnen' zouden moeten voldoen en deze regels werden nog in hetzelfde jaar in het Nederlands vertaald als 'Grondregelen voor de inrigting van buurtspoorwegen'.[91]

Deze publicatie maakte een vloed van geschriften los, vooral over de vraag of smaller spoor dan het normale hierbij van voordeel zou kunnen zijn. E.H. Baucke, chef van Weg en Werken van de Staatsspoorwegen, schreef een boekje waarin hij smalspoor als enige mogelijkheid noemt om werkelijk goedkoop te kunnen bouwen en exploiteren.[92]

Van Diesen was het hier niet mee eens en beval normaalspoor aan, vooral vanwege de bezwaren van het overladen van goederen van smalspoor naar normaalspoorweg.[93] Ook met normaalspoor zou veel goedkoper gebouwd kunnen worden dan totnogtoe was gedaan, mits de voorschriften vereenvoudigd konden worden. Alleen in het incidentele geval van een lijn die nooit op andere spoorwegen zou aansluiten, was smalspoor misschien te overwegen.

H.C. Bosscha, een andere Staatsspoorman, ging weer tegen Van Diesen in en steunde de smalspoorgedachte met uitvoerige berekeningen.[94] Ook anderen mengden zich in de discussie en het resultaat was uiteindelijk de wet van 1878, waarbij vereenvoudigde spoorwegen mogelijk werden gemaakt, maar waar de kwestie van de spoorwijdte in het midden werd gelaten. Wanneer de treinsnelheid beperkt bleef en de maximum-asdruk van het rollend materieel eveneens, kon worden volstaan met een eenvoudige aanleg en beveiliging, waardoor een veel goedkopere exploitatie mogelijk zou zijn.

Pas met deze eenvoudige spoorwegen, in de wandeling locaalspoorwegen genoemd, zou het platteland echt ontsloten worden, daarbij geholpen door de stoomtramwegen, die nog goedkoper vaak eenvoudig in de berm van bestaande wegen werden aangelegd. Deze ontwikkeling zou pas echt goed doorzetten in de periode na 1880 en zich nog uitstrekken tot in de 20e eeuw. Het net van hoofdspoorwegen was echter, op een paar kleine uitzonderingen na, rond 1890 gereed.

A.J. VEENENDAAL JR.

Een trein van de HIJSM heeft juist het station Baarn verlaten, op weg naar Amsterdam, omstreeks 1905. Langs de Oosterspoorweg van de HIJSM ontwikkelde zich al snel een aanzienlijk forensenvervoer naar Amsterdam. Plaatsen als Bussum en Hilversum groeiden snel na de opening van de lijn. De trein wordt getrokken door een van Gerrit Middelbergs 'snellopers', de 'Leeuwenhoek'; nr. 187, gebouwd door Borsig, Berlin-Tegel, in 1888.

Eindnoten:

1. H.J. Dyos and D.H. Aldcroft, *British transport. An economic survey from the seventeenth century to the twentieth* (Harmondsworth 1974); Michael Robbins, *The railway age* (Harmondsworth 1965); C. Hamilton Ellis, *British railwvay history. An outline from the accession of William IV to the nationalisation of railways*, vol.1, 1830-1876. (London 1954).
2. G. Biddle, *The railway surveyors. The story of railway property management 1800-1990* (London 1990), 60-64. Over vader en zoon Stephenson zie: L.T.C. Rolt, *George and Robert Stephenson. The railway revolution* (Harmondsworth 1978) en Michael Robbins, *George & Robert Stephenson* (London 1980).
3. Dyos/Aldcroft, *British transport*, 143.
4. Voor Frankrijk zie: Yves Leclercq, *Le réseau impossible; la résistance au système des grandes compagnies ferroviaires et la politique économique en France, 1820-1850* (Genève 1987) en Cecil O. Smith, Jr., 'The longest run: Public engineers and planning in France', in: *The American Historical Review*, vol.95, nr.3 (June 1990), 657-692.
5. Voor Duitsland: K.E. Maedel, *Das Eisenbahn-Jahrhundert. Die Grosze Zeit der Dampflokomotiven. Deutsche Eisenbahngeschichte in Wort und Bild* (Stuttgart 1973), 16. Over Friedrich List: H. Weigelt. 'Friedrich List und das Verkehrswesen seiner Zeit', in: *Jahrbuch für Eisenbahngeschichte* 23 (1991), 5-16.
6. Maedel, *Eisenbahn-Jahrhundert*, 26-31; W. Klee, *Preussische Eisenbahngeschichte* (Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz 1982); W. Steitz, *Die Entstehung der Köln-Mindener Eisenbahngesellschaft. Ein Beitrag zur Frühgeschichte der Deutschen Eisenbahnen und des Preussischen Aktienwesens*. Schriften zur Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsgeschichte, Band 27 (Köln 1974).
7. Voor België: A. de Laveleye, *Histoire des vint-cinq premières années des chemins defer belges* (Bruxelles-Paris 1862); U. Lamalle, *Histoire des chemins defer belges* (Bruxelles 1953).
8. S. Boom en P. Saal, 'Spoorwegaanleg en het beeld van de eerste helft van de negentiende eeuw', in: *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek*, 46 (1983), 5-25. Over de verbinding van Amsterdam en Rotterdam met het Duitse achterland: J.H. Schawacht, *Schiffahrt und Güterverkehr zwischen den Häfen des deutschen Niederrhein und Rotterdam vom Ende des 18. bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts* (Köln 1973); J.F.E. Bläsing, *Das goldene Delta und sein eisernes Hinterland 1815-1851. Von niederländisch-preussischen zu deutsch-niederländischen Wirtschaftsbeziehungen* (Leiden 1973); H.P.A. Nusteling, *De Rijnvaart in het tijdperk van stoom en steenkool, 1831-1914* (Amsterdam 1974).
9. J. de Vries, *Barges and capitalism; passenger transportation in the Dutch economy 1632-1839* (Utrecht 1981).
10. W. Fritschy, 'Spoorwegaanleg in Nederland van 1831 tot 1845 en de rol van de Staat', in: *Economisch en Sociaal-Historisch Jaarboek* 46 (1983), 180-227.

11. M.G. de Boer, *Leven en bedrijf van Gerhard Moritz Roentgen, grondvester van de Nederlandsche Stoomboot-Maatschappij thans Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw 'Fijenoord' 1823-1923* (S.l. 1923).
12. W. van der Ham, *Tot gerief van de reiziger. Vier eeuwen Amsterdam-Haarlem* ('s-Gravenhage 1989), 55-56.
13. Nog steeds onmisbaar is het overzicht van J.H. Jonckers Nieboer, *Geschiedenis der Nederlandsche Spoorvegen 1832-1938*. Tweede druk (Rotterdam 1938). Nuttig is ook: W. van den Broeke, 'Het spoor terug gevolgd. De eerste honderd jaar (1839-1939)', en van dezelfde auteur 'Preludium op een vijfsporenbeleid (1839-1939)', in: J.A. Faber, red. *Het Spoor. 150 jaar spoorwegen in Nederland* (Amsterdam-Utrecht 1989), 11-51 en 52-85. Een overzicht van data van opening en sluiting van lijnen in: J.W. Sluiter, *Beknopt overzicht van de Nederlandse spoor- en tramwegbedrijven*. 2e druk (Leiden 1967).
14. J.A. de Jonge, 'Overheidsfinanciën', in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*, 12 (Haarlem 1977), 55-58.
15. W.A. Reiger, 'Financiën', in: P.H. Ritter, red. *Eene Halve Eeuw 1848-1898* (Amsterdam 1898), 195-216; J.A. de Jonge, *De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914* (Amsterdam 1968), 313-315.
16. W.C. Brade, *Theoretisch en practisch bouwkundig handboek*. 4 dln. in 1 band, le druk ('s-Gravenhage 1827-1834); 2e druk ('s-Gravenhage 1842).
17. Jonckers Nieboer, *Geschiedenis*, 20-29; zie ook het officiële gedenkboek van de HIJSM: *Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij 1839-1889* (Amsterdam 1889).
18. *Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij 1839-1889* (Amsterdam 1889), 19-22.
19. L.T.C. Rolt, *Isambard Kingdom Brunel, a biography* (London 1957).
20. Hamilton Ellis, *British Railway History*, 105-107.
21. Een goede biografie van Conrad ontbreekt nog; zie over hem *Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek*, 2 (Leiden 1912), 314-320.
22. G.F. van Reeuwijk, *De breedspoorlokomotieven van de HIJSM* (Alkmaar 1985), 26.
23. Boom/Saal, 'Spoorwegaanleg', 17.
24. Biddle, *Railway surveyors*, 83-104.
25. *Hollandsche IJzeren Spoorweg*, 52.
26. Conrad beschreef zelf de spoorbruggen in de lijn Amsterdam-Rotterdam in *De Nederlandsche Stoompost*, 2e jrg.(1847).
27. H. Romers, *De Spoorwegarchitectuur in Nederland 1841-1938* (Zutphen 1981), 16-24.
28. Romers, *Spoorwegarchitectuur*, 16, is van mening dat Amsterdam Willemspoort door Conrad ontworpen is, terwijl Van Reeuwijk, *Breedspoorlokomotieven*, 112, Outshoorn als zodanig noemt.
29. J.G.H. Warren, *A century of locomotive building by Robert Stephenson & Co. 1823-1923*. Reprint (Newton Abbot 1970), 53 vlg.
30. Van Reeuwijk, *Breedspoorlokomotieven*, 35-36.
31. Warren, *A century of locomotive building*, 311 vlg.
32. James W. Lowe, *British steam locomotive builders*. 2nd ed. (Hinckley 1989), 431-438.
33. J.J. Teyler van Hall was een neef van C.C. van Hall, de adjunct-werktuigkundige van de HIJSM, en van F.A. van Hall, de advocaat van de maatschappij en later minister van Financiën. *Nederland's Patriciaat* 24 (1938).
34. Van Reeuwijk, *Breedspoorlokomotieven*, 51-52.
35. Brian Reed, *150 years of British steam locomotives* (Newton Abbot 1975), 51.
36. Zie over de fabriek van Verveer: W.H.P.M. van Hooff, *In het rijk van de Nederlandse Vulcanus. De Nederlandse machinenijverheid 1825-1914, een historische bedrijfstakverkenning* (Amsterdam 1990), 74, 98, 221.
37. C.C. van Hall was de auteur van *Handleiding tot de kennis van de verschillende soorten van locomotieven, benevens praktische voorschriften tot het geleiden van dezelve* (Haarlem 1844).
38. Zie over de Nederlandse stoomlocomotieven in het algemeen: H. Waldorp, *Onze Nederlandse stoomlocomotieven in woord en beeld*. 7e druk (Alkmaar 1986).
39. Warren, *A century of locomotive building*, 346 vlg.
40. Zie over Van Hasselt: N.H. Nierstrasz, 'A.K.P.F.R. van Hasselt', in: *Mannen en Vrouwen van Beteekenis*, deel XL, afl. 8 (1908). Over G.A.A. Middelberg: A.J. Veenendaal jr., 'Gerrit Middelberg, een veelzijdig spoorwegingenieur uit de 19e eeuw', in: *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek*, 1 (1984), 231-255.
41. Van Reeuwijk, *Breedspoorlokomotieven*, 41-59. Zie ook N.J. van Wijck Jurriaanse, *De Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij*, 1 (Rotterdam 1975), 21-34.
42. Van der Ham, *Tot gerief van de reiziger*, 33.
43. Marie-Anne Asselberghs, *Het ijzeren paard. Versierd verslag van de lotgevallen van de stoomlocomotief* (Amsterdam 1959), 63-64.
44. H. Klompmaker en D. Mulder, 'De treinreiziger in de literatuur. Een historisch consumentenonderzoek aan de hand van Nederlandse literatuur 1830-1980', in: *EHJB* 48 (1985), 169-181. Zie ook: W. Hansen, ed., *Bestijg de trein nooit zonder uw valies met dromen* (Amsterdam 1989).

45. W.J.M. Benschop, *Eduard Wenckebach en de Hollandse IJzeren Spoorwegmaatschappij als baanbrekers voor de openbare telegrafie in Nederland* ('s-Gravenhage 1957). Zie ook *Hollandsche IJzeren Spoorweg*, 77-78.
46. W.C.P. van Reede van Oudtshoorn, 'Beschrijving van de brug in den Rijnspoorweg, over den IJssel bij Westervoort', in: *Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1856-1857, 4-28.
47. J.G.W. Fijnje, 'Beschrijving van de brug over de rivier de Mark, in den spoorweg van Antwerpen naar Rotterdam', in: *Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1855-1856, 200-204; J.J. van Kerkwijk, 'Over het gebruik van het elektrisch licht bij het stellen van de ijzeren draaibrug over de rivier de Mark, in den spoorweg van Antwerpen naar Rotterdam', in: *Ibidem*, 205-208.
48. A.J. Veenendaal jr., 'De kennisoverdracht op het gebied van de spoorwegtechniek in Nederland 1830-1870', in: *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek JbGBT* 7 (1990), 54-82, waarin korte biografiën van de vooraanstaande Nederlandse spoorwegingenieurs.
49. Terry Coleman, *The railway navvies. A history of the men who made the railways* (Harmondsworth 1968).
50. A. Doedens en L. Mulder, *Een spoor van verandering. Nederland en 150 jaar spoorwegen (1839-1989)* (Baarn 1989), 127-128.
51. A.J.C. Rüter, ed. *Rapporten van de gouverneurs in de provinciën 1840-1849*, deel II. Werken uitgegeven door het Historisch Genootschap, derde serie, no.77 (Utrecht 1949) 89-94; Doedens/Mulder, *Spoor van verandering*, 125.
52. Het reglement van de HIJSM is afgedrukt in *Hollandsche IJzeren Spoorweg*, 22-32.
53. Zie over de financiering van de spoorwegen: W. van den Broeke, *Financiën en financiers van de Nederlandse spoorwegen 1837-1890* (Zwolle 1985).
54. De dividenden van de HIJSM zijn opgesomd in: *Hollandsche IJzeren Spoorweg*, Bijlage E.
55. Voor de bedrijfsresultaten van de NRS zie: Van den Broeke, *Financiën*, 254-255.
56. H. Pollins, *Britain's railways: An industrial history* (Newton Abbot 1971), 41; Van den Broeke, *Financiën*, 186-187.
57. A.H. Jenniskens, *Het Spoor. Honderdvijftig jaar spoorweggeschiedenis Maastricht* (Maastricht 1985). Zie ook M. Hartgerink-Koomans, 'Een spoorlijn voor Nederlandss Limburg', in: *Bijdragen voor de Geschiedenis der Nederlanden* XVII (1962), 83-89.
58. M. Hartgerink-Koomans, 'De Zuiderlijnen. Opzet en bestrijding der spoorlijnen beneden de grote rivieren', in: *EHJB*, 30 (1965) 3-76, hier speciaal 32-40; zie ook van dezelfde auteur: 'Handelsbetrekkingen en spoorwegverbindingen in de eerste helft der 19de eeuw. Plannen tot spoorwegbouw in de Noord-Oostelijke provincies 1845-1854', in: *EHJB* 26 (1956) 1-72.
59. N.J. van Wijck Jurriaanse, *De Nederlandsche Centraal Spoorwegmaatschappij* (Rotterdam 1973).
60. Hartgerink-Koomans, 'Zuiderlijnen', 67.
61. H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* ('s-Gravenhage 1980), 172-177.
62. Hartgerink-Koomans, 'Zuiderlijnen', 72.
63. R.P.J. Tutein Nolthenius, 'Onze Openbare Werken', in: P.H. Ritter, ed. *Eene Halve Eeuw 1848-1898* (Amsterdam 1898), 233-248, hier speciaal 240-241.
64. Sir John Rennie (1794-1874), bekend Engels ingenieur, was in de jaren veertig bezig geweest met de opneming van een spoorlijn Vlissingen-Bergen op Zoom, en daarna betrokken bij een landaanwinningsproject op Zuid-Beveland. Hartgerink-Koomans, 'Zuiderlijnen', 24.
65. L.G.J. Verberne, *Geschiedenis van Nederland in de jaren 1850-1925.* Deel I, 3e druk (Utrecht-Antwerpen 1957), 86.
66. I.J. Brugmans, *Paardenkracht en mensenmacht. Sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940* ('s-Gravenhage 1961), 228.
67. Jonckers Nieboer, *Geschiedenis*, 120.
68. E.H. Stieltjes, 'Overzicht van de ontwikkeling van het spoorwegnet in Nederland', in: *Gedenkboek, uitgegeven ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1847-1897* ('s-Gravenhage 1897), 63-71.
69. Zie Veenendaal, 'Kennisoverdracht', speciaal 76-82 voor een levensbeschrijving van de betrokken ingenieurs.
70. Zie voor de tegenstellingen tussen burgerlijke en militaire ingenieurs: Lintsen, *Ingenieurs*, 253 vlg.
71. R.A. van Sandick, 'De verdiensten van Nederlandsche ingenieurs als ontwerpers der bruggen te Zutphen en Venlo (1861)', in: *De Ingenieur* 33 (1918), 290.
72. W.F. Leemans, 'IJsopruiming op rivieren en open houden bij vorst, van den toegang tot Amsterdam uit zee', in: *Gedenkboek KIVI*, 25-30, hier speciaal 25-28.
73. *75 Jahre Deutscher Brückenbau, herausgegeben von der Gesellschaft Harkort Duisburg aus Anlass ihres 50 jährigen Bestehens* (Duisburg 1922), 37. Dat de bruggen bij Dirschau in Nederland de aandacht trokken blijkt wel uit: G.G. van der Hoeven, 'De bruggen over de Weichsel bij

Dirschau en over de Nogat bij Marienburg', in: *Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1856-1857, 29-40.

74. *75 Jahre Deutscher Brückenbau*, 42.
75. Zie voor een overzicht van alle spoorbruggen: Jhr. P.H.A. Martini Buys, 'Gegevens omtrent de spoorwegbruggen, in Nederland over groote rivieren en kanalen, gebouwd in de tweede helft der XIXde eeuw', in: *Gedenkboek KIVI*, 90-93. Over de Culemborgse brug: G.J.L. Koolhof, *De spoorbrug bij Culemborg 1868-1982* (Culemborg 1982). Over Van Diesen: *Biografisch Woordenboek van Nederland*, 1 ('s-Gravenhage 1979), 142-143.
76. Zie over Nierstrasz: *Biografisch Woordenboek van Nederland*, 2 (Amsterdam 1985), 402-404.
77. 'De afdamming der Oosterschelde', in: *Onze Tijd*, nieuwe serie, jrg.3, deel II (1868), 310-324. Over het zandvervoer: P.J. Neyt, 'Over het vervoeren van grond per locomotief', in: *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1870-1871, 259-289.
78. W.F. Stoel, 'Afdamming van het Sloe met de kanalen door Walcheren en door Zuid-Beveland', in: *Gedenkboek KIVI*, 45-47.
79. H.C. Arbouw en J.R. Bos, *Schakel tussen Noord en Zuid. Geschiedenis van de spoonvegen op het Eiland van Dordrecht*. Kwartaal & Teken extra 11 (Dordrecht 1989), 22-27.
80. J.L. Cluijsenaer, 'De overbrugging van het Hollandsch Diep', in: *Onze Tijd*, nieuwe serie, jrg.7, deel I (1872), 193-292.
81. Over het faillissement van de Koninklijke Fabriek, zie: M.G. de Boer, *Honderd jaar machine-industrie op Oostenburg Amsterdam* (Amsterdam 1927), 63-73.
82. N.H. Nierstrasz, *De spoonveg Nijmegen-Arnhem met de overbrugging van de Waal en den Rijn* ('s-Hertogenbosch 1869).
83. J. Schroeder van der Kolk, 'Bouw, onderzoek en onderhoud der metalen spoorwegbruggen', in: *Gedenkboek KIVI*, 93-97.
84. De eerste secretaris van de Staatsspoorwegen beschrijft in zijn memoires de vormingsjaren van de maatschappij: H.P.G. Quack, *Herinneringen uit de levensjaren van Mr. H.P.G. Quack 1834-1914*. 2e druk (Amsterdam 1915), 99-121.
85. [R.A. van Sandick], 'De eerste jaren der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen', in: *De Ingenieur* 18 (1903), 735-737.

86 R.L. Hills and D. Patrick, *Beyer, Peacock locomotive builders to the world* (Glossop 1982), 45-46.

87 Zie voor een algemene theorie: A.D. Chandler, *The visible hand: managerial revolution in American business*. 2nd edition (Cambridge, Mass. 1978) speciaal 79-206. Voor de Verenigde Staten is ook van belang: Walter Licht, *Working for the railroad. The organization of work in the nineteenth century* (Princeton, N.J. 1983). Voor Nederland: P.W.N.M. Dehing, '*...Eene soort van dynastie van spoorwegbeambten'. Arbeidsmarkt en spoorwegen in Nederland, 1875-1914* (Hilversum 1989).

88 Veenendaal, 'Gerrit Middelberg', 238.

89 *Hollandsche IJzeren Spoorweg*, 55-56.

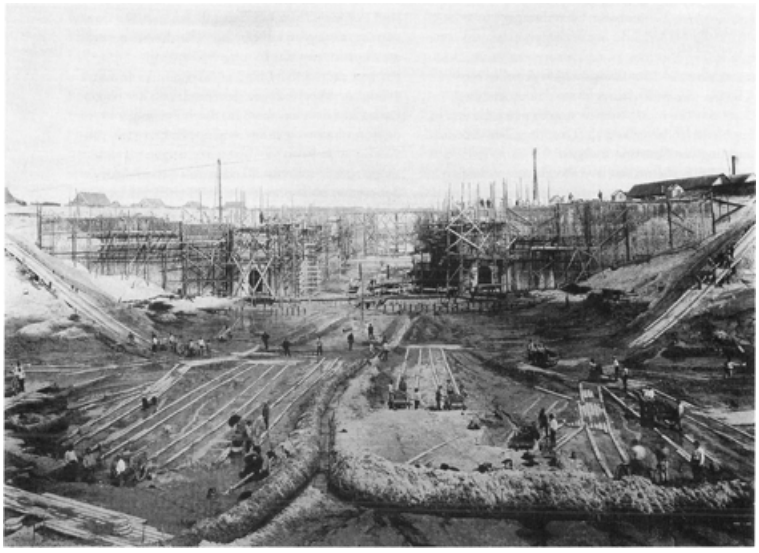
90 [R.A. van Sandick], 'De eerste jaren', 736.

91 De in 1869 door het *Verein* goedgekeurde regels voor de aanleg van buurtspoorwegen, werden in Nederland gepubliceerd als: 'Grondregelen voor de inrigting van buurtspoorwegen', in: *Tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs* 1869-1870, 109-130.

92 E.H. Baucke, *De goedkoope aanleg van lokaalspoorwegen, door een voorbeeld in Nederland toegelicht* (Deventer 1872). Het voorbeeld is de lijn Deventer-Almelo.

93 G. van Diesen, 'Lokale Spoorwegen', in: *De Gids* juli 1872, 109-132.

94 H.C. Bosscha, *Beschouwingen over lokale spoorwegen* (Groningen 1873).



Bouw van de nieuwe schutsluis in het Noordzeekanaal te IJmuiden, ca. 1892. Reeds bij de opening van het Noordzeekanaal in 1876 werd de vrees uitgesproken dat de toegang tot het kanaal vanuit de zee spoedig te klein zou zijn. Zo'n tien jaar later werden dan ook de eerste voorbereidingen getroffen tot de bouw van een nieuwe schutsluis. De oude sluis kon schepen met maximaal 115 meter lengte en 7 meter diepgang schutten, de nieuwe sluis schepen van 220 meter lengte en 9.30 meter diepgang. De nieuwe sluis werd ruim 400 meter ten oosten van het bestaande sluizencomplex aangelegd. Het graven van de sluisput duurde 2½ jaar, de eigenlijke bouw van de sluis nam vervolgens nog eens zo'n twee jaar in beslag. Ook bij dit projekt werd nog volop van handwerk gebruik gemaakt.

8
Professionalisering en integratie

De begrippen
De Staat
De regio
De steden
De burgers

De begrippen

H. Goeman Borgesius in 1876: ‘De nieuwste wereldgeschiedenis heeft veel van een droom, vol afwisseling, vol avonturen, vol zinsbegoocheling.

Maar een droom laat geen zichtbare teekenen achter, de negentiende eeuw daarentegen heeft het oude Europa onherkenbaar gemaakt.’ Borgesius keek allerminst weemoedig naar dat oude Europa terug, hij analyseerde met veel voldoening het positieve verband tussen de steeds perfecter stoomtechnologie en de welvaart van de samenleving. Hij koesterde zelfs hoge verwachtingen van de morele kanten van de zaak: ‘Inderdaad, de zedelijke voordeelen der stoomkracht kunnen niet hoog genoeg worden geschat.’[1] Er was meer werkgelegenheid, er waren meer goede en goedkope produkten dan in het Europa van voorheen: de negentiende-eeuwer wist dat hij in de tijd van de vooruitgang leefde. Ook op het terrein van de waterstaat en de infrastructuur was dat het geval. Er waren minder overstromingen en er was minder stagnatie door extreme natheid, koude of droogte, een wat lager gemiddeld grondwaterpeil en een veel intensievere en snellere communicatie.

Maar vanuit het perspectief van onze eigen tijd is alles relatief. De hedendaagse historicus weet dat alle waarneming afhangt van het gekozen standpunt, de een ziet vooruitgang waar de ander stagnatie of achteruitgang ziet. Het lijkt daarom beter de veranderingen in de negentiende eeuw op te vatten als processen van modernisering, professionalisering en integratie. Deze begrippen lijken objectiever en ze zijn tegelijkertijd ruimer en specifieker. Ze doen echter tevens het zicht op het subjectieve gevoel van de negentiende-eeuwer, dat eveneens een historisch feit is, enigszins verloren gaan. Bovendien introduceren ze impliciet een andere subjectieve overtuiging, namelijk dat de hedendaagse maatschappij de maatstaf zou moeten zijn: we zien de vroegere samenleving uit haar betrekkelijke onvolkomenheid langzaam toegroeien naar de onze.

Deze opvatting is wat de waterstaat en de infrastructuur betreft inderdaad verleidelijk. Het ligt voor de hand dat de bewoners van het gebied langs de grote rivieren blij waren met de rivierverbeteringen die de regelmatige dijkdoorbraken tot het verleden deden behoren, en het is begrijpelijk dat de bewoners van het platteland in de kustprovincies de verharding van de tertiaire wegen verwelkomden omdat een eind kwam aan hun isolement in de winter en in de regentijd. Isolement, ziekte, dood, rijkdom en armoede zijn echter begrippen met een sterke culturele bepaaldheid, hun inhoud verandert daardoor in de tijd. De oude heer Stastok zag niets in stoommachines en sloot liever zijn fabriekje, hij had genoeg aan het inkomen dat hij had. Was hij een toonbeeld van indolentie en gezapigheid of veeleer van wijze zelfbeperking? Het begrip modernisering heeft nog een ander nadeel: het selecteert sterk op succes. In de moderniseringsgeschiedenis van de waterstaat is de afdamming van het Sloe, die Walcheren aan Zuidbeveland vastmaakte (1871),

belangrijker dan de in diezelfde jaren beoogde inpoldering van een groot deel van de Waddenzee - een onderneming die vooral om financiële redenen schipbreuk leed toen de afsluitdijk die al tussen Ameland en de Friese kust was gelegd, tijdens een zware storm doorbrak.[2] Modernisering en vooruitgang zijn verwante pragmatische begrippen, maar ze neigen ertoe de geschiedenis eenvoudig te maken. Met het begrip 'professionalisering' is dat niet het geval. Het is wat precieser en dus beperkter van aard, het richt zich op een onderdeel van de waterstaat en de infrastructuur, te weten de beroepsgroepen die daarin werkzaam waren. Het gaat daarbij

De aanleg van het Noordzeekanaal (1865-1876), de Noordzeesluizen in aanbouw (13 juni 1870). Het Noordzeekanaal was voor Amsterdam wat de Nieuwe Waterweg was voor Rotterdam, een kortere en betere verbinding met de zee. Het 28 km lange traject moest vrijwel geheel nieuw gegraven worden, terwijl diverse grote kunstwerken vereist waren.

niet om de tienduizenden grondwerkers die de land- en spoorwegen en de kanalen aanlegden.

Over hen is niet veel meer bekend dan dat ze tot de onderste sociale laag behoorden en doorgaans een plaag waren voor de streek waar ze en masse neerstreken.[3] Ook bij de lagere rangen van het administratief en technisch personeel en het middenkader is nauwelijks iets bekend; Veenendaal wees er in zijn hoofdstuk op dat de spoorwegmaatschappijen veel personeel uit de gelederen van ex-militairen recruteerden. De professionaliseringsgeschiedenis van de top van de piramide is wèl bekend: het 'streven naar erkenning en macht' van de ingenieurs zoals dat in de negentiende eeuw tot uitdrukking kwam in hun scholing, beroepsorganisatie, salariëring, hun maatschappelijke taak en status en de toenemende specialisaties binnen hun beroep.[4] De ontwikkelingen in het ingenieurswereldje moeten wel gevolgen hebben gehad voor de lagere rangen en daar soortgelijke processen op gang hebben gebracht. Het kan niet anders dan dat ook de aannemers een verwant professionaliseringsproces doormaakten, noodzakelijk vanwege de steeds hogere eisen die de inrichting van de waterstaat en de infrastructuur eiste. Het artikel van Veenendaal geeft aan de hand van de bouw van de grote spoorwegbruggen daar voorbeelden van; Van de Ven wees erop dat de baggerbedrijven een belangrijke rol bij de rivierverbetering speelden. Wie een indruk wil krijgen van de forse uitbreiding van de negentiende-eeuwse civiele techniek hoeft slechts het handboek van Storm Buysing uit 1844 met dat van Henket, Schols en Telders uit 1891 te vergelijken en het Gedenkboek Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1847-1897 (Den Haag 1897) door te nemen. De inleider van dat laatste werk vond dat hij en zijn collega's trots mochten zijn: 'Wanneer wij een terugblik slaan op het vijftig-jarig tijdvak, dat achter ons ligt, dan mag erkend worden, dat het Instituut, door de ijverige toewijding van zijn leden, in dat tijdsverloop veel heeft tot stand gebracht, waardoor de wetenschap, de bloei van het vaderland en het algemeen welzijn zijn bevorderd geworden.'[5]

Er is nog een kant aan de zaak. Terwijl rond 1800 de besluiten over openbare werken door een kleine bestuurlijke elite werden genomen die de technici op een enkele uitzondering na als ondergeschikte uitvoerders beschouwden, werden zulke beslissingen in de tweede helft van de eeuw langzamerhand meer door bestuurders

en technici in een onderling meer nevengeschikte positie genomen. Dit was niet alleen een gevolg van de emancipatie van de ingenieurs, maar ook van de professionalisering van de bestuurders en de niet-technische ambtenaren, en niet in de laatste plaats van een na 1850 groeiende verstrengeling van de technische en bestuurlijke werelden.[6]

Na professionalisering is integratie het tweede kernbegrip waarmee de negentiende-eeuwse waterstaat en infrastructuur kan worden benaderd. Integratie is echter evenals modernisering geen probleemloos concept. Ook hier is weer snel sprake van een verschil tussen de perceptie van de negentiendeeeuwer en die van ons uit de late twintigste eeuw, die een heel bijzonder beeld van integratie hebben, beïnvloed door de nog maar zo recente massa-mobiliteit, massamedia en de door de rijksoverheid uiterst gedetailleerd uitgevoerde reglementering van het dagelijks leven. Het staat vast dat er in de negentiende eeuw naar eenwording en eenheid werd gestreefd. De Staatsregeling van 1798 proclameerde ‘De Bataafse Republiek is Eén en Ondeelbaar’.

Voor het ingewikkelde proces dat toen op gang kwam en waarin de betrekkingen tussen overheden en burgers (en overheden onderling) werden geregeld en steeds weer werden bijgesteld, is zoals hierna blijken zal het begrip eenwording echter te simpel. Bij ‘integratie’ kan bovendien gemakkelijk worden gedacht dat er een soort masterplan is geweest of tenminste een collectief bewustzijn dat in-

tegratie wenselijk was. Het bestaan van enigerlei strategie, van een denkbeeld voor de lange termijn of zelfs iets dat uitsteeg boven algemene wijsheden als ‘eendracht maakt macht’ is echter nog niet aangetoond. Mogelijk is die eenwording van Nederland, die op tal van gebieden kan worden aangewezen[7], een evolutieproces geweest waarin de integrerende initiatieven de beste overlevingskansen hadden - en dat lijkt vooralsnog de meest plausibele zienswijze.

Professionalisering en groeiende integratie mogen tegenwoordig problematische begrippen zijn, in de ontwikkeling van de waterstaat en de infrastructuur in de negentiende eeuw zijn ze belangrijk geweest. Ze zullen daarom ook aanwezig blijven in het schetsmatige onderzoek van de vraag wat de waterstaat en de infrastructuur betekenden voor de Nederlandse staat en de maatschappij, voor de regio, voor de stad en voor de burger.

De Staat

De Staat is een juridisch concept, het is de rechtspersoon van de samenleving als geheel en daardoor een heel abstracte invalshoek van waaruit de waterstaat kan worden bekeken. Het onderwerp is echter niet alleen abstract maar tegelijk ook heel concreet, zoals in het geval van het staatsdomein - de eigendommen van de staat. Ze bestonden in 1813 krachtens het oud-vaderlandse recht plus wat de wetten van de Franse bezetters daaraan hadden toegevoegd. Het ging onder andere om de territoriale wateren, de buitendijkse zandplaten, het strand, de heerwegen, het gebied binnen de ‘bespoelde’ kanten van de rivierdijken en om de Nederlandse bodem in totaliteit, maar ook om bruggen, gebouwen, bospercelen of akkers. Naast het staatsdomein is er een ander raakvlak tussen de staat en de waterstaat, dat wordt gevormd door de inspanningen die gericht zijn op het behoud van de staat: de zee- en rivierdijken (die in tijden van gevaar onder centraal Waterstaatsgezag kwamen), de massale berging en afvoer van het oppervlaktewater in de kustprovincies en niet te vergeten de militaire landsverdediging.

Het hart van Nederland werd immers met waterstaatkundige middelen beveiligd. In de periferie lagen het ‘zoute front’ in Zeeland, de Noordbrabantse inundatiegebieden, de grote rivieren, de enorme moerassen langs de noordoostgrens, in het centrum lag de Hollandse Waterlinie met de lange tijd onoverwinnelijk geachte Stelling van Amsterdam: een hoog ontwikkeld waterbouwkundig systeem waarin de hoogte van vele kaden, de capaciteit van sluizen en aanvoerkanalen, de polderpeilen en de wateropname van de ondergrond zorgvuldig op elkaar waren afgestemd.

Een derde raakvlak: de staatsinrichting. Met de Bataafse Revolutie begon het zoeken naar de meest geschikte vorm waarin het ‘ene en ondeelbare’ van de vroegere provincie-federatie gestalte kon krijgen. Deze politiek werd in de Franse Tijd en na 1813 met kracht voortgezet. De Grondwetwijziging van 1848 maakte een begin met een zekere mate van decentralisatie die er in feite op neerkwam dat de rijksoverheid haar aanspraak op het landsbestuur nauwelijks verkleinde, maar tegelijkertijd de provinciale en gemeentelijke overheden in staat stelde eigen ‘huishoudingen’ op te bouwen.

Deze opvattingen inzake de staatsinrichting hebben een sterke doorwerking gehad op het terrein van de waterstaat. Het kon ook niet anders, gezien het feit dat (zoals hierboven bleek) een goede waterstaat in veel opzichten een staatsbelang is. De Grondwet bevat sinds 1814 een apart hoofdstuk ‘Van de Waterstaat’; het begon in

1814 met de stelling ‘De Waterstaat blijft een der eerste nationale belangen’. Het was daarom alleen maar consequent dat de Grondwet de koning in alle onderdelen van de waterstaatszorg als het hoogste gezag aanwees. Willem I gebruikte die positie om de provincies en de waterschappen hun vaak eeuwenoude macht op dat terrein te ontnemen en die bijeen te brengen in een direct onder hem ressorterend en centraal georganiseerd bestuursapparaat naar Frans model. Deze ontmanteling van de oude regionale autonomie inzake de waterstaat was stellig instrumenteel in de opbouw van de eenheidsstaat. De nieuwe eenheid werd niet alleen nagestreefd door bevoegdheden anders te organiseren, maar ook door die eenheid als een ruimtelijk, territoriaal gegeven zichtbaar te maken. De cartografie was daarbij het eerst aangewezen hulpmiddel: de triangulatie en waterpassing van Nederland onder leiding van baron Kraijenhoff, die in 1826 werd voltooid.

Het tweede middel was de transformatie van de oude herewegen in straatwegen die de provinciehoofdsteden onderling en de belangrijkste grensposten met elkaar verbonden en aldus het interprovinciaal reizigersverkeer zeer stimuleerden. De grote kanalen die in de jaren twintig werden aangelegd, waren niet bedoeld om de eenheidsstaat naderbij te brengen en van de twee spoorlijnen die voor 1848 werden aangelegd, kan dat evenmin worden beweerd. Van het regeringsbesluit van 1860 om op staatskosten een netwerk van spoorwegen aan te leggen, kan dat wèl worden gezegd; vijfentwintigjaar later hadden de spoorwegen het interprovinciale reizigersverkeer overgenomen en werd er in de Tweede Kamer regelmatig gesproken over de wenselijkheid de rijksstraatwegen, die hun nationale taak nu toch hadden verloren, aan de lagere overheden over te dragen.[8]

Het centralistische, sterk aan zijn persoon gebonden bestuur van Willem I had een ondoorzichtige, om-

slachtige bureaucratie tot gevolg, ook op het terrein van de waterstaat. De Grondwet van 1848 zette een streep onder wat het liberale Kamerlid mr S. van Houten dertig jaar later noemde de ‘orangistische dictatuur met schijnvertegenwoordiging’.[9] De Grondwet van 1848 introduceerde ook op het gebied van de waterstaat grote veranderingen, althans op papier. De organisatie van de nationale waterstaat zou voortaan bij wet worden geregeld in plaats van door de persoonlijke inzichten van de koning. Het duurde echter nog tot 1900 voordat het parlement zover was dat het deze ingewikkelde materie kon regelen (Wet op het Waterstaatsbestuur, 10 november 1900). Tot die tijd bleef het opperbestuur een zaak van de Kroon, dat wil zeggen van de verantwoordelijke minister. Dat de ingrijpende reorganisatie van het Corps Ingenieurs van de Waterstaat in 1849 een zaak van de minister alleen was, is logisch, maar ook de ingrijpende decentralisatie van 's Rijks Waterstaat die het gevolg was van Thorbeckes uitnodiging in 1862 aan de provincies om eigen provinciale Waterstaatsdiensten op te richten, ging formeel buiten het parlement om.[10] Het lag overigens niet voor de hand dat het parlement en de minister hierover erg van standpunt verschilden: deze decentralisatie was de consequentie van de Grondwet van 1848 en de daaruit voortgevloeide Provinciewet (1850). Het staatkundige concept van de ‘drie huishoudingen’ maakte dat er in de tweede helft van de eeuw drie gescheiden maar onderling nauw aaneengesloten schaalniveau's in de waterstaatszorg kwam, de nationale, de provinciale en de gemeentelijke. Vooral op het regionale en het lokale vlak werd een grote activiteit ontwikkeld: een halve eeuw centralistische bureaucratie had die betrokkenheid van de lokale autoriteiten bij de verbetering van de directe leefomgeving niet uitgewist.

Deze nieuwe activiteit in het land maakte ook nieuwe vormen van coördinatie, regulering en reglementering nodig, zodat deze decentralisatie paradoxaal genoeg de positie van de centrale overheid in totaliteit alleen maar versterkte; voorbeelden daarvan kunnen in grote hoeveelheden worden aangewezen in de eerder genoemde Wetten en decreten van Boogaard. Wat er aldus gebeurde, lijkt een integratieproces geweest te zijn, maar de werkelijkheid is wat ingewikkelder. Grotere delen van de samenleving werden bij de opbouw van de Staat betrokken, maar met die verdere spreiding van verantwoordelijkheid nam ook het aantal deelbelangen en conflicten toe. De staatsinrichting groeide in een dynamisch evenwicht van bindings- en ontbindingsprocessen.

Behalve de betekenissen van de waterstaat in het algemene staatsbestel die hiervoor genoemd zijn, is er een aspect dat duidelijker dan de vorige het alledaagse leven in de maatschappij bepaalt, de economie, of in een negentiende-eeuwse term: de staathuishoudkunde. Het staathuishoudkundig denken en handelen is in de negentiende eeuw enkele malen fundamenteel van koers veranderd. In de eerste helft van de eeuw regeerde de visie van Willem I, die ten onrechte veelal als een vorm van mercantilisme wordt gekarakteriseerd. De denkbeelden waardoor de koning zich liet leiden kwamen voort uit het kameralisme, de achttiende-eeuwse Duitse leer die gezonde staatsfinanciën als centrale doelstelling had; het dirigisme van Willem I was niet alleen uit zijn persoonlijkheid maar ook uit deze economische theorie verklaarbaar. In de praktijk kwam daar echter niet veel van terecht. Met name de staatsfinanciën waren nogal chaotisch georganiseerd. Tegen 1850 kwam de begrijpelijke reactie, het beleid van staatsonthouding en economische vrijheid. Dit klassiek-liberale beginsel werd in het laatste kwart van de eeuw vervangen door de jong- of links-liberale stellingname dat de regering ook een sociale, beschermende taak had die in bepaalde gevallen vroeg om inperking van economische vrijheden

en ingrijpen in het vrije-marktmechanisme. De Woningwet en de Gezondheidswet (beide van 1901), zijn twee legislatieve sieraden van deze politiek.

Op het terrein van de waterstaat en de infrastructuur zijn de staathuishoudkundige uitgangspunten goed aanwijsbaar. Willem I liet enkele grote waterwegen aanleggen om de positie van de oude handelscentra te verbeteren, Amsterdam stond daarbij centraal. Heffingen op het toenemende handelsverkeer (tol-, sluis-, brug- en havengelden) zouden vervolgens de staatskas helpen vullen. In de ontwikkeling van de landwegen stak hij weinig geld; de modernisering van de primaire wegen tussen de provinciehoofdsteden had relatief weinig economische betekenis zolang de secundaire en tertiaire wegen hun slechte conditie hielden. In de Zuidelijke Nederlanden investeerde de koning daarentegen wèl veel in de verdere ontwikkeling van het toch al goede netwerk van landwegen (en niet in die van de waterwegen), de vergroting van de tolopbrengst was ook hier een financieel staatsbelang. De rijkskanalen en -wegen waren feitelijk staatsondernemingen met het Amortisatie Syndicaat als holding company.[11] Willem I heeft de spoorwegen waarschijnlijk niet als een belangrijke economische factor onder-

kend. Zijn belangstelling voor het nieuwe vervoermiddel was in het ene geval nogal zwak (de HIJSM-lijn) en in het andere, de Rijnspoorweg, ronduit verdacht: er is recentelijk op gewezen dat hij zich voor de aanleg inzette om geld los te krijgen dat voor andere doelen kon worden gebruikt.[12] Voor ontginningen en verbetering van de schrale gronden heeft Willem I geen serieus beleid gevoerd, zijn welvaartspolitiek richtte zich op de relatief rijke kustprovincies en daarvan hoofdzakelijk de handelssteden, niet het platteland. De droogmaking van de Haarlemmermeer (1840-1851), waartoe hij nog net de stoot gaf (ze zou zijn zoveelste staatsonderneming vormen), was niet alleen een waterstaatkundige beveiliging van de Amsterdamse regio maar ook een bijdrage aan de Amsterdamse economie.

De geest van economische vrijheid van de jaren vijftig verhinderde niet dat de Staat de ontwikkeling van de nieuwe infrastructurele netwerken onder zich hield (Telegraafwet 1852, Spoorwegwet 1860), ofschoon de exploitatie ervan strikt genomen geen staatsmonopolie was (zoals De Wit in zijn bijdrage in deel IV laat zien werd de telegraaf pas na 1884 een staatsbedrijf). De geweldige activiteit op het terrein van de waterstaat en de infrastructuur die na 1850 werd ontplooid, werd financieel gemakkelijker gemaakt door de economische groei, vooral in de landbouw in de jaren 1850-1880[13] en de rijke winsten van het Cultuurstelsel op Java. Het ligt voor de hand dat de landbouwsector de investeringen op lokaal en regionaal niveau op gang bracht, terwijl het geld uit Indië voor de nationale infrastructuur werd gebruikt, in de eerste plaats voor de spoorwegaanleg in de jaren zestig. De staatsbegrotingen laten zien hoe hoog de kosten van het spoorwegnet uittorenden boven de rest van de waterstaatsbegroting: het spoor kostte in zijn eentje jaarlijks twee tot drie keer zoveel als alle dijken, havens, land- en waterwegen bij elkaar.[14] Na de spoorwegen zorgden de rivieren voor de grootste uitgaven (die waren overigens een factor tien kleiner) en na deze de kanalen: ‘Wanneer geene buitengemeene stormvloeden, dijkbreuken, en overstroomingen in het spel zijn [...], in zulke normale jaren zijn rivieren en kanalen de groote vreetwolven.’[15]

In 1863 nam het parlement een wet aan die de scheepvaartverbinding van Amsterdam en Rotterdam met de Noordzee moest moderniseren. Het Noordzeekanaal werd geheel in de lijn van de liberale politiek door particuliere ondernemers in concessie uitgevoerd, maar de financiële basis van het werk was te zwak, zodat de Staat in 1882, zes jaar na de opening van het kanaal, de lasten moest overnemen. De Rotterdamse Nieuwe Waterweg, in 1872 voltooid, was van meet af aan een zaak van de rijksoverheid omdat de uitwatering van de Maas ermee gemoeid was.

Havenwerken te Harlingen (1870-1876), aansluiting van het noorderhoofd met de zeewering (8 juni 1876). De toenemende afmetingen en diepgang van schepen maakten de geregelde aanpassing van havens noodzakelijk. De zeehaven van Harlingen, van oudsher belangrijk, kreeg een extra impuls door de spoorwegaansluiting met Leeuwarden, die in 1863 geopend werd. De totale kosten van de havenwerken werden bij de aanvang begroot op ruim ƒ 2 miljoen.

De wetgever liet deze twee openbare werken uitvoeren wegens hun belang voor de nationale economie. Hierbij moet worden opgemerkt dat de regering omstreeks 1870 Amsterdam nog steeds beschouwde als het nationale handelscentrum van de hoogste rang - vandaar ook het Noordzeekanaal - terwijl het dat in werkelijkheid niet meer was.

Het heeft enkele decennia geduurd voordat kon worden geaccepteerd dat het eertijds nogal onaanzienlijke Rotterdam het ooit oppermachtige Amsterdam voorbij zou streven. De feiten waren echter duidelijk genoeg. De verdeling tussen Amsterdam en Rotterdam van het goederenvervoer over de Rijn naar Duitsland was kort na 1850 respectievelijk 24% en 56%, in 1877 1,9% en 82,4% en in 1906 2,2% en 80,6%.[16] Omdat het handelsverkeer met Duitsland in de tweede helft van de eeuw een pijler van de nationale economie werd, steeg de positie van Rotterdam ook in een breder verband: in de zeventiende eeuw was het internationale verkeer via de Zuiderzee naar Amsterdam een noordzuid-as gaan vormen die nog met interprovinciaal en lokaal verkeer tussen de havens in Friesland en het Zuiderzeegebied verder werd versterkt. De route door de Zuiderzee werd in de achttiende eeuw te ondiep voor de grootste zeeschepen; de aanleg van het Noordhollands Kanaal was een uiterst kostbare poging die noordzuid-as in stand te houden. De planning van het Noordzeekanaal markeerde het einde van die oude as en bewees dat er een oostwest-as was gekomen - maar daarvan was Amsterdam niet meer het knooppunt maar Rotterdam. De aloude economische dominantie van de kustprovincies over de ‘landprovincies’ verdween daarmee, wat vooral voor het Noorden des lands een structurele verzwakking betekende en voor Midden- en Zuid-Nederland een versterking.[17] De magneet achter deze economische asverschuiving was het in hoog tempo industrialiserende Rijn-Roergebied; de kostbare Nederlandse rivierverbetering werd daarom ook niet alleen een kwestie van beveiliging tegen overstromingsgevaar maar ook een nationaal en internationaal economisch belang van de eerste orde.

De regio

De ontwikkelingen in de landbouw verschilden per landsdeel: in de eerste helft van de negentiende eeuw groeide de produktiviteit op de zandgronden in Oost-Nederland flink, terwijl die in de kustprovincies stagneerde. Na 1850 bloeide de landbouw in de kustprovincies en ontwikkelde hij zich op de zandgronden in kalmer tempo; na de landbouwcrisis van 1880 herstelde de groei zich en bereikte aan het eind van de eeuw een fase van sterke versnelling.

Tot het midden van de eeuw was de groei afhankelijk van traditionele factoren (arbeid), en daarna van ‘moderne’: specialisatie, mechanisatie, kunstmest en niet in de laatste plaats ook een betere infrastructuur.[18] In het laatste kwart van de eeuw werd menige traditionele boer een ‘ondernemer’, het platteland werd commercieel. ‘Waar vroeger een landbouwer in de kleistreek alleen voor zijn graan den geheelen winter aan een half dozijn mannen arbeid en daggeld verschafte, heeft hij thans zijn geheelen voorraad met behulp van een machine en zijn gewoon personeel reeds lang voor St. Nicolaas op zolder; het spitten van het land in den winter is reeds lang vaarwel gezegd, met de hand wordt nauwelijks meer gezaaid, de machine doet het beter en vlugger.’[19]

De commercialisering van de agrarische sector stelde eisen aan de ruimtelijke inrichting van het platteland. De introductie van het stoomgemaal in de

waterhuishouding van de grote waterschappen maakte het mogelijk water te lozen onafhankelijk van weer en wind of van de beschikbaarheid van molenaars. Wat dat kon betekenen werd gedemonstreerd door de gemalen van de Haarlemmermeer, de Cruquius, de Lynden en de Leeghwater, die elk 350 pk sterk met z'n drieën het werk verrichtten van honderdtwee windmolens ‘van de grootste soort’.[20] Het kan niet anders dan dat naarmate het zakelijk belang van de boeren bij een verbeterde landinrichting steeg, hun druk op de waterschappen toenam om het waterpeil beter beheersbaar te maken en het vooral te verlagen. De huidige verdroging van de Nederlandse bodem is in het midden van de negentiende eeuw heel langzaam begonnen, en hoewel dat ten opzichte van de tegenwoordige situatie een zeer bescheiden begin genoemd moet worden, was die peilverlaging toch al gauw groot genoeg om belangenconflicten tussen de landbouw en de binnenscheepvaart te laten ontstaan.[21]

Behalve het landbouwbelang eiste inderdaad ook het scheepvaartbelang (dat in de economische groei van na 1850 deelde) een verbetering van de regionale waterstaat. De regering had in de de eerste helft van de eeuw weinig interesse voor investeringen in de regio buiten Holland gehad en tegelijkertijd de provincies ontmoedigd zelf initiatieven te nemen. De nieuwe verhoudingen van na 1848 herstelde de oude toezichthoudende functie van de provinciale overheid op de waterschappen en gaf haar bovendien veel meer bevoegdheid om dat toezicht ook daadwerkelijk uit te oefenen. De provincie Groningen besloot bij voorbeeld kort na 1850 haar kanaalstelsel grondig te verbeteren en de waterschappen opnieuw in te delen, en gaf ter voorbereiding eerst opdracht de provincie te waterpassen (naar Winschoter Peil).[22] Ook andere provinciebesturen lieten het waterpas (Amsterdams Peil) op of bij de waterstaatswerken aanbrengen. Deze nationale campagne was niet alleen nodig voor de verbetering van de

Stoombaggermolen, in gebruik bij de verruiming en gedeeltelijke omlegging van het Zederikkanaal, 1885. In het laatste kwart van de negentiende eeuw werd de stoombaggermolen steeds meer een vertrouwd verschijnsel bij kanaalwerken. Bij continu-dienst kon de hier afgebeelde molen zo'n 1600 m3 per etmaal opbaggeren, dat vermengd met ongeveer 3000 m3 water via een persbuis over de dijk op het achterliggende land werd gespoeld.

waterhuishouding in de lage landen langs de kust: ook het ‘hoge’ deel van Nederland kreeg na 1850 waterschappen: verenigingen van gronden waarop een bepaald waterpeil moest worden gehandhaafd - al hadden ze daar andere namen, zoals ‘bevloeiingswaterschappen’ of ‘veenschappen’.[23]

In breder verband verbeterde de waterpassing de geografische integratie van de provincies, in de eerste plaats heel indirect doordat ze in de jaren zestig nodig was voor het uitzetten van de tracés van de spoorwegen, in de tweede plaats en wat directer doordat ze het in principe mogelijk maakte Nederland als één (zij het zeer gecompliceerd) watersysteem op te vatten. De directe vertaling daarvan was de ontdekking van de slechte onderlinge aansluiting van de regionale waterwegen zowel binnen als naar buiten de landgrenzen. Het probleem van de grote rivieren was ruimschoots bekend, maar ‘eveneens blijken de kanalen in Friesland en de waterweg tusschen Amsterdam en Rotterdam in elk opzicht onvoldoende voor de eischen van het verkeer. Elders wachten sedert jaren de rijke veenlaag, de vruchtbare ondergrond, of het zich ontwikkelend fabriekswezen te vergeefs op de ontginning, de doelmatige bewerking, den beteren afvoer van grondstof en de afzet van producten, die alleen voortgezette kanaalbouw kan schenken. Weer elders doet een gebrekkige voeding het nut der bestaande kanaalverbindingen voor een groot gedeelte van het jaar verloren gaan.’[24] In 1878 bood het kabinet een wetsontwerp aan dat hierin op nationale schaal, zowel in Groningen, Overijssel, het Westen des lands als in het Zuiden) verbetering moest brengen; dat het één stem tekortkwam om te worden aanvaard, is hier niet erg belangrijk (de uitvoering had later in gewijzigde vorm plaats). Belangrijk is wèl dat de rijksoverheid nu het nationale economische belang opvatte als de verzameling van een aantal regionale belangen die zij met behulp van de provinciale overheid wilde behartigen. Dit ‘spreidingsbeleid’ was niet alleen een staatsrechtelijke en politieke consequentie van de decentralisatie van 1848, maar evenzeer een kwestie van economische logica. De ontwikkeling van de regionale infrastructuur wierp vruchten af, ook de spoorweg bleek profijtelijk voor de regio, vooral omdat de afzetmarkt zoveel groter werd. ‘De vernuftige uitvinding geeft waarde aan ver afgelegen gronden en doet koren groeijen, waar dat zonder haar niet lonend zoude zijn’, maar ook kon worden gesignaleerd dat ‘de plattelandsbevolking van Breda's omstreken haar groenten en vruchten thans

geregeld te Antwerpen ter markt brengt, en wagons vol met aardbeziën of kersen verzendt' - aldus De Economist in 1863.[25]

Voor de ontsluiting en de produktiviteitsverbetering van het platteland was de verbetering van de secundaire en de tertiare wegen echter van het allergrootste belang; de gemeente- en provinciebesturen namen daarvoor de verantwoordelijkheid op zich. De Verslagen aan den Koning over de Waterstaat maken direct vanaf het begin van de jaren vijftig melding van zeer veel begrindings-, bezandings- of bestratingswerk op lokale en regionale wegen overal in het land. Terwijl in de jaren twintig alleen de primaire wegen voor een supra-provinciaal netwerk hadden gezorgd, legden de provincies nu ook een

eigen fijnmaziger netwerk van wegen aan dat in interprovinciale samenwerking werd aangelegd; ook waterschappen en particulieren (concessionarissen) namen eraan deel. Dit geheel van secundaire en tertiaire landwegen kreeg in het laatste kwart van de eeuw een parallelle ontwikkeling op het gebied van de spoorwegen: de Locaalspoorwet van 1878 maakte de bouw van een simpeler en goedkoper spoorwegsysteem mogelijk dat gebruik maakte van minder zware treinen met een lagere snelheid (30 km/u in 1878, 50 km/u in 1900). Behalve deze secundaire spoorlijnen ontstonden de tramwegen voor materieel dat nog lichter en langzamer was (15-20 km/u). De exploitatie was in alle gevallen in handen van particuliere maatschappijen, de reglementen werden door de provinciale overheid vastgesteld, het rijk hield zich daarbij afzijdig.

Met de invoering van dit gemechaniseerde en goed georganiseerde massavervoer was het platteland aan het eind van de eeuw beter dan ooit ontsloten. Het is echter moeilijk te bepalen welke kwalitatieve sprong groter was: deze nieuwe spoorbanen of die verharding van de talloze plattelandswegen in de jaren vijftig. Dat die laatste van eminente betekenis is geweest kan worden afgeleid uit het feit dat de Postwet van 1850 al rond 1860 op het platteland kon worden uitgevoerd. ‘Immers, niet alleen dat alle gemeenten in den algemeenen postloop zijn opgenomen, maar de dienst is ook uitgestrekt geworden tot de onderscheidene dorpen, gehuchten, buurten enz. [...]. Daarenboven geschiedt zij op weinige uitzonderingen na, dagelijk; zelfs zijn er vele plattelandsgemeenten. alwaar twee, drie en meermalen per dag eene gelegenheid tot het ontvangen en verzenden van brieven openstaat.’[26]

De steden

‘Zoo is de stad in de eerste helft der negentiende eeuw hoofdzakelijk een historisch monument. Bijna zonder nijverheid, met weinig handel, met een in groote mate werkelooze, armoedige bevolking [...] - een schaduw van een grootsch verleden.’[27] Elders heb ik betoogd dat dit beeld niet alleen vertekend is (het vat de inderdaad nogal afgetakelde Hollandse steden ten onrechte op als model voor de Nederlandse steden in het algemeen), maar dat het ook sterk vanuit het twintigste-eeuwse perspectief is geconcipieerd. De steden hadden, hoe klein of groot ze ook waren, ten opzichte van het platteland een hoge status.[28] De Gemeentewet van 1851 maakte weliswaar een eind aan het juridische onderscheid tussen steden en gemeenten, maar veel oude steden handhaafden ook daarna hun dominantie over hun regio met economische, culturele en ook politieke middelen. In de tweede helft van de negentiende eeuw ontstonden in de Brabantse en Twentse industriegebieden nieuwe steden die eenzelfde dominante rol gingen vervullen ten opzichte van hun ommeland. Deze dominantie was evenwel betrekkelijk, ze schikte zichzelf geheel naar de uitgangspunten van de eenheidsstaat en leek daarom in essentiële opzichten niet meer op de verhouding die er tot 1798 had bestaan. De gemeentebesturen en politieke partijen aanvaardden in de negentiende eeuw de ‘communalistische’ idee: ze steunden de politiek van de centrale overheid en voerden die zo goed mogelijk uit.[29]

Het spectrum van de Nederlandse steden is te rijk geschakeerd om hier te kunnen samenvatten. Steden waren met hun vaak lange geschiedenis en betrekkelijk afzonderlijke ontwikkeling in veel sterkere mate dan tegenwoordig zichtbaar aparte ‘individuen’, nederzettingen met eigen sprekende kenmerken. Het stadshistorisch onderzoek heeft zich niet erg met deze verschillen beziggehouden en meer naar

samenhangen gezocht of zich tot detailonderzoek beperkt, waar nog bijkomt dat de vijf grootste steden - niet onlogisch - verreweg de meeste aandacht hebben gekregen.[30]

Deze grote steden waren naar huidige nonnen weliswaar niet erg groot, maar in het toenmalige bestel vormden ze aanzienlijke bevolkingsconcentraties. Amsterdam telde in 1830 202.364 inwoners, in 1900 510.853; Rotterdam ging in die periode van 72.294 naar 318.507 (mede door annexaties); Den Haag ging van 56.105 naar 206.022; Utrecht van 43.407 naar 84.346; Groningen van 30.260 naar 56.038. Daarna kwamen Haarlem dat van 21.667 naar 50.500 groeide en Arnhem dat een bevolkingsaanwas van 14.509 naar 49.727 kreeg.[31] De grootste steden waren de innovatiecentra bij uitstek. De problemen die deze dicht bevolkte plaatsen soms te zien gaven (ontoereikende sanitaire voorzieningen, epidemieën, woningnood) bracht een reeks nieuwe vindingen naar voren: rioleringssystemen, drinkwaterleidingen, nieuwe bouwmaterialen en -technieken, en naast deze technische noviteiten ontstonden eveneens nieuwe wetenschappelijke en bestuurlijke organisaties op het terrein van de volksgezondheid en de volkshuisvesting. Deze onderwerpen zijn en worden elders in dit overzichtswerk behandeld, evenals andere belangrijke innovaties die het eerst in de grote steden werkelijkheid werden: de telecommunicatie, de lichtgasproduktie en -distributie en de electriciteit.

Al die nieuwe zaken stonden in nauw verband met de waterstaat en de infrastructuur. Totdat schoon en vuil water via gescheiden systemen werden geleid was de gezondheidszorg in de grote steden rechtstreeks afhankelijk van de kwaliteit van het gronden oppervlaktewater. Op het terrein van de volkshuisvesting speelde de waterstand een grote rol, wat niet alleen merkbaar was in de vele kelderwoningen

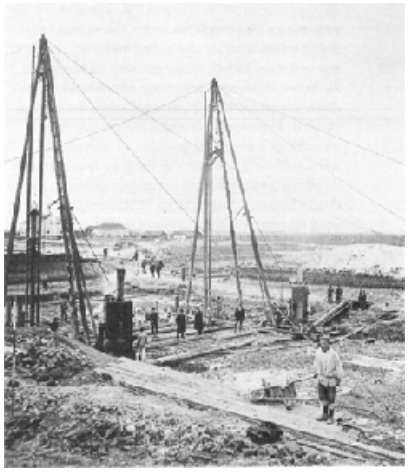
maar vooral ook in de nieuwe stadsuitbreidingen: ‘revolutiebouw’ in de polder buiten de stad hield het risico in van vochtige muren en verzakkende funderingen.[32] De goede nationale land-, water- en spoorwegen maakten het massatransport mogelijk van bouwmateriaal van ver buiten de regio: van de baksteenfabrieken, de houtzagerijen, de zand- en grindputten en van de Belgische en Duitse steengroeven. Het verbeterde internationale transportverkeer bracht goedkopere steenkool voor de gasen electriciteitsproduktie. In de grote steden werden ook heel nieuwe gebouwtypen ontwikkeld: postkantoren, stationsgebouwen, grote hotels, fabrieken, warenhuizen, tentoonstellingsgebouwen, musea - allemaal gebouwen die het directe gevolg waren van het veel gemakkelijker geworden verkeer van personen en goederen.[33]

De nationale infrastructuur werkte door in de lokale infrastructuur: in 1839 kregen Amsterdam, Rotterdam en Arnhem een ‘omnibus’-dienst, in Amsterdam achttien lijnen groot. In Arnhem was één lijn, ‘ten gerieve der inwoners van deze stad en der menigte vreemdelingen, welke deze streken komen bezoeken.’[34] De omnibussen waren grote rijtuigen - ze zagen eruit als lange koetsen, pas veel later kwam de over een rails geleide paardentram (Amsterdam 1875) en de electrische tram (Amsterdam 1900).

Het projecteren van de tramtracés stelde nieuwe eisen aan de oude stad, die hier en daar met dempingen en doorbraken moest worden gereconstrueerd. De tram maakte echter ook het wonen in de ‘buitenwijk’ aantrekkelijk, met de komst van het goed geregelde openbaar stadsvervoer begon de stadskern haar woonfunctie langzaam te verliezen.[35]

Men verhuisde niet alleen naar de periferie van de stad, rijke en welgestelde Amsterdammers vestigden zich in het laatste kwart van de eeuw ook in Kennemerland en het Gooi. Beide gebieden hadden een goede railverbinding met de hoofdstad gekregen, al was deze nog wat te tijdrovend voor forensisme op grote schaal. De groeiende populariteit van de natuur en de aanzienlijk lagere druk van de gemeentebelasting waren de twee magneten die de trek naar buiten op gang brachten.[36] Voor 1900 nam deze suburbanisatie - hoezeer de villadorpen ook tot onze verbeelding spreken - nog geen grote vormen aan, buiten de Amsterdamse regio bestond ze nauwelijks of niet: pas na 1900 zette de tendens zich krachtig door.[37] Voor 1900 was ook het tegengestelde fenomeen, de urbanisatie - de trek vanaf het platteland naar de stad - bepaald geen indrukwekkend verschijnsel. Tot 1880 zorgde het platteland niet voor ‘push-factoren’ en tot circa 1890 hadden de grote steden nauwelijks sterke ‘pull-factoren’.[38]

Het terrein waar de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de infrastructuur evident veel invloed hadden, de economie van de grote steden, is merk-



Bouw van de schutsluis te Nigtevecht, ca. 1884. Deze sluis diende als verbinding tussen de Amstel en de Vecht. Naast stoomheien waren ook nog kruiwagen en schop in gebruik.

waardig genoeg nauwelijks onderzocht. Zelfs de lokale betekenis van de twee belangrijkste knooppunten van het negentiende-eeuwse Nederland, de Rotterdamse en de Amsterdamse haven, is vrijwel niet bestudeerd - de onderzoekers hebben zich veeleer met het economische macro-perspectief beziggehouden.[39] Deze knooppunten zijn echter een studie waard: ze vormen een complex infrastructureel systeem waarin water-, land- en spoorwegen in verschillende orden van grootte op elkaar werden aangesloten, waar een breed scala van functionele gebouwen werd gesticht, waar tal van gespecialiseerde diensten werden verricht en waar - niet in de laatste plaats - het economisch belang een prikkel vormde voor voortgaande technische en organisatorische innovaties.

De burgers

In hoofdstuk 5 is al opgemerkt dat de waterstaat en de infrastructuur niet alleen de bestaanscondities van de Staat vormen maar ook die van elke burger afzonderlijk. Dat laatste is zo vanzelfsprekend dat het onnodig lijkt er nog verder op in te gaan. Toch kan het van belang zijn ook hier weer even te proberen onze historische kennis die - achteraf - zo veel ontwikkelingen evident doet schijnen, terzijde te laten.

De Economist in 1858: ‘Langen tijd meende men dat de snelle en verbeterde middelen van vervoer nadeelig waren voor de algemeene welvaart, omdat ze zoo velen het brood ontnamen, wijl men niet bedacht hoe duizenden juist door die verbeterde middelen van gemeenschap een oneindig beter bestaan vonden. Niet den bekrompen burgerman hoorde men dat nieuwe op die gronden veroordeelen, neen, zelfs de Academie van Parijs noemde immers de plannen van Fulton met zijne stoomboot eene dwaze begoocheling!’[40] Vóór 1850 was het inderdaad niet eenvoudig te beslissen welke gevolgen de enorme investeringen in de infrastructuur van de komende decennia zouden hebben. ‘De middelen tot voortbeweging werden ook in ons land vermeerderd, uitgebreid en versneld in eene mate, die de met de scherpste toekomstbrillen gewapende menschen van het jaar 1848 zich bezwaarlijk hebben kunnen voorstellen. De behoefte aan en de gewoonte van voortbeweging namen hierdoor in alle volksklassen op reusachtige schaal toe.’[41] Onderzoek heeft echter aangetoond dat de massale acceptatie van de spoor- en tramwegen pas tegen 1880 een feit werd.[42]

De toename van de van de algemene welvaart waar het vorige citaat van sprak, werd veroorzaakt door de vergroting van de markten die het gevolg was van de betere infrastructuur. De welvaart uitte zich onder andere in de sterk groeiende variëteit aan consumentenprodukten voor de massa-markt. De grotere beschikbaarheid van energie (steenkool, petroleum, gas) zette samen met tal van nieuwe vormen van in massa geproduceerde huisraad zowel in de steden als op het platteland een proces van ‘verhuiselijking’ van de woning en het gezinsleven op gang; de kern van dit proces werd gevormd door de introductie van de kachel en het fornuis, die na 1830 de open haard gingen vervangen.[43]

De reconstructie van de Nederlandse infrastructuur leidde echter ook buitenshuis tot andere waardestellingen. Het ‘moderne’ landschap was weliswaar een gevolg van de vooruitgang, maar was het landschap er daarmee op vooruitgegaan? ‘Naast de natuurlijke hoofdvormen der verschillende landschappen ontstonden de in het oog springende verkeerslijnen, welke geologische gesteldheid, geographischen vorm en staatkundige indeeling negeerend, het werk der gelijkmaking aanvingen. De bevallige afwisseling der willekeurig gebogen lijnen, die het historische landschap sierden, moest veel plaats inruimen aan de consequentie van de rechte lijn.

Dwars door bochtige landwegen met rustieke bruggen en vonders, gestoffeerd met landelijke huifkar, deftige koets en typischen vrachtwagen, voortgetrokken door glanzende paarden en zelfs hier en daar met een knokigen os bespannen, lagen de scherp tegen dit landschap afstekende, kaarsrechte spoorwegen met evenwijdige telegraafdraden en ijzeren bfuggen, waarover rechtlijnige, éénvormige waggons achter blinkende machines met mathematische juistheid voortsnorden. [...] Het gezellig bedaarde leven in de oude, rustige landschappen verkeerde in een gejaagd snelverkeer, dat den bewoner voortzweepte om in alles bespoediging te zoeken.’[44]

Aldus een opmerker in 1911. De ondertoon van het citaat is berustend, rond 1900 was al wel duidelijk dat de vooruitgang zijn tol eiste. Sinds tien, vijftien jaar was bekend geworden dat de natuur verarmde; in 1905 werd de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten opgericht om daartegen weerstand te bieden. De tijd rond 1900 is ook de tijd van het fin-de-siècle, van de culturele afkeer van de eigen moderne tijd en het zoeken naar waarheid en verlossing in sociale utopieën, Oosterse wijsbegeerte, theosofie en antroposofie. Het was nog niet eens zo lang geleden dat kunstenaars zich heel concreet met de maatschappij bezighielden om haar te voorzien van beelden die het ‘vaderlandsch gevoel’ aanwakkerden - heroïsche historische taferelen die bewezen dat een klein land groot kon zijn.[45] In de architectuur

werd de neo-renaissancistische stijl voor de gevels van openbare gebouwen zeer gewaardeerd omdat die uitmonstering naar de nationale bouwkunst van de Gouden Eeuw verwees. De rijksbouwmeester C.H. Peters ontwierp zeer veel postkantoren in deze trant. Ook op het terrein van de waterstaat klonk in het laatste kwart van de eeuw de patriottische retoriek: de propagandawaarde van de strijd tegen het water was ontdekt. ‘Men mag dit den Nederlander niet euvel duiden; de natuurkrachten, speciaal de wind en het water, speelden hem allerlei parten, en ware hij niet altijd gereed den vijand te bekampen waar het pas geeft, dan zou het er deerlijk met ons Vaderland uitzien en zouden wij stellig een half millioen hectaren, zoo niet meer, armer zijn aan kostelijken grond. Eeuwenlang vocht hij met Gods hulp, en zal hopen wij nog eeuwenlang met even goed gevolg strijden, tegen die booze vijanden, geholpen door een leger deskundigen, gewapend met spade en houweel, maar ook met edeler gereedschap en met rijke ervaring en grondige studie.’[46]

A. VAN DER WOUD

Eindnoten:

1 H. Goeman Borgesius, ‘Stoommachines en volkswelvaart’, *Vragen des Tijds* II (1876) deel 1, 1-37.
2 De beschrijving van dit project: P.J.W. Teding van Berkhout, *De landaanwinning op de Friesche Wadden en hare noodzakelijkheid, uitvoerbaarheid en voordeelen, beschouwd en toegelicht*, (Zwolle 1867). Zie ook C. Lely, *Rapport betreffende de landaanwinning op de Friesche Wadden* (1880).
3 Zie o.a.J. Sprenger, V. Vrooland, *‘Dit zijn mijn beren!’. Een onderzoek naar de arbeidsverhoudingen van het Noordhollands Kanaal* (Amsterdam 1976); voor de onlusten bij de aanleg van de Rijnspoorweg zie de literatuur in het hoofdstuk van Veenendaal. Iets over de ‘proletarische leefwijze’: J. Kok, *Langs verboden wegen. De achtergronden van buitenechtelijke geboorten in Noord-Holland 1812-1914* (Hilversum 1991), 100, 111-113.
4 Zie voor de ontwikkeling van het ingenieursberoep: H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* (Den Haag 1980); idem, *Ingenieur van beroep; historie, praktijk, macht en opvattingen van ingenieurs in Nederland* (Den Haag 1985); H. Schippers, *Van tusschenlieden tot ingenieurs* (Hilversum 1989); C. Disco, *Made in Delft. Professional, engineering in the Netherlands 1880-1940* (Amsterdam 1990) Diss. UvA.
5 J. Tideman in zijn inleiding, XVIII. De handboeken: D.J. Storm Buysing, *Handleiding tot de kennis der waterbouwkunde* (Breda 1844-1845). N.H. Henket e.a., *Waterbouwkunde* (Den Haag 1883-1891).
6 Voor een schets van het technische en bestuurlijke ‘complex’ voor 1850 zie mijn boek *Het Lege Land. De ruimtelijke orde van Nederland 1789-1848* (Amsterdam 1987), 280- 297. Voor de professionalisering van het niet-technische bestuursapparaat: P.G. van IJsselmuiden, *Binnenlandse Zaken en het ontstaan van de moderne bureaucratie in Nederland 1813-1940* (Kampen 1988).
7 H. Knippenberg, B. de Pater, *De eenwording van Nederland. Schaalvergroting en integratie sinds 1800* (Nijmegen 1988).
8 C.J.H. Schepel, *Wegenrecht in Nederland* (Groningen 1895), 135.
9 S. van Houten, ‘Halfweg’, *Vragen des Tijds* IV (1878), 241.
10 Voor de reorganisatie van het Corps Ingenieurs zie H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland*, 130-135, iets over de decentralisatie, 262-263.
11 De relatie tussen de infrastructurele werken en de economische politiek van Willem I heb ik uitgewerkt in het artikel ‘De grenzen van de macht des konings: kanaalprojecten van Willem I’, in: dr C. Tamse, F.E. Witte (red.), *Staats- en Natievorming in Willem I's koninkrijk (1815-1830)*, Brussel 1992, 237-260.
12 W. Fritschy, ‘Spoorwegaanleg in Nederland van 1831 tot 1845 en de rol van de staat’, *Economisch en Sociaal Historisch Jaarboek* XXXXVI (1983), 196-198.
13 J.L. van Zanden, *De economische ontwikkeling van de Nederlandse landbouw in de negentiende eeuw 1800-1914* (Utrecht 1985), VIII.5 en IX.3.

14 *Verslagen der Handelingen van de Tweede Kamer der Staten Generaal*, staatsbegrotingen hoofdstuk v afdeling VII (Waterstaat en Publieke Werken).
15 'Kort verslag over de openbare werken in het jaar 1899', *Tijdschrift KNAG* 2e serie XVIII (1901), 68.
16 H. Blink, 'Ontwikkeling van de economische toestanden in Nederland en zijn betrekkingen met de nabuurlanden gedurende de laatste eeuw', *Tijdschrift voor Economische Geografie* 1914, 420.
17 Jan de Vries heeft hier als eerste op gewezen, 'Regional Economic Inequality in the Netherlands since 1600', in: Paul Bairoch, Maurice Lévy-Leboyer (red.), *Disparities in Economic Development since the Industrial Revolution* (Londen 1981), 193-194.
18 Van Zanden, *Nederlandse landbouw*, passim.
19 G.W. Bruinsma, 'De landbouw en de landbouwbevolking in Nederland', *Vragen des Tijds* 1895 deel 1, 352.
20 J. Eigenhuis, *Geschiedenis van den Haarlemmermeerpolder*, *naar officieele gegevens bewerkt* (Haarlem 1907), hoofdstuk 3, 'De stoomgemalen'.
21 Zie bij voorbeeld bij H.A. Wijnne, *Iets over de scheepvaart en de afsluitingskanalen in de provincie Groningen. Twee voorlezingen, gehouden in de Afdeeling Koophandel der Maatschappij Felix Meritis te Amsterdam* (Haarlem 1857). Voor de beginperiode van de stoomachine in de waterhuishouding: A.J. Thurkow, 'De invoering van het centrifugaal stoomgemaal, een 19e-eeuwse vernieuwing', in: *Geografisch Tijdschrift* XXI (1987), 228-239; idem, 'Stoombemaling als kwaliteitsfactor in drie droogmakerijen in de periode 1840-1850', in: *Nederlandse Geografendagen, artikelenbundel* (Utrecht 1986), 369-375.
22 K. van Rijn, 'De algemeene waterpassing der provincie Groningen', in: *Bijdragen tot de kennis van den tegenwoordigen Staat der provincie Groningen* II (Groningen 1861), 5-196. De territoriale en reglementaire reorganisatie van de waterschappen kreeg tussen 1856 en 1878 haar beslag.
23 Bij voorbeeld de situatie in Drenthe: G.A. Coert, *Stromen en schutten, vaarten en voorden. Geschiedenis van de natte waterstaat in Drenthe (1400-1985)* (Meppel/Amsterdam 1991), hoofdstuk 12.
24 Memorie van Toelichting van het wetsontwerp van 8 maart 1878 'tot aanleg en verbetering van eenige werken ten behoeve der binnenlandsche scheepvaart'.
25 'Over eenige merkwaardige goederen-transporten per spoorweg', *De Economist* 1863, 125.
26 H., 'Over de dienst van het postwezen ten platten lande', *De Economist* 1861, 487.
27 L. van Nierop, *De bevolkingsbeweging der Nederlandsche stad* (Amsterdam 1905), 112.
28 Van der Woud, *Het Lege Land*, hoofdstuk 13.
29 H.A. Brasz, *Veranderingen in het Nederlandse communalisme*, (Utrecht 1960), vooral hoofdstuk VII.
30 Een uitstekende bibliografie: P. Kooij, *Stadsgeschiedenis* (Cahiers voor Lokale en Regionale Geschiedenis nr 4) (Zutphen 1989). De belangrijkste studies die sindsdien zijn verschenen: A. van der Valk, *Amsterdam in aanleg. Planvorming en dagelijks handelen 1850-1900*, Amsterdam (Planologisch Demografisch Instituut UvA 1989); M. Wagenaar, *Amsterdam 1876-1914. Economisch herstel, ruimtelijke expansie en de veranderende ordening van het stedelijk grondgebruik*, Amsterdamse Historische Reeks nr 16 (Historisch Seminarium UvA) 1990; J. van den Noort, *Pion of Pionier. Rotterdam - gemeentelijke bedrijvigheid in de negentiende eeuw* (Rotterdam 1990).
31 J. Postmus, *Een onderzoek naar omvang en aard van de bevolkingsconcentratie in Nederland sedert 1830* (Amsterdam 1928), 79-94.
32 Iets hierover: F. Galesloot, *De gemeente uitgelegd. Stadsuitbreidings- en woningbouwpolitiek in Amsterdam in de tweede helft van de 19de eeuw* (Den Haag NIROV 1983), 94.
33 Een algemeen overzicht van de nieuwe gebouwtypen: N. Pevsner, *A history of building types* (Londen 1979, 2e dr). Voor Nederland zijn er detailstudies, zoals P. Houwink, *Watertorens in Nederland (1856-1915)* (Nieuwkoop 1973); H. Romers, *De spoorwegarchitectuur in Nederland 1841-1938* (Zutphen 1981); B. Vreeken, E. Wouthuysen, *De Grand Hotels van Amsterdam. Opkomst en bloei sinds 1860* (Den Haag 1987); W. Bruls, D. van Hooff, *Grand Hotels van de Benelux* (Amsterdam 1991). Voor de spoorwegencontext: W. Schivelbusch, *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert* (Frankfurt am Main 1989, 2e dr).
34 P.R.A. van Iddekinge, 'Van omnibus tot trolleybus', in: *Van omnibus tot trolleybus, 125 jaar openbaar vervoer in en om Arnhem* (Leiden 1964), 3.
35 F.H. Freese, 'Tram en stadsontwikkeling', *Ons Amsterdam* X (1958), 34-42, 78-86; zie ook M. Wagenaar, *Amsterdam 1876-1914*, passim.
36 M. Wagenaar, 'De trek naar buiten; suburbanisatie vanuit Amsterdam rond de eeuwwisseling', *Geografisch Tijdschrift KNAG* Nwe reeks XIV (1982), 342-351; H. Schmal, 'Knellende stedelijke banden geslaakt? Railvervoer en het wonen tot aan de eerste wereldoorlog, in het bijzonder in en rond Amsterdam', *Economisch en Sociaal Historisch Jaarboek* XXXXVI (1983), 93-112; J. de Haan, *Villaparken in Nederland. Een onderzoek aan de hand van het villapark Duin en Daal te*

Bloemendaal 1897-1940 (Haarlem 1986); idem, *Gooische Villaparken. Ontwikkeling van het buitenwonen in het Gooi tussen 1874 en 1940*, Haarlem 1990.

37 P. Kooij, 'Stad en platteland', in: F.L. van Holthoon, *De Nederlandse samenleving sinds 1815, wording en samenhang* (Assen/Maastricht 1985), 105-106.

38 *Ibidem*, 98-101.

39 Belangrijke studies op dit terrein: Th. van Tijn, *Twintig jaren Amsterdam. De maatschappelijke ontwikkeling van de hoofdstad, van de jaren '50 der vorige eeuw tot 1876* (Amsterdam 1965); idem, 'Het Noordhollandse zeehavengebied, vóór en na de openstelling van het Noordzeekanaal', *Tijdschrift voor Geschiedenis* LXXIX (1966), 279-319; H.P.H. Nusteling, *De Rijnvaart in het tijdperk van stoom en steenkool 1831-1914. Een studie van het goederenverkeer en de verkeerspolitiek in de Rijndelta en het achterland, mede in verband met de opkomst van de spoorwegen en de concurrentie van vreemde zeehavens* (Amsterdam 1974). J.L. van Zanden signaleerde een 'conjuncturele impuls' die de Amsterdamse economie kreeg door de aanleg van het Noordzeekanaal (*De industrialisatie in Amsterdam 1825-1914*, Bergen 1987, 52-53). A. Knotter onderzocht de arbeidsmarkt van de hoofdstedelijke haven (*Economische transformatie en stedelijke arbeidsmarkt. Amsterdam in de tweede helft van de negentiende eeuw*, Zwolle/Amsterdam 1991, hoofdstuk 5).

40 M., 'Vijftigjaren tijds', *De Economist* 1858, 327.

41 C. van Nievelt, 'De voortbeweging', in: P.H. Ritter (red.), *Eene halve eeuw*, 388.

42 H. Klompmaker, D. Mulder, 'De treinreiziger in de literatuur. Een historisch consumentenonderzoek aan de hand van Nederlandse literatuur 1830-1980', *Econ. en Soc.-Hist. Jaarboek* XXXXVIII (1985), 173-175.

43 A.J. Schuurman, *Materiële cultuur en levensstijl. Een onderzoek naar de taal der dingen op het Nederlandse platteland in de 19e eeuw: de Zaanstreek, Oost-Groningen, Oost-Brabant* (Utrecht 1989), hoofdstuk 6.

44 W.L. Bouwmeester, *De ontwikkeling van Nederlands landschappen* (Den Haag 1911), 422-423.

45 J.Th.M. Bank, *Het roemrijk vaderland. Cultureel nationalisme in Nederland in de negentiende eeuw* (Den Haag 1990).

46 J. Kuyper, 'Verlegging van den Maasmond', *Tijdschrift Aardrijkskundig Genootschap* VII (1882), 256-257.

Papier, druk en communicatie

Machines en lezers
De markt voor drukwerk
Papier
Zetten en drukken
Markt, innovatie en kostprijs: De Erven Bohn
Illustratietechniek
Leescultuur en innovatie

Zowel in woord als beeld nam het grote publiek gedurende de negentiende eeuw in toenemende mate kennis van verre landen en gebeurtenissen. De afbeelding toont een portret uit de oorlog in Algerije in 1843.

9
Machines en lezers

In 1840 beschreef Jacob van Lennep het eerbare ambacht van de stadsomroeper, die op kruispunten en pleinen, omstuwd door de buurtbevolking, mededeling deed van overheidsmaatregelen, openbare verkopingen, handels- en zeevaartberichten, verloren voorwerpen, rampen en misdaden. Deze figuur was echter bezig uit het straatbeeld te verdwijnen, hetgeen Van Lennep toeschreef aan de verbreiding van de drukpers en de alfabetisering van de bevolking:

> '...de drukpers met haar duizend stemmen heeft den met slechts eenen mond voorzienen omroeper overschreeuwd. Welk nut zoude het inhebben, hem op alle hoeken kennisgevingen en aankondigingen te doen uitkraaien, welke op gebouwen en wachthuisjes aangeplakt, dankzij de hoogte van het hedendaagsche onderwijs, door den minsten ambachtsman kunnen gelezen worden? Wie zoude hem voortaan belasten met het vermelden van geleden verliezen, die hij slechts ter kennisse van enkelen brengen kan, nu talrijke en overal verspreide nieuwsbladen de gelegenheid verschaffen, die aan duizenden gelijktijdig te berichten?'[1]

De vervanging van de omroeper door kranten en aanplakbiljetten is maar één voorbeeld van de ingrijpende veranderingen die in de negentiende eeuw plaatsvonden in de overdracht van informatie. Aan het begin van de eeuw verkregen de meeste mensen vrijwel alle informatie die zij nodig hadden langs mondelinge weg en uit hun naaste omgeving. Bepaalde soorten drukwerk bereikten weliswaar al voor 1800 grote delen van de bevolking: almanakken met informatie over maanstanden en markten, liedjesbundels en vlugschriften met sensationeel nieuws, vaak voorzien van een ruwe illustratie.

Maar het vermogen tot lezen van de meeste mensen was nog beperkt (al was die, zoals we zullen zien, in Nederland groter dan in de meeste andere landen) en maar een kleine groep kon het zich veroorloven regelmatig boeken en kranten te kopen.

Aan het einde van de eeuw was deze situatie ingrijpend veranderd. Analfabetisme was een randverschijnsel geworden, de belangstelling voor het gedrukte woord was sterk toegenomen en boeken en kranten van een grote verscheidenheid waren verkrijgbaar tegen veel lagere prijzen dan voorheen. De volgende cijfers geven een indruk van deze communicatierevolutie. Terwijl de bevolking toenam van ongeveer 2 miljoen tot ruim 5 miljoen, groeide het aantal boekhandels van een kleine 600, verspreid over 79 plaatsen, tot ruim 1500 in 301 plaatsen. In 1806 werden 240 nieuwe titels uitgegeven, in 1896 2717. In 1819 waren er 147 drukkerijen, in 1909 zo'n 1000. De produktie van papier, de drager van al dit drukwerk, vertienvoudigde tussen 1847 en 1890, van 4,7 naar 41,9 miljoen kilogram.

De maatschappelijke implicaties van deze omwenteling waren verstrekkend en complex. Aan het eind van de negentiende eeuw namen veel meer mensen dan voorheen via gedrukte media kennis van zaken die zich ver buiten hun direkte omgeving afspeelden, hetgeen ongetwijfeld hun beeld van de samenleving en de wereld heeft beïnvloed. Politieke problemen op nationaal niveau, zoals de sociale kwestie en de gelijkberechtiging van bijzondere en openbare scholen, maar ook verre verwikkelingen, zoals de boerenoorlog in Zuid-Afrika, kwamen in het blikveld van het grote publiek. In geïllustreerde boeken en tijdschriften kon men steden en landschappen van over de hele wereld bewonderen en kennis nemen van de

nieuwste wetenschappelijke ontdekkingen en technische vindingen. Toen aan het eind van de eeuw het kiesrecht werd uitgebreid, werden gedrukte media een belangrijk middel van politici

om de nieuwe kiezers voor hun partij te werven. De materiële basis van dit culturele moderniseringsproces werd gevormd door veranderingen in de *middelen* van informatie-overdracht, zoals boekhandels, bibliotheken en goedkoop drukwerk. Technische vernieuwingen speelden daarbij een cruciale rol. De negentiende eeuw was voor de vervaardiging en verspreiding van gedrukte informatie een revolutionaire periode (pas de komst van computers na 1970 luidde een vergelijkbare revolutie in). Tot ongeveer 1800 werden papier en drukwerk op vrijwel dezelfde wijze gemaakt als in de tijd van Gutenberg. Honderd jaar later waren tal van machines en procédés ingevoerd, die in de twintigste eeuw wel verbeterd, maar niet wezenlijk veranderd zijn, zoals de papiermachine, de rotatiepers en de vlakdruk. De spoorwegen en de verbeterde posterijen zorgden voor de snelle verspreiding van het gedrukte woord over het hele land. Deze technische vernieuwingen vormden de voorwaarden voor het ontstaan van een wijdverbreide leescultuur. Van even groot belang waren echter sociaal-culturele factoren, zoals de verbreiding van het lager onderwijs en de politieke propaganda rond kwesties als de schoolstrijd en het kiesrecht. Culturele en technische ontwikkelingen zijn zodanig met elkaar verweven, dat het haast onmogelijk is, oorzaken en gevolgen te onderscheiden.

In dit deel worden de belangrijkste technische vernieuwingen in de fabricage van papier en drukwerk beschreven, in de context van de groeiende markt voor boeken en kranten. Dat wij zoveel aandacht besteden aan de lezersmarkt - het volgende hoofdstuk is eraan gewijd en het thema komt daarna telkens terug - heeft twee redenen. In de eerste plaats zijn wij geïnteresseerd in de rol die de grafische en de papiernijverheid hebben gespeeld in de negentiende-eeuwse ‘communicatierevolutie’. De toenemende verscheidenheid aan boeken en periodieken, die voor een steeds groter publiek bereikbaar werd, is een belangrijk aspect daarvan. De tweede reden is dat technische vernieuwingen in deze bedrijfstakken voor een groot deel verklaard kunnen worden uit veranderingen in de markt. Het meest opvallende kenmerk van alle innovaties die hier aan de orde komen is namelijk, dat ze een enorme vergroting van het produktievolume mogelijk maakten. Dit betekent dat de vraag naar drukwerk spectaculair moet zijn gegroeid. We zullen in de volgende hoofdstukken dan ook nagaan, wanneer versnellingen en vertragingen zich voordeden in de groei van de markt en in de introductie en verspreiding van nieuwe technieken. Vervolgens stellen we de vraag welk verband er tussen die ontwikkelingen kan zijn geweest.

Hoewel uit dit onderzoek zal blijken dat er een opvallende parallellie bestond tussen de ontwikkelingsritmes van de verschillende innovaties en die van de markt, blijft het leggen van oorzakelijke verbanden echter een hachelijke zaak. Het liefst zouden wij natuurlijk van de ondernemers zelf horen waarom zij tot invoering van een nieuwe techniek overgingen en welke rol de markt voor hun produkten daarbij speelde. Dergelijke uitspraken zijn in de bronnen nauwelijks te vinden, om de eenvoudige reden dat de meeste negentiende-eeuwse ondernemers aan niemand verantwoording hoefden af te leggen over hun beslissingen. Een uitzondering was de directie van de Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek, die maandelijks verslag uitbracht aan de raad van bestuur. Daarin is fascinerende informatie te vinden over overwegingen met betrekking tot nieuwe technieken. Voor de meeste bedrijven ontbreekt zo'n bron. Daarom kunnen wij meestal slechts constateren dat technische en andere ontwikkelingen samenvallen of elkaar op een bepaalde manier opvolgen in de tijd, waaruit we mogelijke oorzaken en motieven kunnen afleiden.

De omroeper temidden van de buurtbevolking. Houtgravure van Henry Brown, circa 1840.

Na het hoofdstuk over de lezersmarkt komt in hoofdstuk elf de papiernijverheid aan de orde. De introductie van de papiermachine en van houtslijp en cellulose als grondstof staan hier centraal. Hoofdstuk twaalf behandelt innovaties in het drukken en zetten, waarbij vooral aandacht wordt besteed aan de introductie van ijzeren persen, stoom-snelpersen, rotatiepersen en zetmachines. Daarop volgt een kort hoofdstuk over de uitgeverij en drukkerij de Erven Bohn in Haarlem. Omdat van dit bedrijf de boekhouding over een groot deel van de negentiende eeuw bewaard is gebleven, kunnen wij hier nagaan, hoe de kosten van papier, druk- en zetwerk zich in de loop van de eeuw ontwikkelden en wat de invloed van technische ontwikkelingen daarop is geweest.

De omwenteling in de informatie-overdracht in de negentiende eeuw verliep niet alleen via het gedrukte woord, maar ook via afbeeldingen. Vooral de houtgravure en de lithografie, laat-achttiendeeeuwse uitvindingen, leidden tot een tot dan toe ongekende verbreiding van allerlei soorten illustraties. De diffusie van deze technieken, die heel verschillend verliep, is het onderwerp van hoofdstuk veertien. In het slothoofdstuk trachten we een algemeen patroon te ontdekken in de beschreven innovatieprocessen, in samenhang met de groei van het lezerspubliek.

De nu volgende hoofdstukken geven maar een beperkt beeld van de communicatierevolutie van de negentiende eeuw. Omdat we ons concentreren op de produktie van boeken en kranten, blijft bijvoorbeeld het zogenaamde handelsdrukwerk grotendeels buiten beschouwing. Het betreft hier geboorte- en visitekaartjes, menu's, etiketten, prijscouranten en prospectussen, formulieren, bedrukt briefpapier, bidprentjes kortom een bonte verscheidenheid van produkten.

Vele daarvan hebben een belangrijke rol gespeeld in allerlei communicatieprocessen (bijvoorbeeld in de rationalisering van de administratie en in de reclame). Bovendien vond een groot deel van de negentiende-eeuwse drukkerijen juist in dit soort drukwerk zijn bestaan. Soortgelijke opmerkingen gelden met betrekking tot de papierproduktie. Hier beperken wij ons voornamelijk tot drukpapier, terwijl goedkoop schrijf- en pakpapier in allerlei moderniseringsprocessen van belang zijn geweest. Op al deze terreinen is, ook in het buitenland, nog nauwelijks onderzoek gedaan (dat geldt trouwens ook voor de thema's die wij wel behandelen). Deze omissies te constateren en daardoor wellicht onderzoek over deze belangrijke thema's uit te lokken is het enige dat wij hier kunnen bijdragen.

D. VAN LENTE

Eindnoten:

1 J. van Lennep, ‘De omroeper’, in: *De Nederlanden* (Den Haag 1841; herdruk: Haarlem 1980), 4.

Reclame-affiche van de Nederlandsche Kiosken Maatschappij, circa 1880.

10
De markt voor drukwerk

De techniek van het lezen en leren lezen: alfabetisering
Leescultuur
Boekhandel en publiek
Kranten
Expansie van de lezersmarkt

Gezien de enorme toename van de hoeveelheid drukwerk in de negentiende eeuw, moet ook de markt voor boeken en kranten aanzienlijk zijn gegroeid. In dit hoofdstuk trachten wij dit verschijnsel vanuit drie invalshoeken in kaart te brengen. Allereerst vragen wij ons af hoeveel mensen er eigenlijk konden lezen, met andere woorden, hoe groot het *potentiële* publiek voor boeken en kranten was. Vervolgens onderzoeken wij, welk deel van dit publiek daadwerkelijk las. Tenslotte schetsen we veranderingen in het aanbod van drukwerk, met een beschrijving van de ontwikkeling van de boekhandel en de periodieke pers.

De techniek van het lezen en leren lezen: alfabetisering

Al ten tijde van de Republiek werd er in Nederland waarschijnlijk meer gelezen dan elders.[1.] In 1655 waren er bijvoorbeeld 300.000 exemplaren van de werken van Jacob Cats gedrukt, op een totaal aantal huishoudens van naar schatting 500.000. Almanakken en psalmboeken werden in die tijd bij de tienduizenden verkocht.[2.] Toen in de jaren 1810-1812 de Franse regering een overzicht liet maken van alle drukkers, boekhandelaars, boekbinders, leeszalen en colporteurs in Frankrijk en de geannexeerde gebieden, bleken de Noord-Nederlandse departementen die het huidige Noord- en Zuid-Holland en Utrecht omvatten het dichtste netwerk van boekbedrijven te kennen van het hele rijk. Amsterdam bezette met zijn 36 drukkers en 202 boekhandelaars de tweede plaats na Parijs; andere steden, zoals Hamburg, Brussel en Lyon volgden op grote afstand. Het opmerkelijke is daarbij dat de boeken die hier te lande vervaardigd werden grotendeels in de Nederlandse taal waren geschreven en dus bestemd waren voor een betrekkelijk kleine markt..[3.]

Deze in vergelijking met andere landen opvallende verbreidheid van het lezen hangt ongetwijfeld samen met de aanwezigheid van een groot aantal volksscholen in de Republiek.[4.] De Nederlandse Hervormde Kerk, sinds 1583 het enige officieel toegestane kerkgenootschap in de noordelijke Nederlanden, maakte veel werk van het volksonderwijs, waarmee zij overigens aansloot bij eerdere religieuze hervormingsbewegingen, zoals de Moderne Devotie. Zij vond dat iedereen, mannen en vrouwen, armen en rijken, in staat moest worden gesteld om ‘ordentelijk te kunnen lezen in Gods woord’.[5.] Armen dienden gratis onderwijs te ontvangen.

In de achttiende eeuw waren er lagere scholen in het hele land, zowel op het platteland als in de steden. Waarschijnlijk gingen de meeste kinderen wel een paar jaar naar school, ook al was dat bezoek onregelmatig en onevenredig verdeeld over de verschillende sociale milieus.[6.] Kinderen uit arme katholieke gezinnen namen bijvoorbeeld aanzienlijk minder deel aan het volksonderwijs dan die uit arme protestantse milieus. Dat kwam doordat protestantse armlastigen hun uitkering verloren wanneer ze hun kinderen niet naar school stuurden - een sanctiemiddel dat de katholieken niet kenden omdat hun kerk in de Nederlanden officieel was

opgeheven. Katholiek onderwijs was vanzelfsprekend verboden en veel katholieken hadden waarschijnlijk een afkeer van de protestantse propaganda die scholen bedreven. Verder speelt waarschijnlijk een rol, dat de katholieke kerk vanouds meer waarde hechtte aan het beeld en het gesproken woord dan aan het individueel lezen van de Bijbel. In de negentiende eeuw komen wij die geringere betrokkenheid van de katholieken bij de leescultuur telkens weer tegen, terwijl de waarde die de protestanten hechtten aan ‘de Schrift’ een grote stimulans bleek te zijn voor de verbreiding van het lezen.[7.]

Een Noord hollandse familie te Zaandam, ca. 1820. Pa is, gezien zijn steek en pruik, van ouderwetse snit. Hij leest dan ook de Haarlemmer Courant.

Hoofdbestanddeel van het onderwijs in de periode voor 1800 was - naast het godsdienstig onderricht - het leren lezen. Dat ging volgens de zogenaamde spellende methode.[8.] Eerst leerden de kinderen de namen van de letters van het alfabet, en wel in allerlei lettertypes, waaronder het gothische.[9.] Uit de letters leerden zij dan eerst woorden opbouwen en vervolgens zinnen. Pas als een kind in staat was hele volzinnen voor te lezen, een stadium dat velen nooit bereikten, mocht het leren schrijven. Op zijn vroegst begon men daarmee in het achtste of negende levensjaar. Veel ouders namen hun kinderen echter als ze ongeveer tien jaar oud waren van de school af. Het gevolg was dat er in het begin van de negentiende eeuw waarschijnlijk veel kinderen waren die een beetje konden lezen maar niet schrijven. Het lezen dat men op de lagere scholen leerde was dus *spellend lezen*, een basisvaardigheid die slechts door veel oefening kan uitgroeien tot werkelijk begrijpend lezen.[10.] Omdat echter de meeste mensen voor hun dagelijkse levensbehoeften het lezen niet nodig hadden, zullen maar weinigen deze vaardigheid werkelijk ontwikkeld hebben.

De schoolwet van 1806, die Nederland voorzag van het, volgens velen, modernste schoolsysteem in Europa,[11.] leidde tot een verdere verbreiding van het lezen. De wet bracht het lager onderwijs, dat altijd stedelijk en gewestelijk georganiseerd was geweest, onder landelijk beheer, garandeerde onderwijs in lezen, schrijven en rekenen voor iedereen en maakte de scholen definitief los van de kerk. De kwaliteit van het onderwijs werd verbeterd door het instellen van kweekscholen voor onderwijzers, onderwijzersexamens, betere salarissen en een schoolinspectie. Ook het leesonderwijs onderging in deze jaren ingrijpende herziening. Een nieuwe methode, de zogenaamde klankmethode, werd ingevoerd, die erop gericht was kinderen snel ‘begrijpend lezen’ te leren. Daartoe ging men niet langer uit van de afzonderlijke letters, maar men liet de kinderen meteen eenvoudige woorden leren, met behulp van plaatjes. Aangezien de Rijkskweekschool en de schoolinspectie stevig in handen waren van de schoolhervormers, vond de nieuwe methode snel ingang op de scholen. Aan het eind van de jaren dertig kon worden vastgesteld dat zij praktisch overal was ingevoerd.[12.]

Voor het ontstaan van een grote lezersmarkt is niet alleen nodig dat veel mensen kunnen lezen, maar ook dat ze dezelfde taal gebruiken. Ook op dit gebied hebben de hervormers van de vroege negentiende eeuw baanbrekend werk verricht, door de invoering van een standaardspelling en dito grammatica.[13.] De opmars van het standaard-Nederlands ten koste van plaatselijke dialecten in de negentiende eeuw is onmiskenbaar, hoewel moeilijk precies in kaart te brengen.[14.] Overigens is dit proces niet alleen bevorderd door het onderwijs, maar ook door de toename van het reizen, de verstedelijking, de dienstplicht en het ontstaan van nationale politieke organisaties.[15.]

Rond 1830 waren overal op het platteland scholen, die het hele jaar geopend waren. De gebouwen werden aanzienlijk verbeterd en er werd klassikaal (dus in leeftijds- en leerniveaus) lesgegeven. Na 1860 was de schoolstrijd een belangrijke factor bij de toename van de deelname aan het lager onderwijs. Men beschouwde het als een erezaak om de kinderen naar de eigen school te laten gaan.[16.] De schoolwetten van 1857 en 1878 leidden tot een verdere kwaliteitsverbetering van de scholen. Een indicatie daarvoor is de groei van de overheidsuitgaven voor het lager onderwijs. Tussen 1850 en 1900 groeiden die uitgaven per leerling met een factor 7 (van ƒ 3, - naar ƒ 23,20[17.]) Het aantal leerlingen per onderwijzer halveerde in die periode: van 76 in 1850 naar 36 in 1900.[18.] Naast de dagscholen waren tot ongeveer 1870 de avond-, herhalings- en zondagsscholen een belangrijke aanvullende voorziening voor diegenen die overdag geen onderwijs konden volgen. Daarna nam de betekenis van dit onderwijs af.[19.]

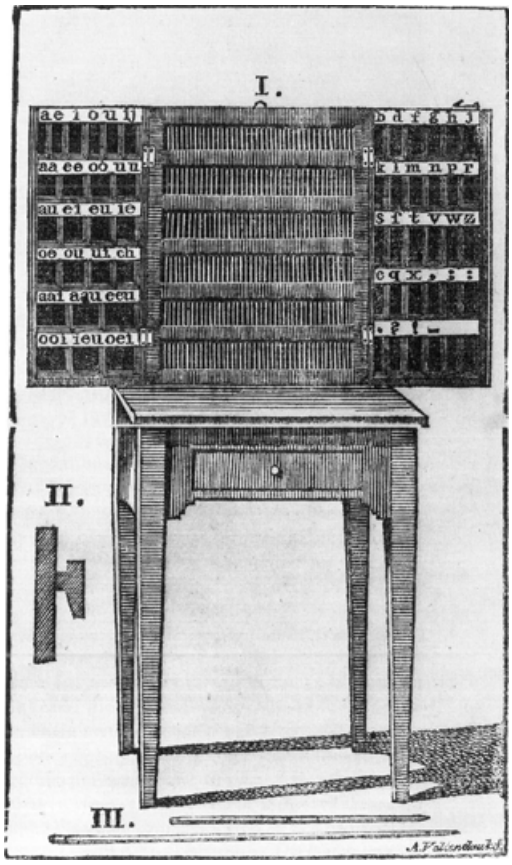
Het is zeer moeilijk om erachter te komen hoeveel kinderen er precies naar school gingen in de negentiende eeuw, gezien de onnauwkeurigheid van de statistische opgaven in de onderwijsverslagen, vooral uit de periode voor 1850.[20.] In het begin van de negentiende eeuw nam waarschijnlijk ongeveer de helft van de kinderen tussen 5 en 14 jaar min of meer regelmatig deel aan het lager onderwijs, althans, in de winter. Een groter, maar niet te achterhalen percentage (vermoedelijk vrijwel alle kinderen) volgde althans enig onderwijs, zij het heel onregelmatig of erg kort.[21.] De regelmatige deelname

aan het onderwijs groeide naar ongeveer tweederde in 1845 en driekwart in 1870, waarna de stijging langzaam voortging, totdat, aan de vooravond van de invoering van de leerplicht (1 januari 1901), het percentage 91 bedroeg. Ook het ‘absolute schoolverzuim’, dat wil zeggen het percentage kinderen dat nooit naar school ging, daalde gestaag: van 15% in 1875 naar 12,8% in 1884 en 9,7% in 1894[22.]; na de invoering van de leerplicht bleef het hangen rond de 4,5%. Het onregelmatig naar school gaan werd na 1900 echter een randverschijnsel.[23.] Tot 1860 liepen meisjes zo'n 15% achter op de jongens, daarna haalden zij die achterstand langzamerhand in, en in 1900 was deze vrijwel verdwenen. Overigens waren er belangrijke regionale verschillen in de deelname aan het onderwijs. In de provincies Drente, Overijssel en een deel van Friesland bijvoorbeeld, waar iedereen schoolgeld moest betalen, was de opkomst hoger dan elders.

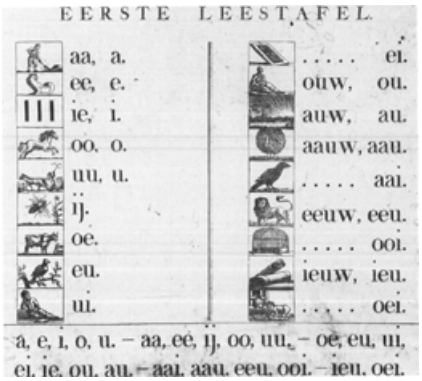
Kinderarbeid was de belangrijkste reden waarom veel kinderen niet aan het onderwijs deelnamen.[24.] In de zomer liepen de scholen op het platteland leeg, maar ook in de steden moesten kinderen vaak werken, waardoor ze ofwel niet naar school gingen, of te moe waren om enig profijt te hebben van de lessen. Voor veel ouders was het feit dat zij hun kinderen niet van voldoende kleding of schoeisel konden voorzien een reden om hen van de school te houden. Niettemin volgden aan het eind van de negentiende eeuw praktisch alle kinderen tussen 8 en 11 jaar enkele jaren onderwijs.[25.]

Dat de uitbreiding van het lager onderwijs de alfabetisering heeft bevorderd is duidelijk, maar het is heel moeilijk dit proces met cijfers te documenteren. Het vermogen tot lezen en schrijven van een bevolking wordt meestal onderzocht door na te gaan welk percentage van documenten zoals huwelijks- en geboorte-acten werd ondertekend: een nogal groffe indicator.[26.] Het weinige onderzoek dat hierover in Nederland is gedaan heeft het volgende beeld opgeleverd.[27.] Nederland behoorde aan het begin van de negentiende eeuw, samen met andere overwegend protestantse landen (Pruisen, Schotland, IJsland en de Scandinavische landen), tot de meest gealfabetiseerde gebieden in Europa. Net als elders waren degenen die een handtekening konden zetten vaker mannen dan vrouwen, vaker stedelingen dan plattelanders, vaker protestanten dan katholieken; hoe lager op de sociale ladder, hoe minder de kans dat iemand zijn handtekening kon zetten. In de jaren tussen 1840 en 1849 was het percentage bruidegoms dat de huwelijksacte niet kon ondertekenen in de meeste Nederlandse steden minder dan 15; voor bruiden lag dit in de meeste steden tussen de 15 en 25%. Er waren overigens grote regionale verschillen. In Amersfoort bijvoorbeeld was nog

Boven: Schoolinterieur aan het begin van de negentiende eeuw.



Onder: De ‘leesmachine’ van Dellebarre, waarmee kinderen het lezen werd bijgebracht in Nederland vooral geprogageerd door de onderwijskundige Prinsen. In de vakjes links staan houtblokjes met daarop de klinkers, rechts staan de medeklinkers. In het midden worden met deze letters woorden gevormd. De leesmachine maakte grote indruk: het leek sommigen of het de machine zelf was die kinderen leerde lezen.



De klankmethode in het leesonderwijs.

30% van de mannen en 49% van de vrouwen analfabeet en voor Gouda en Breda golden vergelijkbare cijfers. Provinciale gegevens, waarin dus ook het platteland meeweegt, laten zien dat het analfabetisme in de zuidelijke provincies Brabant en Limburg veel hoger was (namelijk 34% voor bruidegoms en 55% voor bruiden) dan in Groningen, Friesland, Drente en Noord-Holland (ongeveer 15% voor bruidegoms en 29% voor bruiden). De provincies in midden-Nederland namen een tussenpositie in.[28.] Deze cijfers zijn laag, als we ze vergelijken met bijvoorbeeld België, waar het percentage mannelijke analfabeten in de steden in het midden van de eeuw nog boven de 40% lag.[29.] Onderzoek over de gemeente Eindhoven en omgeving heeft aangetoond,

Tabel 10.1: Percentage ingelijfden bij land- en zeemilitie dat niet kan schrijven, 1850-1900, per provincie (driejaarlijkse gemiddelden)

	1850	***1875***	***1900***
Groningen	12,0	12,4	3,6
Friesland	24,5	13,0	3,4
Drente	11,3	12,7	7,0
Overijssel	24,0	18,4	3,5
Gelderland	31,4	14,8	2,8
Utrecht	28,7	12,9	1,7
Noord-Holland	15,2	7,6	1,4
Zuid-Holland	22,9	9,1	1,4
Zeeland	33,4	17,0	3,2
Noord-Brabant	42,2	22,0	5,1
Limburg	34,5	16,2	4,2
Nederland	26,1	13,5	2,8

bron: Knippenberg en De Pater, *De eenwording*, 177.

dat vooral na 1840 vrouwen hun achterstand op de mannen gingen inlopen. Hetzelfde gold voor de katholieken ten opzichte van de niet-katholieken en voor het platteland ten opzichte van de stad, al verliep dat laatste proces veel trager.[30.]

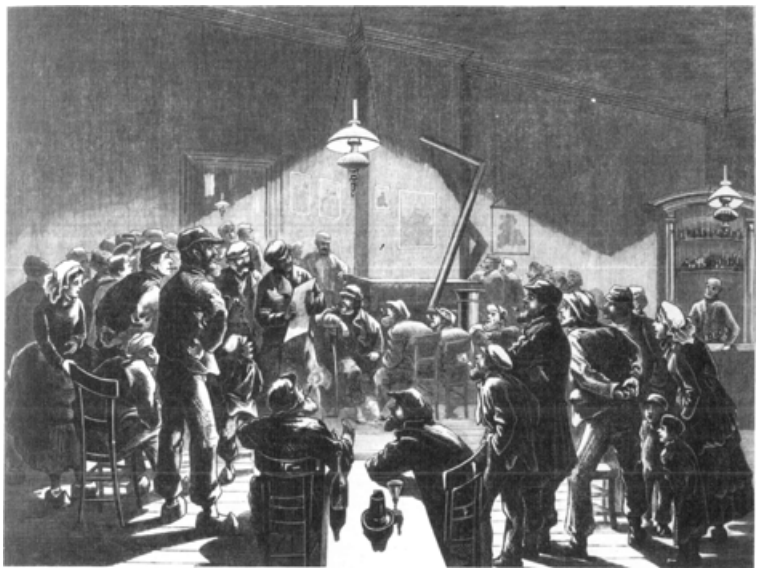
Zoals blijkt uit statistieken over recruten, is het analfabetisme, dat aan het begin van de negentiende eeuw nog tussen een kwart en een derde van de bevolking bedroeg, aan het eind van de eeuw een randverschijnsel geworden (tabel 10.1). De overgebleven verschillen waren in 1900 die tussen het verstedelijkte westen van het land en het oosten en zuiden en niet meer die tussen noord en zuid. Vooral de provincies Drente, Brabant en Limburg bleven enigszins achterlopen. Verder waren het uiteraard vooral de laagste regionen in de samenleving die het langst ongeletterd bleven. Uit onderzoek van de staatscommissie naar de kinderarbeid uit 1864 bleek bijvoorbeeld dat werklieden in de metaalbedrijven bijna allemaal konden lezen en schrijven. De analfabeten waren hier de sjouwers en de vormers. In de textielindustrie was de situatie toen veel ongunstiger.[31.] Nog aan het eind van de eeuw waren de polderjongens die de Rotterdamse havens groeven grotendeels analfabeet.[32.]

We kunnen concluderen, dat het *potentiële* lezerspubliek in de loop van de negentiende eeuw een enorme groei heeft doorgemaakt. Al rond 1800 beschikte zo'n driekwart van de bevolking minstens over een elementaire vorm van leesvaardigheid (‘spellend lezen’). In de steden was deze groep veel groter dan op het platteland. Katholieken liepen achter bij de protestanten en vrouwen bij mannen, maar deze groepen haalden hun achterstand in. Of mensen die een elementaire leesvaardigheid bezaten ook regelmatige lezers werden, hing af van de mate waarin zij die vaardigheid gebruikten en uitbreidden. Grote delen van de lagere bevolkingsgroepen hadden daar weinig reden toe en zullen dus niet tot het lezerspubliek hebben behoord. Wanneer echter publieke discussies gevoerd werden die de belangstelling van de ‘gewone man’ hadden, dan kon het lezerspubliek zich snel uitbreiden. Dit brengt ons bij de volgende vraag: wie lazen er werkelijk?

Leescultuur

De vraag naar het werkelijke lezerspubliek is nog moeilijker te beantwoorden dan die naar de alfabetiseringsgraad. De spaarzame gegevens die hierover te vinden zijn spreken elkaar, net als in andere landen, nog al eens tegen.[33.] Uit tal van getuigenissen blijkt dat er aan het begin van de negentiende eeuw nog sterke orale tradities bestonden, die maar langzaam verdwenen.

In de inleiding van dit deel ontmoetten we reeds de



De dreigende watersnood brengt de bewoners van Hedel, in de Bommelerwaard, aan de Waal bijeen in het Veerhuis, waar de laatste berichten omtrent de waterhoogten en de toestanden op de rivieren worden voorgelezen. Katholieke illustratie 1870.

stadsomroeper, die tegen 1840 echter al grotendeels was vervangen door kranten en aangeplakte mededelingen. Wat langer bleef de aanspreker bestaan, die zorgde voor het verspreiden van overlijdensberichten van deftige personen.[34.] In de dorpen bestond tot ver in de negentiende eeuw de ‘kerkespraak’. Na afloop van de kerkdienst werden mededelingen gedaan over geboorten, huwelijken, kerkelijke verkiezingen, belastingen, lotingen voor de militie en allerlei voor het boerenbedrijf belangrijke zaken zoals de verhuring van hooilanden, het aantal gedekte merries en dergelijke.[35.] De historicus van dit verschijnsel, H.J. Prakke, schrijft: ‘De Bijbel en vader Cats làs je; nieuws hòòrde je. En dat vooral 's zondags. Na een kerkgang was men weer op de hoogte van alles.’[36.] In de tweede helft van de negentiende eeuw (nauwkeurig dateren is moeilijk) verdween de kerkespraak. Zijn functie werd ten dele overgenomen door de krant. De overgang van het horen naar het lezen van nieuws verliep echter moeizaam. Aanvankelijk schaften buurschappen zich een gezamenlijk abonnement aan en kwam men op de brink bijeen waar een van de aanwezigen het nieuwste nummer voorlas.[37.]

Dat voorlezen van de krant moet een wijd verbreid verschijnsel geweest zijn. Tijdens de Belgische opstand bijvoorbeeld was de *Bredasche Courant* populair, omdat die het laatste nieuws van het front bracht, ‘welke tijdingen dan in koffiehuizen en sociëteiten, door een der aanwezigen op een stoel of tafel staande, werden voorgelezen.’[38.] De onder eenvoudige burgers en boeren in Brabant populaire *Noord-Brabander*, die verscheen vanaf 1829, werd door de pastoor 's zondags na de mis voorgelezen in het café.[39.] En de sociaal-democratische leider Troelstra herinnerde zich hoe zijn vader in 1870 elke zondag de berichten over de Frans-Duitse oorlog voorlas aan een groepje arbeiders.[40.] De schrijver Busken Huet vertelt hoe hij in 1860 avondlessen gaf aan vermoeide fabriekskinderen en hen dan voorlas uit de verhalen van Van Lennep. Hij vertelt ook hoe deze verhalen in een vissersgezin werden voorgelezen, door een van de zoons, in de winteravonden, terwijl de anderen wat handwerk deden.[41.] Voorlezen was klaarblijkelijk een veel gebruikelijkere manier om lectuur tot zich te nemen dan later het geval was. Dat blijkt ook uit de grote populariteit van de schrijver J.J. Cremer, die goed verdiende

aan het voorlezen van zijn werk, hetgeen hij door het hele land deed.[42.]

Betekent dit nu dat het gewone volk niet las, maar hoogstens werd voorgelezen? Er zijn tegenstrijdige aanwijzingen. In *De Koopman*, een spectator uit de jaren zeventig van de achttiende eeuw, werden boekhandelaars gewaarschuwd, hun winkels vrij te houden van 'Pasquillen, Lorren en Voddenboekjes, welken niemand dan het Gemeene Volk leest.'[43.] Uit de klantenboeken van een Middelburgse en een Zwolse boekhandel blijkt dat al aan het begin van de negentiende eeuw niet alleen de intellectuele elite boeken kocht, maar ook bijvoorbeeld kosters, koetsiers, lage ambtenaren, huispersoneel, schoenmakers en loodgieters. Deze groep was weliswaar klein, maar hun aanwezigheid in de boekhandels is opmerkelijk, omdat zij voor hun beroepsuitoefening weinig opleiding nodig hadden.[44.] Potgieter beschrijft in 1844 de koetsier van een arts die tijdens het wachten op zijn meester een roman las, 'niet enkel met de ogen, maar ook met den mond'.[45.] De boekhandelaar Fuhri schreef in 1845: 'Iedereen leest hier: door het gansche land, wáár ge komt, in het minste burgerhuisgezin, vindt ge boeken.'[46.] Fuhri schreef die neiging tot lezen toe aan de in vergelijking met het buitenland opvallende huiselijkheid (en het daarmee corresponderende gebrek aan mogelijkheden tot uitgaan) van de Nederlandse burgerij. 'De lagere volksklasse leest weinig', lezen we in een verslag uit 1870, 'hetzij uit gemis aan lust, hetzij uit gebrek aan begrijpelijke boeken' - maar blijkbaar niet omdat zij niet kon lezen.[47.]

Het lijkt erop dat pas in de tweede helft van de negentiende eeuw het lezen onder arbeiders meer verbreid raakte. De bekende arts Samuel Coronel constateerde in 1859 in Middelburg, dat bij 'het volk' de ouders zich vaak lieten voorlezen door hun kinderen, omdat ze zelf de kunst niet machtig waren.[48.] Uit levensbeschrijvingen van arbeiders die actief waren in de arbeidersbeweging, uit de periode na 1870, blijkt hoe deze mannen van zeer eenvoudige komaf dankzij de school leerden lezen en schrijven en daardoor toegang kregen tot de hele politieke schriftcultuur van die tijd. Soms waren de ouders analfabeet of werd er thuis niet of nauwelijks gelezen.[49.] Uit een onderzoek in Utrecht uit hetzelfde jaar blijkt dat werklieden, zoals sigarenmakers, smeden en schilders lazen, zij het niet veel.[50.]

De Nederlandse Protestantenbond constateerde in 1899, op basis van een vrij uitvoerig onderzoek, dat paupers niet lazen en dat arbeiders op het platteland en in de steden voornamelijk kranten lazen, alsook boekjes die hun kinderen meekregen van de zondagsschool en de schoolbibliotheek. Een aanvullende bron van lectuur waren vooral de commerciële leesbibliotheken die verbonden waren aan sommige boekhandels. In die laatste was nogal wat lectuur van laag allooi te bekomen: romannetjes met veel aandacht voor misdaad en overspel. Dergelijke 'prikkellectuur', zoals het toen genoemd werd, werd in de vorm van lange series afleveringen verspreid door colporteurs, ook op het platteland - we weten niet in welke mate, maar vermoedelijk op grote schaal.[51.] Gewone boeken waren voor de arbeidende klasse echter te duur.[52.]

We kunnen concluderen dat de Nederlandse arbeidersklasse, die bijvoorbeeld in Amsterdam en Rotterdam aan het eind van de negentiende eeuw bijna tweederde van de bevolking uitmaakte,[53.] wel een markt vormde voor kranten, maar nauwelijks voor boeken. Verder kunnen we met vrij grote zekerheid zeggen dat de vraag naar lectuur onder protestanten groter was dan onder katholieken. Katholieke leiders zoals Alberdingk Thijm en Le Sage ten Broek klaagden steen en been over het gebrek aan belangstelling voor lectuur onder katholieken. Nog in 1956 en in 1983 constateerden onderzoekers, dat er in katholieke streken naar verhouding minder

boekhandels zijn en dat katholieken minder boeken kopen dan protestanten en onkerkelijken.[54.]

Er is dus waarschijnlijk een vrij groot verschil geweest tussen het aantal mensen dat kon lezen en het aantal dat daadwerkelijk las. Dat werd ook regelmatig en in alle toonaarden geconstateerd in de negentiende eeuw. In 1822 verscheen bijvoorbeeld een goedkope editie van het werk van de populaire dichter Tollens. De schrijver had er bij de uitgever op aangedrongen zijn werk, waarvan al drie drukken waren uitverkocht, nu eens heel goedkoop op de markt te brengen. Hij was namelijk van mening dat het vooral de hoge prijs van boeken was die de populariteit van literair werk beperkte. Immerzeel besloot het erop te wagen en maakte een editie van ƒ 3, - (daarvoor kostte het boek ƒ 12, -) en Tollens kreeg gelijk: een voor die tijd ongekende oplaag van 10.000 was nodig om in de grote vraag te voorzien.[55.] In 1853 schreef de bekende econoom baron Sloet tot Oldhuis:

'In vele oorden zou de boerenstand tot meer lectuur overgaan, wanneer er in ieder dorp een openbare boekerij bestond, waar de boer kosteloos boeken bekomen kon. De handwerksman die op de lagere school lezen geleerd heeft en eenige algemeene kennis heeft opgedaan, verleert niet zelden het lezen bij gebrek aan boeken. Al zijn maatschappelijk onderwijs houdt met zijn 12e jaar meestal op. Hij kan den huur van boeken niet betalen. Hoevele miliciens zijn er niet, die gaarne in een hoekje der caserne hunnen ledigen tijd met een nuttig en voor hen bevattelijk boek zouden willen doorbrengen.'[56.] Zoals we hierna nog zullen zien, werd Sloets gelijk herhaaldelijk bewezen: Nederland had een grote potentiële markt voor boeken en kranten. Dat roept de vraag op naar het *aanbod* van dit drukwerk.

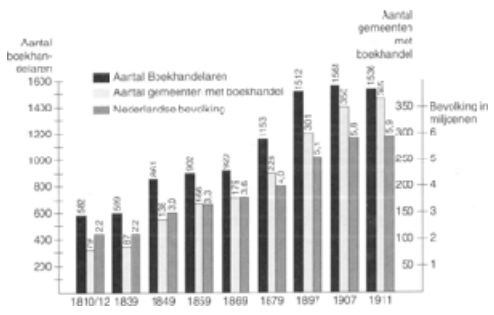
Boekhandel en publiek

Boekhandel en uitgeverij, in de negentiende eeuw vaak verenigd in één bedrijf, vormen de schakel tussen schrijvers en lezers. De groei van deze bedrijfstak en uitspraken van boekhandelaars over de markt voor hun produkt geven daarom een beeld van de ontwikkeling van het lezende publiek in Nederland.[57.] We beginnen met een globaal overzicht van de ontwikkeling van de boekhandel aan de hand van statistische gegevens en trachten vervolgens met behulp van meer kwalitatief materiaal een duidelijker beeld te krijgen van de belangrijkste fasen in deze ontwikkeling.

Grafiek 10.1 geeft een beeld van de ontwikkeling van het aantal boekhandelaren en de spreiding van de boekhandel over het land. Het aantal boekhandels groeide in de negentiende eeuw van een kleine 600 tot ruim 1500: meer dan een verdubbeling. Rond 1900 lijkt, althans voorlopig, een verzadigingspunt te zijn bereikt. Wanneer we de groei van het aantal boekhandels vergelijken met de bevolkingsgroei, blijkt dat de bedrijfstak zich vooral in de jaren veertig en tussen 1870 en 1890 sterk heeft uitgebreid. In de jaren veertig groeide het aantal boekhandels met 44%, terwijl de bevolking slechts met 7% toenam. In de jaren zeventig groeide het aantal boekhandels met 25% tegen de bevolking 12%, en ook daarna overtrof de groei van het aantal boekhandelaren de bevolkingsgroei licht. Tussen 1850 en 1870 stagneerde het aantal bedrijven echter, terwijl de bevolkingsgroei gewoon doorging. Deze cijfers geven overigens geen beeld van de omvang van de boekhandel, want daartoe zouden we ook de gemiddelde bedrijfsgrootte moeten kennen. De grafiek laat vooral zien dat steeds meer ondernemers, vooral in de jaren 1840 en na 1870, mogelijkheden zagen op de markt voor drukwerk.

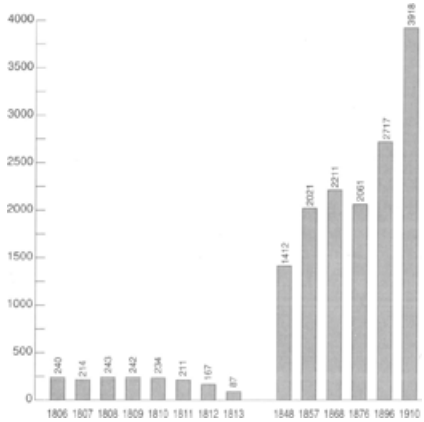
Verder geeft grafiek 10.1 een gestage spreiding van de boekhandel over het land te zien: meer dan een verviervoudiging van het aantal plaatsen met een of meer boekhandels tussen 1810 en 1900. Dit betekende vooral de verspreiding van de boekhandel naar kleine gemeenten. In de grote steden groeide het aantal boekhandels merendeels mee met de bevolking (dat gold voor Rotterdam, Den Haag, Utrecht, Groningen, en Arnhem); in Amsterdam bleef het aantal min of meer constant, ondanks een bevolkingsgroei van zo'n 33%, terwijl in enkele grotere plaatsen (vooral Maastricht en Haarlem, maar ook Delft en Dordrecht) het aantal boekhandels sneller groeide dan de bevolking.[59.] Niettemin daalde het gemiddelde aantal boekhandelaren per gemeente van bijna 7 tot iets meer dan 5[60.], hetgeen betekent, dat er steeds meer gemeenten waren met een of enkele boekhandels. Terwijl in het begin van de negentiende eeuw de schoolmeesters en dominees,

Grafiek 10.1: Groei en geografische spreiding van de boekhandel, in vergelijking met de bevokingsgroei



Bronnen: Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 747[58.]; Everwijn, *Beschrijving*, II, 443-444; Popkin, 'Book trades', 413; Hofstee, *Demografische geschiedenis*, 124-125.

Grafiek 10.2: Aantal uitgegeven titels per jaar



Bronnen: Kruseman, *Fransche wetten*, 373; Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 733; Everwijn, *Beschrijving*, II, 444.

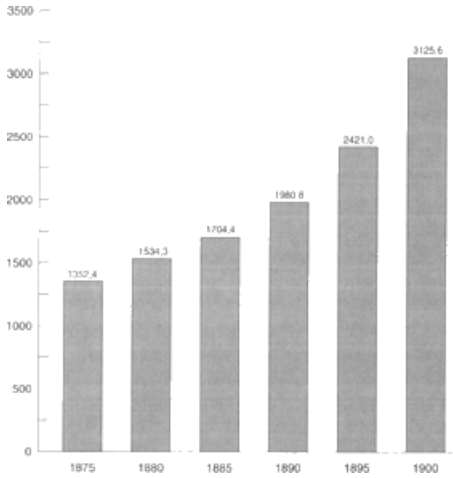
die het lezende publiek op het platteland vormden, nog bediend werden vanuit de stad[61.], hadden aan het eind van de eeuw veel plattelandsgemeenten hun eigen boekwinkel. Het merendeel van de boekhandels was gevestigd in het westelijke deel van het land, maar die voorsprong nam in de loop van de eeuw, vooral na 1870, af.[62.]

Grafiek 10.2 geeft een beeld van de groei van het aantal op de markt gebrachte titels (over de periode 1813-1848 zijn helaas geen gegevens voorhanden).

Deze grafiek geeft niet meer dan een globale indruk: de gegevens zijn afkomstig uit opgaven die voor de vroege periode niet helemaal betrouwbaar zijn.[63.] Duidelijk is in elk geval dat het aanbod na de Franse tijd sterk is gestegen. Vooral in de jaren 1849-1856 was de stijging spectaculair. In de jaren na 1857 stabiliseert het aanbod enigszins, om in de jaren '80 en '90 weer snel toe te nemen. Uit deze gegevens blijkt vooral de toenemende *verscheidenheid* van het aanbod. Gegevens over oplagen zijn slechts incidenteel voorhanden, zodat we niet nauwkeurig de groei van het aantal verkochte boeken kunnen nagaan. Een indruk van dat laatste krijgen we wel uit opgaven van de hoeveelheid boeken die vanaf 1875 werden verwerkt door het Bestelhuis van den Nederlandschen Boekhandel. Dit was een door de landelijke vereniging van boekhandelaren in 1871 opgericht distributiecentrum, dat diende als schakel tussen uitgevers en boekhandelaars. Verreweg de meeste boekhandelaars die regelmatig bestellingen plaatsten bij uitgevers waren aangesloten bij het Bestelhuis.[64.] Tot 1890 is er een gestage groei, die de bevolkingaanwas duidelijk overtreft, maar na 1890, wanneer de economie zich herstelt van een langdurige malaise, is er sprake van een spectaculaire expansie.

Bezien we nu de ontwikkeling van de boekhandel van wat dichterbij. Aan het begin van de eeuw kende Nederland, en met name Holland, een uitzonderlijk

Grafiek 10.3: Aantal door het bestelhuis van den nederlandschen boekhandel verwerkte kilogrammen boeken in duizendtallen



bron: Derks, ‘Om het boek’, 21.[65.]

levendige boekhandel. Nederlandse boeken verschenen in ongeveer even grote oplagen als Franstalige boeken in Parijs, en die oplagen waren veel hoger dan elders in Europa.[66.] Van romans werden in 1811 gemiddeld zo'n 750 exemplaren gedrukt, van reisverhalen zo'n 800, terwijl stichtelijke werken een gemiddelde oplaag van 800 haalden (de preken van de populaire Van der Palm brachten het zelf tot 1650 exemplaren). Almanakken, een zeer populair genre, werden in oplagen van 3000 tot 6000 gedrukt.[67.] De annexatie bij Frankrijk in 1810 bracht echter censuur en allerlei andere beperkingen met zich mee, waardoor de bedrijfstak snel achteruitging, zoals te zien is in grafiek 10.2. Na de Franse tijd herstelde de boekhandel zich langzaam. Tot in de jaren 1830 was de toestand vrij stabiel. Boekhandelaars hadden een vaste klantenkring, prijsconcurrentie werd als een

minderwaardige praktijk beschouwd en het beroep werd opgevat als een soort ambt, meer dan als een commerciële aangelegenheid.

In de jaren dertig kwam er echter weer leven in de brouwerij. Er verschenen geïllustreerde bladen die een grote opgang maakten (zie daarover hoofdstuk veertien). Een aantal buitenlandse uitgevers bracht goedkope nadrukken op de markt, begeleid door schreeuwerige reclamecampagnes.[68.] Het aantal leesgezelschappen en aan boekhandels verbonden bibliotheken nam sterk toe. Dit alles betekende niet meteen dat het aantal kopers van boeken spectaculair toenam. De oplagen van romans en stichtelijke werken lagen in de jaren '40 nog altijd tussen de 400 en 600.[69.] De Haagse boekhandelaar Fuhri schreef in 1839 in het vakblad van de boekhandelaars dat er in Nederland geen markt was voor populaire uitgaven met een hoge oplaag. ‘Er zijn hier niet als in andere landen onderscheidene klassen waarvoor gedrukt wordt. Wij hebben, als het ware, maar één publiek, het beschaafdste gedeelte der natie, en de uitgevers moeten meer en meer den verfijnden smaak trachten toe te geven en zich van den ouden sleur losmaken.’ Met dat laatste bedoelde Fuhri, dat de omvang van het publiek weliswaar niet was veranderd, maar dat het mogelijk moest zijn dat publiek wat vaker tot het kopen van een boek te verleiden, bijvoorbeeld door meer reclame te maken.[70.]

De oplevende bedrijvigheid in het boekenvak leidde er aan het begin van de jaren veertig toe, dat tal van jongelieden, vaak boekhandelsknechts, een eigen zaakje begonnen, niet alleen in de steden, maar vooral ook in de kleinere gemeenten en dorpen, waar tot dan toe nog nauwelijks boekhandels waren.[71.] Een spectaculaire groei van het aantal winkels, we zagen het al in grafiek 10.1, was het gevolg. Kort daarop volgde echter een inkrimping van de markt. Dit werd onder meer toegeschreven aan de

gedwongen lening van 127 miljoen gulden, die minister Van Hall in 1844 had uitgeschreven om de staatsfinanciën te saneren. Deze maatregel trof vooral het welgestelde publiek, de klanten van de boekhandelaars. Het gevolg was een verscherping van de concurrentie, prijsbederf, enzovoort. Het is niettemin opmerkelijk dat op de groei van het aantal boekhandelaren geen terugval volgde maar een bescheiden verdere groei. Een groot aantal zaakjes ging failliet, maar nieuwe kwamen ervoor in de plaats. Verdere verbreiding van de boekhandel over het platteland en een sterke toename van het aantal advertenties voor boeken waren typerend voor de jaren vijftig.[72.]

Voor deze expansie zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. In de jaren veertig kwam een levendige handel in uitgeversrestanten op gang, die in de hand werd gewerkt door de veelvuldige faillissementen van boekhandelaars in deze periode. Deze handel bleek zo lucratief, dat sommige uitgevers een deel van hun oplage meteen voor deze ‘second hand’-handel, zoals die toen genoemd werd, bestemden. Zo kwamen boeken voor 30 à 50 cent op de markt, terwijl de gangbare prijs rond drie gulden lag. Voor het eerst bereikten boeken daardoor de kleine burgerij, hetzij door aankoop, hetzij via de aan boekwinkels verbonden bibliotheken, die in deze jaren hun bezit snel konden uitbreiden.[73.]

In een opstel uit 1845 herzag Fuhri dan ook zijn opvatting dat de omvang van het boeken kopende publiek stabiel bleef. Collega's die klaagden over de toegenomen concurrentie en beunhazerij hield hij voor, dat dankzij geïllustreerde tijdschriften en leesbibliotheken meer mensen in aanraking kwamen met het gedrukte woord, waardoor op den duur de markt zich zou uitbreiden.

> ‘Naar mate het lezend publiek zich uitzet, naar die maat is er ook plaats voor meer boekhandelaren. Ook zou men andersom kunnen beweren: naar gelang er zich boekverkoopers vestigen, neemt ook het debiet toe. Ook in dit opzicht pleegt men al heel verkeerde gevolgtrekkingen te maken. Op hoeveel kleine plaatsen en dorpen, waar vroeger bijna nooit een boek kwam, acht men het zich nu tot een voorrecht te kunnen zeggen, dat er nu ook al een boekverkooper woont.’[74.]

In hetzelfde jaar voegde hij de daad bij het woord met de uitgave van een serie goedkope romans, die hij op een nieuwe manier aan de man wilde brengen. Fuhri meende dat er een markt bestond voor lichte romans voor op reis en voor ‘jonge dames’. De nieuwe serie had een wat kleiner formaat en was betrekkelijk goedkoop: een boek van 300 bladzijden kostte ƒ 1,80, terwijl de gebruikelijke prijs ongeveer een cent per bladzijde bedroeg.[75.] In 1853

In verschillende Nieuwsbladen leest men de onderstaande Aankondiging:

Aan LOGEMENTHOUDERS, HOFMEESTERS op STOOMBOOTEN en KOFFIJHUISHOUDERS aan de STATIONS der SPOORWEGEN.

Sedert lang bestond er voor ons reizend publiek eene groote behoefte aan gemakkelijke en goedkoope lectuur: eene lectuur om juist voor het oogenblik te dienen, dat men tijdkorting noodig heeft. Het gewone formaat onzer Boeken is nog al lastig en omslagtig. Van daar dat niet velen gewoon zijn een Boek op reis mede te nemen, en zich toch ieder oogenblik over het gemis van geschikte lectuur beklagen.

De ondergeteekende, Uitgever van Boekwerken te 's Gravenhage, is daarom op de gedachte gekomen eenige Boekwerkjes uit te geven, die wegens omvang, prijs en inhoud, juist voor het reizend publiek geschikt zijn. Hij heeft TWINTIG NIEUWE ROMANS gelijktijdig doen drukken, en dezelve in alle Boekwinkels **voor 25 Cents** het stuk verkrijgbaar gesteld.

Maar meer nog dan in de Boekwinkels zullen dezelve in de Logementen, op de Stoombooten en aan de Stations der Spoorwegen kunnen verkocht worden. Hierdoor nu ontstaat eene kleine speculatie voor de Kellners in de Logementen, voor de houders of houderessen der Koffijkamers aan de onderscheidene Stations en voor de Hofmeesters op de Stoombooten.

Wanneer deze zich in verbinding zouden willen stellen met een der Boekverkoopers in hunne Stad, die hun gedurig van deze Boekwerkjes voorzag, en daarop een zeker rabat verleende, dan zouden zoowel de bevorderaars van het debiet eene goede zaak doen, als de Boekverkooper en de Uitgever.

Het is door deze, dat de ondergeteekende van een en ander kennis geeft, op dat men zich met eenen Boekhandelaar in zijne woonplaats zoude kunnen verstaan, die genegen is eenige billijke voorwaarden te stellen.

's Gravenhage, Junij 1854.

K. FUHRI,

Boekhandelaar en Uitgever te 's Gravenhage.

Verwacht dus eerdaags: 1°. Circulaires en aanvragen om Commissiegoed van Confraters: *Stoombooten-Hofmeesters; Stations-Buffet-Juffrouwen; Omnibussen-Conducteurs; Trekschuiten- Jagers; Koffijhuis-Jan's; Logement-gidsen* en *Kellner's* enz., enz. 2°. een extra Rabat van den Heer Uitgever, voor den Boekhandel, ten einde de *kleine Speculatie* die *nu ontstaat* toch op den duur te kunnen aan de hand houden en 3°. bijeenkomsten van Confraters om bedaard in overweging te nemen of ondernemingen als waarvan hier sprake is voor 't vervolg al dan niet door hen zullen worden ondersteund; — als de Kellners zich toch *in verbinding stellen* met *een der Boekverkoopers in hunne stad* en de hier bedoelde Romans *meer nog dan in de Boekwinkels in de Logementen, op de Stoombooten en aan de Stations der Spoorwegen kunnen verkocht worden*, dan blijft er voor de niet door de Kellners bevoorregte Confraters-debitanten geen zeer ruim veld van debiet over, terwijl 't gezelschapje winkeldochters er natuurlijk niet op vermindert. Er zit toch zeker hier en daar een tamelijk partijtje van dat goed!

Zijn er Confraters die er anders over denken, ze deelen s. v. p. hunne gedachten mede, 't kan van nut zijn voor 't vervolg. J.

'S GRAVENHAGE BIJ J. M. VAN 'T HAAFF.

Boekhandelaar Fuhri kondigde in het Nieuwsblad voor den boekhandel zijn nieuwe serie goedkope romans aan.

bracht hij zelfs 20 nieuwe romans tegelijk uit voor de ongelofelijke prijs van 25 cent per stuk. Voor de verkoop zocht hij contact met kelners, hotelhouders, hofmeesters op stoomboten en met plaatselijke stations.[76.] Hij verkocht meteen al 15.000 exemplaren van zijn nieuwe serie, terwijl er nog 25.000 gereed lagen voor de verkoop.[77.]

Deze boeken bereikten waarschijnlijk wel de kleine burgerij, maar nauwelijks de arbeiders. Pogingen om ook die laatste groep aan het lezen te krijgen ondernam al aan het begin van de negentiende eeuw de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen, onder meer door de uitgave van schoolboekjes. Vanaf de jaren vijftig spreidde de burgerij op dit gebied een nieuw elan ten toon. In 1851 richtte de Amsterdamse hoogleraar Jeronimo de Bosch Kem-

per ‘De Vriend van Armen en Rijken’ op, die zich hoofdzakelijk bezighield met het verspreiden van goedkope lectuur onder de arbeiders. Hij beschikte over een eigen drukkerij, waar met een ijzeren drukpers werkjes in een oplaag van tussen 2000 en 4000 werden gemaakt, die voor een groot deel gratis werden verspreid.[78.] Een ander voorbeeld waren de ‘volksvoorlezingen’, die vooral tegen het eind van de jaren zestig een ware rage werden.[79.] De meeste waren georganiseerd door het Nut, maar ook tal van andere organisaties hielden zich ermee bezig. Tot in kleine dorpen werden voordrachten gehouden en overal puilden de zaaltjes uit.[80.] De toegang was meestal gratis en er werden vaak tegen geringe vergoeding boekjes uitgereikt over onderwerpen die in de lezingen behandeld werden: de werking van een stoommachine, bekende historische persoonlijkheden, de betekenis van voeding voor de gezondheid en, vooral in de onrustige jaren rond 1870, de ‘sociale quaestie’. In Amsterdam werden de onderwerpen uitgekozen in overleg met ‘een achttal knappe handwerkslieden’ van de vereniging ‘Neêrlands werkman’.[81.] Om het allemaal niet te zwaar te maken werden vaak poëzievoordrachten, goochelvoorstellingen en muziekuitvoeringen ingelast. In Brabant en Limburg waren deze activiteiten overigens nauwelijks te vinden, evenmin als in Drente.

De eerste commerciële uitgever die op deze markt insprong was A.W. Sijthoff. In 1870 begon hij zijn Algemeene Bibliotheek, waarin deeltjes verschenen die tussen de 15 en 30 cent kostten en die expliciet op de werklieden gericht waren. De prijs was zo laag omdat hij in het algemeen teksten herdrukte die hij al in zijn fonds had.[82.] Of deze boekjes de arbeiders bereikten is overigens twijfelachtig. Een recensent oordeelde in *De Gids* dat de meeste hetzij door hun onderwerp, hetzij door hun stijl van schrijven, niet erg toegankelijk waren voor de arbeider.[83.] We zagen in de vorige paragraaf al, dat arbeiders weinig boeken lazen, laat staan dat zij ze kochten - afgezien van boekjes met liedjes, die volgens een Amsterdamse onderwijzer alom in de achterbuurten te koop waren.[84.] Nog een halve eeuw later, in 1905, bereikte de Wereldbibliotheek met zijn goedkope uitgaven oplagen van 4000 à 7000, maar onder arbeiders vonden ook deze boeken nauwelijks afzet.[85.]

Een belangrijke factor in de groei van het lezende publiek vanaf de jaren veertig waren discussies tussen verschillende richtingen in de Nederlandse Hervormde Kerk, die allengs niet alleen theologen, maar ook een steeds breder publiek gingen bezighouden.[86.] De opkomst van de Groninger School, de Christelijk-Historische richting van Groen van Prinsterer en de zijnen en het modernisme brachten veel pennen in beweging. In de boekhandel was een verschuiving te zien van een vrij stabiele markt voor degelijke stichtelijke werken naar kleinere, goedkopere en meer polemische uitgaven. Uitgevers haastten zich om in deze nieuwe vraag te voorzien.[87.] Zeer succesvol was bijvoorbeeld de firma Höveker in Amsterdam, die de uitgaven van de in 1843 opgerichte Vereeniging tot Bevordering van Christelijke Lectuur verzorgde. Omdat de Vereeniging eigen inkomsten had en niet voor winst werkte, kon zij haar boeken heel goedkoop op de markt brengen. In haar eerste jaar verkocht zij 6145 boeken, in 1852 8680, en in 1856 10.429. ‘Wel een bewijs, dat gekleurde stichtelijke lektuur hier te lande gezocht is, en tevens dat goedkoopheid een groot middel is ter verspreiding’ aldus de boekhandelaar Kruseman.[88.] Vooral na 1850 breidde deze markt zich sterk uit. Mede dankzij de kerkelijke discussies bereikten boeken nu alle hoeken van het land, ‘niet het minst ook op het platteland, waar vroeger schier geen boek werd verkocht, maar waar nu zelfs de eenvoudigste winkelier of landbouwer er een eer in stelde, stichtelijke boeken op zijn tafel te hebben en daarin zijn kerkelijke vlag te vertoonen.’[89.] Uitgevers zochten voor dit

soort werken agenten op het platteland, en sommigen daarvan breidden hun werkzaamheden uit tot een volledige boekhandel.

Kortom, vanaf de jaren veertig breidde het boekenkopende publiek zich uit tot bredere lagen van de burgerij en trad een tweedeling van de markt op: enerzijds bleven dure en degelijke uitgaven verschijnen voor een beperkt publiek. De oplagen daarvan verschilden aan het eind van de negentiende eeuw nauwelijks van die van het begin van de eeuw.[90.] Van Lenneps *Klaasje Sevenster*, verschenen in 1866, kostte bijvoorbeeld ƒ 17,50.[91.] Meer gebruikelijk was de prijs van Elise van Calcars *Gelukkig ofschoon getrouwd* uit 1886, dat ƒ 2,25 kostte.[92.] Daarnaast verschenen goedkope edities, zoals De Bosch Kempers *Schetsen uit en voor het volksleven* (1872) voor 50 cent.[93.] Uitgevers brachten goedkope herdrukken van populaire schrijvers op de markt, de zogenaamde guldens- en halve-guldens-edities.[94.] Typerend voor de tweedeling van de markt is de geschiedenis van de opeenvolgende edities van de *Camera Obscura* van Nicolaas Beets. De derde en vierde druk van dit boek, verschenen in 1851 en 1854, kostten ƒ 2,40 en ƒ 3,60. Vanaf 1857 was er echter telkens een goedkope editie van ongeveer ƒ 1,50 en een duurdere van tussen ƒ 4, - en ƒ 6, - op de markt. De dure uitgave (ƒ 4,50) van 1871 had een oplaag van 1506 exemplaren, terwijl de oplaag van de volksuitgaaf van ƒ 1,50, die enkele jaren later verscheen, 4013 bedroeg.[95.] Dat duurdere boeken populair bleven bij het deftige publiek komt waarschijnlijk doordat boeken, zoals vanouds, ook statussymbolen waren. Nu een steeds groter publiek ging lezen was niet het bezit van boeken op zichzelf, maar het bezit

van fraaie uitgaven een middel geworden om zich van het gewone volk te onderscheiden.[96.]

De groei van het lezerspubliek blijkt ook uit een vergelijking tussen de ‘bestsellers’ uit de eerste en de tweede helft van de negentiende eeuw. Het succes van Tollens, met een oplaag van 10.000 exemplaren in 1822, is al genoemd. De eerste twee drukken van de *Camera Obscura*, uit 1839 en 1840, bedroegen 1150 en 1000 exemplaren.[97.] De zeer populaire *Schetsen uit de pastorij te Mastland* van Van Koetsveld, werd in de jaren veertig driemaal in een oplaag van 400 exemplaren gedrukt.[98.] Na 1850 zijn echter meer succesverhalen te vertellen, waarbij bovendien nog hogere oplagen werden bereikt. In het begin van de jaren vijftig ging van de vierde druk, een volksuitgave, van de vertaling van Beecher Stowe's *Negerhut* in vier weken de hele oplage van 6000 exemplaren over de toonbank. Tot 1865 was de totale oplage van dit werk 14.200.[99.] Tussen 1868 en 1870 werden van de *Kompleete Dichtwerken* van een van de toen meest populaire dichters, De Génestet, 26.000 exemplaren verkocht.[100.] In de jaren zeventig verschenen zeven drukken van het werk van de Schoolmeester, in totaal 28.700 exemplaren[101.] en van het al vaak herdrukte werk van de dichter Van Zeggelen verscheen in 1879 een nieuwe editie in 20.000 exemplaren.[102.] Zelfs van het dure *Klaasje Sevenster* was de hele oplaag van 1525 exemplaren al verkocht voordat het gedrukt was. Enkele maanden later waren er nog eens 5000 verkocht (voor de lagere prijs van ƒ 9,50).[103.] Van de 50 cents-editie van Van Lenneps werk werden rond 1890 12.000 exemplaren gedrukt, die grif werden verkocht.[104.] Een andere tendens in de tweede helft van de negentiende eeuw was de grote verbreiding van sensatie-lectuur. De Middelburgse arts Samuel Senior Coronel trof aan het eind van de jaren vijftig in de woningen van arbeiders de vertaalde Franse romans aan, die een aantal jaren tevoren furore hadden gemaakt in de hogere standen, zoals het werk van Eugène Sue. ‘Moord, roof, brand en schrikkelijke gebeurtenissen boeijen hen het meest. Losbandige toneelen, de *mystères* der hoogste standen is hunne geliefkoosde lectuur’. Kleine kinderen lazen hun vaak nog analfabete ouders voor: ‘En dat gene het gelezene begrijpen, ontwaarde ik nog onlangs van een kind, dat mij zulk een ontzettend verhaal met de levendigste kleuren en gebarentaal wedergaf, met eene naauwkeurigheid, die genoegzaam bewees hoe diep de indruk was, dien het gelezene op dat kind gemaakt had.’[105.]

Behalve door de al genoemde factoren werd de groei van de boekhandel na 1860 door nog een aantal andere ontwikkelingen gestimuleerd. De uitbreiding en verbetering van het onderwijs door de wetten van 1857 en 1863 leidden tot een sterk toenemende vraag naar boeken. In de eerste plaats

Advertentie van de in 1875 opgerichte Amsterdamse boek- en kunsthandel M.M. Olivier.

natuurlijk de altijd al lucratieve schoolboeken, die nu ook voor allerlei nieuwe vakken nodig waren en die verspreid moesten worden door het hele land, maar ook veel populair-wetenschappelijke werken, vooral op het gebied van de natuurwetenschappen. De verbreiding van de HBS bracht een toenemende belangstelling voor die vakken met zich mee.[106.] Verder profiteerde de boekhandel van veranderingen in de transport- en communicatiemiddelen, zoals de snelle uitbreiding van het spoorwegnetwerk na 1860 en de verlaging van de posttarieven in de jaren vijftig, die deels ten bate van de boekhandel werd ingevoerd.[107.] De afschaffing van het dagbladzegel in 1869 (waarover meer in de volgende paragraaf) leidde tot een grote uitbreiding van de verzending van prijscouranten, circulaires, prospectussen en dergelijke.[108.] We noemden al de oprichting van het Bestelhuis van den Nederlandschen Boekhandel in 1871, waardoor bestellingen veel sneller konden worden afgehandeld. Dankzij al deze veranderingen werd het boekhandelsverkeer, volgens Kruseman, zodanig versneld, dat een maand was teruggebracht tot een dag.[109.] Tenslotte maakte een overeenkomst

Het lezen als elitaire bezigheid. Het publiek voor kranten, dag- en weekbladen bestond rond het midden van de negentiende eeuw vrijwel uitsluitend uit heren van 'fatsoenlijken' stand.

In totaal werden er zo'n 125 nieuws-, dag- en weekbladen uitgegeven, waarvan circa de helft nieuwsbladen betrof.

met België een eind aan de concurrentie met goedkope roofdrukken van Nederlandse auteurs, die Belgische uitgeverijen op de markt brachten. Ook hierdoor werden de afzetmogelijkheden voor Nederlandse uitgevers en boekhandelaars vergroot.[110.] Een laatste factor is natuurlijk de toenemende welstand van de bevolking. Het reële nationale inkomen per hoofd van de bevoking steeg tussen 1860 en 1910 met gemiddeld 1% per jaar.[111.]

Kranten

Nieuwsbladen[112.] kenden in Nederland, evenals boeken, al aan het begin van de negentiende eeuw een vrij grote verspreiding. Hoewel de periodieke pers evenzeer van de annexatie bij Frankrijk (1810) te lijden had als de boekhandel, hadden Nederlandse kranten zelfs toen een betrekkelijk hoge oplage. Het Franstalige *Journal de Haarlem* bijvoorbeeld verscheen in 1811 in 5500 exemplaren. Dat was veel minder dan de oplage van Franse en Duitse bladen, maar ongeveer even veel als de meest succesvolle Engelse bladen in deze periode. Vier andere Nederlandse kranten hadden in dat jaar eveneens een oplage van meer dan 2000.[113.]

In de eerste helft van de negentiende eeuw kende Nederland een groot aantal verschillende nieuwsbladen, die een, twee, of drie maal per week verschenen. In 1828 waren het er 83, dat wil zeggen ongeveer 1 op de 28.200 inwoners. Dat was meer dan Engeland (1 op 48.447), Frankrijk (1 op 65.306) en Oostenrijk (1 op 400.000), maar minder dan Denemarken (1 op 24.375) en de Verenigde Staten (1 op 15.000). In 1866 was het aantal nieuwsbladen opgelopen tot 159, dat wil zeggen 1 op ruim 22.000 inwoners. Nederland liep toen achter op Engeland en Pruisen en gelijk op met Frankrijk.[114.]

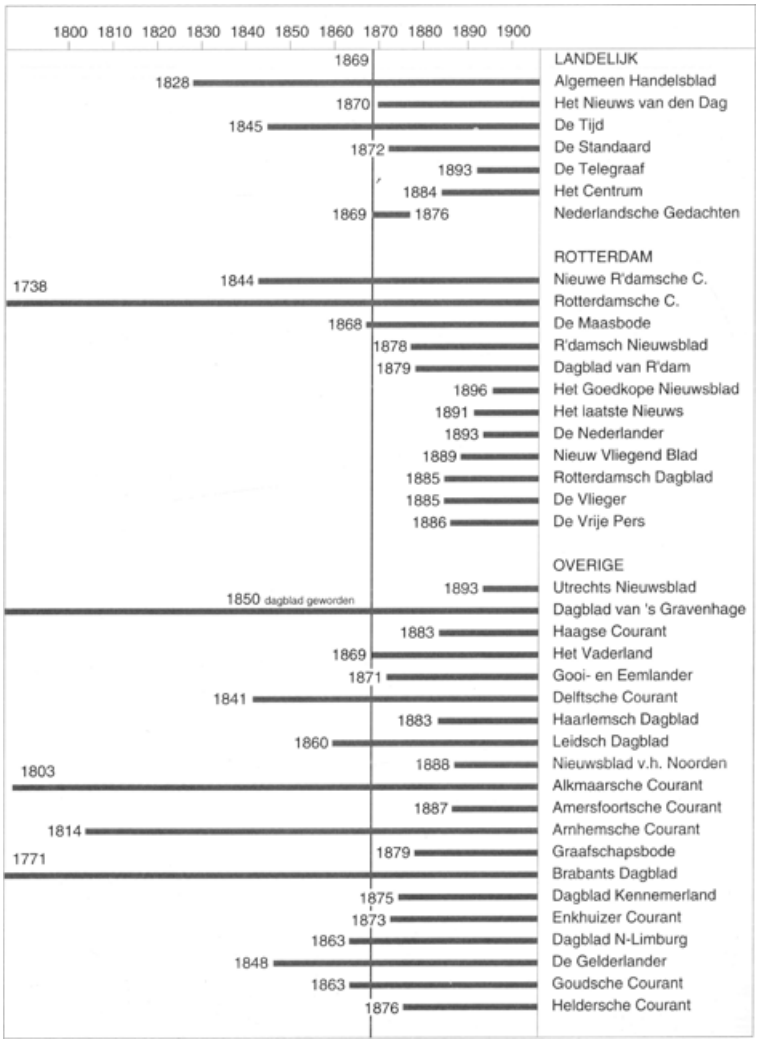
Deze getallen zeggen weinig over de omvang van het lezerspubliek: daarvoor hebben we niet alleen oplagecijfers nodig, maar moeten we ook weten door hoeveel handen elke krant ging.[115.] Gegevens over oplagen en leesgedrag zijn echter schaars. Van het *Algemeen Handelsblad* is bekend dat het in 1834 ongeveer 2300 abonnees had, terwijl zo'n 300 exemplaren per dag los werden verkocht. In 1845 waren er ruim 3700 abonnees, met nog zo'n 1200 exemplaren per dag in de losse verkoop.[116.] Voor het jaar 1851 zijn wat meer gegevens beschikbaar.

Provinciale bladen, die minder frequent verschenen, waren overigens vaak een stuk goedkoper: De *Groninger Courant* kostte bijvoorbeeld ƒ 13,60, de *Provinciale*

Drentsche en Asser Courant ƒ 9,80.[118.] Deze prijzen maakten de kranten in elk geval onbetaalbaar voor arbeiders, als men bedenkt dat het weekloon van een Hollandse arbeider in de eerste helft van de negentiende eeuw rond de ƒ 5, - lag, en dat hij dat geld hard nodig had om zichzelf en zijn gezin in leven te houden.[119.] Dit betekent niet dat kranten voor arbeiders onbereikbaar waren: men kon ze lezen in koffiehuizen, men kon ze huren, men kon een gezamenlijk abonnement nemen, en we zagen al dat kranten veel werden voorgelezen.[120.] De beschikbaarheid van kranten verschilde sterk van streek tot streek. Brabant, Limburg en Drente liepen ver achter bij de andere provincies, met name Holland.[121.]

Naar aanleiding van de afschaffing van het dagbladzegel in 1869 verschenen in de Nederlandsche Spectator van 22 en 29 januari 1870 portretten van verschillende kranten en hun lezers. De portretten maken duidelijk dat het lezen van kranten niet uitsluitend was voorbehouden aan de gegoede burgerij. Asmodee bijvoorbeeld was een berucht volksblad met een gevarieerd aanbod van sensationele onthullingen en persoonlijke aanvallen in satirische vorm.

Grafiek 10.4: Oprichtingsdata van enkele landelijke, Rotterdamse en andere plaatselijke kranten in de negentiende eeuw



Bronnen: Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 504-505 en passim; Scheffer, *In vorm*, 298-302.

De hoge prijs van kranten, die een ruimere verspreiding in de weg stond, was voor een groot deel te wijten aan het zegelrecht, een belasting die op nieuwsbladen werd geheven.[122.] Alle Europese landen kenden deze vorm van belasting, maar nergens drukte zij zo zwaar op de pers als hier. Voor elk exemplaar van het *Algemeen Handelsblad* moest in 1868 3,5 cent betaald worden, alsmede 35 cent per advertentie van zeven regels. De vergelijkbare bedragen in Oostenrijk waren respectievelijk 1,25 cent en 31 cent. In Pruisen werd voor een vergelijkbare krant minder dan een halve cent belasting betaald en in Bremen en Hamburg werd op een zevenregelige advertentie 14 à 15 cent geheven. Het zegelrecht bedroeg tussen 38 en 57% van de abonnementsprijs van Nederlandse kranten.[123.]

Niettemin groeide, althans volgens een moeilijk te verifiëren opgave uit de jaren 1860, het aantal abonnees op dag-, week- en nieuwsbladen van 23.850 in 1850 naar 89.189 in 1866. Het aantal dag-, weeken nieuwsbladen groeide van 92 in 1850 naar 159 in 1866. Een duidelijk op het volk gerichte pers bloeide kortstondig aan het begin van de jaren veertig. De zogenaamde lilliputters waren blaadjes waarvoor wegens hun geringe omvang (duodecimo) geen zegelrecht hoefde te worden betaald. Het waren de eerste goedkope Nederlandse kranten. De *Steenwijker* koste bijvoorbeeld 0,02 cent per week en een kwartje per kwartaal, het *Arnhemsch Nieuws- en Advertentieblaadje* kostte 40 cent per kwartaal; De Haagse *Ooyevaar* kostte een gulden, het weekblad *Asmodée* ƒ 1,50 per kwartaal (in 1856). (Vergelijk daarmee de kwartaalprijzen van de liberale bladen: *Algemeen Handelsblad* ƒ 6, -, *Arnhemsche Courant* ƒ 5, -, en de *Vlissingse Courant* (die driemaal per week verscheen) ƒ 2,25.) De totale oplage van de lilliputterpers wordt geschat op 10.000 à 15.000. De inhoud was meestal sensationeel (moorden, ongelukken, blanke slavinnen), met grove humor en soms een gepopulariseerde vorm van liberale kritiek. Zij bereikte een volkser publiek dan de deftige oppositiebladen. Met de meeste van deze blaadjes was het echter spoedig gedaan, toen in 1845 de zegelwet van toepassing werd verklaard op alle bladen, ongeacht de omvang.[124.]

Na jarenlange debatten besloot de volksvertegenwoordiging in het voorjaar van 1869 tot afschaffing van het dagbladzegel. De maatregel ging op 1 juli 1869 in. De gevolgen waren direct merkbaar: verscheidene kranten verschenen op groter formaat, abonnementsprijzen werden verlaagd (het *Algemeen Handelsblad* bv. met ongeveer de helft, tot ƒ 20, -), bladen gingen dagelijks verschijnen zonder dat de prijs werd verhoogd en veel nieuwe kranten verschenen op de markt. Het aantal dagbladen nam toe van 9 vóór juli 1869 tot 14 aan het eind van het jaar. In 1890 waren er 54 kranten en in 1894 62.

Tabel 10.2: Oprichtingsjaar, oplage en abonnementsprijs van enkele kranten in 1851

blad	eerste verschijningsjaar	aantal abonnees (1851)	prijs perjaar jaar (1861)
Opregte Haarl. Crt.	1658	3250	ƒ 20, -
Arnhemsche Crt.	1814	500	ƒ 20, -
Alg. Handelsblad	1828	5400	ƒ 34, -
Nwe R'damsche Crt.	1844	1800	ƒ 37, -
De Tijd	1849	700 à 800[117.]	ƒ 24, -

bron: Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 179-180.

Overzien wij echter de gegevens over de oprichting van nieuwe bladen in het algemeen, zoals bijeengebracht in grafiek 10.4, dan blijkt dat de afschaffing van het dagbladzegel wat dit betreft geen revolutie teweeg bracht, hoogstens een versnelling van een al bestaande trend. De jaren '80 en '90 waren wat dit betreft veel belangrijker.[125.]

Verspreide gegevens over oplagen na 1869 maken duidelijk dat kranten een veel grotere afzet vonden dan voorheen. De meest gelezen krant was *Het Nieuws van den Dag*, met een oplage van 5.220 in 1870, 37.000 in 1892 en 38.000 in 1900.[126.] *De Standaard*, die per jaar ƒ 12, - kostte, had in de jaren tussen 1887 en 1893 een oplage van tussen de 3200 en 4300, hoewel deze krant uitsluitend gericht was op de aanhangers van A. Kuyper, die voor een groot deel tot de kleine burgerij behoorden.[127.] In 1896 hadden de *Telegraaf en* de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* allebei een oplage van ongeveer 9000, het *Algemeen Handelsblad* had er 6000.[128.] Als laatste voorbeeld noem ik de *Leeuwarder Courant*, die tussen 1880 en 1890 een oplage had van 4300, in 1900 4800 en in 1910 6400.[129.] Kortom, er verschenen niet alleen veel meer kranten, maar die hadden ook een veel groter oplage dan in het midden van de negentiende eeuw.

Belangrijk voor het drukkersbedrijf en de papiernijverheid was voorts het verschijnen van grotere formaten na 1869 en het feit dat steeds meer kranten tweemaal per dag gingen verschijnen. De NRC was de eerste die dat deed, in 1877, waarbij dezelfde abonnementsprijs bleef gelden. In 1883 volgden *De Amsterdammer* en het *Algemeen Handelsblad*.

Dat de vraag naar kranten, net als die naar boeken, voor een belangrijk deel bepaald werd door de prijs, bleek uit de ontwikkeling van het *Rotterdamsch Nieuwsblad*. Toen de prijs van deze krant in 1880 werd verhoogd van ƒ 1,95 naar ƒ 2,25 per kwartaal verloor men snel abonnees; toen in 1886 de prijs

Het leespubliek in Nederland kon omstreeks het midden van de 19e eeuw bij verschillende instanties terecht voor het kopen, lenen en lezen van boeken en tijdschriften. Er bestond toen bijvoorbeeld al een uitgebreide markt voor tweedehands boeken, die in speciale winkels maar meestal op markten en boekenstalletjes werden aangeboden. Hier een boekenstalletje op de Noordermarkt te Amsterdam, zoals afgebeeld op een schilderij van C. Springer uit 1852.

weer omlaag ging, naar ƒ 1,25, nam het aantal lezers weer sterk toe. Met andere woorden, de elasticiteit van de vraag naar volksbladen was veel groter dan die naar elitebladen.[130.] Hier blijkt opnieuw hoe belangrijk aanbodfactoren waren voor de afzet van drukwerk. In de volgende hoofdstukken zullen we nagaan welke rol technische vernieuwingen speelden bij de verandering van dit aanbod.

Expansie van de lezersmarkt

Nederland kende al aan het begin van de negentiende eeuw een in vergelijking met andere landen grote *potentiële* markt voor boeken en kranten, hetgeen te danken was aan een betrekkelijk goed stelsel van lager onderwijs. Door de verdere verbetering daarvan in de tweede helft van de negentiende eeuw en door de schoolstrijd, die van het schoolgaan een erezaak maakte, groeide het aantal potentiële lezers verder. Het feitelijk lezende en zeker het boeken- en kranten-kopende publiek was echter veel kleiner, vooral door de hoge prijs van deze artikelen. Tot het midden van de negentiende eeuw bestond dit publiek grotendeels uit een kleine elite. In de jaren veertig brachten innovatieve ondernemers echter voor het eerst goedkope boeken op de markt, die voor een breder publiek bestemd waren. Er ontstond nu een tweedeling van de markt, waarbij het deftige publiek als vanouds werd bediend met vrij dure boeken, terwijl goedkopere uitgaven (vaak herdrukken) aftrek vonden onder de minder welgestelden. De snelle groei van het aantal boekhandels en van het aantal uitgegeven titels en de oprichting van het Bestelhuis voor den Boekhandel in 1871, als gevolg van het onhanteerbaar worden

van de boekenstroom, wijzen op een snelle groei van de vraag naar boeken. Die groei werd krachtig bevorderd door de onderwijswetten van 1857 en 1863,

de verlaging van de posttarieven in de jaren 1850, de uitbreiding van het spoorwegnet vanaf 1860 en de toename van de welstand van de burgerij. Het is moeilijk, versnellingen en vertragingen in dit proces nauwkeurig aan te geven. Waarschijnlijk was het verloop tamelijk regelmatig, beginnend in de jaren veertig, met een versnelling vanaf het eind van de jaren zestig. De expansie van de periodieke pers lijkt eveneens vrij geleidelijk te zijn verlopen, al was er in de jaren tachtig een snelle groei te zien in het aantal titels (ondanks de economische recessie van die jaren[131.]).

Arbeiders waren in de tweede helft van de negentiende eeuw wel lezers, maar zelden kopers van boeken, alle inspanningen van organisaties als de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen ten spijt. Zij betrokken hun lectuur waarschijnlijk voor een groot deel uit de winkel-bibliotheken en de tweedehands handel. Kranten vonden na 1869, en vooral vanaf de jaren tachtig, waarschijnlijk wel kopers en abonnees onder de kleine burgerij en de arbeiders.

De groei van het lezende publiek in de tweede helft van de negentiende eeuw hangt direct samen met de democratisering van de samenleving, dat wil zeggen, de betrokkenheid van steeds bredere lagen van de bevolking bij allerlei maatschappelijke kwesties op nationaal niveau, te beginnen met de richtingenstrijd in de Nederlandse Hervormde Kerk, gevolgd door onder meer de schoolstrijd, de sociale kwestie en de kiesrechtkwestie. Deze zaken hielden een veel groter deel van de bevolking bezig dan de kiesgerechtigde elite. De krant was *het* medium waardoor men deze debatten kon volgen. Vooral na de afschaffing van het dagbladzegel werden overal plaatselijke krantjes opgericht, vaak uitgegeven door de plaatselijke boekhandelaar annex drukker. Die zagen er overal ongeveer hetzelfde uit: een mager hoofdartikel, knipsels uit de grotere bladen en wat aankondigingen van plaatselijk belang.[132.] Toch vervulden deze blaadjes een cruciale rol in wat Kruseman beschreef als een soort cultureel multiplier-effect:

‘Bij al hun laag-bij-den-grondheid schatte men niettemin die organen niet gering. Niets strooide de zaden voor toekomstige kennis overvloediger onder de menigte. Kleine mededeelingen omtrent zaken waaarvan men nooit vernomen had, snippers van allerlei wetenschap, vonken van allerlei licht, naklanken van allerlei stemmen, ze prikkelden de begeerte naar meer, ze baanden een pad, tot in de keukens toe, dat zich van lieverleê zou verlengen en verbreeden, en dat allengs plaats zou bereiden voor het boek.’[133.]

D. VAN LENTE

Eindnoten:

1. A.C. Kruseman, *Bouwstoffen voor een geschiedenis van den Nederlandschen boekhandel*, (Amsterdam 1886-1887), I, 275; A.C. Kruseman, *De Fransche wetten op de Hollandsche drukpers* (Amsterdam 1989), 375; R. van der Meulen, *De boekenwereld*, (2e druk; Leiden 1897), 91; W. Frijhoff, ‘Van onderwijs naar opvoedend onderwijs’, in: *Onderwijs en opvoeding in de achttiende eeuw* (Amsterdam 1983), 15-16. Duidelijke bewijzen voor deze stelling ontbreken en uitspraken over de vraag wie wat las voor 1800 zijn vaak rijkelijk vaag; zo bijvoorbeeld B. van Selm, ‘Almanacken, lietjes, en somwijl wat wonder, wat nieus’, in: *Leidschrift* 5 (1989), 43-44. De

jongste constatering van deze blijkbaar nationale karaktertrek is te vinden in een rapport van het Cultureel Planbureau; zie *NRC-Handelsblad*, 3 augustus 1990.

2. Van Selm, 'Almanacken', 48-9, 56.
3. J.D. Popkin, 'The book trades in western Europe during the revolutionary era', in: *The Papers of the Bibliographical Society of America* 78 (1984), 428-430.
4. Zie voor het volgende E.P. de Booy, *Weldaet der scholen* (z.p.z.j. [1977]) en E.P. de Booy, *Kweekhoven der wijsheid* (Zutphen 1980); W. Frijhoff, 'Naissance d'un public réformé', in: *Encyclopedia universalis: le grand atlas des litératures* (Paris 1990).
5. Geciteerd door E.P. de Booy, 'Volksonderwijs in de noordelijke Nederlanden', in *Algemene geschiedenis der Nederlanden*, VII (Haarlem 1980), 264.
6. Dit vermoeden spreekt mevrouw De Booy uit voor de provincie Utrecht waarvan zij de onderwijsgeschiedenis uitvoerig heeft onderzocht. Zie haar *Kweekhoven*, 33.
7. Frijhoff, 'Naissance' stelt dat de stimulans tot lezen die van de Hervorming uitging vaak is overdreven. De Hervormers waren beducht voor heterodoxie en stimuleerden dus meer het voorlezen en het memoriseren van bv. de catechismus; boekbezit bleef door hoge prijzen beperkt. Voor de negentiende eeuw is echter de hier beschreven tendens overduidelijk, zoals uit het volgende zal blijken.
8. J.H.G. Lenders, *De burger en de volksschool* (Nijmegen 1988), 220-221; De Booy, *Weldaet*, 48-58.
9. De gothische letter was vooral voor kinderen uit de lagere klassen belangrijk, omdat niet alleen de Bijbel, maar ook goedkope boekjes met liedjes en romantische verhalen in deze letter gedrukt waren. De romein was vanouds de letter van de humanisten, van de intellectuelencultuur. Maar tot ver in de negentiende eeuw verschenen orthodox-calvinistische werkjes, en ook aanplakbiljetten met algemene mededelingen, in gothische letters. Zie A. Smit, 'Letter en lezer', in: *De negentiende eeuw* 14 (1990), 159-170; Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 752-753. Vooral de onderwijshervormingen na 1800 zorgden ervoor dat de gothische letter langzamerhand verdween en moderne drukmachines konden de letter niet meer drukken.
10. Lenders, *De burger*, 220-221.
11. *Ibidem*, 45, 266-268.
12. *Ibidem*, 220-238. L.W. de Bree, *Het platteland leert lezen en schrijven* (Amsterdam 1947), 51-54 constateert de verbreiding van de nieuwe methode zelfs al rond 1815.
13. Lenders, *De burger*, 213-218.
14. H. Knippenberg en B. de Pater, *De eenwording van Nederland* (Nijmegen 1988), 172-174.
15. *Ibidem*, 138-141, 150v.
16. H. Knippenberg, *Deelname aan het lager onderwijs in Nederland gedurende de negentiende eeuw* (Amsterdam 1986), 123.
17. *Ibidem*, 111.
18. *Ibidem*, 111.
19. *Ibidem*, 93.
20. *Ibidem*, 79.
21. *Ibidem*, 229.
22. Overigens werd ongeveer tweederde van dit 'absolute schoolverzuim' veroorzaakt door redenen die door de leerplichtwet als geldig excuus voor verzuim werden aangemerkt. Het absolute verzuim was dus eigenlijk ongeveer 3% en betrof bijvoorbeeld schipperskinderen, gehandicapten en kinderen die om godsdienstige redenen niet waren ingeënt. Zie Th. Veld, *Volksonderwijs en leerplicht* (Leiden 1987), 156.
23. P.Th.F.M. Boekholt, 'De Nederlander gaat naar school', in: F.L. van Holthoon (red.), *De Nederlandse samenleving sinds 1815* (Assen 1985), 211-214.
24. Zie voor het volgende Knippenberg, *Deelname*, 77-84, 224; J. Giele (red.), *Een kwaad leven*, I (Nijmegen 1981), 133-140; A. de Regt, *Arbeidersgezinnen en beschavingsarbeid* (Amsterdam 1984), 111-112.
25. Dit valt althans op te maken uit het verslag van het Amsterdamse schoolhoofd A.H. Gerhard over deelname aan het onderwijs van kinderen 'in de minste wijk van Amsterdam', in: Giele, *Een kwaad leven*, I, 133-140.
26. Omdat kinderen op school eerst leerden lezen en daarna pas schrijven zou men ervan uit kunnen gaan, dat wie zijn naam kon schrijven, ook in staat was tot althans spellend lezen. Aangezien niet alle kinderen die hadden leren spellen aan schrijven waren toegekomen, zou het percentage 'lezers' zelfs groter zijn geweest dan het percentage van de bevolking dat zijn handtekening kon zetten. Anderzijds is het natuurlijk mogelijk dan sommigen alleen hun naam konden schrijven en verder niets, ook niet lezen (al is aan het handschrift wel iets te zien van de geoefendheid van de schrijver). Dat zou kunnen gelden voor mensen die na een paar jaar lagere school nauwelijks meer iets hadden gelezen of geschreven - en gezien de geringe praktische waarde van deze vaardigheden voor de meeste mensen zullen dat er niet weinig geweest zijn. Verder zegt het zetten van een handtekening natuurlijk niets over het niveau waarop men kon lezen: uitsluitend spellend lezen? Of ook begrijpend lezen? Tenslotte is een bezwaar tegen huwelijks- en geboorte-acten, dat we daarmee geen beeld krijgen van de vrij aanzienlijke groep

niet-gehuwden, die waarschijnlijk gemiddeld minder welgesteld en waarschijnlijk ook minder geletterd waren.

27. A.M. van der Woude, 'De alfabetisering', in: *Algemene geschiedenis der Nederlanden*, VII (Haarlem 1980); Knippenberg en De Pater, *De eenwording*, 174-177; De Booy, *Weldaet*, 136-141; O. Boonstra, 'De waardij van eene vroege opleiding', in: *Noordbrabants Historisch Jaarboek* 8 (1991), 48-76.
28. Van der Woude, 'Alfabetisering', 260.
29. *Ibidem*, 258.
30. Boonstra, 'Waardij', 20.
31. W.H.P.M. van Hooff, *In het rijk van de Nederlandse Vulcanus* (Amsterdam 1990), 169.
32. S. Thissen, *Pastoor tussen vervelende godheden* (Rotterdam 1990), 71.
33. R. Darnton, 'First steps toward a history of reading', in: *Australian Journal of French Studies*, 23 (1986), 11-12.
34. J. van Lennep, 'De aanspreker', in *De Nederlanden* (1841; herdruk Haarlem 1980).
35. H.J. Prakke, *Kerkgang om nieuws* (Assen 1955), m.n. 34-35.
36. *Ibidem*, 14.
37. *Ibidem*, 124.
38. F. Nagtglas, *Wat het was en wat het werd* (Utrecht 1894), 115.
39. M. Schneider en J. Hemels, *De Nederlandse krant 1618-1978* (4e druk; Baarn 1979), 131.
40. J. Blokker, *De wond'ren werden woord en dreven verder* (Amsterdam 1989), 248-249.
41. *Ibidem*, 247. Dergelijke 'veillée'-taferelen bij Prakke, *Kerkgang*, 13, en H.G. Fokkens, *Het wagenmakersbedrijf in Friesland* (Arnhem 1967), 41, 43.
42. R. van der Meulen, *Een veertigjarige uitgeversloopbaan* (Amsterdam 1891), 106.
43. Geciteerd door Van der Meulen, *Boekenwereld*, 21-22.
44. J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt, 'Het lezerspubliek als object van onderzoek', in: *De Nieuwe Taalgids* 79 (1987), 14-31; idem, 'Bij Van Benthem geboekt', in: W. van den Berg en H. Stouten (red.), *Het woord aan de lezer* (Groningen 1987), 142-165; idem, 'In andermans boeken is het duister lezen', in: *Forum der Letteren*, 29 (1988), 29-41; H. Brouwer, 'Leescultuur in Zwolle', in: *Zwols Historisch Jaarboek*, 4 (1987), 47-69.
45. Geciteerd door M. Mathijsen, *Het literaire leven in de negentiende eeuw* (Leiden 1987), 61.
46. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 275.
47. *Staatkundig en staathuishoudkundig jaarboekje* (1870), 235.
48. S.S. Coronel, *Middelburg voorheen en thans* (Middelburg 1859), 228.
49. J. Giele, *Arbeidersleven in Nederland 1850-1914* (Nijmegen 1979), 84-7, 177-9, 196-7, 245, 247, 265-6; ook de Twentse wever A.H.J. Engels schrijft dat het de generatie was die in de jaren 60 en 70 opgroeide, die meer dan de ouders las en zich bewust werd van zijn maatschappelijke positie. A.H.J. Engels, *Fabrieksmenschen* (Leiden 1907), 31.
50. Vereeniging ter Bevordering van Fabrieks- en Handwerksnijverheid, afdeeling Utrecht, *Rapport inzake een zestal vragen van het hoofdbestuur betreffende den arbeidersstand* (z.p. 1871; aanwezig in het archief van de Vereeniging in het Gemeentearchief in Den Haag). Uit het verslag blijkt dat men er van uit ging dat deze arbeiders lazen. De vraag was alleen: lazen ze ook socialistische geschriften?
51. De Zaanse arbeider Dirk Schilp, in 1892 geboren in een arbeidersgezin, vertelt hier dat in zijn ouderlijk huis alleen de krant werd gelezen. Het enige boek dat zijn vader bezat heette 'De vampier'. '...de naam zegt het al. Zulke boeken waren vroeger erg in zwang. Ze werden aan de deur verkocht voor twee, drie, vier, vijf cent per aflevering. Allerlei griezelverhalen, waarin veel werd geneusd.' Giele, *Arbeidersleven*, 178.
52. *Verslag van den staat en werkzaamheden van den Nederlandschen Protestantenbond* (Amsterdam 1899), 29, 35.
53. J.J. Giele, 'Amsterdam in 1887', in idem, *Een kwaad leven*, I (Nijmegen 1981), XX; T. Jansen en J. Giele, 'Nawoord', in: H. Mol, *Memoires van een havenarbeider* (Nijmegen 1980), 243.
54. W. van der Pas, *De strijd voor het katholieke boek* (Amsterdam 1949), 58, 64, 68, 70. N. Versluis, 'Katholieken hebben niets tegen lezen' in *CLC-KLC-Bulletin* (april 1986), 10-12.
55. S. Derks, *Om het boek en de centen*, doctoraalscriptie sociaal-economische geschiedenis (Nijmegen 1989), 2-3.
56. Geciteerd in H.E. Greve, *Geschiedenis der leeszaalbeweging in Nederland* (Den Haag 1933), 200. In dezelfde geest de Haagse boekhandelaar J.J. Belinfante, *Over eenige middelen tot opbeuring van den boekhandel in Nederland* (Den Haag 1841), 9-10 (Exemplaar aanwezig in de bibliotheek van het Gemeentearchief in Den Haag).
57. Indrukwekkende overzichten zijn *Bouwstoffen voor een geschiedenis van den Nederlandschen boekhandel gedurende de halve eeuw 1830-1880*, verschenen in 1886 en 1887 en *De Fransche wetten op de Hollandsche drukpers* uit 1889, beide van de boekhandelaar Kruseman. Belangrijk zijn verder Van der Meulen, *Een veertigjarige* en J.W. Enschedé, *A.C. Kruseman*, 2 delen (Amsterdam 1899). Beknopte en enigszins oppervlakkige overzichten van de geschiedenis van de Nederlandse boekhandel zijn J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt, *Leescultuur in Middelburg aan het begin van de negentiende eeuw* (Middelburg 1988) en H. Furstner, *Geschichte des*

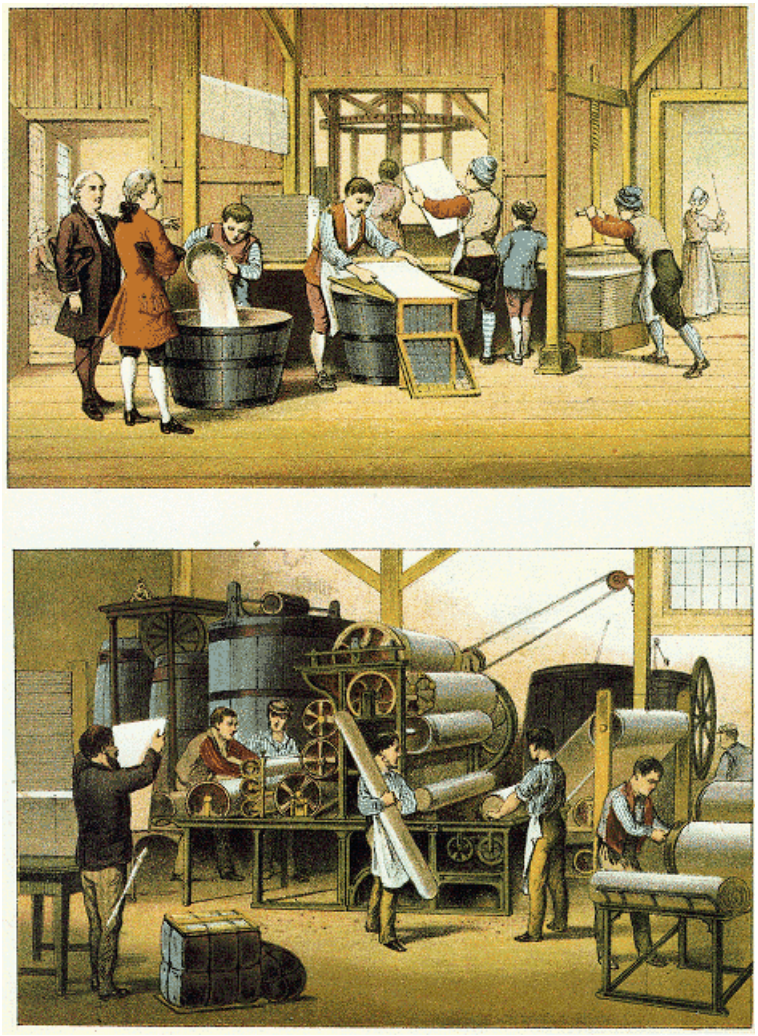
niederländischen Buchhandels (Wiesbaden 1985). De problemen met negentiende-eeuwse bronnen en het ontbreken van een modern overzicht worden breed uitgemeten in B.P.M. Dongelmans, 'Over boekenslijters, boekverkopers en uitgevers in de negentiende eeuw. Enkele ontwikkelingen', in: J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt (red.), *Balans en perspectief van de Nederlandse cultuurgeschiedenis* (Amsterdam 1991), 101-115. De boekhandel in Indië blijft hier buiten beschouwing: volgens Kruseman stelde die weinig voor (*Bouwstoffen*, II, 771-772; Van der Meulen, *Boekenwereld*, 92).

59. Zie tabel in Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 748.
60. Berekend uit dezelfde gegevens die zijn gebruikt voor grafiek 10.1.
58. De cijfers zijn door Kruseman ontleend aan naamlijsten van boekhandelaren. Hoe volledig deze lijsten zijn is niet duidelijk. Verder is geen onderscheid gemaakt tussen 'echte' boekhandels en kantoorboekhandels die ook wel boeken verkopen. Volgens Van der Meulen (*Boekenwereld*, 79) zijn bijna 1000 van de 1512 in Sijthoffs adreslijst van 1897 voorkomende bedrijven echte boekverkopers, dat wil zeggen diegenen die per correspondent regelmatig contact hebben met uitgevers. Uit een telling van Sergio Derks blijkt dat het aantal boekhandelaars dat commissiegoed ontving in deze periode steeds, net als in de opgaaf van Van der Meulen op zo'n tweederde ligt van het totale aantal in de naamlijsten vermelde boekhandelaars ('Om het boek'). Ik heb echter besloten ook die 'oneigenlijke' boekhandelaars mee te rekenen, omdat juist dezen zoveel bijdroegen aan de verspreiding van boeken in kleine gemeenten.
61. Zie A. van Alten, 'Het Utrechtse boekbedrijf rond 1800', in: *De Negentiende Eeuw*, 14 (1990), 139-140.
62. Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 748.
63. De genoemde bronnen geven soms verschillende cijfers over hetzelfde jaar. De oorzaak daarvan is mij niet duidelijk, al leent het telwerk in de dikke delen van Brinkmans overzichten zich gemakkelijk voor vergissingen. Vergelijk bv. de tabellen in Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 730-731 met die aldaar, 733, en deze met de cijfers in J.C.A. Everwijn, *Beschrijving van handel en nijverheid in Nederland*, II (Den Haag 1912), 443-444. Weer iets andere cijfers geeft Dongelmans, 'Over boekenslijters', 113-115. Ik beschouw de hier gegeven cijfers daarom als een globale indicatie.
64. Van der Meulen, *Boekenwereld*, 81.
65. Niet inbegrepen zijn tijdschriften, tweedehands boeken en direct bij de uitgever bestelde boeken. Hoe vaak dat laatste voorkwam is niet bekend.
66. Kruseman, *Fransche wetten*, 244-7, 375.
67. *Ibidem*, 374; N. Kuik, *De geschiedenis van drukkerij De Lange/Van Leer* (Deventer 1977), 67.
68. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 222-229.
69. Enschedé, *A.C. Kruseman* (Amsterdam 1899), 40-2, 65.
70. K. Fuhri, 'De Nederlandsche boekhandel', in: *Nieuwsblad voor den boekhandel*, 24 oktober 1839.
71. Het volgende is gebaseerd op twee prijsverhandelingen en een reactie daarop, verschenen in 1845, en uitgebreid samengevat door Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 266-290.
72. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 620.
73. L. Kuitert, 'De second-hand handel. Een doorbraak op het gebied van goedkope literatuur', in: *De negentiende eeuw* 15 (1991), 194.
74. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 276. Misschien had Fuhri (over) het werk van J.B. Say gelezen, die de uitvinding van de boekdrukkunst als voorbeeld gebruikte om aan te tonen dat een nieuw aanbod zijn eigen vraag schept. Het *Nieuwsblad voor den Boekhandel* schrijft in 1855 (p. 135) in dezelfde geest over de mogelijke afzet van boeken onder arbeiders: 'Men kan zich een lezend publiek *scheppen*, als het ware.'
75. Bibliotheek van de Vereniging tot bevordering van de belangen des boekhandels, Dossier Fuhri, prospectussen.
76. *Nieuwsblad voor den Boekhandel*, 28 maart, 22 juni 1854.
77. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 796.
78. J. de Bosch Kemper, 'Eenige bijdragen tot de statistiek der boekdrukkunst-nijverheid', *Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje* (1857), 359-361; P.N. Muller, 'Volks-lectuur', in: *De Gids* (1857), I, 822-854; M., boekbespreking in: *De Gids* (1873), II, 207-209.
79. Zie voor statistische opgaven het *Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje* 1869 tot en met 1872. Voor een kritische bespreking van het gebodene P.N. Muller in *De Gids* (1870), IV, 368-376; (1871), III, 357-364; (1872), IV, 171-176; (1873), II, 207-211; (1874), IV, 544-548; (1876), I, 407-413.
80. *Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje* (1869), 454. Uit de jaarverslagen van de Dordtse commissie voor de volksvoorlezingen blijkt dat het hier inderdaad een publiek van grotendeels arbeiders betrof. De toelating geschiedde door het uitreiken van kaarten, waarbij alleen echt belangstellenden, die zich bovendien ordelijk wisten te gedragen, werden toegelaten. Na de bijeenkomst waarin een gratis almanak werd uitgereikt was de opkomst overigens een stuk minder. Gemeentearchief Dordrecht, archief van het Departement Dordrecht van de Maatschappij

tot Nut van 't Algemeen, inv. nr. 274, jaarverslagen van de commissie volksvoorlezingen 1860/61, 1861/2, 1864/65.

81. *Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje* (1869), 453.
82. Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 69-70.
83. Hetzelfde gold overigens voor de *Bibliotheek van volksvoordrachten* van de Vereeniging tot Not van 't Algemeen. P.N. Muller in *De Gids* (1870), IV, 368-376; (1871), III, 357-364; (1872), IV, 171-176.
84. H.G. Roodhuyzen, 'Een dringend volksbelang' in *De Gids* (1879), II, 99-127.
85. Simons speculeert over zijn kopers in 'Goedkope boeken en hun verspreiding', in: *De Ploeg*, V (1912-1913), 122. Volgens J.W. Gerhard was de Wereldbibliotheek 'voor de massa van het Nederlandse volk (...) nog te geleerd en te duur'. Volgens hem waren de kopers 'onderwijzers, ambtenaars en gegoeden arbeidersstand'. Zie zijn 'Over "Schund"-litteratuur, hare oorzaken en hare bestrijding', in: *De Boekzaal*, IV (1910), 72.
86. Opvallend is dat Kruseman niets zegt over de invloed van de Afscheiding van 1834. Mogelijk heeft de mobilisering hier vooral een oraal karakter gehad.
87. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 451-458.
88. *Ibidem*, 206. Cijfers ontleend aan C. Hemmes, 'Leesbevordering in de negentiende en twintigste eeuw', in: *CLC-KLC-Bulletin* (april 1986), 5.
89. Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 753. Over de belangstelling voor de kerkelijke strijd bij lezers op het Friese platteland in de jaren 1880 zie P. Schneiders, *Lezen voor iedereen* (Den Haag 1990), 41.
90. Vergelijk de cijfers in Kruseman, *Fransche wetten*, 374, met Van der Meulen, *Het boek in onze dagen* (Leiden 1892), 104.
91. Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 230.
92. Universiteitsbibliotheek Leiden, archief De Erven Bohn, inv. nr. B12, onkostenboekje.
93. P.N. Muller, recensie in *De Gids* (1873), II, 208.
94. Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 415. Zie over Sijthoffs 50 cents-editie van de romantische werken van Van Lennep: Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 89.
95. Universiteitsbibliotheek Leiden, Archief van de Erven Bohn, inv. nr. B10, onkostenboekje; R. van der Meulen, *Brinkmans catalogus* over de jaren 1850-1852 (Amsterdam, z.j.).
96. Aldus aannemelijk gemaakt door Kuitert, 'second-hand handel', 195, 199.
97. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 29.
98. *Ibidem*, 179.
99. *Ibidem*, 438.
100. Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 43.
101. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 431.
102. *Ibidem*, 432.
103. Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 230.
104. *Ibidem*, 89.
105. Coronel, *Middelburg*, 228.
106. Kruseman, *Bouwstoffen* II, 750-751.
107. *Ibidem*, 162-165. Dat gold bijvoorbeeld voor de invoering van speciale bestelkaarten voor boeken, met een laag tarief. *Ibidem*, 466.
108. Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 466.
109. *Ibidem*, 479.
110. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 524-587; II, 739.
111. J. de Vries, *De Nederlandse economie tijdens de twintigste eeuw* (Antwerpen en Utrecht 1973), 11-12.
112. Onder een nieuwsblad versta ik het volgende: een blad dat enkele malen per week verscheen; onder een dagblad een dagelijks, behalve op zondag, verschijnend blad; voor beide wordt het begrip krant gebruikt.
113. Popkin, 'Book trades', 431.
114. Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 178.
115. Volgens de *Westminster Review* (april 1829) werd elk exemplaar van een Londense krant door gemiddeld 30 mensen gelezen! (A. Aspinall, *Politics and the press c. 1780-1850* (London 1949), 24-25).
116. Scheider en Hemels, *Nederlandse krant*, 454.
118. Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 180.
119. Over lonen: I.J. Brugmans, *De arbeidende klasse in Nederland in de negentiende eeuw* (10e druk; Utrecht 1978), 117-146; J.A. de Jonge, *De industralisatie in Nederland* (Nijmegen 1976), 285-295; Knippenberg en de Pater, *De eenwording*, 93-95; J.L. van Zanden, 'Kosten van levensonderhoud en loonvorming in Holland en Oost-Nederland 1600-1850', in: *Tijdschrift voor Sociale Geschiedenis*, 11 (1985), 309-323. Overigens waren er grote verschillen in lonen, zowel van vak tot vak als per seizoen en streek.
120. Dat laatste in elk geval vanaf ongeveer 1870. Of in de jaren daarvoor al krantenverhuur voorkomt is niet bekend. Zie H.J. Scheffer, *In vorm gegoten* (Leiden 1960), 219.

121. Knippenberg en De Pater, *De eenwording*, 68-69.
122. Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 169-189.
123. *Ibidem* 177.
124. *Ibidem* 138-140.
117. Ik volg hier J.W.M. Peynenburg, *Judocus Smits en zijn Tijd* (Amsterdam 1976), 97, en niet Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 164, 179, die spreken over ongeveer 100 abonnees.
125. Ook de tabellen in Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 463-466, over het voorvoegsel 'volks-' en de term 'nieuw' in kranten onderschrijven deze indrukken.
126. *Ibidem*, 204, 272.
127. *Ibidem*, 190, 222.
128. *Ibidem*, 275.
129. *Ibidem*, 310.
130. Scheffer, *In vorm*, 216.
131. Schneider en Hemels, *Nederlandse krant*, 230-231.
132. Zie ook O.S. Lankhorst, 'Ravo's en flaneurs', *Documentatieblad voor de Nederlandse Kerkgeschiedenis na 1800*, 12 (1989), 50-65.
133. Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 758-759.



Voorstelling van de papierfabricage aan het begin van de negentiende eeuw (boven) en rond 1870 (onder).

11
Papier

De papiernijverheid rond 1800
Groot- en kleinbedrijf
Marktveranderingen en innovaties
De papiermachine
Van Gelder: mislukte mechanisering
Mechanisering en kostprijs
Neergang en bloei
Het lompenprobleem
Nieuwe grondstoffen
Cellulosefabricage en kostprijs
Stijgend papierverbruik
Nederlands fabrikaat

Papier, tegenwoordig een alledaags gebruiksartikel, was rond 1800 nog een duur en enigszins exclusief produkt. In de vorm van schrijfpapier, boeken en kranten maakten de lagere standen er nauwelijks gebruik van. In de loop van de negentiende eeuw kwam er verandering in deze situatie. Zoals uit het vorige hoofdstuk bleek, gingen steeds meer mensen lezen en schrijven. Maar papier had nooit zo'n algemeen verbreide drager van schrift en drukwerk kunnen worden, zonder een aantal technische veranderingen, dat de massa-produktie van goedkoop papier mogelijk maakte.

Twee innovaties staan in dit hoofdstuk centraal: de papiermachine, die aan het begin van de negentiende eeuw werd ingevoerd, en de introductie van nieuwe grondstoffen rond 1870. We beginnen echter met een kort overzicht van de papierfabricage rond 1800. Omdat wij vooral geïnteresseerd zijn in de betekenis van papier voor de gedrukte communicatie, ligt de nadruk in dit hoofdstuk op de fabricage van witpapier.[1.] De vervaardiging van pakpapier en karton zal grotendeels buiten beschouwing blijven.

De papiernijverheid rond 1800[2.]

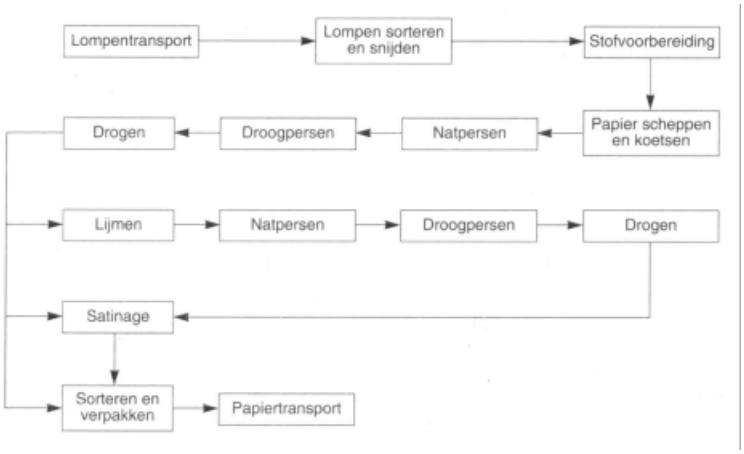
De belangrijkste produktiecentra van witpapier waren de Zaanstreek en de Veluwe, terwijl in de loop van de negentiende eeuw in Limburg grote papierbedrijven ontstonden.[3.] In dit hoofdstuk concentreren wij ons derhalve op deze drie gebieden. De papiernijverheid was een molenbedrijf. In de molens werden katoenen en linnen lompen met behulp van wind- of waterkracht vervezeld en geschikt gemaakt voor de papierfabricage. Voor de witpapierfabricage waren witte linnen lompen het meest geschikt. Deze werden door vrouwen en kinderen gesorteerd, hetzij in de molen

2. Het volgende is voornamelijk gebaseerd op: N.W.P Rauwenhoff, *Papierbereiding* (Amsterdam 1854); C. Blokker, 'Papierbereiding in ons land, voorheen en thans', in: *Vragen van den Dag* (1898), 145-161; H.G.D. Cramer, 'Papiermakerij in vroeger tijd', in: *Bijdragen en mededeelingen van de Vereniging Gelre*, xiv (1911), 233-244; B.W. de Vries, *De Nederlandse papierijverheid in de negentiende eeuw* (Den Haag 1957), 50-63; H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Noord-Holland* (Haarlem 1960), 11-60; H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Zuid-Holland alsmede in Zeeland, Utrecht, Noord-Brabant, Groningen, Friesland, Drenthe* (Wormerveer 1973), 5-13; H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Gelderland alsmede in Overijssel en Limburg* (Haarlem 1985), 3-75; C.T. Kokke, *De Veluwse papiermolen* (3e druk; Arnhem 1977).
3. Daarnaast werd aan het begin van de negentiende eeuw nog witpapier gefabriceerd in Den Haag, Groningen en Boxtel: De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 161-164, 168-169, 209, 215-216.

zelf, hetzij in de lompenschuur naast de molen. Vervolgens werden zij van vuil en stof ontdaan en in kleine stukjes versneden. Daarna kon het materiaal fijngemalen worden. Dat gebeurde met behulp van het gaandewerk in de molen zelf.

Op de Veluwe werd de voor het malen van de lompen benodigde energie opgewekt door een waterrad van gemiddeld 3 pk. Door middel van een ingenieus, met het grondwater in verbinding staand, beken- en sprengenstelsel werd het water naar de molen geleid. Een deel belandde via de molenloop op de schoepen van het waterrad. Een ander deel van het water was nodig bij het fabricageproces, en werd in de molen geleid. Het waterrad bracht het gaandewerk in beweging, dat overwegend bestond uit de hamerbak. Hierin werd de papierstof niet alleen vervezeld, maar tevens gewassen. De van het waterverval afhankelijke drijfkracht bepaalde het aantal te plaatsen hamerbakken.

De Zaanse papierfabricage was een windmolenbedrijf. Het meest gangbare molentype was de acht-



Produktieschema papierfabricage.

Een Veluwse papiermolen.

kantige bovenkruier, met een vermogen van tussen de 10 en 20 pk.[4.] Als gevolg van de onregelmatige windkracht kon het Veluwse hamerbaksysteem in de Zaanstreek niet toegepast worden. Het belangrijkste onderdeel van het Zaanse gaandewerk bestond uit een lompenmaalwerktuig, dat rond 1673 een essentiële verbetering had ondergaan en zich, onder de naam hollander, sinds die tijd had verbreid over de papier-fabricerende landen.[5.] De hollander of maalbak bestond uit een houten of metalen kuip waarin een met uitsteeksels (schenen of messen) bezette rol was bevestigd. De ronddraaiende rol greep de met water vermengde lompen en perste deze tegen de eveneens met messen uitgeruste bodemplaat. Aldus ontstond, onder voortdurende aan- en afvoer van water, een knippende-wrijvende beweging. Door variaties in de stand van de maalrol kon de stof in iedere gewenste graad van vervezeling gebracht worden, al naar gelang de gewenste papiersoort.

De hollander verwerkte de lompen driemaal zo snel als de Veluwse hamerbak, maar vergde doorgaans meer energie dan de Veluwse watermolens op konden brengen. Daarom kwam de hollander op de Veluwe weinig voor. Gezien de beperkte capaciteit van de hamerbak, stond in de meeste Gelderse papiermolens slechts één schepkuip opgesteld. Daarentegen werkten de Zaanse papiermolens meestal met niet minder dan drie kuipen.

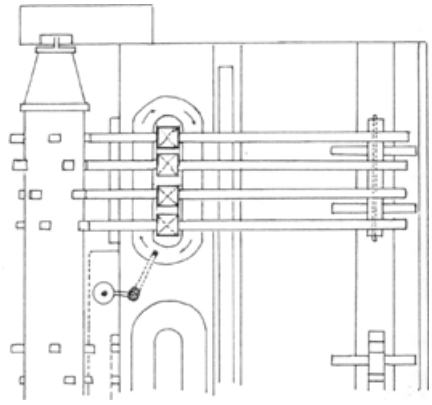
Het malen van de lompen geschiedde in twee fasen. Na de eerste grove maling tot halfstof, die 4 à 6 uur duurde, volgde een tweede, fijnere maling van 6 à 7 uur. De aldus gevormde heelstof kon opgeslagen worden in stofkisten in de stofkamer, of meteen klaargemaakt worden voor gebruik in de roerbakken, die eveneens door het gaandewerk werden aangedreven. In de roerbakken werd de nu vrij droge vezelstof weer vermengd met water, en van daaruit overgebracht naar de schepkuip. De vezels maakten nu nog slechts enkele procenten uit van de waterige stof waaruit het papier geschept kon worden.

Het papierscheppen gebeurde met behulp van een schepvorm, een raam van gevlochten koperdraad met bijpassend deksel. De schepper stond voor de schepkuip en dompelde de schepvorm in de papierbrij. Na het weer ophalen van de vorm uit het vocht maakte hij een schuddende beweging, zodat het meeste water langs het koperdraad weer in de kuip vloeide, en de papiervezels beter in elkaar grepen. De afdruk van de koperdraden, de vergeure, bleef zichtbaar. De koetser vlijde het aldus gevormde papierblad op een vilt. Er werd net zo lang geschept en gekoetst, totdat een stapel papier en vilten was gevormd van ongeveer 125 vel. Deze zogenaamde post werd overgebracht naar de natpers, waar het overtollige water uit de vellen

4. J.A. de Jonge, *De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914* (reprint; Nijmegen 1976), 366 noot 70.
5. Vergelijk R.H. Hills, *Papermaking in Britain 1488-1988. A short history* (London 1988), 56-58.

werd geperst. De betere soorten papier werden vervolgens, nadat de vilten door de heffer waren verwijderd, nogmaals geperst. Het papier kon nu verder drogen in de droogschuur of op zolder, waar de vellen over vijgentouwen werden opgehangen.

Schrijf- en in mindere mate drukpapieren moesten bovendien nog gelijmd worden, om het doorslaan en uitvloeien van de inkt te voorkomen. Daartoe werden de vellen papier ondergedompeld in een mengsel van water en lijm (gemaakt uit beenderen en ander slachtafval), waarna andermaal persing en droging plaatsvond.



Schematisch bovenaanzicht van een hamerbak. Een zware nokkenas (links) tilde houten stampers op, die aan de onderkant van metalen nagels waren voorzien. De stampers vielen door eigen zwaarte met een frequentie van circa 75 slagen per minuut neer in de van een metalen bodemplaat voorziene bak. In de bak dreven de versneden lompen, aangelengd met water. Het water werd met behulp van aanen afvoerkanalen constant ververst.

Vervolgens kon het papier worden gesatineerd (hetgeen vooral gebeurde met Zaans schrijfpapier). Dit geschiedde met behulp van een mangel, de kalander. Tenslotte werd het papier voor de handel klaargemaakt. Vel voor vel werd het gesorteerd en eventueel bijgewerkt. De sorteersters telden een riem papier af, dat doorgaans uit 500 vel bestond. Schrijfpapier en vaak ook drukpapier werd éénmaal dubbel gevouwen tot boeken van 25 vel.

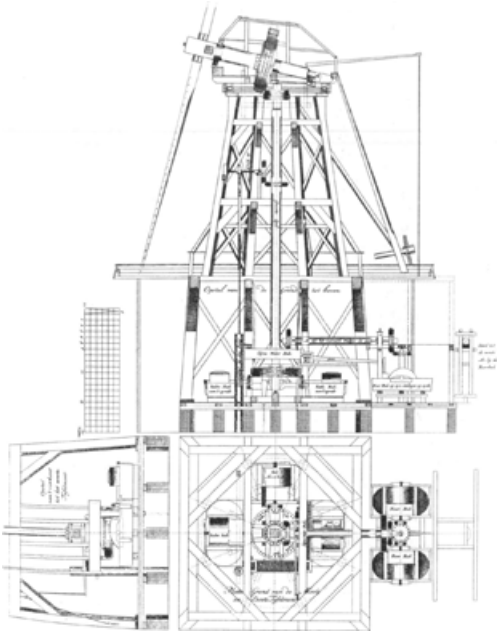
Zowel de watermolens op de Veluwe als de windmolens in de Zaanstreek gebruikten grote hoeveelheden water tijdens de papierfabricage: per kilogram papier enkele honderden liters. Voor de witpapierfabricage moest dit water van uitstekende kwaliteit zijn, dat wil zeggen niet alkalisch reagerend en vrij van schadelijke en verontreinigende bestanddelen, zoals ijzerdeeltjes. Het Veluwse water, dat gebruikt werd voor zowel het aandrijven van het waterrad als voor het wassen, stampen en scheppen, bezat deze kwaliteit van nature.[6.] In de Zaanstreek was daarentegen uitgebreide waterzuivering noodzakelijk.

Grondwater werd daartoe opgepompt met behulp van zelfkruiende staartmolentjes, de zogenaamde put- of petmolens. Dit opgepompte water vloeide uit over het vijverland, waar schadelijke deeltjes konden bezinken. Vanuit het vijverland werd het water naar de grote vijver bij de molen geleid. In zandbakken buiten de molen werd het wederom gefiltreerd, waarna het door een houten buis naar de waterbakken in de molen getransporteerd werd, waar het werd bewaard voor de fabricage.

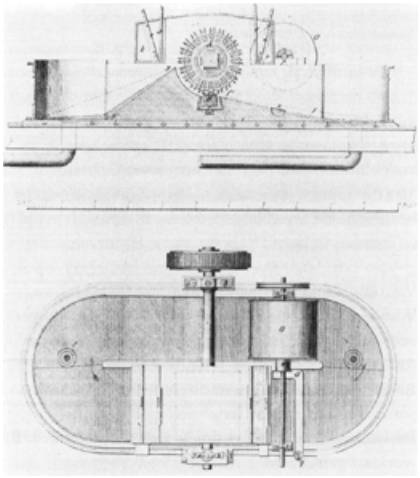
Groot- en kleinbedrijf

De vestigingsplaats van papiermolens werd bepaald door de aanwezigheid van wind- of waterkracht, de beschikbaarheid van (liefst zuiver) water en de verkrijgbaarheid van lompen. Zaanse papierfabrikanten voorzagen zich van lompen uit Amsterdam, terwijl de Veluwse fabrikanten hun lompen haalden uit plaatsen als Arnhem, Zutphen, Zwolle en Nijmegen. Ten dele was de lompenhandel tevens een interregionaal en zelfs internationaal bedrijf. Amsterdamse handelaren betrokken lompen uit de Zuidelijke Nederlanden, Portugal en West-Duitsland. Vanuit Amsterdam, Breda of Rotterdam werden die per schip, via de overslagplaats Harderwijk, naar Gelderland gebracht.[7.]

De bedrijfsbezetting van een Veluwse papiermolen bestond meestal uit niet meer dan 4 à 5 personen[8.], te weten een schepper, een koetser, een heffer en een lompenscheurster, aangevuld met de molenmeester of meesterknecht, die belast was met de stofbereiding, het beheer van het gaandewerk en het toezicht. Van een strakke arbeidsdeling was geen sprake: één persoon vervulde vaak meerdere taken. Het inkomen van de molenmeester was ge-



Boven: Doorsnede van een Zaanse windpapiermolen en bovenaanzicht van het gaandewerk. De schuinstaande bovenas deed het bovenwiel draaien, dat met zijn kammen in de dollen van de bonkelaar greep. De bonkelaar zette de grote of koningsspil aan, die met zijn onderwiel maal- en roerbakken aandreef.



Onder: Zij- en bovenaanzicht van een hollander. Centraal de maalrol, die 120 à 220 omwentelingen per minuut kon maken. Het opspatten van de papierbrij werd voorkomen door een houten kap. De wasrol (O) liet, dankzij een oppervlak van draadgaas, water door, maar hield papiervezels tegen. De bodem van de hollander was voorzien van twee openingen (onderste tekening): één voor de afvoer van (vuil) water, de ander voor de afvoer van de papierbrij.

Schepper en koetser aan het werk tijdens een demonstratie papierscheppen in de watermolen Marten Orges in het Nederlands Openluchtmuseum te Arnhem.
De schepper schuift de vorm, zonder deksel, over een over de kuip bevestigde plank naar de koetser, die het op een vilt neervlijt, en de lege vorm weer terugschuift.

middeld ƒ 4, - à ƒ 6, - per week, terwijl knechten ƒ 2, - à ƒ 4, - verdienden. Zowel de molenaars als de knechten konden hun inkomsten vaak aanvullen met de opbrengsten van een eigen stukje grond. In het algemeen werd het scheuren, sorteren, scheppen en koetsen beloond naar prestatie. Kinderen - ongeveer een derde deel van de arbeidskrachten op de Veluwse papiermolens - kregen een zeer laag loon. Wanneer ze in de kost waren verdienden ze ongeveer ƒ 15, - à ƒ 20, - per jaar als zakgeld. Mede dankzij deze veel voorkomende kinder- en ook gezinsarbeid waren de loonkosten in de Veluwse papiernijverheid relatief laag.[9.]

De bedrijven in de Zaanstreek waren veel groter. Er werkten gemiddeld tussen de 25 en 30 mensen en er gold een strakkere arbeidsdeling.[10.] De lonen waren hoger dan op de Veluwe.[11.] Ook hier werd het lompenscheuren (het traditioneel door vrouwen uitgevoerde en meest ongezonde werk) het slechtst betaald. De hogere lonen in de Zaanstreek vormden een compensatie voor het feit, dat de arbeiders beschikbaar bleven tijdens de dagen waarop er niet voldoende wind was om het gaandewerk draaiende te houden. Gemiddeld waaide de wind slechts 60 dagen per jaar krachtig genoeg. Op zulke dagen kon de werktijd oplopen tot 16 uur.[12.]

Gezien het bovenstaande zal duidelijk zijn dat het produktievermogen van het Zaanse papierbedrijf veel hoger was dan dat van het Veluwse. Te zamen produceerden de Zaanse molens aan het begin van de negentiende eeuw jaarlijks alleen al aan witpapier 80.000 à 100.000 riem; de Veluwse molens vervaardigden daarentegen rond 1800 aan wit- én pakpapier circa 105.000 riem.[13.] Bovendien lag de jaarlijkse produktie per kuip in de Zaanstreek hoger dan op de Veluwe: respectievelijk circa 2000 en 900 riem.[14.] De verschillen in omvang van de Zaanse en Veluwse bedrijven correspondeerden met verschillen in kapitaalbehoefte en financieringsvorm. Drie Veluwse papiermoleninventarissen uit de jaren 1812-1819 werden gewaardeerd voor bedragen tussen de ƒ 528, - en ƒ 935, -. Verkoopbedragen van Veluwse molens varieerden aan het einde van de achttiende en het begin van de negentiende eeuw tussen de ƒ 840, - en ƒ 9000, -.[15.] Bedacht moet echter worden dat de aankoop van molens en hun inventarissen vaak geschiedde door Veluwse grondeigenaren, die de molens vervolgens verpachtten aan papiermakers. De

inrichting en exploitatie van een Zaanse papiermolen vergde een aanzienlijk groter bedrag.[16.] Zowel de hogere loonkosten, als de kostbaardere werktuigen en de grotere hoeveelheden in voorraad gehou-

Tel- en sorteerzaal van één van de Van Gelder Papierfabrieken aan het einde van de negentiende eeuw.

den lompen droegen hiertoe bij. De in een Zaanse windpapiermolen aanwezige roerende goederen werden aan het begin van de negentiende eeuw geschat op een waarde van ƒ 60.000, -, zodat het voor een papiermolen vereiste vermogen al gauw rond de ƒ 100.000, - bedroeg. De ondernemingsvorm die dit soort bedragen kon opbrengen was de rederij, de meest gangbare exploitatievorm in de Zaanstreek.[17.] Het eigendomsrecht op een molen werd gesplitst in een aantal parten, dat verdeeld werd over een aantal familieleden van de initiatiefnemer. Elk deelnemend lid had dus een aandeel in de kosten van bouw en exploitatie. In een aantal gevallen viel de functie van aandeelhouder samen met die van exploitant, en was een belangrijk reder tevens belast met het dagelijkse toezicht, de boekhouding en de 2 à 3 keer per week te ondernemen reis naar de Amsterdamse beurs.

Nederlands papier werd zowel in het binnenland als in het buitenland verkocht. Op de internationale markt bezaten de twee belangrijkste Nederlandse papiermakerscentra elk hun eigen positie. Tijdens de bloeitijd van de Nederlandse papiernijverheid in het laatste gedeelte van de zeventiende en het grootste gedeelte van de achttiende eeuw had het van de Veluwe afkomstige boekdrukkerspapier een grote internationale reputatie, die slechts overtroffen werd door het in de Zaanstreeek vervaardigde schrijfpapier, dat rond 1730 in kwalitatief en kwantitatief opzicht op de wereldmarkt de boventoon voerde.[18.] Overigens werden in beide centra ook andere papiersoorten gemaakt.[19.]

In de nationale en internationale afzet van met name het Zaanse papier speelde Amsterdam een centrale rol. De belangrijkste papierhandelaren hadden daar hun bedrijf, alhoewel ook in de Zaanstreek zelf en in Rotterdam en Zutphen papierhandelaren waren gevestigd.[20.] Het Veluwse papier werd ten dele in naburige steden afgezet via de daar gevestigde papierhandelaren. Ook leverden veel molens hun papier rechtstreeks aan drukkerijen en boekhandelaren.[21.] Voor een ander deel vond de afzet plaats via de tussenhandel. Export naar bijvoorbeeld Duitsland geschiedde door bemiddeling van de Amsterdamse papierhandelaren.[22.] Daarnaast hield de papierhandel zich bezig met de in- en doorvoer van buitenlands papier. De uitvoer van Nederlands papier overtrof aan het begin van de negentiende eeuw evenwel verre de invoer.[23.]

Marktveranderingen en innovaties

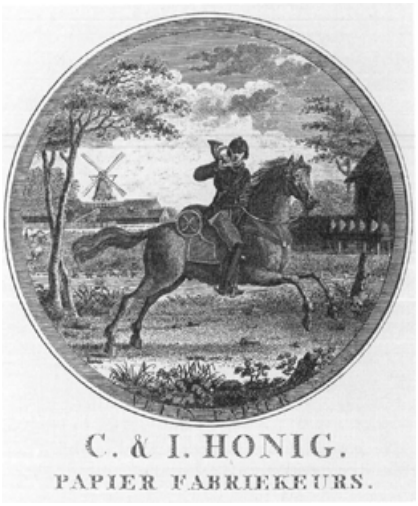
In het laatste kwart van de achttiende eeuw werd de sterke positie van het Nederlandse papier op de nationale en internationale papiermarkt ondermijnd. Volgens sommige tijdgenoten was deze kentering een gevolg van de neergang van de boekhandel in Nederland.[24.] Belangrijker was evenwel de opkomst van de buitenlandse papierfabricage en de daaruit voortvloeiende concurrentie.[25.] Goedkoop Frans drukpapier werd in aanzienlijke hoeveelheden in Nederland geïmporteerd, en 'buitenlanders in 't algemeen geeven in 't drukken aan de fransche papieren den voorrang'.[26.] Bovendien ging deze toenemende concurrentie gelijk op met de heffing van hoge invoerrechten op Nederlands papier en buitenlandse uitvoerbelemmeringen op lompen.

De Franse tijd bracht een verdere verslechtering van de situatie.[27.] De aanvoer van lompen verminderde sterk, waardoor de papierprijzen stegen en de fabrikanten de concurrentie met goedkoper buitenlands papier nauwelijks aankonden. Belangrijke afzetgebieden gingen verloren: tussen 1804 en 1809 daalde de uitvoer van papier van 154.436 naar 30.280 riem.[28.]

Desondanks vielen er ook toen nog optimistische geluiden te beluisteren over de toekomstperspectieven van de Hollandse molens:

> 'De vermaardheid der Hollandsche papier-fabrijken, sints lange tijd gevestigd, wordt niet alleen krachtdadig door vlijt en naarstigheid onzer fabrijkanten gehandhaafd, maar men kan ook met allen grond uit de aanhoudende verbeteringen en uitbreidingen dezer fabrijken opmaken, dat derzelver roem hoe langer hoe ruimer veld zal winnen.'[29.]

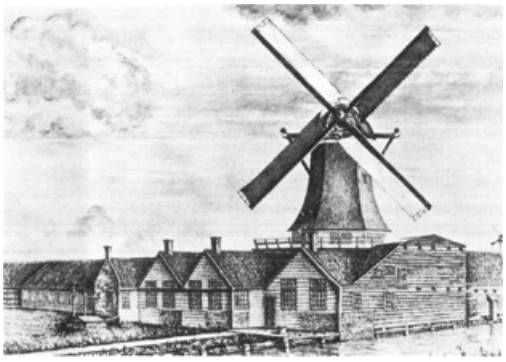
Dit optimisme was voornamelijk gebaseerd op de vervaardiging van het zogenaamde velijnpapier, papier zonder vergeure. Dit papier werd in Nederland vanaf de Franse tijd vervaardigd, en gaf door de hoge prijzen die ervoor betaald werden met name de



Postetiket voor velijnpapier, eerste helft negentiende eeuw. Velijnpapier werd rond 1750 voor het eerst in Engeland vervaardigd met behulp van een schepvorm met een zeer fijn geweven koperdoek. Door het ontbreken van koperdraad-afdrukken had het papier een zeer effen en egale doorzichtigheid.

Zaanse witpapier-fabrikanten de mogelijkheid hun bedrijven te continueren.[30.]

Na de bevrijding in 1813 werden de problemen echter alleen maar groter. Toen het voor de de Zaanse en Veluwse papierfabrikanten nadelige Continentaal Stelsel was opgeheven, gingen de meeste Europese landen een protectionistische politiek voeren. Dit kwam tot uiting in hoge invoerrechten op, of zelfs invoerverboden van papier. Ook Nederland hief invoerrechten op papier, maar de hier geldende 15% woog niet op tegen bijvoorbeeld de Franse invoerrechten, die hoger waren dan de waarde van



Witpapiermolen De Zwarte Bonsem te Koog aan de Zaan was één van de vele Zaanse molens die niet tegen de buitenlandse concurrentie op konden. In 1838 werd de molen, één van de grootste papiermolens in Nederland, omgebouwd tot rijstpelmolen.

het papier zelf. Een relatief onbeschermde Nederlandse markt én een beschermde buitenlandse markt resulteerden in een ongunstige concurrentiepositie voor de Nederlandse papierfabrikanten.

De Zaanse papiermolens, met hun grote produktiekapaciteit en afhankelijkheid van buitenlandse markten, ondervonden het eerst de gevolgen van deze nieuwe marktontwikkelingen.[31.] De hoge en ten dele inflexibele arbeidskosten enerzijds en de kostbare uitrusting anderzijds, maakten het voor deze bedrijven bovendien onaantrekkelijk om in tijden van tegenspoed de produktie te verminderen.

Voor de Veluwse papiernijverheid was de uitgangs positie iets gunstiger. Ze was minder afhankelijk van de buitenlandse markt en de papierfabrikanten konden in

tijden dat het papiermaken minder rendabel was, overschakelen op agrarische werkzaamheden. Dankzij de flexibele produktie-opzet kon men bovendien op het moment dat een verminderde vraag naar een bepaalde soort papier optrad, overstappen op de vervaardiging van een andere soort. De Zaanse papiermolens, die overwegend gespecialiseerd waren in hetzij wit-, hetzij pakpapier, kenden deze mogelijkheid niet.

Het waren in de Zaanstreek dan ook vooral deze gespecialiseerde bedrijven die het eerst in moeilijkheden kwamen: het aantal Zaanse witpapiermolens daalde in de periode 1814-1855 van 12 naar 4.[32.]

Zoals uit tabel 11.1 valt af te lezen, daalde het aantal Veluwse papiermolens in deze periode eveneens, alhoewel de afname hier minder snel verliep dan in de Zaanstreek.

Het afnemende aantal Zaanse papiermolens resulteerde in een vermindering van de jaarlijkse papierproduktie. In 1854 kon geconstateerd worden dat de Veluwse papierproduktie, die een halve eeuw daarvoor nog de helft van de Zaanse produktie bedroeg, nu bijna tweemaal zo groot was.[33.]

Een andere factor in de verslechterende concurrentiepositie van Nederlandse papierfabrikanten was gelegen in het feit dat zij belangrijke buitenlandse innovaties pas heel laat invoerden. Eén daarvan was het bleken van gekleurde lompen door middel van chloor.[34.] Deze Duitse uitvinding uit 1774 werd vooral door Franse fabrikanten met succes toegepast. Chloorbleking maakte het voor het eerst mogelijk witpapier te maken van gekleurde katoenen lompen, die veel goedkoper waren dan linnen lompen. Afgezien van een experiment door de Zaanse papierfabrikant Van Gelder in 1812, werd chloor-

Tabel 11.1: Aantal papiermolens en -fabrieken in de negentiende eeuw

provincie	*1819*	*1839*	*1852*	*1869*	*1889*	*1898*
Friesland	1	1	1	2	?	?
Groningen	1	1	-	1	?	?
Overijssel	6	6	5	3	?	?
Gelderland	134	129	122	104	?	20
Noord-Holland	33	24	16	12	?	3
Zuid-Holland	21	17	15	10	?	?
Noord-Brabant	1	1	1	1	?	?
Limburg	4	4	3	4	?	?
totaal	201	183	163	137	53	49

Bronnen: *Bedenkingen tegen de opheffing*, 'statistiek'; *Tijdschrift Nijverheid* (1870), 319; *Bijdragen Statistisch Instituut* (1890), 139; Blokker, 'Papierbereiding', 158-159; De Veer, 'De papiernijverheid', 422; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 174, 213-216; Voorn, *papiermolens Noord-Holland*, 74; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 144.

bleking in Nederland pas na 1826 ingevoerd, nadat in datzelfde jaar de hoge accijns op het bij het bleken noodzakelijke zout werd opgeheven.

Ook een andere belangrijke uitvinding, het lijmen van het papier door toevoeging van harslijm aan de vezelstof in de hollander (uitgevonden in Duitsland in 1806), werd in Nederland tot in de jaren 1830 nauwelijks toegepast.[35.]

De verklaring van de late invoering van deze innovaties in Nederland moet, behalve in de al genoemde hoge zoutaccijns, gezocht worden in de gehechtheid van Nederlandse fabrikanten aan de vanouds hoge kwaliteit van hun produkt. Bleekmiddelen en niet-dierlijke lijm zouden die hoge kwaliteit aantasten. Bovendien was harslijming met name geschikt bij de machinale fabricage van papier; en daarvan was in Nederland, zoals we nog zullen zien, pas vanaf 1834 sprake.

De papiermachine

De papiermachine was de belangrijkste innovatie in de papierfabricage sinds de uitvinding van de hollander.[36.] De machine verving de schepper en koetser en tastte daarmee de kern van de ambachtelijke papierproduktie aan. Zij veranderde daardoor de gehele bedrijfsstructuur van de papiernijverheid. De eerste papiermachine was in 1798 gebouwd door de Fransman Nicolas-Louis Robert. Aan één zijde van de machine was een kuip bevestigd met daarin de papierstof. Een met schoepen uitgeruste cilinder, een soort baggermolentje dus, schepte de verdunde stof op een voortbewegende koperdoek. De zijkanten van het doek waren afgezet met palingvellen, die het afvloeien van de papierstof over de rand verhinderden. Het doek werd in beweging gebracht door ronddraaiende walsen, die tegelijkertijd een zijdelings schuddende beweging maakten, om de stof zo gelijkmatig mogelijk te verdelen.

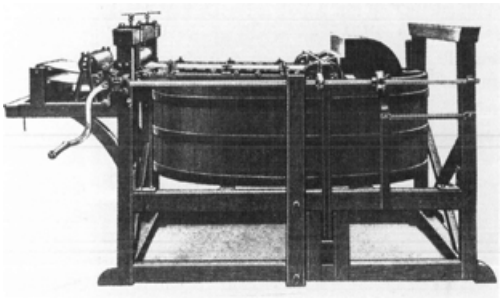
Door het gaas stroomde het water uit de papierbaan weg naar een zich onder het doek bevindende houten kuip, terwijl verderop twee met vilt bedekte cilinders het water uit de papierbaan persten. Het nog natte papier werd met de hand afgenomen en te drogen gehangen.

In Engeland werd de papiermachine in de daarop volgende jaren op onderdelen verbeterd, onder andere door de gebroeders Fourdrinier. De laatsten verleenden hun naam aan deze verbeterde papiermachine: ook tegenwoordig spreekt men nog van een langzeef- of fourdriniermachine. Al spoedig werd het mogelijk, eindeloze rollen papier, 'papier sans fin', te vervaardigen. De capaciteit van deze verbeterde papiermachines moet voor tijdgenoten indrukwekkend geweest zijn. In twee minuten werd op een papiermachine met een zeefdoek met een breedte van 140 of 150 centimeter papier afgeleverd dat geheel gereed was voor de drukker. Uit 1846 is bekend, dat een machine van 8 pk in 10 uur 66 à 75 riem papier afleverde met een gewicht van 450 à 600 kg; dat was meer dan vijfinaal zoveel als een Zaanse papiermolen met drie kuipen in dezelfde tijd kon maken.[37.]

In Engeland werden de eerste papiermachines gebouwd die commercieel exploiteerbaar waren en het land liep al spoedig in Europa voorop wat het aantal papiermachines betreft. Rond 1804 telde Engeland er nog slechts 3, in 1820 reeds meer dan 30. In Duitsland werden de eerste papiermachines geplaatst rond 1818. In 1840 werkten er 60, tegenover 1200 kuipen. In Frankrijk, waar in 1822 de eerste papiermachine opgesteld werd, stonden in 1827 nog slechts 4 machines, maar in 1848 reeds rond de 100.

In België produceerden in 1846 15 papiermachines een derde van de totale produktie.[38.]

Achter protectionistische tariefmuren was in deze landen dus een omvangrijke machinale papiersector opgebouwd, tegenover welke de nog overheersend ambachtelijke papierfabricage in Nederland een povere indruk maakte. Alhoewel tegen 1840 een aantal machinale papierfabrieken was opgericht in Limburg, Gelderland, Utrecht en Noord-Holland, en de Nederlandse papiernijverheid daarmee een eerste stap had gezet in de richting van een betere concurrentiepositie ten opzichte van het goedkopere buitenlandse produkt, bleef de Nederlandse papiermarkt een geliefd afzetgebied voor de buitenlandse producenten. Ondanks de invoerrechten van 15% steeg de invoer van papier in Nederland in



Model van de papiermachine van Robert.

waarde van ƒ 41.000, - in 1825 naar ƒ 144.400, - in 1842.[39.]

Tegenover deze toenemende afzet van buitenlands papier in Nederland stond de afnemende afzet van Nederlands papier in het buitenland. In de periode 1825-1842 daalde de papieruitvoer van ƒ 500.000, - naar ƒ 160.800, -.[40.] Export vond nog steeds plaats naar Rusland, Zweden en het door gunstige invoerrechten aantrekkelijke Nederlands-Indië. De Belgische markt was na de opstand in 1830 daarentegen bijna geheel weggevallen.[41.] De situatie op de Europese papiermarkt was rond 1850 in vergelijking met honderd jaar daarvoor dan ook geheel gewijzigd: Duitsland bediende circa 40% van deze markt, Engeland 21,3%, Frankrijk 13%, België 4,9% en Nederland slechts 3,5%.[42.]

Van Gelder: mislukte mechanisering

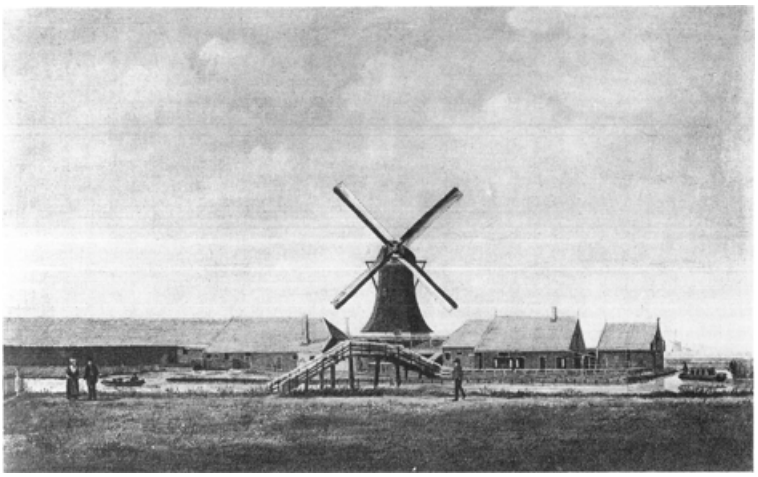
Het is dus niet verwonderlijk, dat in een adres uit 1835 aan Koning Willem I, afkomstig van de Zaanse firma Van Gelder Schouten & C., gewezen werd op de ‘kwijnenden Staat der Witte Papierfabrieken’.[43.] Deze toestand was volgens de firma te wijten aan de vermindering van de buitenlandse afzet, die het gevolg was van de onder protectionistische maatregelen tot bloei gekomen buitenlandse papierfabrieken, die bovendien dankzij machinale produktiemethoden goedkoper papier vervaardigden dan in Nederland. De Nederlandse molens, die op een grote afzet ingesteld waren, werden dus gedwongen zich op de te kleine Nederlandse markt terug te trekken. Bovendien werd de binnenlandse markt overspoeld door met name velijn- en drukpapieren, die ondanks de inkomende rechten en transportkosten ‘tot voordeeliger prijzen dan de onze worden aangeboden’. Om deze teruggang een halt toe te roepen zag de firma het als een ‘noodzakelijke en duure verplichting’ om - voordat een buitenlandse concurrent dit in Nederland zou doen - een ‘mechanique’ papierfabriek op te richten. Refererend aan de steun, die van overheidswege in de twintiger jaren verleend was aan de papierfabriek van John Cockerill te Andenne bij Luik, werd aan de koning om een bewijs van welwillendheid ten opzichte van de onderneming gevraagd.[44.]

Aanvankelijk werd als vestigingsplaats voor de nieuwe fabriek gedacht aan de provincies Gelderland of Overijssel, waar het water helderder was en de loonkosten lager waren dan in Noord-Holland, en waar waterkracht de machines zou kunnen aandrijven. In 1837 kocht Van Gelder echter de reeds bestaande papiermolen Het Fortuin te Zaandijk teneinde hier een machinale fabriek te beginnen. Kennelijk waren de risico's, verbonden aan een nieuwe vestigingsplaats, te groot bevonden. De keuze betekende wel dat Van Gelder, als één van de eerste Zaanse ondernemers, een stoommachine diende te plaatsen.[45.] In tegenstelling tot watermolens konden

windmolens namelijk niet het soort gelijkmatige drijfkracht verschaffen, dat noodzakelijk was om de papiermachine een uniform produkt te doen vervaardigen.

De Rotterdamse firma waartoe men zich voor de aankoop van de stoommachines en de papiermachine wendde, was - op advies van de Minister van Nijverheid - de met steun van Willem I opgerichte Nederlandsche Stoomboot-Maatschappij (NSBM). Directeur Röntgen plaatste de order echter niet bij de Engelse firma Bryan Donkin & Co., die tussen 1803 en 1823 reeds 42 fourdriniermachines had afgeleverd, maar bij zijn vaste Engelse relatie Treffry & Co., een machinefabriek die geen enkele ervaring met papiermachines bezat.

De levering en installatie van stoom- en papiermachine ging gepaard met de nodige moeilijkheden. De eind 1837 gearriveerde stoomketels bleken niet alleen groter te zijn dan besteld, maar waren bovendien reeds gebruikt. De papiermachine kwam in augustus 1838 uit Engeland bij de NSBM aan, maar kon pas drie maanden later in Zaandijk geïnstalleerd worden. Al in september waren evenwel twee Engelse mechaniciens en een. papiermaker gecontracteerd. Daar stond tegenover dat de firma Van Gelder door Koning Willem I werd vrijgesteld van het sinds 1822 geldende invoerrecht op stoommachines. Minder gelukkig was dat Gedeputeerde Staten, die toestemming moesten verlenen voor de installatie van het stoomwerktuig, aan die toestemming de voorwaarde verbonden dat uitsluitend met turf zou worden gestookt. De reden hiervoor was de angst van eigenaars van belendende witpapiermolens voor in de schoorsteenrook voorkomende roetdeeltjes, die zich op het papier in hun droogschuren zouden afzetten.[46.] Ondanks de tegenwerpingen van Van Gelder, dat de rook uit de bijna 13 meter hoge schoorsteen over de papiermolens heen zou gaan,



Papiermolen Het Fortuin te Zaandijk.

en dat turfstook onvoldoende hitte zou opleveren voor de aandrijving van de machines, bleven Gedeputeerde Staten echter bij hun beslissing. Ook het verzoek, ondersteund door de burgemeester van Zaandijk, om dan tenminste een mengsel van turf en steenkool te mogen gebruiken, en bij bepaalde windrichting de machine alleen met turf te stoken, werd niet gehonoreerd.

In 1839 bezat Van Gelder Schouten & Co. dus als eerste papierfabrikant in Noord-Holland een machinale papierfabriek. Bij voldoende wind dreef het molenwerk 3 halfstofbakken aan. Een stoommachine van 20 pk met turfgestookte ketels dreef 3 heelstofbakken aan. De eigenlijke papiermachine werd door een stoommachine van 4 pk in beweging gebracht. Dit machinepark werd in september 1840 nog aangevuld met een voor het verwarmen van de droogcilinders en het koken van de lompen bestemde stoomketel, afkomstig uit de machinefabriek Joh. Verloop en Co. te Utrecht.

Van Gelders' introductie van de papiermachine liep uit op een mislukking. De balans sloot in 1839 en 1841 met verliezen van respectievelijk ƒ 12.000, - en ƒ 5.000, -. In de jaren 1842 en 1843 werd nauwelijks of geen winst gemaakt. De voornaamste oorzaak van deze mislukking was gelegen in de hoge brandstofkosten. Alhoewel turf in principe goedkoper was dan steenkool, die uit het buitenland moest komen, bracht de ondeugdelijke constructie van de ketels en hun te grote omvang het verbruik van enorme hoeveelheden turf met zich mee. De turf was bovendien soms zo nat dat het vuur niet kon worden aangehouden. In 1844 werd dan ook besloten de stoommachine van 20 pk buiten bedrijf te stellen, waardoor Het Fortuin voor het malen van de stof weer geheel van de wind afhankelijk werd.

Het gevolg was dat er door gebrek aan wind soms weken geen stof gemalen werd, zodat de capaciteit van de dure papiermachine niet volledig benut werd.

In de daarop volgende jaren werden de opbrengsten, die door de firma verkregen werden met haar andere molens, opgeslokt door de onrendabele exploitatie van Het Fortuin. De molen werd in 1854 verkocht en weer ingericht voor de fabricage van handpapier. Het jaar daarop werd de firma Van Gelder, Schouten en Co. opgeheven.

Het mislukken van Het Fortuin als machinale fabriek weerhield de drie oudste zonen van Van Gelder niet, om in 1845 onder de naam Van Gelder Zonen in molen De Eendragt te Wormer eveneens een machinale fabriek voor pakpapier in te richten.[47.] In tegenstelling tot Het Fortuin kon deze fabriek - na enkele moeilijke

beginjaren - wel rendabel geëxploiteerd worden, hetgeen onder meer te danken was aan de grote vraag van suikerraffinaderijen naar pakpapier.

Het geval van de mislukte mechanisering van Het Fortuin stond niet op zichzelf; ook andere, rond dezelfde tijd opgerichte machinale papierfabrieken

konden het niet bolwerken.[48.] Molen De Vlijt te Apeldoorn, in 1838 ingericht als machinaal bedrijf, werd eind 1841 stilgelegd. Een machinale papierfabriek te Vreeland (Utrecht) draaide in 1840 twee jaar, toen brand uitbrak en het bedrijf grotendeels verwoest werd. Kennelijk vielen de tot op dat moment gemaakte winsten tegen, want de aandeelhouders besloten niet tot herbouw van de fabriek. Andere machinale papierfabrieken deden het beter. Naar alle waarschijnlijkheid[49.] was de in 1834 van een papiermachine voorziene Roermondse papiermolen van Burghoff, Magnée en Cie. het eerste gemechaniseerde papierbedrijf in Nederland. De firma Tielens & Schrammen exploiteerde respectievelijk vanaf 1838 en 1840 machinale papierbedrijven te Mechelen en Meerssen, die aanvankelijk ook voor de handfabricage waren ingericht. In 1838 voorzag Lubbertus van Gerrevink zijn papiermolen te Heerde van een papiermachine. Ten slotte volgde Van Gelder Zonen in 1845 met de mechanisering van De Eendragt.[50.]

Ten dele kan de mislukte invoering van stoomkracht in Het Fortuin verklaard worden uit de ongelukkige keuze van de firma Van Gelder voor de NSBM, die stoommachines en een papiermachine leverde van gebrekkige kwaliteit. Andere firma's wendden zich met inderdaad betere gevolgen tot de Engelse papiermachine-specialist Bryan Donkin, die machines leverde die afgestemd waren op de wensen van de papierfabrikant wat capaciteit, papiersoort en dergelijke betreft.

Het is vrijwel zeker dat de eerste Nederlandse papiermachines alle uit het buitenland afkomstig waren. Pas in de tweede helft van de negentiende eeuw hebben enkele Nederlandse machinefabrieken zich gewaagd aan de constructie van een papiermachine. De machinefabriek Nering Bögel in Deventer leverde bijvoorbeeld in 1879 een papiermachine aan een Waddinxveens papierbedrijf.[51.]

Tabel 11.2: Startkapitalen van zes vroege machinale papierfabrieken

Naam	Plaats	Jaar	Kapitaal
Van Gelder S.	Zaandijk	1838	ƒ 95.000, -
Van Gerrevink	Heerde	1838	ƒ 150.000, -
Kempen Bavinck	Vreeland	1839	ƒ 125.000, -
Tielens & S.	Meerssen	1840	ƒ 137.793,63
Van Gelder Z.	Wormer	1845	ƒ 63.500, -
Lhoest/KNP	Maastricht	1850	ƒ 187.500, -

Bronnen: Linssen, *Verandering en verschuiving*, 108; *honderd jaren papierfabriek KNP*, 19, 41, 52; Voorn, *papiermolens Zuid-Holland*, 200-202; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 572; Callewaert, *Keuze van technologie*, 71-72; De Iongh, *Van Gelder Zonen*, 115.

Mechanisering en kostprijs

De eerste ondernemers die papiermachines invoerden, gaven als reden hiervoor op dat het alleen op deze manier mogelijk was tot ‘dezelfde billijke prijzen’ te komen als de buitenlandse concurrenten.[52.] Het is de vraag of zij hierin slaagden. Onderzocht zal dan ook worden in hoeverre de machinale fabrieken papier konden maken voor

een prijs die onder die van handpapier lag.[53.] We gaan daartoe achtereenvolgens de kapitaalkosten, de kosten van grondstoffen en de arbeidskosten na.

Wat het eerste kostprijs-onderdeel betreft: de oprichting en continuering van een machinale papierfabriek vergde een bedrag, dat in ieder geval het kapitaal van de kleine Veluwse papiermolens te boven ging en in veel gevallen ook dat van de kwijnende Zaanse molens.[54.] In tabel 11.2 zijn van de eerste machinale papierfabrieken de startkapitalen weergegeven.

Enerzijds werd het voor de oprichting van een papierfabriek benodigde kapitaal door interne financiering opgebracht.[55.] Anderzijds werd kapitaal bijeengebracht door de oprichting van vennootschappen, waarin vermogende bankiers vaak een dominante rol speelden.[56.] Naast bankiers treffen we in het geval van de papierfabriek te Vreeland als vennoten ook handelaars, renteniers en bestuurders aan.[57.] De voor de oprichting van een machinale papierfabriek benodigde gelden kwamen dus in veel gevallen van buiten de branche zelf.

Ook de aan de opwekking van stoom verbonden brandstofkosten maakten deel uit van de totale kostprijs per eenheid produkt. De mechanisering van de Nederlandse papiernijverheid ging evenwel niet in alle gevallen samen met de introductie van stoomkracht.[58.] In waterpapiermolens kon de papiermachine aangedreven worden door waterraderen, of werd stoomkracht aangevuld met waterkracht. Uit een naar beweegkracht gespecificeerd overzicht uit 1869 van de op dat moment bestaande machinale papier-

Tabel 11.3: De toepassing van stoom binnen de papiernijverheid tussen 1853 en 1895

jaar	aantal stoomwerktuigen	aantal pk's
1853	11	?
1872	53	927
1877	66	1.334
1883	77	1.997
1889	89	3.275
1895	100	?

Bronnen: De Jonge, *industrialisatie*, 496; *Bijdragen Statistisch Instituut* (1890), 139.

fabrieken blijkt, dat slechts 6 bedrijven uitsluitend gebruik maakten van stoom; 14 andere bedrijven combineerden stoomkracht met wind- of waterkracht.[59.] Tabel 11.3 laat zien dat de toepasssing van stoom met name in de periode na 1850 plaatsvond: tussen 1853 en 1872 vervijfvoudigde het aantal sto ommachines.

Aangezien turf een onbevredigende brandstof was, werden steenkolen ingevoerd uit Engeland, Duitsland en België. Kolen namen veel ruimte in beslag en waren betrekkelijk duur in het vervoer.[60.] Als gevolg daarvan maakten brandstofkosten een aanzienlijk deel uit van de kostprijs van machinaal vervaardigd papier. Daarbij profiteerden de Limburgse papierfabrieken van de nabijheid van het Belgische steenkolen-bekken rondom Luik: in Limburg lag de kolenprijs 40% lager dan in het westen.[61.] Met name de Maastrichtse fabriek was gunstig gelegen aan de in 1850 naar Luik doorgetrokken Zuid-Willemsvaart.[62.]

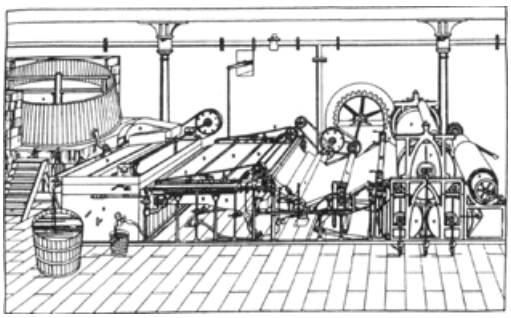
De met de machinale fabricage verbonden kapitaalen brandstofkosten werden gecompenseerd door een aanzienlijke besparing op de loonkosten. Enerzijds juist vanwege de introductie van toezicht vragende machines, anderzijds vanwege de optredende schaalvergroting, vroeg een machinale papierfabriek om meer arbeidskrachten dan een papiermolen. In vergelijking met het aantal in handpapiermolens werkzame arbeiders bezaten machinale fabrieken vaak aanzienlijk meer personeel: de fabrieken te Meerssen, Maastricht en Roermond bezaten na 1850 alle meer dan 100 werknemers.[63.]

Door de grotere produktie van de papiermachine zullen de loonkosten per riem lager gelegen hebben dan bij de handpapierfabricage. Ook op het gebied van de loonkosten had de Limburgse papiernijverheid bovendien tot ver in de negentiende eeuw een relatief voordeel ten opzichte van Noord-Holland en Gelderland. Eén van de redenen van de vestiging van de Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek (KNP) te Maastricht was de aanwezigheid daar van goedkope arbeidskrachten.[64.] In de Roermondse papierfabriek werd rond 1841 een gemiddeld weekloon van ƒ 2,76 uitbetaald.[65.] Voor de Veluwe en de Zaanstreek is daarentegen voor de eerste helft van de negentiende eeuw een gemiddeld weekloon van

Tabel 11.4: Kostprijs per riem schrenspapier, in guldens, circa 1838

	kapitaal	brandstof	arbeid	lompen	totaal
schepkuip	0,28	-	1,00	0,33	1,61
papiermach.	0,55	0,18	0,54	0,33	1,60

Bron: Callewaert, *Keuze van technologie*, passim.



Fourdrinier-machine, circa 1837. Geheel links het grote papiervat, waaruit de papierbrij op het zeefdoek vloeide. Nadat de papierbaan enkele druk- en persrollen had gepasseerd werd

het tussen drie grote stoomcilinders doorgevoerd. Uiteindelijk werd het papier geheel rechts op een haspel gerold.

respectievelijk ƒ 2,86 en ƒ 3,35 berekend.[66.] In het algemeen stegen in de tweede helft van de negentiende eeuw de lonen in de machinale fabrieken, maar alleen voor de hoger gekwalificeerde arbeid; het lagere personeel werd niet beter gehonoreerd dan in de papiermolens, terwijl de loonachterstand van vrouwen ten opzicht van mannen ook in de machinale bedrijven bleef voortbestaan.[67.]

Een papiermachine produceerde wel meer papier dan een schepkuip, maar had naar verhouding evenveel lompen en papierstof nodig. Daardoor verschilde de kostprijs van het machinale papier in ieder geval op het onderdeel 'grondstofkosten' niet van handpapier.

Wanneer alle onderdelen van de kostprijs in ogenschouw zijn genomen, dan blijkt dus dat een papiermachine wel bespaarde op arbeid, maar extra kosten met zich meebracht voor kapitaal en brandstof. Volgens een door Callewaert gemaakte kostprijsberekening, waarvan de gegevens in tabel 11.4 zijn gepresenteerd, ontliepen de kosten van het rond 1838 door Van Gelder handmatig vervaardigde pakpapier en machinaal papier elkaar niet veel. Van Gelder was echter niet in alle opzichten representatief. Bedacht moet worden dat wat betreft de loon-, brandstof- en transportkosten de Noordhollandse papiernijverheid minder gunstig gesitueerd was dan bijvoorbeeld de Limburgse papiernijverheid. In 1852 werd de geografische positie van de Roermondse papierfabriek als volgt getypeerd:

'Gunstige ligging tot vervoer, geringe dag- en arbeidslonen, goedkooper inslag (inkoop, OdW) en aanvoer der grondstoffen, voordeliger werking, mindere transport- en vrachtkosten, alles werkt in haar voordeel en doet geenszins voor concurrentie

Papiermachines vergden grote hoeveelheden papierstof. Fabrikanten installeerden daarom extra hollanders. In het geval van de Berghuizer Papierfabriek te Heerde werden deze vanaf 1858 aangedreven door een windmolen.

van de zijde van België beducht zijn, noch zelfs van de te Maastricht en Wormer gevestigde fabrijken, noch van die elders binnen dit rijk.'[68.]

Dit verschil in kostenniveau zal uiteraard geresulteerd hebben in een lagere kostprijs. Dat machinaal papier tegen minder kosten dan handpapier gemaakt kon worden blijkt uit tal van getuigenissen, ook van buiten Limburg: in 1840 bijvoorbeeld noemde het Provinciaal Verslag van Gelderland het papier uit de fabriek van Van Gerrevink 'goed en gering in prijs'.[69.]

De lagere prijs van machinaal papier maakte het gebruik ervan aantrekkelijk voor allerlei goedkope en vluchtige uitgaven, zoals nieuwsbladen en volksuitgaven.[70.] Daarnaast bezat machinaal papier allerlei druktechnische voordelen. Vaak werden gebleekte katoenvezels en vulstoffen gebruikt die het papier zachter, witter, maar ook zwaarder, gladder en glanzender maakten. Bovendien gaf machinaal papier uniformiteit wat betreft de dikte, de omvang en de lijming van de vellen.[71.] Tenslotte kon een papiermachine papier van elke gewenste grootte maken, en daarmee was het bijzonder geschikt om te gebruiken op ijzeren en snelpersen, die een groter drukoppervlak hadden dan de traditionele houten persen.[72.]

Neergang en bloei

De ontwikkeling van de papierbranche na de oprichting van de eerste machinale papierfabrieken stond voor een belangrijk deel in het teken van de strijd om het bestaan van de handpapiermolens. De traditionele Zaanse papiernijverheid was reeds vóór 1850 aanzienlijk ingekrompen. Voor de Veluwse papiermakers begon rond 1850 een periode van verval, die net als in de Zaanstreek gekenmerkt werd door de liquidatie, afbraak of ombouw van papiermolens.[73.] Een aantal handpapiermakers ging zich toeleggen op de papier- of lompenhandel.[74.] Rond 1900 was in beide streken de traditionele papiernijverheid goeddeels verdwenen.

Dat de handmatige papierfabricage zo lang kon voortbestaan was onder meer te danken aan een aantal - terechte - bezwaren die veel gebruikers tegen machinaal

papier hadden. In kwalitatief opzicht was dit papier door de minder sterke vezelbindingen en het gebruik van aluin, gebleekte lompen en vulstoffen de mindere van het handpapier.[75.] Bovendien bezat machinaal papier geen watermerk en miste daardoor een aanwijzing omtrent de plaats van vervaardiging.[76.] De drukker moest voor wat de deugdelijkheid van het papier betreft derhalve afgaan op

de mededelingen van de handelaar. Illustratief voor de gevoeligheden die er op dit gebied bestonden was het in 1845 gesignaleerde gebruik van papierhandelaren om riemen buitenlands machinaal papier te voorzien van omslagen van Nederlands papier. Tot in de jaren zestig en zeventig wist de in vergelijking met Engeland en Duitsland nog grote handpapiersector haar kwalitatief hoogstaand produkt in het buitenland af te zetten.[77.] Overheden en met name Franse uitgevers van waardepapieren en luxueuze atlassen maakten veelvuldig gebruik van Hollands papier.[78.] Ook belangrijke binnenlandse afnemers bleven het handgeschept papier vooralsnog trouw. Het Ministerie van Binnenlandse Zaken had in 1848 uit bedenkingen tegen de kwaliteit en duurzaamheid van het machinale papier de overige departementen geadviseerd, uitsluitend handgeschept papier te gebruiken.[79.] En in een typografisch tijdschrift werd rond 1859 gesteld: 'Voor wetenschappelijke werken blijft evenwel het echte Nederlandsche papier immer het deugdelijkste.'[80.]

Dat er nog een markt was voor handmatig vervaardigd papier bleek ook uit de aankoop in 1869 door Van Gelder Zonen van de papiermolen De Eendracht te Apeldoorn. Alhoewel uitgerust met een stoommachine produceerde Van Gelder Zonen hier tot rond 1900 uitsluitend handpapier met circa tien kuipen, als grootste van de 14 overgebleven handpapierbedrijven.[81.] De opleving van de vraag naar handpapier, waar Van Gelder Zonen op inspeelde, bleek echter niet duurzaam te zijn.

De belangrijkste oorzaak van de ondergang van de handpapiersector was ongetwijfeld gelegen in de lagere prijs van machinaal papier, waardoor de handmatige papierfabricage langzamerhand werd weggeconcurreerd.[82.] Een andere factor was de verminderde export naar Nederlands-Indië als gevolg van de opheffing in 1874 van de differentiële rechten voor Nederlands-Indië.[83.] Daarnaast verloren de handpapiermakers de overheid als vaste afnemer. Naar aanleiding van de aanbesteding van een aanzienlijke papierleverantie aan de Landsdrukkerij werden rond 1879 prijsafspraken gemaakt tussen de circa 13 nog resterende Veluwse handpapiermakers. Dezen maakten deel uit van de in 1872 opgerichte vereniging van handpapierfabrikanten 'Martijn Orges', een samenwerkingsverband dat door middel van kartelvorming grote invloed had verkregen op de inschrijvingen voor de leveranties van papier aan de binnenlandse en koloniale overheid.[84.] Naast deze prijsafspraken werd gepoogd, de papiergroothandel voor aanbestedingen van het Rijk uit te sluiten. Deze gang van zaken leidde, na protesten van de papiergroothandel, tot een formele klacht van de Minister van Binnenlandse Zaken aan het adres van 'Martijn Orges' wegens ongeoorloofde samenspanning en het kunstmatig opvoeren van de papierprijzen. De uitkomst van het daarop volgend proces leidde in 1879 tot het advies van de Minister van Binnenlandse Zaken aan de departementen om zoveel mogelijk van machinaal papier gebruik te maken. Het verlies van deze voor de papiermolens belangrijke afzetmarkt betekende, gecombineerd met de verminderde afzet in Nederlands-Indië, een belangrijke stap op weg naar de definitieve ondergang van de handmatige bedrijven.

Tegenover de neergang van de handpapiersector stond de groei en schaalvergroting van de machinale bedrijven. Om de mogelijkheden die machinale vervaardiging bood volledig te benutten, moest gebroken worden met de traditionele werkwijze, waarbij verschillende soorten papier in relatief kleine hoeveelheden werden gemaakt. De produktiecapaciteit van de papiermachine, die in de loop van de eeuw nog aanzienlijk toenam[85.], vroeg om de fabricage van één soort papier in grote hoeveelheden. De verandering in werkwijze is bij een aantal bedrijven goed te zien. Zo produceerde de papiermachine van De Eendragt tussen 1846 en 1850

45 verschillende soorten papier. Na 1850 werd de produktie-capaciteit aanzienlijk uitgebreid en specialiseerde de fabriek zich in pakpapier.[86.] De Berghuizer Papierfabriek, in 1863 goed voor 150.000 kg papier, specialiseerde zich al snel in krantenpapier, dat het onder andere leverde aan de *Zwolsche Courant, Het Nieuws van de Dag, het Algemeen Handelsblad* en de *Nieuwe Rotterdamsche Courant*.[87.] Ook verbonden machinale bedrijven aan levering vaak de afname van een minimale hoeveelheid papier.[88.] Met de massa-produktie van enkele soorten papier door een enkel bedrijf, onstond er behoefte aan een papiergroothandel, die een groot assortiment van standaardsoorten papier in voorraad zou houden voor toekomstig groot- en kleinverbruik door drukkerijen of uitgeverijen. Na 1850 werd deze papiergroothandel dan ook steeds belangrijker.[89.]

Over het algemeen leidden de machinale bedrijven, die de aanvangsproblemen het hoofd wisten te bieden, een bloeiend bestaan. Dit blijkt uit het toenemende beslag dat deze fabrieken op de beschikbare lompen legden en uit de stijging van het aantal arbeiders dat er werkte.[90.] Er werden ook goede winsten gemaakt. De firma Tielens & Schrammen behaalde in 1854 een winst van ƒ 15.116,34, hetgeen een kapitaalsrendement van 7¼% betekende. De KNP boekte in datzelfde jaar zelfs een kapitaalsrendement van 25%.[91.]

De goede resultaten van de in de jaren 1830 opgerichte papierfabrieken zal voor de fabrikanten van handpapier een stimulans geweest zijn om eveneens de fabricage van machinaal papier ter hand te nemen. Na de eerste oprichtingsgolf van papierfabrieken in de jaren 1830[92.] volgde ruim tien jaar later een tweede. Deze werd ingeleid door de vestiging

Gedeelte van de dag- en nachtploeg van de NV Berghuizer Papierfabriek voorheen B. Cramer, 1911. Het nachtwerk werd verricht door stokers en machinisten. Vrouwen en meisjes werkten 's nachts niet. De ploegen wisselden elkaar na 12 uur (waarvan circa 9½ uur feitelijke werktijd) 's ochtends om 6 uur af, en wisselden om de week. De verdiensten bedroegen 8 à 10 gulden per dag of nacht; nacht- en overwerk leverden een geringe extra vergoeding op.

van Lhoest, Weustenraad & Comp. te Maastricht in 1850. In de jaren vijftig en zestig werden er papierfabrieken opgericht (of bestaande papiermolens als machinale fabriek ingericht) in Kampen, Tiel, Renkum, Eerbeek, Maasniel, Boxtel en Ootmarsum. De mechanisering van de Nederlandse papiernijverheid is af te lezen uit tabel 11.5.

Tabel 11.5: De mechanisering van de papiernijverheid

Jaar	aantal machinale fabrieken	aantal papiermachines
1847	5	6
1852	6	9
1869	12	20
1889	18	26
1898	35	?

Bronnen: *Tijdschrift Nijverheid* (1870), 317-319; *Bijdragen Statistisch Instituut* (1890), 139; Blokker, 'Papierbereiding', 158; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 223, 391-392.

De produktie van machinaal papier nam sterk toe. Tot circa 1869 ging dit niet ten koste van het handfabrikaat, maar machinaal papier maakte wel een steeds groter deel uit van de totale produktie, zoals tabel 11.6 laat zien.

Tabel 11.6: Het aandeel van geschept en machinaal papier in de totale papierproduktie, 1847 en 1869

jaar	handpapier (kg)	machinaal (kg)	totale produktie
1847	3.601.300	1.112.500	4.713.800
1869	3.650.000	8.850.000	12.500.000

Bron: *Tijdschrift Nijverheid* (1861), 301; (1870), 317-319. De cijfers over 1847 moeten gezien worden als een indicatie.[93.]

Na een geringe daling van het aantal werknemers in de papiernijverheid tussen 1819 en 1859, verdubbelde dit tussen 1860 en 1890 van 1500 naar bijna 3000.[94.] Gezien de afname van het aantal bedrijven was de ontwikkeling van de machinale papiernijverheid na 1850 er dus een in de richting van grotere produktie-eenheden. Per bedrijf kwam de jaarlijkse produktie rond 1852 op een kleine 50.000 kg, tegen 250.000 kg in 1889.[95.] Kennelijk was de vraag naar papier zodanig toegenomen, dat de Nederlandse papierfabrieken niet werden gehinderd door de toenemende invoer van papier. Dat was mede te danken aan het feit dat Nederlands papier weer een belangrijke rol ging ging spelen op de internationale markt, zoals blijkt uit tabel 11.7.

Tabel 11.7: Uit- en invoer van witpapier in de periode 1847-1896, in duizenden guldens (afgerond)

gemiddeld over de jaren	uitvoer	invoer
1847-1856	267	283
1864	980	631
1877-1886	1503	1917
1887-1896	1647	2649

Bronnen: *Vragen van den Dag* (1898), 619; *Nieuwsblad voor den boekhandel* (1866), 20. Bedacht moet worden dat het uitdrukken van de in- en uitvoer in guldens geen recht doet aan eventuele papierprijsschommelingen.

Het lompenprobleem

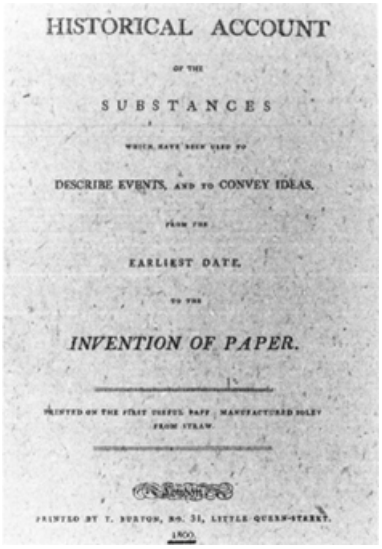
De enorm toegenomen produktie van papier leidde ertoe dat een al eeuwenoud probleem acuut werd: het beperkte aanbod van lompen. In de achttiende eeuw waren zowel in het buitenland als in Nederland maatregelen genomen om de lompen voor de

eigen papiernijverheid te behouden. In de negentiende eeuw werd dit beleid voortgezet. Nederland kende enerzijds een uitvoerverbod en zeer lage invoerrechten op lompen (in 1822 3½ à 5 stuiver per kilo), anderzijds hoge invoerrechten op buitenlands papier (in 1816 en 1822 vastgesteld op 15% van de waarde).[96.]

Dankzij deze maatrgelen, en door het feit dat in de eerste decennia van de eeuw de papierproduktie afnam en de bevolking (en daarmee de hoeveelheid lompen) licht toenam, was de grondstoffen-situatie tamelijk gunstig. Vanaf de jaren dertig werd dit evenwicht echter verstoord door de toenemende mechanisering in binnen- en buitenland, en vanaf deze jaren klonken dan ook geluiden op over sterk gestegen lompenprijzen.[97.] Landen als Engeland, Duitsland, België en Frankrijk beschermden rond 1850 hun papierindustrie met hoge invoerrechten op papier. De binnenlandse papierprijs lag als gevolg van deze protectie en de vooral in Engeland geldende zware accijnzen op papier, hoog. Voor lompen uit andere landen kon men dus hoge prijzen bieden. Dit verschil in prijsniveau leidde, gecombineerd met het nog steeds bestaande uitvoerverbod op lompen, tot een omvangrijke smokkel van Nederlandse lompen naar de omringende landen. De onmogelijkheid om op legale wijze op grote schaal lompen uit Nederland te exporteren en te verwerken in eigen land vormde voor de Belgische oprichters van de KNP een belangrijk motief om de fabriek in Nederland op te richten.[98.] De invoer van lompen was daarentegen zeer gering: in de jaren rond 1850 slechts enkele duizenden kilo's.[99.]

Ondanks de klachten over stijgende lompenprijzen zagen de Nederlandse papierfabrikanten in de relatief geringere hoogte van de grondstofprijzen hét concurrentiemiddel tegen het buitenlands papier.[100.] De grote angst van de Nederlandse papierfabrikanten gold in deze jaren dan ook de rond 1840 ingezette liberalisering van de handelspolitiek van de overheid, waarin voor een protectie van de papiernijverheid geen plaats meer zou zijn. Opvallend lang echter heeft de Nederlandse overheid, mede onder druk van de papierfabrikanten, vastgehouden aan het verbod op de uitvoer van lompen. In 1854 werd dit verbod omgezet in een gedifferentieerd maar hoog uitvoerrecht, terwijl uiteindelijk pas in 1877, na een verlaging van het recht in 1862 en nadat Engeland, België, Duitsland en Frankrijk in voorgaande jaren alle beletselen voor de lompenuitvoer hadden opgeheven, het laatste Nederlandse uitvoerrecht werd opgeheven.[101.]

Op dat moment hadden lompen echter hun unieke betekenis voor de papiernijverheid verloren en waren andere grondstoffen ter beschikking gekomen. Het uitvoerverbod op lompen was geen bestaansvoorwaarde meer voor de Nederlandse papierfabrikanten.


HISTORICAL ACCOUNT

OF THE

SUBSTANCES

WHICH HAVE BEEN USED TO

DESCRIBE EVENTS, AND TO CONVEY IDEAS,

FROM THE

EARLIEST DATE,

TO THE

INVENTION OF PAPER.

PRINTED ON THE FIRST USEFUL PAPER, MANUFACTURED SOLELY FROM STRAW.

PRINTED BY T. BURTON, NO. 31, LITTLE QUEEN-STREET.

1800.

In 1800 en 1801 publiceerde de uit Duitsland afkomstige Matthias Koops een werk over papierbereiding. De brochures werden gedrukt op papier, vervaardigd uit stro, hout en oud papier.

De Nederlandse regering zag dan ook geen reden om de fabrikanten een overgangsregeling aan te bieden.[102.]

Nieuwe grondstoffen

Reeds vanaf de zeventiende eeuw waren in Nederland proefnemingen gedaan met andere grondstoffen dan lompen. Technisch gezien was het aan het begin van de negentiende eeuw mogelijk uit zulke verschillende stoffen als kroos, hout, stro, oud papier en schillen van bonen en fruit, papier te vervaardigen. Voor al deze proeven golden de woorden van de Zaanse papierfabrikeur Adriaan Rogge, die in 1782 schreef: ‘Alwat vezelagtig en wat zagt is en eenige veerkragt heeft, kan tot papier gefabriceerd worden’.[103.]

Technische mogelijkheid was echter iets anders dan commerciële exploiteerbaarheid. Een alternatief voor lompen diende zowel goedkoper als in grote hoeveelheden beschikbaar te zijn. De eerste stof die aan die eisen bleek te voldoen was stro.[104.] De fabricage van stropapier werd in 1830 in Nederland gepatenteerd, naar een Franse uitvinding uit 1828. Pas nadat in 1854 een sodakook-procédé was ontwikkeld, waarmee het stropapier steviger en fraaier van

uiterlijk werd, werd deze methode op uitgebreide schaal toegepast. De eerste Nederlandse stropapierfabriek werd in datzelfde jaar te Kampen opgericht, in 1864 gevolgd door een fabriek te Tiel. Beide fabrieken produceerden pakpapier. In latere jaren zou stro vooral van belang worden als grondstof voor karton.[105.] Ook voor de witpapierfabricage ging stro echter als aanvullende grondstof een rol spelen. Een ander lompensurrogaat was esparto, ook wel sparte genaamd: een wilde, in Spanje en Algerije groeiende grassoort. Hoewel Nederlandse tijdschriften hieraan veel aandacht besteedden, werd het in Nederland weinig gebruikt.[106.]

Het streven van de papierfabrikanten was aanvankelijk niet gericht op de algehele vervanging van lompen door andere grondstoffen, maar om 'door verminderde behoefte, de lompen ruimer en daardoor goedkooper te maken'.[107.] Stro en esparto waren relatief goedkope grondstoffen. Volgens een berekening van Van Gelder in 1864 kostte stro, aangeleverd als halfstof, ƒ 30, - a ƒ 32,50 per 100 kg.[108.]

Deze prijs lag boven die van lompen (die rond 1860 circa ƒ 26, - per 100 kg bedroeg[109.]), maar daar stond tegenover dat sortering niet meer nodig was[110.], en de witheid van de stof bleking overbodig maakte. Bovendien leverde stro een sterker en beter te lijmen papier op. Esparto kostte volgens Van Gelder ƒ 6, - à ƒ 6,50 per 100 kg. Dit was weliswaar veel goedkoper, maar de bewerking van dit materiaal vereiste het gebruik van dure hulpstoffen (soda en chloorkalk), die grotendeels geïmporteerd moesten worden.[111.] In hout meende Van Gelder de minst geschikte alternatieve grondstof te zien, daar de houtvezels zich slecht met elkaar zouden verenigen.[112.] Van Gelder doelde op de mechanische vervezeling van hout tot houtslijp of houtstof, een in 1840 in Duitsland door F.G. Keller gepatenteerd procédé.[113.] In Nederland werden in de jaren vijftig en zestig diverse houtslijpmachines geoctrooieerd.[114.] Houtslijp bestond voor een groot gedeelte uit gekneusde en beschadigde vezels, die, anders dan Van Gelder meende, een relatief sterk papierblad vormden. Bovendien nam houthoudend papier zeer goed inkt op, wat in verband met de snelle rotatiedruk van bijzonder belang was, terwijl het qua prijs beneden die van lompen lag. Luchtdroog houtgoed werd in 1866 op ƒ 14, - à ƒ 20, - per 100 kg berekend.[115.] Het grote nadeel van houthoudend papier was, dat het onder invloed van daglicht sterk vergeelde en relatief snel verging.[116.] Vooral in die landen, die dankzij een uitgebreide naaldbosvegetatie de mogelijkheid hadden een bloeiende houtslijpindustrie op te zetten, probeerde men deze ongunstige eigenschap te neutraliseren. Het gelukte de gebroeders Tilghman te Philadelphia rond 1866 met behulp van chemicaliën de lignine uit de houtvezel te verwijderen, waardoor zuivere cellulose achterbleef.

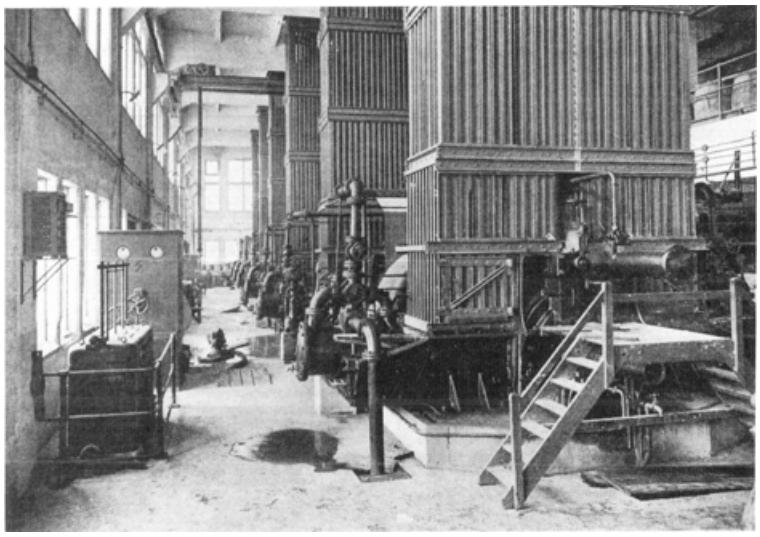
Dit chemische ontsluitingsproces werd door de Zweed Carl Daniël Ekman in 1874 tot een commercieel succes gemaakt. Soortgelijke procédés werden ontwikkeld door de Oostenrijkers Kellner en Ritter en de Duitser Mitscherlich.[117.] Doel van deze sulfiet- of bisulfietmethode was het verkrijgen van celstof.[118.] Daartoe werden de naaldhoutstammen machinaal in kleine splinters gehakt. Dit haksel werd in loogtorens onder druk gekookt met een oplossing van calciumbisulfiet en zwaveldioxide (sulfietloog). Als gevolg van het kookproces loste een groot gedeelte van het in de celwanden van de houtvezel aanwezige lignine op, waardoor de cellulose en andere celwandbestanddelen in vezelvorm achterbleven: de celstof. Na het koken werd de stof uitgespoeld, gewassen, gezeefd en eventueel gebleekt. Het uit deze celstofvezels vervaardigde papier bevatte geen (mechanisch geslepen) hout meer, en werd daarom 'houtvrij' genoemd.

Het sulfietproces was van groot belang voor de papierfabricage. Net als houtslijp was cellulose een vrijwel ongelimiteerd verkrijgbare en goedkope grondstof. Anders dan houtslijp was het echter een kwalitatief hoogstaand produkt, dat niet alleen in combinatie met lompen of houtslijp, maar ook als onvermengde grondstof te gebruiken was. Lompen waren dus goed vervangbaar geworden, terwijl houtslijp nu ook beter als grondstof bruikbaar was.

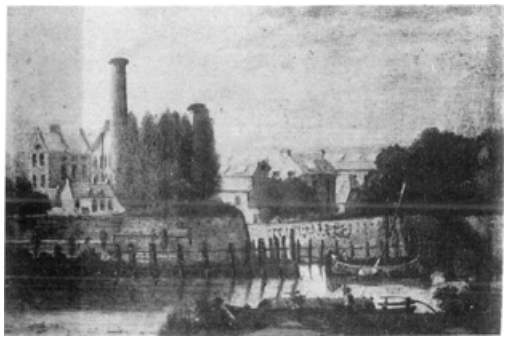
Toch zou het nog een aantal jaren duren, voordat de volle betekenis van deze nieuwe grondstof zou doordringen. Net als ten aanzien van het gebruik van gebleekte katoenen lompen en de overgang naar kuiplijming en machinale fabricage, waren er ook nu bedrijven die uit kwaliteitsoverwegingen de overstap niet konden of wilden maken. Onder hen was, verrassend genoeg, de eerste fabrikant van machinaal papier in Nederland. Een behoudende bedrijfspolitiek leidde tot de ondergang van de twee fabrieken van Victor Burghoff in Roermond. Conform zijn uitspraak: ‘Papier van hout maken, ziet ge, daar doe ik niet aan mee’, fabriceerde hij 100% lompenhoudend krantenpapier (bestemd voor het *Algemeen Handelsblad*), waardoor hij zich op den duur uit de markt prijsde. In 1883 werden beide fabrieken geliquideerd.[119.]

In zijn afwijzing van hout als grondstof voor de papierfabricage stond Burghoff niet alleen. Ook de overgebleven handpapiermakers bleven een relatief duur lompenpapier scheppen, terwijl de nieuwe grondstoffen tot in de twintigste eeuw als ‘surrogaat’ werden betiteld. Net als het geval was met het gebruik van machinaal papier, werd papier uit hout evenwel al snel afgenomen door gebruikers, die geen hoge eisen stelden aan de duurzaamheid van het papier:

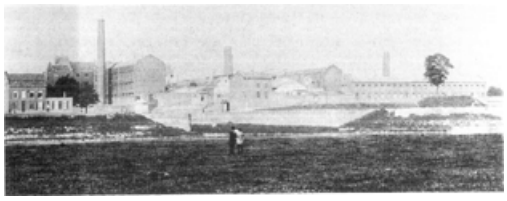
Machinale papierfabriek De Eendragt te Wormer (1880) met de in 1892 afgebroken molen.



Houtslijpmachines in één van de fabrieken van Van Gelder Zonen aan het begin van de 20ste eeuw. Houtslijpmachines waren er in verschillende soorten. De hier getoonde magazijnslijpers hadden boven de slijpsteen een magazijn, waarin zich de op maat gezaagde en ontschorste stammen bevonden.
Hydraulische stempels drukten de paaltjes tegen de slijpsteen, die de paaltjes vennorzelde. Drukwater transporteerde de aldus gevonnde houtslijp naar splintervangers en sorteerzeven. Na gezeefd te zijn kon de houtslijp als halfstof in de hollanders met lompen vermengd worden.



De Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek rond 1865 en 1900.

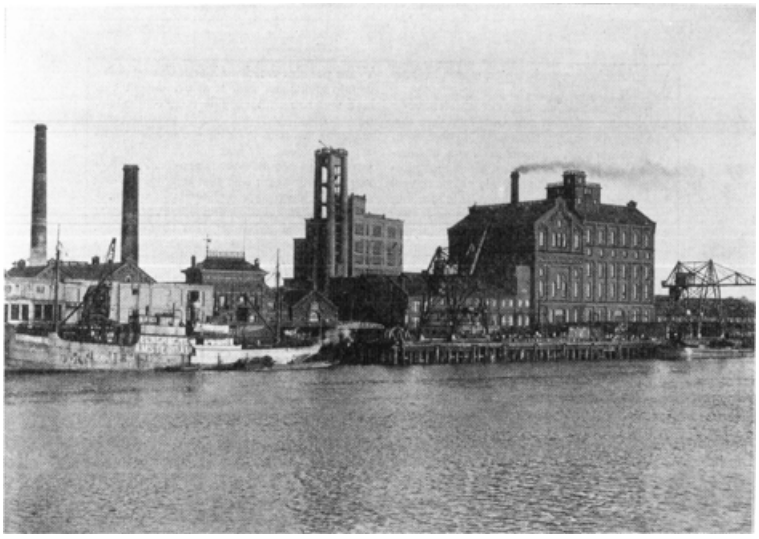


‘Papier uit hout nl., moet niet worden bestemd om den tijd te trotseeren - want daarvoor is het te vergankelijk -, maar wèl om na kort gebruik spoorloos te mogen verdwijnen. En dat is veeltijds geen bezwaar, bijv. niet voor dagbladen, leerboekjes, romanlectuur, prijscouranten, programma's, kortom voor die groote massa van gedrukte waren, waarvan in onzen snellevenden tijd de inhoud met spoed veroudert, en die gewoonlijk, na weinige dagen, stel jaren, hare roeping vervuld hebben.’[120.]

Celluloseproduktie en kostprijs

Het eerste bedrijf in Nederland dat cellulose vervaardigde was de Maastrichtse papierfabriek, die sinds 1875 Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek (KNP) heette.

Al in de jaren zestig en zeventig overwogen de directie en commissarissen van deze fabriek om de fabricage van stro-, esparto- en houtstof op eigen terrein te doen plaatsvinden.[121.] Kostenoverwegingen maakten deze plannen vooralsnog niet realiseerbaar. Met de ontwikkeling en perfectionering van het bisulfiet-procédé aan het begin van de jaren tachtig,



De krantenpapierfabriek van Van Gelder Zonen te Velsen aan het Noordzeekanaal, begin twintigste eeuw. Aan het begin van de twintigste eeuw hadden de vijf fabrieken van Van Gelder jaarlijks in totaal 100 miljoen kg hout nodig voor de fabricage van houtslijp en cellulose. Goede aanvoer- en afvoerwegen werden daarmee van levensbelang, evenals uitgebreide transport- en communicatiesystemen binnen de fabriek.

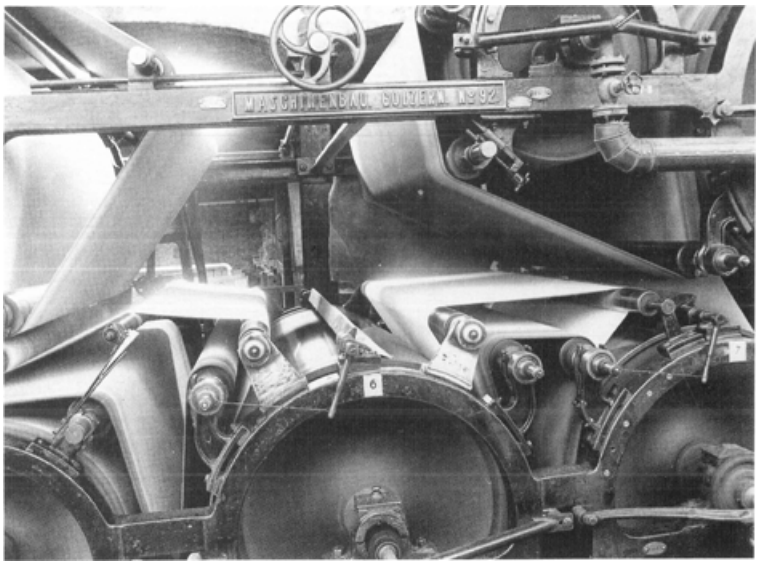
werd de mogelijkheid van zelfstandige grondstoffenproduktie weer actueel. Duitsland telde in 1880 al 16 cellulosefabrieken, terwijl in België de firma De Naeyer & Co. een belangrijke cellulose-producent was. Via de papiergroothandels van Van Gelder en Proost en Brandt brachten deze bedrijven grote hoeveelheden papier op de Nederlandse markt.[122.] In het algemeen boekten deze fabrieken dankzij een constant grote vraag naar hun produkt goede resultaten.

Vanaf 1883 onderhandelde de KNP met een aantal buitenlandse fabrikanten over de aankoop van het sulfietprocédé.[123.] Van de ontvangen proefpartijen pulp en papier bleken die uit de fabriek van Kellner en Ritter in Oostenrijk de beste. Op 20 december 1883 schreef directeur Lhoest dan ook aan de Raad van Beheer:

'Je n'hésite pas à déclarer maintenant que si cette pate est d'une fabrication régulière avec les moyens qui nous ont été indiqués nous assistons à une véritable révolution dans notre fabrication, et qu'il n'est que temps de nous décider.'[124.]

Inderdaad werd op 1 april 1884 de beslissing genomen om het sulfietprocédé van Ritter-Kellner in te voeren en daarmee was in 1885 de eerste Nederlandse cellulosefabriek een feit. De oprichtingskosten bedroegen ƒ 200.000, -. Dit bedrag omvatte niet alleen een vergoeding voor de overname van het procédé; ook waren door plaatsing van de fabriek op zachte grond dure funderingen noodzakelijk gebleken.[125.] De nieuwe cellulose-installatie bezat een capaciteit van circa 2000 kg pulp per dag, wat op jaarbasis een hoeveelheid betekende van een kleine driekwart miljoen kg. Het vooral uit Canada afkomstige denne- en sparrehout werd bijna dagelijks vanuit de Rotterdamse haven naar Maastricht getransporteerd.[126.]

Aanvankelijk was de kostprijs van de cellulose berekend op circa ƒ 15, - per 100 kg, waarbij de kosten als volgt verdeeld waren: hout 60%; arbeidsloon 18%; chloor 11%; steenkool 8% en pyriet (zwavelkies) 3%. Transportkosten verhoogden de kostprijs met nog eens 5%.[127.] De werkelijke kostprijs bleek evenwel veel lager uit te vallen: ƒ 6,87 per 100 kg. Ter vergelijking: ongesorteerde en gesorteerde lompen waren in september 1884 op de voorraadbalans



Droogcilinders van de 'nouvelle continue', een door de KNP in 1891 aangekochte papiennachine.

voor respectievelijk ƒ 10,77 en ƒ 15,57 per 100 kg opgenomen.[128.] Circa tien jaar later was de kostprijs van cellulose iets gestegen, maar waren de lompen aanzienlijk in prijs gedaald. Houtslijp was op dat moment met ƒ 2,19 per 100 kg verreweg de goedkoopste' grondstof.[129.]

De nieuwe grondstoffen werden door de Nederlandse papierfabrikanten geleidelijk ingevoerd. De KNP vormde hierop geen uitzondering. Rond 1870 waren bij de KNP lompen nog de primaire grondstof. In het totale grondstoffenverbruik werd slechts voor circa 10% voorzien door stro, esparto en oud papier. Tien jaar later was deze situatie enigszins gewijzigd: het gebruik van stro, smeelen (evenals esparto een grassoort) en oud papier bedroeg nu éénderde van het totale verbruik. Weer 15 jaar later, rond 1895, hadden de lompen definitief als primaire grondstof voor de papierfabricage afgedaan: ruim 75% van het totale grondstoffenpakket bestond uit andere grondstoffen dan lompen, en daarvan was cellulose - hetzij geïmporteerd, hetzij in de eigen fabriek vervaardigd - de belangrijkste.

Met de vervanging van lompen door goedkopere grondstoffen daalde de kostprijs van papier. De ontwikkeling van de papierprijzen van de groothandel is af te lezen uit tabel 11.8.

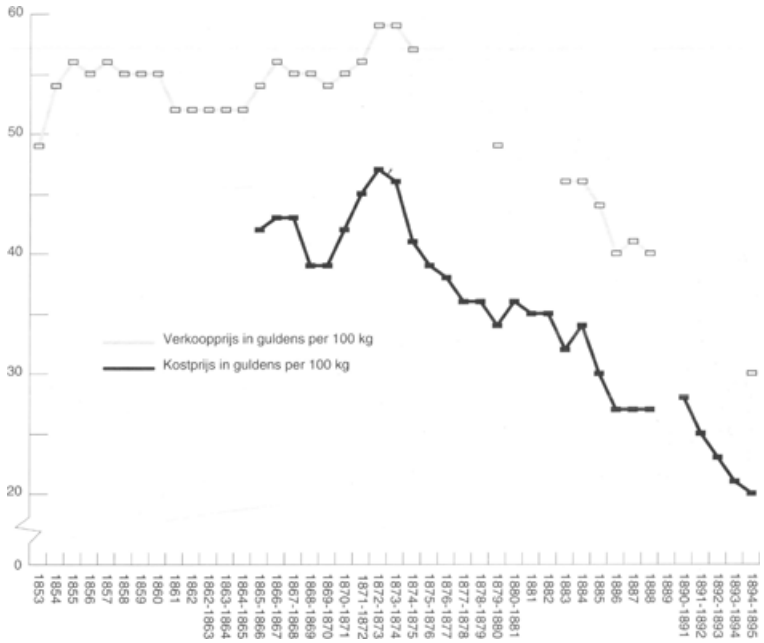
Bij de KNP daalden de grondstofkosten van circa ƒ 22, - per 100 kg in 1865-1866, naar ƒ 18, - in 1880-1881, tot ƒ 9, - in 1895-1896.[130.] Deze daling met ruim 50% binnen dertig jaar kwam ook tot uiting in de kostprijs, waarvan de grondstofkosten het belangrijkste onderdeel vormden. De ontwikkeling van de kost- en verkoopprijs van KNP-papier is in grafiek 11.1 weergegeven.

Hout en houtprodukten boden nog andere kostenvoordelen. Op een papiermachine van 1.50 meter breed kon omstreeks 1890 ongeveer 1.000 kg lompenpapier per dag gemaakt worden, tegen 2.000 à 3.000 kg cellulosepapier, en 5.000 à 6.000 kg houthoudend papier. Met deze nieuwe, sneller te drogen grondstoffen kon dus een betere benutting van de papiermachine bereikt worden.[131.]

Ook andere bedrijven, zoals die in Tiel en Berghuizen, schakelden over op goedkopere grondstoffen. In de jaren na 1883 ging de fabriek van Van Gelder te Wormer geheel over op het werken met houtslijp en cellulose. In 1890 werd begonnen met de fabricage van krantenpapier, hetgeen in 1893 het eerste Nederlandse rotatiepapier opleverde, bestemd voor het *Nieuws van den Dag*. De

vraag naar dit papier bleek zo groot, dat er een speciale fabriek voor werd opgericht te Velsen, die vanaf 1896 de belang-

Grafiek 11.1: Gemiddelde kostprijs en verkoopprijs van KNP-papier in de tweede helft van de negentiende eeuw



Bron: Archief KNP, inv. nrs. 442-452, 590-591. Over een aantal boekjaren is bij afwezigheid van een jaarcijfer een gemiddelde over enkele maanden berekend.

Tabel 11.8: Papierprijs in guldens per 100 kg (afgerond), 1842-1899

Jaar	Boekdruk	Courantdruk
1842	65	55
1852	66	46
1862	65	45
1869	56	42
1871	60	47
1883	37	26
1892	29	18
1899	24	13

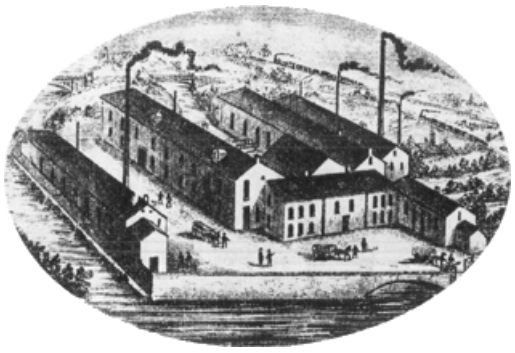
Bron: Proost, *Twee eeuwen*, 213.

rijkste Nederlandse dagbladen bediende. Vanaf 1902 produceerde Van Gelder eveneens cellulose voor eigen gebruik.[132.]

De Nederlandse papiernijverheid, de KNP voorop, volgde dus vrij snel de technische ontwikkeling in het buitenland, ook al bleef het gebruik van lompen hier lange tijd hoger dan elders.[133.] De afschaffing van het uitvoerrecht op lompen in 1877 heeft deze overgang waarschijnlijk bespoedigd.

Het zwaartepunt van de Nederlandse papierfabricage verschoof door deze technische ontwikkelingen langzamerhand van Noord-Holland en Gelderland naar Limburg. Rond 1870 werd in Gelderland nog het meeste papier vervaardigd, hoewel de Limburgse fabrieken reeds meer witpapier maakten dan de Veluwse.[134.] Aan het

einde van de negentiende eeuw vervaardigden de fabrieken te Maastricht en Meerssen een kleine 10 miljoen kg papier; ruim het dubbele van de Veluwse machinale papierproduktie.[135.]

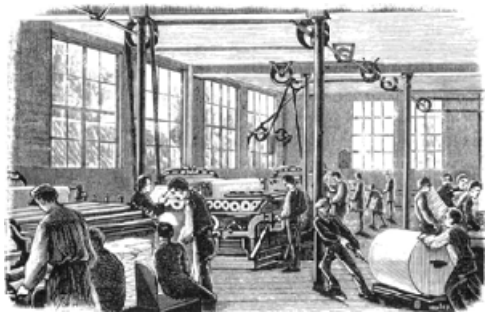


De fabriek van Tielens & Schrammen te Meerssen rond 1900.

Stijgend papierverbruik

De in dit hoofdstuk besproken technische vernieuwingen waren voor een belangrijk deel het antwoord van ondernemers op een groeiende vraag naar papier. Tot 1850 was het papierverbruik vrij stabiel, ongeveer 3 kg per hoofd van de bevolking.[136.] De mechanisering van de Nederlandse papiernijverheid in de jaren 1830 is dan ook eerder te beschouwen als een poging om verloren gegane markten te herwinnen, dan om nieuwe markten te veroveren.

Na 1850 groeide het verbruik van papier dramatisch. In 1890 bedroeg het 10 kg per hoofd van de bevolking (overigens inclusief pakpapier en karton).[137.] Deze stijging hing samen met de in hoofdstuk 10 besproken groei van de boekhandel na 1840. In het volgende hoofdstuk zullen we zien hoe tien jaar later de invoering van de snelpers plaatsvond, die de produktiviteit van het drukkersbedrijf sterk verhoogde. De tweede mechanisatiegolf in de papiernijverheid is dus deels te verklaren uit de snel



De aanvoer van rotatiepapier in de drukkerij van het Nieuws van den Dag, circa 1881. Naar alle waarschijnlijkheid gaat het hier om papier van buitenlands fabrikaat.

groeiende markt voor drukpapier. Het is in dit verband veelzeggend dat de invoer van papier, vooral in de jaren 1870 en 1880, sterk toenam, terwijl tegelijkertijd de binnenlandse produktie groeide.[138.]

Binnenlandse en buitenlandse fabrikanten opereerden dus op dezelfde markt, maar in tegenstelling tot de periode vóór 1835 profiteerden beide groepen hiervan. De uitbreiding van het krantenbedrijf in de jaren tachtig tenslotte werd in de papiernijverheid weerspiegeld door de overgang op hout als grondstof en de fabricage van kranten- en rotatiepapier in de jaren 1890 door Van Gelder.

Naast de groei van de boekhandel, -drukkerij en het krantenbedrijf werd het witpapierverbruik nog gestimuleerd door het proces van professionalisering en schaalvergroting bij de overheid, de groei van handel en nijverheid en de toename van het briefverkeer, waardoor de vraag naar schrijf- en postpapier sterk toenam.[139.]

Een expanderende markt van drukwerk vereiste naast een toename van de papierproduktie ook een lagere papierprijs. Zonder twijfel heeft de prijs van lompen lange tijd de prijs van boeken en kranten hoog gehouden. Hoewel in grote hoeveelheden vervaardigd machinaal papier goedkoper was dan handgeschept papier, heeft het toenemende gebrek aan lompen ervoor gezorgd, dat een grote, regelmatige prijsdaling van papier tot circa 1875 uitbleef. Blijkens tabel 11.9 werd het drukpapier van de KNP zelfs iets duurder.[140.]

Tabel 11.9: Gemiddelde verkoopprijs van 20 soorten KNP-drukpapier, 1854-1873

datum prijscourant	prijs per riem van 500 vel
7 juli 1854	ƒ 4,60
1 okt. 1854	ƒ 4,81
10 juni 1850	ƒ 4,84
15 juni 1863	ƒ 4,86
1 dec. 1871	ƒ 4,95
1 jan. 1873	ƒ 5,27

Bron: Archief KNP, inv. nr. 180. De berekende gemiddelden betreffen de in de prijscouranten opgenomen drukpapieren met de nummers 303-307, 313-317, 323-327 en 334-337.

De daling van de papierprijs, die na 1875 optrad als gevolg van mechanisering en gebruik van goedkopere grondstoffen, was van grote betekenis voor de grafische nijverheid. Zonder deze papierprijsdaling was de produktie van goedkoop drukwerk zon-

der meer onmogelijk geweest. Het gebruik van houthoudend papier (krantenpapier kon tot 80% houtslijp bevatten[141.]) bood voor de dagbladpers grote prijsvoordelen, aangezien het aandeel van de papierkosten in de totale uitgaven van krantenuitgevers aanzienlijk was. In procenten van de totale kosten daalden de papierkosten van de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* in de periode 1878-1900 - bij een vrij stabiele oplage - van 29 naar 16%.[142.]

Nederlands fabrikaat

De Nederlandse papiernijverheid heeft in de negentiende eeuw een spectaculaire ontwikkeling doorgemaakt. Aan het begin van de eeuw verkeerde zij in dermate grote problemen, dat haar voortbestaan werd bedreigd. Belangrijke gedeelten van zowel de binnenlandse als de buitenlandse afzetmarkten moesten onder druk van buitenlandse, machinaal producerende concurrenten worden opgegeven.

Ondanks, of misschien juist wel dankzij, deze benarde positie maakte de Nederlandse papiernijverheid als één van de eerste bedrijfstakken een begin met de mechanisering.[143.] Met name in de tweede helft van de negentiende eeuw had dit een betere concurrentiepositie ten opzichte van het buitenland tot gevolg. Op de binnenlandse markt profiteerde de papiernijverheid daarnaast van de stijgende vraag naar papier, onder meer door de uitbreiding van de markt voor drukwerk, die gedeeltelijk weer het gevolg was van de daling van de papierprijs door de introductie van nieuwe grondstoffen. In alle opzichten volgde Nederland hier de internationale ontwikkelingen. De daling van de papierprijs na 1870 en de sterke groei van de produktie waren wereldwijde tendensen.[144.] In ieder geval in één opzicht leek Nederland echter af te wijken van het buitenland. Dit was de fixatie van een deel van de papiermakers op een goede, traditionele papierkwaliteit. Het was deze fixatie die bij elke nieuwe innovatie de kop opstak, en medeverantwoordelijk was voor de trage introductie van deze innovaties in Nederland. Aan het einde van de negentiende eeuw lijken de Nederlandse papiermakers deze oriëntatie op traditionele waarden verlaten te hebben, en kon de Nederlandse papiernijverheid als een geheel vernieuwde bedrijfstak de twintigste eeuw binnentreden.[145.]

O. DE WIT

Eindnoten:

1. Witte papieren zijn te onderscheiden in druk-, schrijf-, en postpapier. Alle drie werden in de negentiende eeuw als drukpapier gebruikt. De soortnamen zijn, behalve functionele, ook kwaliteitsaanduidingen. Zie F.A. Janssen, *Zetten en drukken in de achttiende eeuw. David Wardenaar's Beschrijving der boekdrukkunst* (1801) (2e druk; Haarlem 1986), 318-321.
6. *Tijdschrift der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid* (1839), 474
7. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 52, 96, 145, 152, 283, 432.
8. I.J. Brugmans, *De arbeidende klasse in Nederland in de 19e eeuw* (4e druk; Utrecht 1959), 24; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 139-140; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 123.
9. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 304-316 en 322-323.

10. Brugmans, *arbeidende klasse*, 29; Kokke, *papiermolen*, 16; J. de Iongh, *Van Gelder Zonen 1784-1934* (Haarlem 1934), 64, 78.
11. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 305-311. In het algemeen volgde de papiernijverheid hier het regionale patroon zoals dat aan het begin van de negentiende eeuw bestond op loongebied: H. Knippenberg en B. de Pater, *De eenwording van Nederland* (2e druk; Nijmegen 1990), 124-126.
12. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 329-330.
13. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 38, 103, 141; Kokke, *papiermolen*, 17.
14. Voorn, *papiermolens Noord-Holland*, 74; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 145.
15. Voorn, *papiermolens Gelderland*, 10-11, 49; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 142. Ter vergelijking: een kleine hollander werd in een inventaris uit 1819 voor ƒ 550, - vermeld.
16. 16. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 110-114.
17. Voorn, *papiermolens Noord-Holland*, 63-67.
18. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 50, 64; Voorn, *papiermolens Noord-Holland*, 78; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 155; E.G. Loeber, 'Backgrounds of the Dutch paper trade', in: *IPH Information*, 1/2 (1978), 19-22.
19. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 99-100.
20. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 102, 155, 183.
21. Voorn, *papiermolens Gelderland*, 153.
22. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 146.
23. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 42-43.
24. Vergelijk hoofdstuk 10.
25. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 33-37.
26. Aldus tijdgenoot E. Luzac in Hollands rijkdom. Geciteerd in De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 34 noot 5.
27. I.J. Brugmans, *Statistieken van de Nederlandse nijverheid uit de eerste helft der 19e eeuw*, I ('s-Gravenhage 1956), 348; R.T. Griffiths, *Industrial retardation in the Netherlands 1830-1850* (Den Haag 1979), 107; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 126-130, 149-160.
28. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 74.
29. Rapport van de Minister van Binnenlandse Zaken aan Koning Lodewijk Napoleon d.d. 28 juni 1808, naar aanleiding van een tentoonstelling van Hollandse volksvlijt te Utrecht. Geciteerd in S. Sarphati, 'Geschiedenis der Tentoonstellingen van Volksvlijt in Nederland', in: *Tijdschrift Volksvlijt* (1861), 381.
30. Voorn, *papiermolens Gelderland*, 55-56; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 80, 131-133.
31. R.T. Griffiths, 'Ambacht en nijverheid in de Noordelijke Nederlanden 1770-1844', in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*, X (Haarlem 1981), 219-252; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 177-181.
32. G. Bolten en A. Nijboer, *De omschakeling van windkracht op stoomkracht in een viertal traditionele Zaanse windindustrieën 1850-1940, een bijdrage tot de geschiedenis van de industrialisatie in Nederland* (Doctoraal scriptie, Utrecht z.j.), 35-36, 55. Vergelijk Voorn, *papiermolens Noord-Holland*, 74.
33. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 196-198.
34. Zie met betrekking tot deze innovatie: Voorn, *papiermolens Gelderland*, 42-44; Rauwenhoff, *Papierbereiding*, 16-19; Blokker, 'Papierbereiding', 152-153; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 76-77, 84, 186-189; A. Callewaert, *Keuze van technologie: een onderzoek naar de invoering van de eerste papiermachine in Nederland bij Van Gelder Schouten & Compagnie* (Doctoraal scriptie, Amsterdam 1988), 10.
35. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 84-85; Rauwenhoff, *Papierbereiding*, 29-30; G. Doorman, *Het Nederlandsch octrooiwezen en de techniek der 19e eeuw* ('s-Gravenhage 1947), 29-30.
36. Zie voor de uitvinding van de papiermachine De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 85-87; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 76-81; Doorman, *octrooiwezen*, 226-228; D.C. Coleman, *The British paper industry 1494-1860* (Oxford 1958), 179-190; Hills, *Papermaking in Britain*, 92-104.
37. P. Boer, 'De eerste papiermachine in Gelderland', in: *De papierwereld*, 9e jaargang (juni 1955), 288; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 255-256; *Ts. Nijverheid* (1863), 277.
38. De cijfers moeten gezien worden als ruwe schattingen. Ze zijn ontleend aan: *Ts. Nijverheid* (1851), 300; *Ts. Volksvlijt* (1857), 124; *Festschrift 1872-1922 zum 50 jährigen Jubiläum aes Vereins Deutscher Papierfabrikanten* (Berlin 1922), 23, 257-260; Coleman, *paper industry*, 197; Hills, *Papermaking in Britain*, 156-159; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 231-232; C. Pels, 'Boek en papier', in: *Vijf eeuwen boek in Nederland* (Haarlem 1940), 262.
39. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 190, 221.
40. *Ibidem.*
41. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 190-192.
42. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 221-222. Rusland, Spanje en Italië bezaten elk een marktaandeel van ruim 4%.
43. Het volgende is, waar niet anders vermeld, gebaseerd op: *Ts. Nijverheid* (1839), 459-460; C. Pels, 'De eerste papiermachine in Nederland', in: *De papierwereld* (kerstnr. 1949), 24-26; C.

Pels, 'Boek en papier', 262-265; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 241-244; De Iongh, *Van Gelder Zonen*, 95-109; Callewaert, *Keuze van technologie*, 14-18.

44. Het adres uit 1835 is opgenomen als Bijlage I in Callewaert, *Keuze van technologie*, 76-80.
45. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 235; Brugmans, *arbeidende klasse*, 52.
46. Soortgelijke bezwaren werden in latere jaren ook op de Veluwe vernomen. In 1866 en 1868 werden door omwonenden bezwaarschriften ingediend naar aanleiding van de voorgenomen plaatsing van stoommachines in de papiermolens van G.J.W. Pannekoek en C.L. Sanders. De bezwaren betroffen uit de schoorsteen afkomstige rook en vonken en 'gevaar en hinder van dreuning'. Beide Veluwse papiermakers werd niettemin toestemming verleend: Rijksarchief Gelderland, Apeldoorn, Beschrijving van de 'verbalen' in het archief van Gedeputeerde Staten van Gelderland 1814-1950; Afdeling Nijverheid Apeldoorn, Dossiernr. 25.05.4/1.
47. Bolten, *windkracht*, 22-27.
48. Voorn, *papiermolens Gelderland*, 350-352; Voorn, *papiermolens Zuid-Holland*, 200-204.
49. Volgens De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 204 en 240, werd vanaf circa 1833 machinaal papier vervaadigd in een molen in het Limburgse Wittem. Dit gegeven is door Voorn, *papiermolens Gelderland*, 662, tegengesproken.
50. Zie voor de Roermondse firma: Voorn, *papiermolens Gelderland*, 646-648; G.C.P. Linssen, *Verandering en verschuiving. Industriële ontwikkeling naar bedrijfstak in Midden- en Noord-Limburg, 1839-1914* (Tilburg 1969), 246-267; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 249-250. Tielens & Schrammen: Voorn, *papiermolens Gelderland*, 654-655 en 660-662; T.J.A. Geurten, *125 jaren Tielens Papier 1838-1963* (Meerssen 1963). Berghuizer Papierfabriek: Boer, 'eerste papiermachine', 287-291; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 571-574; B. Schierbeek, *Drie vel in het wapen: 250 jaar NV Berghuizer Papierfabriek v/h B. Cramer* (Wapenveld 1961); E. Dinkelaar, *Een beschrijving van de invoering van de papieren stoommachine in de Nederlandse papierindustrie* (Doctoraal scriptie, Wageningen 1982), 12-27; *Ts. Nijverheid* (1839), 475; Rijksarchief Gelderland, 'verbalen', Afdeling Nijverheid Heerde, Dossiernr. 25.05.51/2.
51. Voorn, *papiermolens Zuid-Holland*, 94.
52. *Ts. Nijverheid* (1839), 459. Vergelijk Boer, 'eerste papiermachine', 289; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 239-240.
53. Het volgende is, waar niet anders vermeld, gebaseerd op het reeds genoemde Van Gelder-kostprijsonderzoek van Callewaert, *Keuze van technologie*.
54. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 237-238; Bolten, *windkracht*, 15-17.
55. De Iongh, *Van Gelder Zonen*, 89.
56. Als voorbeeld kan de Luikse bankiersfamilie Frésart dienen, die grotendeels de oprichting van de Maastrichtse papierfabriek Lhoest, Weustenraad en Comp. (de latere Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek) voor haar rekening nam: *1850-1950: honderd jaren papierfabriek KNP* (Maastricht 1950), 19, 41, 52. Vergelijk Voorn, *papiermolens Gelderland*, 660-662.
57. Voorn, *papiermolens Zuid-Holland*, 202-204.
58. Linssen, *Verandering en verschuiving*, 80; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 572.
59. *Ts. Nijverheid* (1870), 319. Uit de daar opgenomen tabel blijkt dat binnen de traditionele papierfabricage de combinatie van wind- en waterkracht op dat tijdstip niet voorkwam.
60. Vergelijk: *Die internationale Papier- und Zellstoffindustrie* (Basel 1929), 29-30.
61. Griffiths, 'Ambacht en nijverheid', 250.
62. Linssen, *Verandering en verschuiving*, 259; A. van der Woud, *Het lege land. De ruimtelijke orde van Nederland 1798-1848* (Amsterdam 1987), 128-130.
63. Callewaert, *Keuze van technologie*, 50; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 654; *Koninklijke Nederlandse Papierfabriek: een industrieel-archeologische verkenning* (Maastricht 1989), 64.
64. *honderd jaren papierfabriek KNP*, 10, 21.
65. Berekening gebaseerd op Linssen, *Verandering en verschuiving*, 36. Uitgegaan is van een werkweek van zes dagen. De daglonen varieerden van ƒ 0,50 tot ƒ 1,20 voor mannen en van ƒ 0,19 tot ƒ 0,25 voor kinderen.
66. Callewaert, *Keuze van technologie*, 53.
67. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 305-318; Linssen, *Verandering en verschuiving*, 252-253; Dinkelaar, *papier- en stoommachine*, 42-43; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 124-126.
68. Aldus B & W van Roermond. Geciteerd in De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 363.
69. Geciteerd in Dinkelaar, *papier- en stoommachine*, 15. Ook de prijs van het papier van de KNP werd in 1861 als 'billijk' omschreven: *Ts. Nijverheid* (1861), 136.
70. *Ts. Nijverheid* (1839), 474; *Laurens Coster* (1859-1860), 308; U. Proost, *Twee eeuwen Brandt en Proost* (Amsterdam 1942), 133, 185-189, 206, 222.
71. *Ts. Nijverheid* (1878), 191.
72. Zie hoofdstuk 12.
73. Vele Veluwse papiermakers bouwden vanaf de jaren 1880 hun molens om tot blekerijen en wasserijen: *Waar water werk verschaft*. Catalogus bij de tentoonstelling over de ontwikkeling van de papiernijverheid tot -industrie en de wasserijen op de Veluwe - in het bijzonder Apeldoorn - van 1600 tot 1940 (Apeldoorn 1983).
74. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 406.

75. *Ts. Nijverheid* (1861), 390; (1878), 185-194; Rauwenhoff, *Papierbereiding*, 28-30.
76. Het volgende is ontleend aan Algemeen Rijskarchief, Den Haag: Archief Landsdrukkerij, inv. nr. 30, correspondentie 1845, 'Bedenkingen omtrent het gebruik van mechaniek papier.'
77. *Festschrift*, 21; Hills, *Papermaking in Britain*, 158-159.
78. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 387-388, 401-402. Vergelijk Smidt van Gelder in *Ts. Nijverheid* (1870), 315-316.
79. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 250, 254.
80. *Laurens Coster* (1858-1859), 291.
81. M.J. Brusse, *Hoe het bosch papier wordt* (Rotterdam 1917), 55-59; Blokker, 'Papierbereiding', 158.
82. Vergelijk *Ts. Nijverheid* (1864), 454.
83. J.T. Cremer, 'Papier', in: *De Economist*, I, (1886), 565-573.
84. Zie over deze vereniging en haar praktijken Voorn, *papiermolens Gelderland*, 100-101; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 401-405. De Orges' zijn een van de oudste Veluwse geslachten van papiermakers.
85. De snelheid van de papiermachine werd onder andere opgevoerd door de plaatsing van vacuum-zuigbakken onder het zeefdoek en met stoom verhitte cylinders. Het gevolg was een snellere droging en ontwatering van de papierbaan. Tegelijkertijd nam de baanbreedte en de lengte van de papiermachines toe.
    Rond 1860 waren er papiermachines op de markt die circa 120 riem in 10 uur produceerden: *Laurens Coster* (1863), 72.
86. Bolten, *windkracht*, 24-27.
87. Schierbeek, *Drie vel*, 14.
88. Bijvoorbeeld de KNP, getuige haar prijscouranten uit de jaren vijftig en zestig: Sociaal Historisch Centrum voor Limburg, Maastricht: Archief KNP, inv. nr. 180.
89. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 367-371; Voorn, *papiermolens Gelderland*, 148-154. Een aantal papiergroothandels heeft gedenkboeken uitgegeven: zie onder andere: Proost, *Twee eeuwen*; T. Hoffscholte, *Waar het honderd jaar om papier gaat. Lutkie & Smit Papier Amsterdam Culemborg 1877-1977* (Culemborg 1977); J. Baesjou, *Littera eget scheda. De geschiedenis van een Amsterdamse papiergroothandel* (Amsterdam 1952); *Onze Eeuw: Gerhard Loeber 1846-1946* (Amsterdam 1946).
90. Voorn, *papiermolens Gelderland*, 572; Linssen, *Verandering en verschuiving*, 36, 43, 63; *industrieel-archeologische verkenning*, Bijlage II, 64,; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 363-366.
91. Linssen, *Verandering en verschuiving*, 108.
92. Met uitzondering van de inrichting van De Eendragt als machinale fabriek in 1845.
93. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 287, komt voor het jaar 1852 op een totale papierproductie van 8 miljoen kg. Het lijkt onwaarschijnlijk dat de papierproductie in 5 jaar tijd bijna verdubbelde, vooral ook omdat De Vries voor 1790 de totale papierproductie reeds op 6 miljoen schat. In dit licht bezien zou gesteld kunnen worden, dat de voor 1847 gepresenteerde cijfers voor wat betreft het handpapier te laag zijn, en voor wat betreft het machinaal papier te hoog.
94. Brugmans, *Statistieken*, I, 348; De Jonge, *industrialisatie*, 229. Wel moet bedacht worden dat de stijging van het aantal werknemers voor een deel is toe te schrijven aan de sterke opkomst van de Groningse strokartonfabricage na 1866.
95. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 287; *Bijdragen van het Statistisch Instituut* (Amsterdam 1890), 139. De strokartonfabricage is voor 1889 buiten beschouwing gelaten.
96. Voorn, *papiermolens Gelderland*, 12-36; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 180-181.
97. *Ts. Nijverheid* (1857), 131; (1864), *Bijlage A*, 89; Blokker, 'Papierbereiding', 153; Archief KNP, inv. nr. 150.
98. *honderd jaren papierfabriek KNP*, 7.
99. *Ts. Volksvlijt* (1857), 123-124.
100. *Bedenkingen tegen eene verlaging van het uitgaand regt op lompen* (Wormerveer 1858), 5.
101. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 285-300.
102. Vergelijk Archief KNP, inv. nr. 150.
103. Geciteerd in De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 263. Zie ook Voorn, *papiermolens Zuid-Holland*, 140-141, 153; L.B. Schlosser, 'Papermaking and the Industrial Revolution: the search for new fiber', in: *IPH Information*, 4 (1981), 106-118.
104. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 268; Doorman, *octrooiwezen*, 175-176; Voorn, *papiermolens Zuid-Holland*, 249-251.
105. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 353.
106. Zie over stro onder andere: *Ts. Nijverheid* (1849), 537-539; (1862), 32; (1864), Bijlage A, 88-90; *Ts. Volksvlijt* (1864), 558; *Nieuw Tijdschrift Volksvlijt* (1861), 94-95. Sparte: *Ts. Nijverheid* (1873), 40-42; (1878), 503; *Ts. Volksvlijt* (1857), 223-245; (1861), 401-402; *Nieuw Ts. Volksvlijt* (1860), 87-88. De firma Van Gelder Zonen wijdde zelfs een brochure aan de nieuwe grondstof: *Een woord over nieuwe grondstoffen voor papier, met monsters van de proeven, geleverd op de Algemeene Tentoonstelling van Nederlandsche Nijverheid en Kunst, gehouden te Amsterdam in het Paleis van Volksvlijt* (Amsterdam 1866).

107. *Ts. Nijverheid* (1864), Bijlage A, 89.
108. *Ibidem*, 90.
109. ƒ 26, - is het gemiddelde van de bedragen gevonden in: *Ts. Volksvlijt* (1857), 126 (de vermelding van de lompenprijzen per duizend kg is een duidelijke vergissing), en in D. Grothe, *Mechanische technologie, ten dienste van het middelbaar onderwijs, een leerboek voor fabriekanten en industriëelen en een leesboek voor beschaafden* (Gorinchem 1862), 362. Vergelijk Callewaert, *Keuze van technologie*, 57-58.
110. Dit wordt tegengesproken door het feit, dat de KNP rond 1882 een gebouw oprichtte voor het sorteren van stro: *industrieel-archeologische verkenning*, 32.
111. De Jonge, *industrialisatie*, 227; *Ts. Nijverheid* (1878), 503.
112. *Een woord over nieuwe grondstoffen*, 4.
113. *Nieuw Ts. Volksvlijt* (1860), 134-135; *Ts. Nijverheid* (1856), 138-140; (1863), 90; (1866), 13-14, 82-83; *Ts. Volksvlijt* (1857), 126; *Nieuwsblad voor den boekhandel* (1867), 164, 204. Zie ook H. Voorn, 'Twee episoden uit de geschiedenis van de houtslijp', in: *De Papierwereld* (nov. 1951), 123-128.
114. Doorman, *octrooiwezen*, 312, 334-335, 431.
115. *Ts. Nijverheid* (1866), 83. In het *Nieuwsblad* (1867), 204, werden de kosten van produktie van houtstof in Duitsland op ƒ 8, - à ƒ 10, - gesteld.
116. Dit als gevolg van de nog in de papiervezel aanwezige incrusten, oplosbare organische stoffen. Van deze stoffen is lignine de voornaamste: lignine verandert onder invloed van ultraviolette stralen van chemische samenstelling.
117. Hills, *Papermaking in Britain*, 151-153.
118. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 279-280.
119. Proost, *Twee eeuwen*, 188.
120. *Ts. Nijverheid* (1897), 482.
121. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 303.
122. *Catalogus der tentoonstelling van hulpmiddelen voor den boekhandel augustus 1881* (Amsterdam 1881), advertentiegedeelte; Proost, *Twee eeuwen*, 189, 218; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 303.
123. Archief KNP, inv. nr. 32. Ook het volgende is grotendeels gebaseerd op de maandelijkse verslagen betreffende de toestand van het bedrijf, uitgebracht door de directie aan de Conseil d'Administration.
124. Archief KNP, inv. nr. 33.
125. *Ibidem*. Vergelijk *honderd jaren papierfabriek KNP*, 94. De kosten van de cellulosefabriek worden in het gedenkboek van de KNP gesteld op ƒ 160.000, -. Directeur Lhoest zelf noemde echter tegenover de Parlementaire Enquetecommissie van 1887 een bedrag van ƒ 200.000, -: J. Giele, *Een kwaad leven* (heruitgave van de *Enquete betreffende de werking en uitbreiding der wet van 19 september 1874 (Staatsblad No. 130) en naar den toestand van fabrieken en werkplaatsen* (Sneek 1887), bezorgd door J. Giele), (Nijmegen 1981), II, 216.
126. Archief KNP, inv. nr. 486-489, 902-905.
127. *Ibidem*, inv. nr. 33.
128. *Ibidem*, inv. nr. 33, 35.
129. *Ibidem*, inv. nr. 38.
130. *Ibidem*, inv. nr. 442, 451-452.
131. De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 273.
132. De Iongh, *Van Gelder Zonen*, 127-144; Voorn, *papiermolens Noord-Holland*, 488-489.
133. *Papier- und Zellstoffindustrie*, 21: *industrieel-archeologische verkenning*, 36; J.C.A. Everwijn, *Beschrijving van handel en nijverheid in Nederland*, II (Den Haag 1912), 403.
134. *Ts. Nijverheid* (1870), 317-319.
135. Voorn, *papiermolens Gelderland*, 146.
136. Omstreeks 1800 telde Nederland ongeveer 2 miljoen inwoners. Ze consumeerden jaarlijks bijna 6 miljoen kg papier (rekening houdend met in- en uitvoercijfers), zodat het papierverbruik per hoofd van de bevolking per jaar bijna 3 kg bedroeg. Rond 1850 - Nederland telde inmiddels ruim 3 miljoen inwoners - bedroeg de totale papierproductie circa 8 miljoen kg, en hielden in- en uitvoer elkaar vrijwel in evenwicht. Het papierverbruik per hoofd van de bevolking lag daarmee nog steeds onder de 3 kg: *Ts. Nijverheid* (1898), 619; De Vries, *Ned. papiernijverheid*, 42-43, 224-226, 287, 383-385; De Jonge, *industrialisatie*, 353. Bij de berekening van de cijfers is geen rekening gehouden met doorvoer van ingevoerd papier.
137. *Bijdragen Statistisch Instituut*, 139; *Papier- und Zellstoffindustrie*, 7.
138. Cremer, 'Papier', 575.
139. P.G. van IJsselmuiden, *Binnenlandse Zaken en het ontstaan van de moderne overheidsbureaucratie in Nederland 1813-1940* (Kampen 1988); Brugmans, *arbeidende klasse*, 78-79.
140. Vergelijk *Laurens Coster* (1859-1860), 302-308.
141. Proost, *Twee eeuwen*, 214.

142. H.J.Scheffer, *In vorm gegoten. Het Rotterdamsch Nieuwsblad in de negentiende eeuw* (2e druk; 's-Gravenhage 1981), 93.
143. De Jonge, *industrialisatie*, 343.
144. *Papier- und Zellstoffindustrie*, 9.
145. I.J. Brugmans, *Paardenkracht en mensenmacht. Sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940* (2e druk; 's-Gravenhage 1976), 318.

Drukkerij-interieur, circa 1830. Geheel links de zetter met de zethaak. In het midden verdeelt de drukker de inkt over de drukballen. Geheel rechts een drukker die zich te goed doet aan bier of wijn. Het gebruik van alcohol was, evenals dat van tabak, een veel voorkomende praktijk onder typografen. De houtgravure is afkomstig uit: J. Noman, Verzameling van Nederlandsche tafereelen van kunsten, ambachten en bedrijven, voor kinderen (Zaltbommel 1828-1830).

12
Zetten en drukken

Zetten en drukken rond 1800
Buitenlandse innovaties
Innovaties in Nederland vóór 1850
A.W. Sijthoff en de snelpers van Reichenbach
Concurrentie
Voor- en nadelen
Stoompersen
Rotatiepersen
De mechanisering van het zetten
De ontwikkeling van de branche
Innoveren op een beperkte markt

Iemand die in staat was geweest rond 1450 de drukkerij van Gutenberg in Mainz te bezoeken en 350 jaar later een drukkerij in een willekeurige Nederlandse provinciestad, had nauwelijks iets nieuws te zien gekregen.[1.] De drukpers had slechts weinig in het oog lopende verbeteringen ondergaan en het boekdrukkersvak was nog steeds een ambacht. Boeken werden tegen hoge kosten en in kleine oplagen vervaardigd. Aan het einde van de negentiende eeuw was deze situatie geheel veranderd. Boeken en kranten konden dankzij nieuwe machines in korte tijd en in hoge oplagen vervaardigd worden, vaak tegen sterk gedaalde kosten. Deze ontwikkeling zal in dit hoofdstuk uitgebreid worden behandeld. Eerst zal echter het bockdrukprocédé aan het begin van de negentiende eeuw aan de orde komen.

Zetten en drukken rond 1800

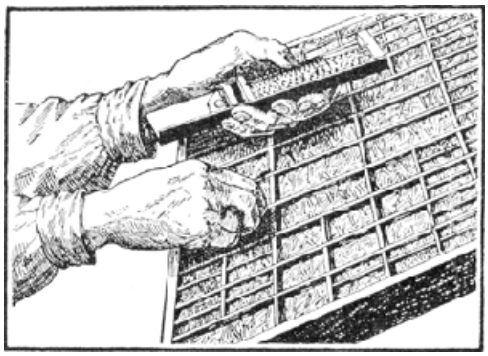
Al aan het begin van de vijftiende eeuw werd er in Europa gewerkt met houten blokken waarin een afbeelding en een bijschrift uitgesneden waren en die werden geïnkt en afgedrukt op papier. Johannes Gutenberg kan dus niet beschouwd worden als de uitvinder van de drukkunst. Zijn belang moet gezocht worden in de rond 1450 door hem gemaakte nieuwe combinatie van twee in de goudsmederij bekende technieken: het snijden of graveren van stempels, gevolgd door het afdrukken daarvan in zacht metaal, en de techniek van het metaalgieten.

Deze combinatie resulteerde in het gebruik van losse, gegoten letters bij het boekdrukken. Losse letters konden met behulp van een matrijs in oneindige hoeveelheden gegoten worden. Dankzij hun verwisselbaarheid boden ze daarnaast de mogelijkheid tot het drukken van een in principe oneindige reeks nieuwe teksten. Met deze innovatie legde Gutenberg de basis voor onze moderne gedrukte communicatie.[2.]

Het gieten van letters met behulp van matrijzen gebeurde na Gutenbergs tijd niet meer in de drukkerij zelf, maar in gespecialiseerde bedrijven, de lettergieterijen. Afgezien van enkele kleine huisgieterijen bezat Nederland aan het begin van de negentiende eeuw slechts één grote lettergieterij: het bedrijf van Joh. Enschedé te Haarlem.[3.] Voor het gieten werd een stalen stempel gebruikt, waarin de letter verhoogd en in spiegelbeeld was gesneden. Nadat het stempel was gepolijst en gehard, werd het in een staafje koper geslagen, de matrijs. Omhuld door een gietvorm werd de gesmolten, voornamelijk uit lood bestaande letterspecie in de

matrijs gegoten. Een geoefend gieter kon op deze manier dagelijks circa 3000 letters gieten.

Nadat het lettertype was uitgekozen en de omvang van de kopij was berekend kon het zetten beginnen.[4.] De letterzetter plaatste zich met de kopij voor de op een zetbok geplaatste letterkasten. Eén voor één nam hij de letters uit de letterkast en vormde ze tot regels in de zethaak. Een geoefende zetter kon aldus circa 700 lettertekens per uur zetten. Wanneer de zethaak vol was, werden de regels op een galei tot pagina's geformeerd. Van de op de galei geformeerde en opgebonden pagina's werden twee of drie afdrukken gemaakt (proef, schrijversproef en revisie), waarna de zetter de door corrector



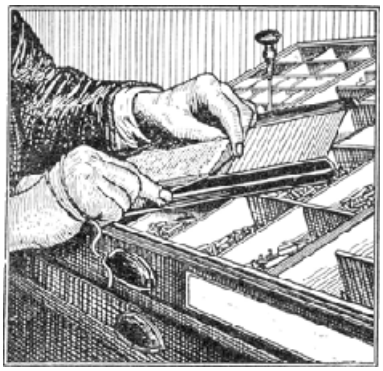
Een letterkast was door hoofd- en tussenschotten verdeeld in een boven- en onderkast. Tussenhoutjes verdeelden onder- en bovenkast in circa 152 letterbakjes. De zetter had in zijn linkerhand de zethaak. Met zijn rechterhand nam hij letter voor letter uit de letterkast. Aldus vormde hij de woorden, plaatste voor de spaties en andere blanco te blijven delen zetwit en vulde de regel uit, ervoor zorgend dat op het einde van de regel zo weinig mogelijk afgebroken woorden voorkwamen.

of schrijver gemaakte correcties aanbracht. Vervolgens werden op de corrigeersteen de pagina's definitief opgemaakt en door een ijzeren raam, de vorm, omsloten. In zijn geheel kon de vorm nu naar de drukpers overgebracht worden. Voordat er daadwerkelijk gedrukt kon worden, moesten er evenwel nog de nodige voorbereidingen getroffen worden.[5.]

Het door de opdrachtgever aan de drukker ter beschikking gestelde papier moest eerst genat worden, aangezien de drukkracht van de houten pers onvoldoende was om de inkt op droog papier goed afgedrukt te krijgen. De inkt werd in een aan de pers bevestigde bak gemengd, waarna ze over de drukvorm verdeeld werd met behulp van drukballen of tampons. De ballen werden lichtjes in de inkt gedoopt en daarna krachtig tegen elkaar gewreven, om de inkt zo gelijkmatig mogelijk over de ballen te verdelen. Voordat de inkt over de drukvorm gedistribueerd werd en het eigenlijke drukken kon beginnen, moest de pers nog toegesteld worden.

Het toestellen van de pers met het oog op een zuivere en regelmatige afdruk en het op elkaar aansluiten van de pagina's (het maken van een goed register) was ongetwijfeld één van de moeilijkste taken, zelfs voor een ervaren drukker. Het toestellen en register maken gebeurde met behulp van timpaan, verschet en puncturen. Het timpaan fungeerde als zachte ondergrond voor het te bedrukken papier.

Waar letters of regels te zacht drukten, werd een



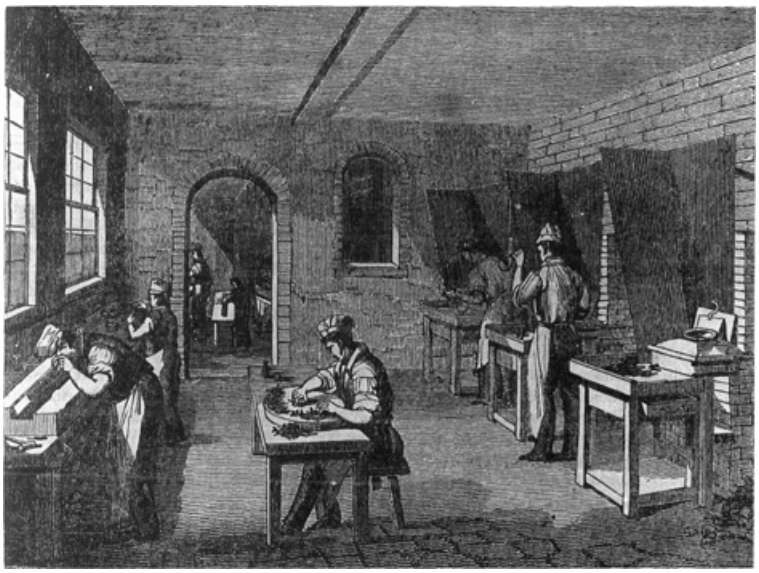
De in de zethaak gevormde regels werden op een galei overgebracht. Op de galei werden de regels door interlinies, laag gegoten strookjes metaal, van elkaar gescheiden en tot pagina's geformeerd. Was de galei vol, dan werd deze door garen opgebonden, opdat er bij het verplaatsen van het zetsel geen letters tussen uit zouden vallen, of zelfs het gehele

zetsel op de grond zou belanden. Correcties werden uitgevoerd door met een soort priem de foutieve letters te verwijderen.

dun stukje papier op het timpaan geplakt; waar letters of regels te hard drukten, werd papier weggeknipt. Aan het timpaan was een tweede raam bevestigd. Dit frisket of verschet werd door middel van scharnieren over het timpaan geslagen, om zodoende het op het timpaan gelegen vel papier vast te houden en te behoeden voor vervuiling met inkt, eventueel afkomstig van het formaatwit.

Aan de lange zijden van het timpaan bevonden zich puncturen: van een punt voorziene stukjes ijzer, die de plaats van de te bedrukken vellen bepaalden. Het proefvel met moet en punctuurgaten werd omgekeerd en met inkt bedrukt. Viel de inkt gelijk aan de moet, dan was het register goed. Aldus was de eerste of schoondruk toegesteld, en kon de schoondrukvorm verwisseld worden voor de tweede of weerdrukvorm. De tijdens de schoondruk gemaakte gaatjes in het papier vormden de leidraad voor de drukker bij de weerdruk; wanneer de puncturen niet verplaatst waren, lag het vel precies eender en sloten de teksten op de voor- en achterkant van het vel op elkaar aan.

Wanneer het papier was genat, de inkt bereid, de pers toegesteld en het register gemaakt, kon met het drukken worden begonnen. De ingeïnkte drukvorm was gelegen op een ijzeren plaat in het midden van de kar, die op haar beurt op een soort roosterwerk, de slede, geplaatst was. Door aan een slinger te draaien werd de op de slede geplaatste kar ingevaren. De drukker draaide net zo lang aan de



Interieur van een lettergieterij, eerste helft negentiende eeuw. Van rechts naar links het gieten, slijpen en afwerken van de letters.

slinger, totdat de eerste helft van de vorm zich recht onder de drukdegel bevond. Nadat de eerste druk tot stand was gekomen, werd de kar verder gevaren, zodat ook de andere helft van de vorm onder de drukdegel terecht kwam. Door wederom aan de slinger te draaien werd de kar uitgevaren en konden het timpaan en verschet worden opengeklapt. Het nu aan één kant bedrukte vel werd van het timpaan afgenomen en op de afgedrukte hoop gelegd. Op dezelfde manier kwam ook de weerdruk tot stand.

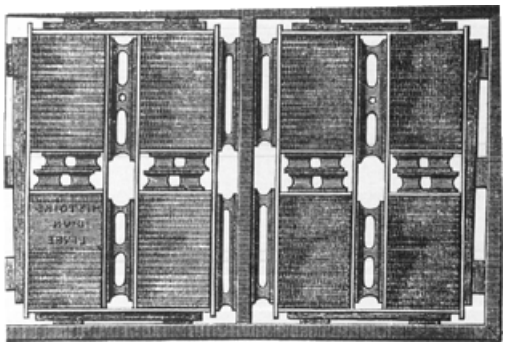
Nadat de vellen papier gedroogd waren, werden ze tot katernen gevouwen. Op deze manier werden de losse vellen aan de boekhandelaar geleverd, soms nog ter bescherming op een paar touwen of perkamenten strippen genaaid, met een gekleurd papiertje eromheen. Het was aan de boekhandelaar, het boek overeenkomstig de wensen van de koper in te binden.[6.]

De in Nederland gangbare drukpers was de Hollandse of Blaeu pers.[7.] De druk kwam tot stand door aan de drukboom een horizontale draai van ongeveer 120 graden te geven. Die draai bracht de drukdegel in een zodanige verticale beweging dat ze het papier krachtig tegen de vorm drukte. Essentieel was hierbij dat de degel rechtstandig daalde en zodoende op elk punt eenzelfde druk uitoefende.

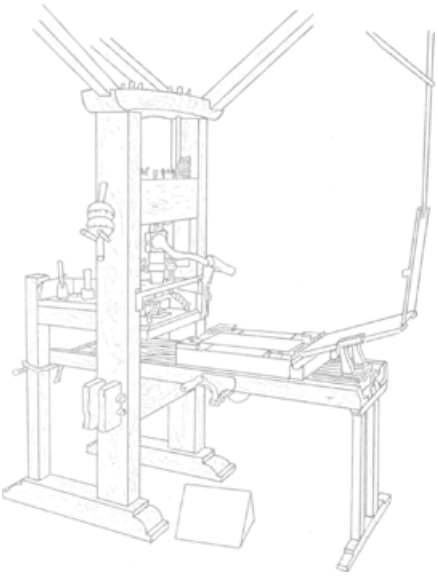
Daartoe was een door Blaeu verbeterd spilmechaniek aangebracht, het zogenaamde galgewerk. De stabiliteit en veerkracht van de pers was gewaarborgd door de plaatsing van schoren en een systeem van dwarsbalken. De gecompliceerde werking en de vereiste stabiliteit van de houten pers vergden het werk van een kundig en gespecialiseerd timmerman. De Amsterdamse timmerman Arend Smit was in de eerste helft van de achttiende eeuw een beroemd bouwer van boekdrukpersen. Diens fraai versierde persen werden zowel in Nederland als in het buitenland afgezet en werden tot in de negentiende eeuw tweedehands te koop aangeboden.[8.] De nieuwprijs van een houten pers kwam aan het begin van de negentiende eeuw op circa ƒ 250, -.[9.]

Aangezien de degel van de houten pers slechts de helft van de vorm besloeg, moest elk vel papier vier maal onder de degel gebracht worden om aan beide zijden bedrukt te worden. Een drukker kon per uur circa 400 afdrukken maken. Na één uur lagen er dus 100 aan beide zijden of 200 enkelzijdig bedrukte vellen klaar.[10.] De

pers werd altijd door twee personen bediend, die regelmatig van plaats verwisselden.[11.] Naast het werk aan de pers verdeelde het



Links: De in een vorm gesloten pagina's. Een boek werd niet per pagina gedrukt, maar - afhankelijk van de grootte van het boekformaat en het papiervel - met een bepaald aantal pagina's tegelijk: acht in dit geval. Er moest dus voor gezorgd worden dat, wanneer de pagina's in één vorm gezet waren, het vel papier op de vorm was gedrukt en het vel papier naar het gewenste boekformaat gevomven was, de pagina's elkaar in de goede volgorde opvolgden.

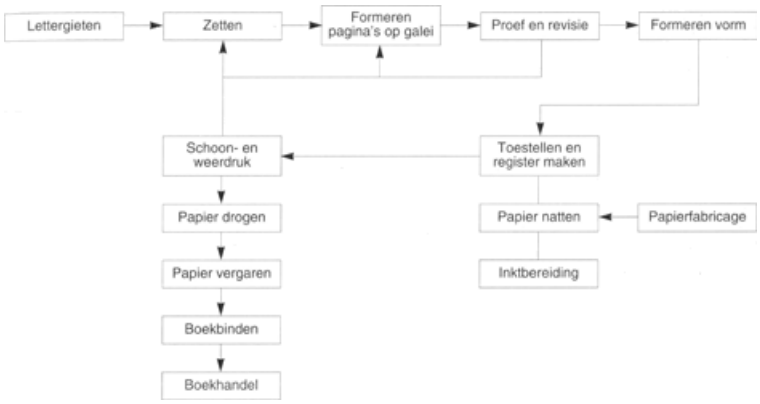


Schematische voorstelling van een houten drukpers. Centraal de op de slee gelegen kar, in het midden waarvan de drukvorm kon worden geplaatst. De kar was aan de rechterkant door middel van scharnieren verbonden met het timpaan. Het op het timpaan met behulp van puncturen bevestigde papiervel werd op zijn plaats gehouden en behoed voor inktvlekken door het verschet. Het in verticale stand afgebeelde verschet sloot op het timpaan, waarna beide ramen met het daartussen gelegen papiervel op de drukvorm werden geklapt. Tussen de stijlen van de pers bevond zich het spilmechanisme. De horizontale drukboom was verbonden met de verticale spil, die omgeven was door een ijzeren juk, het galgewerk. Het galgewerk vertoonde twee verticale, parallel aan de spil lopende stangen. Deze stangen waren bevestigd aan de kraag, die door middel van touwen met de degel was verbonden. Een tussen de stijlen van de pers geplaatste plank, de brug, bezat uitsparingen die net groot genoeg waren om spil en stangen door te laten. Spil en stangen konden dus nauwelijks uitwijken, zodat een draai aan de drukboom een vrijwel rechtstandige daling van de degel tot gevolg had.

koppel tevens het loon. Aangezien het werk door de Meester werd aangenomen per blad of riem, werden de drukkers - maar ook de zetters - betaald per afgewerkt blad. Betaling per afgewerkt boek was onmogelijk, omdat de gebruikelijke werkwijze was dat op hetzelfde moment aan meerdere en vaak niet vergelijkbare opdrachten gewerkt werd. Gemiddeld kwam het loon van een zetter of drukker aan het begin

van de negentiende eeuw bij een werkdag van 10 à 12 uur op ƒ 1, -.[12.] Het loon van de meesterknecht kwam hier iets boven, het loon van de leerling iets onder. Als regel werd er geen loon uitgekeerd bij ziekte of gebrek aan werk. De lonen in krantendrukkerijen, waar de druksnelheid hoger lag en 's nachts doorgewerkt werd, waren over het algemeen hoger dan in boekdrukkerijen. Krantendrukkers, die vaak met zijn drieën aan de pers werkten, behaalden een uurproduktie van circa 300 vellen.[13.]

Naast stukwerkers bestonden er ook daggelders, die onder meer belast waren met smoutwerk.[14.] Zogenaamde smoutjes, zoals kaartjes, aanplakbiljetten, huwelijksbekendmakingen, rouwbrieven en nieuwjaarswensen, werden vaak gedrukt in afwijkende lettertypes, wat het zetten en drukken aanzienlijk compliceerde. Smoutwerk kon dan ook moeilijk als stukwerk berekend worden. Voor dit specialistische werk kregen daggelders wekelijks een vast loon, dat iets hoger lag dan dat van de stukwerkers. Leerlingen en loopjongens waren belast met allerlei klusjes: het aanvegen van de werkvloer, het aansteken van het vuur, het koken van de loog en het wegbrengen van de proeven. De werkzaamheden in een drukkerij waren, al naar gelang de grootte van het bedrijf, min of meer gescheiden. Tamelijk grote bedrijven kenden een uitgebreid personeelsbestand, bestaande uit een meesterknecht, meerdere zetters en drukkers, leerlingen, loopjongens en één of twee correctoren. Ook in ruimtelijk opzicht waren zetten en drukken hier gescheiden werkzaamheden. In dit soort bedrijven was de patroon louter financieel-belanghebbende, die de verantwoordelijkheid voor de dagelijkse gang van zaken had gedelegeerd aan de meesterknecht. In kleinere bedrijven vervulde de patroon deze functie.[15.]



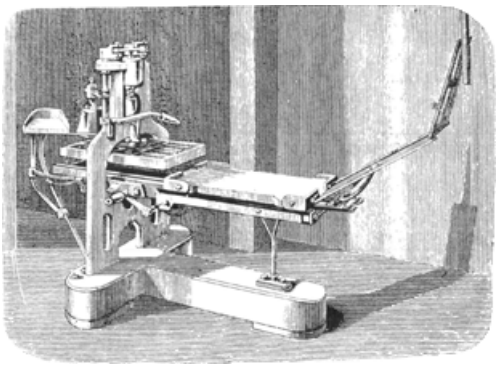
Buitenlandse innovaties[16.]

In haar algemeenheid gaat de stelling dat de gang van zaken op druktechnisch gebied in drie eeuwen ongewijzigd bleef, niet op. Het zetten was op onderdelen gewijzigd. Daarnaast had de houten boekdrukpers twee veranderingen ondergaan. In de tweede helft van de zestiende eeuw was de tot dan toe gebruikelijke houten schroef vervangen door een metalen schroef, en Blaeu had in de zeventiende eeuw een verbetering aangebracht in het spilmechanisme. Dankzij deze en andere, relatief weinig ingrijpende veranderingen, was gedurende de zestiende en zeventiende eeuw de produktiesnelheid van de houten pers enigszins verhoogd.[17.]

In haar functionele vormgeving had de houten pers tussen 1500 en 1800 evenwel geen revolutionaire veranderingen ondergaan. De druksnelheid bleef vanwege de op de houten constructie uit te oefenen kracht relatief beperkt, terwijl de drukkracht onvoldoende was om de vorm in één keer af te drukken.

Bovendien was de drukkracht, ondanks het verbeterde spilmechanisme, onregelmatig. Vanaf het begin van de negentiende eeuw zou er in deze situatie verandering komen. De veranderingen op drukgebied volgden globaal twee trajecten. Enerzijds verhoogden ijzeren persen in de eerste helft en degelpersen in de tweede helft van de negentiende eeuw de snelheid van het drukken, zonder daarbij evenwel van het principe van de degeldruk af te stappen. Anderzijds was er een, in termen van druksnelheid en produktieomvang nog belangrijker ontwikkeling, die uiteindelijk leidde tot een volledige breuk met het degelprincipe. Deze ontwikkeling begon met de introductie van de snelpers in de jaren 1810 en culmineerde in de tweede helft van de eeuw in de rotatiepers. Beide trajecten zullen hier gevolgd worden.

Boekbinderij, circa 1830. Op de voorgrond een binder aan de naaibank. Op de naaibank werden de boekkaternen met koorden doorregen. De uiteinden van de koorden werden door de borden van de band getrokken. De katernen van het boek en de boekband waren aldus vrijwel onlosmakelijk verbonden. Oorspronkelijk gravure in: J. Noman, Verzameling van Nederlandsche tafereelen van kunsten, ambachten en bedrijven, voor kinderen (Zaltbommel 1828-1830).



Stanhope-pers, circa 1800.

De rond 1800 door de Engelsman Charles Earl Stanhope ontworpen ijzeren pers was de eerste succesvolle concurrent van de houten pers. De pers was uitgerust met een degel die de gehele vorm bedekte en kon dus een vel in één keer bedrukken.

Een gecombineerd systeem van hefbomen en contragewichten vermeerderde de drukkracht, terwijl de stabiliteit van de pers verzekerd was door de geheel ijzeren constructie.

De in de jaren 1810 en 1820 op grote schaal verbreide Stanhope pers kan gezien worden als een tussenvorm tussen de traditionele houten drukpers en de latere ijzeren persen. De opvolgers van de Stanhope-pers ontdeden zich geheel van het schroefmechanisme en werkten uitsluitend met hefbomen en contragewichten, die de kracht van de drukboom omzetten in een verticale druk op de degel. Het resultaat was een uiterst gelijkmatige en krachtige (maar toch soepele) druk. De door de Amerikaanse ingenieur George Clymer in 1813 gebouwde Columbian pers was de eerste in de rij van dergelijke persen. De Columbian werd in 1817 in Engeland gepatenteerd en werd aldaar vanaf dat jaar vervaardigd. Andere ijzeren persen werkten volgens het kniehefboom-principe, waarbij metalen veren de degel automatisch deden terugkeren.

De ijzeren pers vertoonde nog een sterke gelijkenis met de houten drukpers. Beide perstypes combineerden een horizontaal drukfundament met een horizontaal drukblok. Dientengevolge bracht de ijzeren pers geen opzienbarende vergroting van de produktiviteit, omdat de fysieke kracht van de drukker nu eenmaal grenzen stelde aan de frequentie waarmee aan de boom getrokken werd. Het maximum van de pers was 250 enkelzijdige afdrukken per uur.

Het was de uit Duitsland afkomstige drukker en boekverkoper Frederick Koenig[18.], die als eerste met het degelprincipe brak en een horizontaal drukfundament met een drukcilinder introduceerde. Wegens het in Engeland bestaande patentsysteem was Koenig in 1806 uit Duitsland vertrokken, waar hij zich vanaf 1803 met drukpersen had beziggehouden. In Engeland zette Koenig in samenwerking met de werktuigkundige Andreas Bauer zijn werkzaamheden aan een nieuw type drukpers voort. Vanaf 1810 verkreeg hij verschillende patenten op ontwerpen van drukpersen met drukcilinders. De eerste van deze ‘snelpersen’ werd in 1811 in gebruik genomen en bezat een produktiviteit van 800 afdrukken per uur.[19.] In de daaropvolgende jaren werd het aantal drukcilinders per snelpers sterk uitgebreid. De produktiecapaciteit nam als gevolg hiervan toe. Op 29 november 1814 werd *The Times* gedrukt op een door stoom aangedreven snelpers met twee ronddraaiende drukcilinders, die 1100 afdrukken per uur kon maken. Een in 1816 eveneens voor *The Times* gebouwde snelpers was een combinatie van twee enkelvoudige persen, die het papier achter

elkaar aan twee zijden bedrukte: schoon- en weerdruk vonden dus in één drukgang plaats. De produktie bedroeg 900 tot 1.000 dubbelzijdig bedrukte vellen per uur.

Koenig en Bauer keerden in 1817 definitief terug naar Duitsland, om daar in Oberzell bij Würzburg een snelpersfabriek op te richten. Op basis van hun werk ontwikkelden in de daaropvolgende decennia twee Engelse ingenieurs, Applegath en Cowper, onder andere voor *The Times*, snelpersen met een nog grotere drukcapaciteit. In 1827 werd een snelpers gebouwd met vier drukcilinders die 4.200 afdrukken per uur kon maken en in 1848 werd bij *The Times* zelfs een pers met acht drukcilinders in gebruik genomen.

Uit produktiviteitsoverwegingen zou het wenselijk geweest zijn om snelpersen te bouwen met een nog groter aantal drukcilinders dan de acht die de machine van *The Times* in 1848 telde. Om praktische redenen kon het aantal drukcilinders echter niet ongelimiteerd uitgebreid worden. De voor de hand liggende oplossing was om van de heen-en-weer bewegende en horizontale drukvorm naar analogie met de roterende drukcilinder eveneens een cilinder te maken. Reeds in 1790 was door de Engelsman William Nicholson een ontwerp van een pers gepatenteerd met een druk- en vormcilinder. Nicholson had tevens aangegeven hoe, door de lettertypen taps te gieten, de drukvorm cilindrisch gevormd kon

worden. Het lukte echter vooralsnog niet om om kleminrichtingen te vervaardigen waarmee de drukvorm vastgezet kon worden.

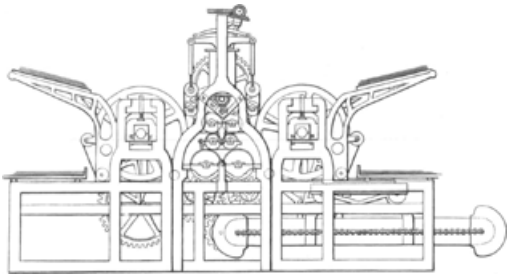
Uiteindelijk werd het probleem van het maken van een cilindrische drukvorm opgelost door middel van de zogenaamde stereotypie. De stereotypie (een term die door Firmin Didot in 1797 was bedacht) was vanaf 1803 verder ontwikkeld door onder anderen Stanhope, die een practische methode aangaf voor het stereotyperen in gips in plaats van zand.

Uiteindelijk bleek het buigzame papier-mâché voor het vervaardigen van gebogen drukvormen het meest geschikt te zijn.[20.]

De gebogen stereotype plaat werd in de tweede helft van de negentiende eeuw een essentieel onderdeel van de rotatiepers.

Bij rotatiedruk bezat elke pagina een aparte stereotype plaat. Gezamenlijk vormden deze platen de vormcilinder. Aanvankelijk werden de rotatiepersen - de eerste werd in 1846 in Amerika gebouwd - gevoed met vellen papier, een methode die de snelheid van het drukken negatief beïnvloedde. Vanaf de jaren 1870 kwamen evenwel in Europa rotatiepersen op de markt waarbij rollen papier in hun geheel tussen de druk- en vormcilinders werden doorgeleid. Pas na bedrukking werd dit zogenaamde rotatiepapier in vellen gesneden. De druksnelheid werd hiermee aanzienlijk opgevoerd: de in 1869 bij *The Times* geplaatste rotatiepersen bedrukten per uur elk 12.000 vellen aan beide kanten.

Met de introductie van de rotatiepers ontstond een differentiatie tussen enerzijds het drukken van boeken met de snelpers, en anderzijds het drukken van kranten en tijdschriften met de rotatiepers. Voor drukwerk in relatief kleine oplagen kwamen in de tweede helft van de negentiende eeuw zogenaamde degelpersen op de markt. Deze leenden zich uitstekend voor allerlei soorten handelsdrukwerk, zoals



Vroege, Amerikaanse rotatiepers van William Bullock, 1865. Het papier werd nog vóór de bedrukking in vellen gesneden.

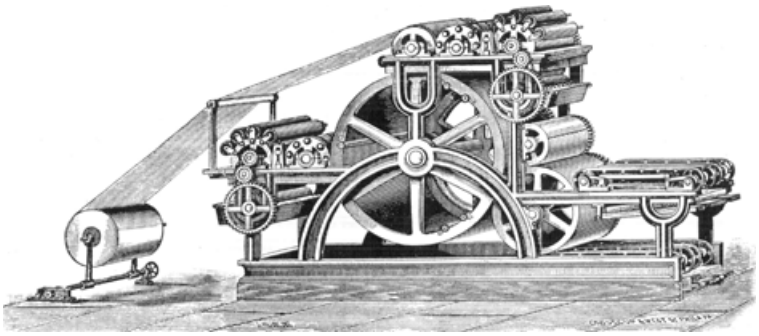


Diagram van de dubbele snelpers van The Times uit 1814. Het fundament van de pers met daarop de drukvorm bewoog door middel van een gecompliceerd raderwerk onderlangs de drukcilinders. De papiervellen werden van bovenaf op de twee drukcilinders gelegd met behulp van puncturen. Het inktwerk met de inktcilinders bevindt zich in het midden van de afbeelding.

briefpapier, visitekaartjes en rekeningen. Ze konden door één persoon met de voet of hand bediend worden, waren weinig kostbaar in gebruik, namen weinig ruimte in beslag en waren produktiever dan ijzeren persen: zo'n 400 à 600 afdrukken per uur.

Degelpersen bezaten gewoonlijk een verticaal of bijna verticaal drukfundament, waarop de drukvorm was bevestigd. Het papier werd met de hand op het drukblok of de degel gelegd, waarna de degel tegen de drukvorm klapte.

Naar achttiende-eeuwse maatstaven was de keus aan drukpersen in de loop van de negentiende eeuw ongekend groot geworden. Diverse soorten ijzeren persen, al dan niet met stoom aangedreven snelpersen, rotatiepersen en degelpersen konden naar wens ingezet worden voor boekdruk, krantendruk of handelsdrukwerk. De vraag naar snel- en rotatiepersen kwam in eerste instantie vooral van de kant van

de grote buitenlandse kranten- en boekdrukkerijen, zoals *The Times* in Engeland en Brockhaus in Duitsland. Het snel en in hoge oplagen drukken van boeken en kranten was voor dit soort drukkerijen de belangrijkste reden om tot aanschaf van een snel- of rotatiepers over te gaan. Bovendien bleek dat bij hoge oplagen de snelpers aanzienlijk goedkoper werkte dan de handpers.[21.] De vanaf de jaren 1820 door Koenig en Bauer in Duitsland vervaardigde schoon- en weerdrukmachines en snelpersen met dubbele drukcilinders beantwoordden aan de vraag die uit dit marktsegment van grote en zeer grote boek- en krantendrukkerijen naar voren kwam. Alhoewel Koenig en Bauer vanaf 1827 speciaal voor de Franse markt ook eenvoudigere snelpersen construeerden met slechts één drukcilinder en een drukcapaciteit van 1200 vellen per uur, bleef de firma in de daaropvolgende jaren vooral belangrijk als leverancier van drukpersen voor grote boek- en krantendrukkerijen.[22.]

Na 1835 veranderde deze situatie. Het beperkt aantal fabrikanten van snelpersen werd uitgebreid met een groep fabrikanten die zich in de eerste plaats concentreerde op de kleinere boek- en krantendrukkers.[23.] Tegen 1855 waren er snelpersen van simpelere constructie en met eenvoudiger bediening op de markt, die wat betreft drukformaat zeer geschikt waren voor het drukken van boeken en die qua prijs onder die van Koenig & Bauer lagen. In de daaropvolgende jaren zouden deze persen bovendien een continue stroom van verbeteringen ondergaan.[24.] De snelpersen werden vervaardigd door voor het merendeel familieleden van de in 1833 overleden Koenig. Een neef van Koenig, Friedrich Helbig, startte in 1835 in samenwerking met Leo Müller, die in zijn jeugd in de fabriek te Oberzell werkzaam was geweest, bij Wenen een snelpersfabriek. Een andere neef van Koenig, Ludwig Sander, stichtte in 1840 een machinefabriek te Augsburg.

De fabriek werd vanaf 1844 voortgezet door een derde neef van Koenig, Carl Reichenbach, voormalig machinemeester in een grote Augsburgse drukkerij. De machinefabrieken van Helbig & Müller en Reichenbach, samen met die van Hippolyte Marinoni te Parijs en van Klein, Forst & Bohn te Johannisberg, zouden in de komende tientallen jaren de drukpersmarkt in Nederland gaan bepalen.

Innovaties in Nederland vóór 1850

Hoe werkten, te beginnen bij de ijzeren drukpers, de hier in het kort geschetste innovaties in Nederland door? Voor zover bekend werd de eerste ijzeren pers in 1816 geplaatst door de firma Joh. Enschedé te Haarlem. De Amsterdamse firma C.A.

Spin volgde in 1819.[25.] Gedeeltelijk op instigatie van Willem I schafte de Landsdrukkerij in 1820 een Columbian pers aan.[26.] De directie van de Landsdrukkerij werd verzocht de voordelen van de pers ten opzichte van de houten pers te noteren en door te geven aan de Minister, ‘om overeenkomstig de intentie van Zijne Majesteit, door middel van de Nederlandsche StaatsCourant, dezelve aan het Publiek te doen mededelen, en om den Boekdrukkers, begerig om de werking van de verbeterde Drukpers te leeren kennen daartoe gelegenheid te geven.’ De pers bleek evenwel naast het voordeel van een snellere druk ook ‘gewigtige bezwaren’ met zich mee te brengen. De zware constructie maakte dat klein en licht werk niet mooi afgedrukt werd, en voor werk dat een lichte druk vereiste was de pers ten enen male ongeschikt. Bovendien waren de letters als gevolg van de zware druk aan grotere

slijtage onderhevig dan op de houten pers. Niettemin werd de pers lovend besproken in de *Staatscourant*.[27.]

Ondanks deze stimulering van staatswege bleef de ijzeren pers in de daaropvolgende jaren vooralsnog een zeldzame verschijning. In 1822 werd opgemerkt dat de houten pers ‘thans in ons Vaderland nog algemeen in werking is’, terwijl in 1844 de houten pers zo bekend werd geacht, dat een beschrijving ervan als overbodig werd gezien.[28.] Binnen 20 jaar zou de houten pers evenwel goeddeels vervangen zijn door de ijzeren pers. De houten pers ontbrak, in tegenstelling tot de ijzeren pers, op de Haarlemse Coster-tentoonstelling van 1856, en in 1860 werd opgemerkt dat houten persen hoe langer hoe zeldzamer werden, ‘ja, bijna geheel verdwenen zijn’.[29.]

Het merendeel van de in Nederland geplaatste ijzeren persen kwam uit het buitenland, een kleiner maar toch substantieel deel werd hier vervaardigd.[30.]

De geïmporteerde ijzeren persen waren vaak niet de originele Engelse of Amerikaanse persen, maar Franse, Belgische en Duitse imitaties. Ook werden Stanhope en Columbian persen in Nederland vervaardigd, gedemonstreerd en verkocht door Belgische fabrikanten. De Brusselse fabrikant van ijzeren persen L. Gouy bijvoorbeeld vestigde zich in 1837 in Den Haag.[31.] Gouy's bedrijf werd enkele jaren later overgenomen door de Haagse smid H.P. Hotz. Diens persen kostten tussen de ƒ 630, - en ƒ 870, -. De prijs lag daarmee circa driemaal hoger dan die van een houten pers.[32.] Naast Hotz hield ook de Amsterdamse smid en timmerman G. van Heerde zich bezig met de vervaardiging van ijzeren persen, evenals de ijzergieterij Nederburgh, Nering Bögel en Co. te Deventer (die rond 1832 was begonnen met de vervaardiging van verschillende soorten ijzeren persen) en de machinefabriek van Van Vlissingen & Dudok van Heel.[33.]

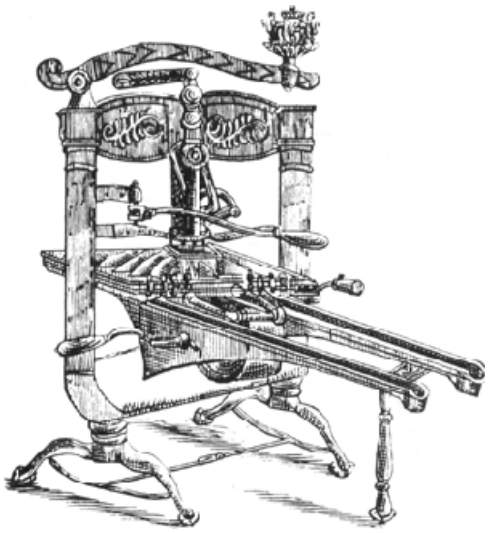
Alhoewel ijzeren persen smidswerk waren en de bouw ervan om een andere deskundigheid vroeg dan ten aanzien van houten persen, zette Nederland

in dit opzicht dus een traditie voort die dateerde van ver voor 1800. Snelpersen zijn daarentegen slechts zeer incidenteel door Nederlandse bedrijven vervaardigd.[34.] Dit was niet het gevolg van ontbrekende technische expertise. Van Van Heerde is bekend dat hij een begin heeft gemaakt met de vervaardiging van snelpersen, en bij zijn dood in 1879 werd hij geëerd als Nederlands specialist op snelpersgebied.[35.] Ook Hotz was goed op de hoogte van de technische aspecten van de snelpers, aangezien hij functioneerde als installateur en onderhoudsmonteur van drie Franse snelpersen, die de Landsdrukkerij in de jaren 1858-1863 plaatste.[36.] Het achterblijven van Nederland wat de bouw van snelpersen betreft moet eerder geweten worden aan het feit, dat de Nederlandse markt te klein was voor een zelfstandige Nederlandse snelpersfabrikant. In het *Nieuwsblad voor den boekhandel* werd in 1879 opgemerkt dat de snelpersfabricage van Van Heerde geen succes opleverde omdat 'bij zooveel geringer aflevering' de prijsconcurrentie met buitenlandse fabrikanten niet aangegaan kon worden.[37.] Bovendien kan er nog op gewezen worden dat de buitenlandse snelpersen in Nederland goed toepasbaar waren; snelpersen bestonden er in vele soorten en afmetingen maar waren geen machines die op de particuliere wensen van de drukker werden toegesneden.

De snelpers deed haar intrede in Nederland aan het eind van de jaren 1820. Rond 1828 werden bij de firma Enschedé twee Koenig & Bauer snelpersen geplaatst.[38.] In de daaropvolgdende 25 jaar werden, voor zover bekend, ruim 10 snelpersen in Nederland afgezet. De fabriek van Koenig & Bauer in Oberzell was de belangrijkste leverancier.[39.]

Er waren in Nederland evenwel ook Franse persen in gebruik.[40.] C.A. Spin plaatste in 1838 een Selligue pers, en de drukker van het nieuwsblad *De Nederlander*, C. Regenboog, bezat in de jaren veertig een Franse Rousselet pers. Zowel de Selligue en Rousselet persen, als de persen van Victor Derniame en Paul Dupont, die in Nederland vertegenwoordigd werden door de Hilversumse boekdrukker P.M. van Cleef Jzn., waren geen snelpersen in de eigenlijke zin van het woord.[41.] Het waren eerder een soort kruisingen tussen snel- en handpersen. Een mechanisch inktwerk was gecombineerd met een raam dat ruimte bood voor twee vellen en een handbediende degel. In vergelijking met de ijzeren handpers kon met dit soort dubbele persen sneller gedrukt worden (hoewel minder snel dan met een snelpers), terwijl hun prijs beneden die van de Koenig & Bauer persen lag.

Het gebruik van deze sneldegelpersen wijst erop, dat de markt voor 'echte' snelpersen in deze periode nog zeer beperkt was. Dit werd bevestigd door Carl Reichenbach, die in de jaren 1827 en 1828 als gevolmachtigde van Koenig & Bauer een reis naar de



De uit Brussel afkomstige persenfabrikant Gouy adverteerde in 1838 in het Nieuwsblad voor den boekhandel met deze imitatie van een oorsponkelijk in Engeland vervaardigde ijzeren pers.

Nederlanden en Frankrijk ondernam om daar de markt te verkennen en eventueel bestellingen op te nemen.[42.] De interesse voor de snelpers was bij de door hem bezochte drukkerijen in Rotterdam, Den Haag, Leiden, Haarlem en Amsterdam groot, met als gevolg dat Reichenbach een aanzienlijk aantal prospectussen wist kwijt te raken. Bestellingen werden evenwel nauwelijks geplaatst. Alleen in Haarlem boekte Reichenbach succes: het mag tenminste worden verondersteld dat de bestelling van twee snelpersen door Enschedé in 1828 het resultaat was van persoonlijk contact tussen de Haarlemse drukker en de Duitse vertegenwoordiger. Ondanks zijn constatering dat Nederland veel drukkerijen telde en dat bovendien veel drukkerijen kapitaal bezaten waarmee met gemak de aanschaf van een snelpers kon worden bekostigd, werd de Nederlandse markt door Reichenbach niet als veelbelovend ingeschat.

De kleine oplagen waarin werken werden uitgegeven maakte de aanschaf van een snelpers nauwelijks lonend. Dit beeld van de Nederlandse drukwereld en boekhandel leidde er naar alle waarschijnlijkheid toe, dat Koenig & Bauer geen Nederlandse vertegenwoordiger aanstelden.

De in Nederland vanaf 1828 geplaatste Koenig & Bauer persen en Franse sneldegelpersen werden voornamelijk gebruikt voor krantendruk. Het *Alge-*

meen Handelsblad werd vanaf 1838 gedrukt op een Selligue pers; mogelijk vanaf 1846 en in ieder geval vanaf 1852 werd een pers van Koenig & Bauer gebruikt. Op de eerste snelpersen van Enschedé werd de *Haarlemsche Courant* gedrukt. Snelheid was voor deze krantendrukkerijen waarschijnlijk het belangrijkste criterium om tot de aanschaf van een snelpers over te gaan. Het *Algemeen Handelsblad* bijvoorbeeld, in 1851 één van de grootste dagbladen van Nederland, met ruim 5000 abonnees, diende binnen 2 uur geheel gedrukt te zijn.[43.] Daarnaast werd de snelpers in deze periode gebruikt voor uitzonderlijk boekwerk. In 1838 richtte de Amsterdamse snelpersdrukker Zweesaardt zich in een advertentie tot de uitgevers van schoolboeken.[44.] De firma Enschedé zal haar snelpersen tevens gebruikt hebben voor het drukken van gezangbundels en bijbels.[45.] Kerkboeken konden in relatief hoge oplagen geproduceerd worden, daar de in eerste instantie onverkochte exemplaren op langere termijn waarschijnlijk wel verkocht zouden worden. Als gevolg van haar deelname in de Evangelische Gezangen Compagnie en de Nederlandsche Bijbel Compagnie, was het herdrukken van bijbels en gezangbundels voor de firma Enschedé een regelmatig terugkerende opdracht.

Tot 1853 werd in Nederland dus tenminste een elftal snelpersen en sneldegelpersen afgezet. Naast een aanzienlijke druksnelheid bezaten ze in vergelijking met de houten en ijzeren handpersen een ongekende produktiecapaciteit. De snelpers in de drukkerij van Spin bijvoorbeeld, drukte 1600 á 2000 exemplaren van het *Algemeen Handelsblad* per uur. Daar stond evenwel een aanzienlijke investering tegenover. De in 1846 in dezelfde drukkerij geplaatste snelpers kostte ƒ 6000, -.[46.] Produktiecapaciteit, prijs en een weinig agressieve verkooppolitiek maakten dat de afzet van deze en soortgelijke snelpersen in Nederland beperkt bleef tot een select groepje van grootschalige krantendrukkers en drukkers van boeken met hoge oplagen voor een stabiele markt. De drukkers die zich waagden aan de aankoop van een snelpers betrokken deze direct en op eigen initiatief uit het buitenland. Afgezien van Van Cleef, wiens agentschap naar alle waarschijnlijkheid weinig voorstelde,[47.] en de Brusselse vertegenwoordiger van de Parijse drukpersenfabriek Dutartre, E. Vas,[48.] bestonden er geen Nederlandse of Belgische agenten, die de buitenlandse drukpersfabrikanten in Nederland konden vertegenwoordigen en de voordelen van de snelpers onder de aandacht van de Nederlandse drukkers konden brengen.

Bovendien waren nog lang niet alle drukkers overtuigd van het probleemloos functioneren van de snelpers. Zo schreef in 1855 de Bredase drukkerspatroon J.F. Schleijer aan zijn Leeuwardse collega G.T.N. Suringar: ‘wat een snelpers betreft ik heb er nog geen werk van gezien dat dragelijk was en altijd horen klagen over het toestellen dat een halven dag zou vorderen.’[49.] In drukkershandboeken uit 1844 en 1860 werden eveneens technische bezwaren ten opzichte van de Koenig & Bauer snelpers geformuleerd.[50.] Voor een deel van de krantendrukkers, die zich in vergelijking met boekdrukkers bezighielden met kwalitatief minder veeleisend werk, zullen deze technische onvolkomenheden gecompenseerd zijn door het voordeel van verhoogde druksnelheid, een voor krantendrukkerijen vanouds belangrijk gegeven. Rond 1850 zag waarschijnlijk het overgrote deel van de Nederlandse drukkers de snelpers echter als een prijzig, ten dele technisch onvolmaakt én curieus werktuig, dat ze slechts zelden in werkelijkheid aanschouwden.

A.W. Sijthoff en de snelpers van Reichenbach

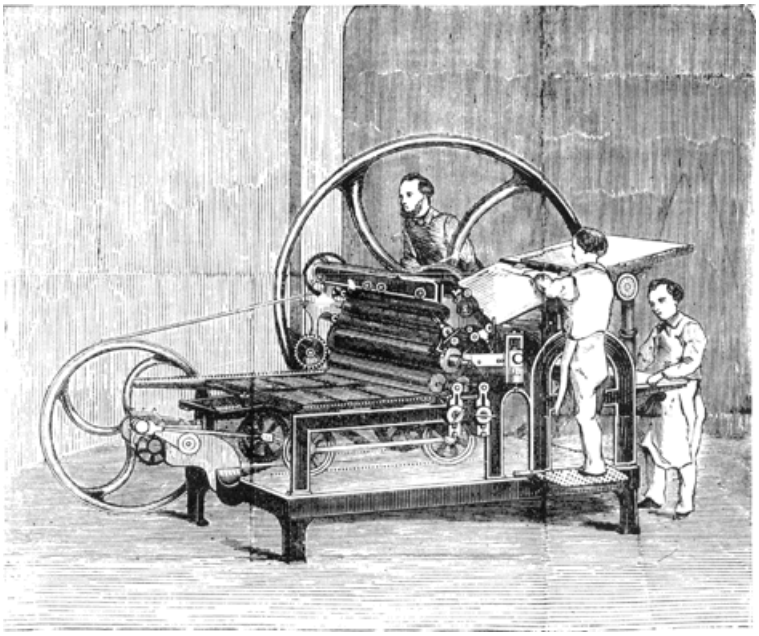
Zowel de Arnhemse boekdrukker en uitgever G.J. Thieme als zijn Leidse collega A.W. Sijthoff wierpen zich in 1855 op als vertegenwoordigers van respectievelijk het in 1846 opgerichte bedrijf van Klein, Forst & Bohn en de C. Reichenbach'sche Maschinenfabrik te Augsburg. Sijthoffs drukkerij, in 1852 werkend met 4 handpersen[51.], was eind 1852 of begin 1853 uitgebreid met een tweedehands snelpers, waarmee voorheen *De Nederlander* was gedrukt.[52.] De pers had de vorige eigenaar voor technische problemen gesteld en ook bij Sijthoff voldeed ze waarschijnlijk niet aan de verwachtingen. Begin 1854 correspondeerde Sijthoff met zowel Koenig & Bauer als met Carl Reichenbach over de aanschaf van een nieuwe snelpers, eventueel in ruil voor zijn tweedehands snelpers.[53.] In februari van dat jaar bestelde Sijthoff bij Reichenbach een 'einfache Schnellpresse No. II' voor de prijs van R. Thaler 1440, -, dat wil zeggen circa ƒ 2500, -. In juni 1854 was de machine geleverd en in werking.[54.]

Over de motieven van Sijthoff voor het starten van een agentschap voor de Augsburgse machinefabriek kan slechts gespeculeerd worden. De verzoeken van bevriende drukkers als De Lange en Kruseman om de levering van eenzelfde pers als hij in 1854 plaatste, zullen een rol hebben gespeeld.[55.] Het zal Sijthoff door deze verzoeken duidelijk geworden zijn, dat er in Nederland een markt voor de snelpersen van Reichenbach aanwezig was. Bovendien lag financieel voordeel in het verschiet, want met Reichenbach was overeengekomen dat na de verkoop van een twaalfde snelpers, de dertiende gratis zou wor-

den geleverd. En alhoewel Sijthoffs agentuur kosten met zich mee zou brengen (te denken valt aan reisen drukkosten), was dit zeker een lucratieve ruil.

Ook zal de inmiddels vriendschappelijke relatie met Reichenbach een rol hebben gespeeld. Tenslotte bestond er een zekere overeenkomst tussen de bedrijven van Sijthoff en Reichenbach. Reichenbach had Sijthoff reeds enkele maanden nadat de eerste snelpers in 1854 geleverd was, een grotere pers van het type III of IV aangeraden, 'da Ihr Geschäft im wachsen ist'.[56.] Ook de Reichenbach'sche Maschinenfabrik was aan het groeien.[57.] Voor de expanderende snelpersfabricage binnen de fabriek was de Nederlandse markt een potentieel afzetgebied, zodat zowel Sijthoff als Reichenbach belang hadden bij een Nederlands agentschap.

In juli 1855 ging Sijthoffs agentschap officieel van start. Via een circulaire richtte Sijthoff zich als vertegenwoordiger van de machinefabriek tot de Nederlandse drukkers. De brochure vermeldde vier verschillende snelpers-typen met prijzen van ƒ 1750, -, ƒ 2500, -, ƒ 2800, - en ƒ 4650, -. De prijzen waren inclusief het transport over de Rijn naar Nederland, maar exclusief 1% invoerrechten.[58.] In augustus werd door de chefmonteur van Reichenbach,



Reichenbach-snelpers, 1855. De Maschinenfabrik Augsburg specialiseerde zich in snelpersen waarbij het drukfundament over sporen of rails werd voortbewogen. Opvallend is de - in vergelijking met de Koenig & Bauer-pers uit 1814 - compacte en eenvoudige constructie. De handbediende pers bezat een drukcapaciteit van circa 1000 vellen per uur.

Andreas Albert, in de Leidse drukkerij een demonstratie-exemplaar van het type II opgesteld. Albert zette dit demonstratie-exemplaar voor de ogen van de machinemeester van Sijthoff in elkaar, zodat deze voortaan de installatie van de persen in Nederland kon verzorgen. De bediening van de snelpers werd door Sijthoff in de bovenvermelde brochure als probleemloos beschreven: 'De behandeling van dit werktuig vereischt geen deskundig persoon, iemand die daarmede belast is, stelt in eenige dagen een gewone gast in staat om er mede te werken.'

Niettemin had Sijthoff zelf op zijn nieuwe snelpers moeite gehad met het drukken van houtsneden en de drukkers van Kruseman, die in 1855 al twee snelpersen had staan, konden er aanvankelijk niet mee overweg, zodat tijdelijk van Reichenbach een snelpersdrukker geleend moest worden.[59.] Van structurele problemen met de bediening van de door Sijthoff geleverde snelpersen is evenwel niets bekend.

Sijthoffs agentschap werd ondersteund door een constante stroom van advertenties in het *Nieuwsblad voor den boekhandel*[60.] Potentiële kopers konden de snelpers ook in het echt zien. Naast de bij Sijthoff in werking zijnde snelpers waren hij en Reichenbach

in juli 1856 op de Haarlemse Coster-tentoonstelling vertegenwoordigd met persen van het type I en II.

De tentoonstelling was voor Sijthoff en de Augsburgse Maschinenfabrik succesvol. De pers van het type II werd na de tentoonstelling verkocht aan de Schiedamse drukker H.A.M. Roelants. Eind 1856 had Sijthoff negen snelpersen van Reichenbach weten af te zetten.

Na 1856 trad er een zekere stilte op in Sijthoffs activiteiten voor de Augsburgse machinefabriek. De afzet van snelpersen liep minder voorspoedig dan in het eerste jaar van zijn agentuur. Meerdere malen drong Reichenbach aan op nieuwe bestellingen.

Van zijn kant bleef Sijthoff op zoek naar eventuele kopers, ook buiten Nederland. Sommige drukkerijen zagen evenwel vanwege de door hen geproduceerde oplagen geen motief om een snelpers aan te schaffen. Zo schreef drukkerij De Lange & Co. te Batavia: ‘Tot heden achtten wij 't nog minder raadzaam omdat 't hier meestal van werken en imprimie's kleinere oplagen zijn en daarin kunnen onze 6 persen tot heden wel voorzien.’[61.] Drukkers die wel een snelpers hadden aangeschaft kwamen er na verloop van tijd soms achter dat zij meer produceerden dan zij konden verkopen. In 1859 schreef de Maastrichtse drukker Lensen, die een snelpers van het type IV bezat, aan de machinefabriek te Augsburg: ‘Als ich im Septbr. 1855 die Schnellpresse von Ihnen kaufte, glaubte ich für dieselbe hinreichende Beschäftigung zu finden, indem ich solche für mein Geschaeft, hoechstens nur 1-2 Monat im Jahre im Gange halten koennte; hierin fand ich mich leider getäuscht, da die Provinz Limbourg eine so arme ist, daß die daselbst vorkomenden Arbeiten leicht auf Handpressen ausgeführt werden koennen.’[62.]

Niettemin wist Sijthoff ook na 1856 nog snelpersen te verkopen. Uit een door de zwager van Reichenbach, Carl Buz, in 1859 opgesteld verkoopoverzicht bleek dat Sijthoff sinds het begin van zijn agentuur voor een bedrag van ƒ 26.935, - aan snelpersen van het type II en III uit de fabriek van Augsburg in Nederland had verkocht.[63.] Sijthoff beweerde dat hij 12 snelpersen aan de man had gebracht; Buz telde er slechts 10.[64.] Het door dit tellingsverschil ontstane conflict, dat in feite draaide om de hoogte van Sijthoffs beloning, werd uiteindelijk door tussenkomst van Reichenbach gesust. In tegenstelling tot wat eerder was overeengekomen, kreeg Sijthoff geen snelpers cadeau, maar ontving hij tegen bijbetaling van ƒ 857,30 een stoommachine.

Ondanks de moeizame gang van zaken rond deze stoommachine, die ook te maken had met het feit dat inmiddels niet meer Reichenbach, maar Buz het voor het zeggen had gekregen binnen de Maschinenfabrik Augsburg, bleef Sijthoff tot aan het einde van de jaren 1880 Nederlands agent voor Augsburg. Voortaan evenwel tegen een provisie van 5%.[65.]

Concurrentie

Het zou onjuist zijn om te veronderstellen dat de markt voor snelpersen in Nederland na 1856 verzadigd was. De afzetproblemen van Sijthoff waren eerder te wijten aan toegenomen concurrentie.

Reichenbach wees op dit aspect in een brief aan Sijthoff: ‘(Wir) wollen nicht hoffen, daß irgend ein Concurrent uns vom dartigen Markte verdrängt hat.’[66.] Concurrentie ondervond Sijthoff in de eerste plaats van G.J. Thieme, wiens agentschap voor

Klein, Forst & Bohn eveneens in 1855 van start was gegaan en die ook in andere opzichten Sijthoff op de voet volgde. In juni 1855 publiceerde Thieme vanwege het 'toenemend getal snelpersen in ons land' een prijscourant, met daarin de verschillende persen van Klein, Forst & Bohn.[67.] Wat betreft prijzen en afmetingen verschilden ze weinig van die van Reichenbach. Net als Sijthoff plaatste Thieme advertenties in het *Nieuwsblad voor den boekhandel*[68.] en publiceerde hij naar aanleiding van de Haarlemse tentoonstelling een brochure, waarin lovende getuigenissen opgenomen waren van 6 Nederlandse gebruikers van de persen van Klein, Forst & Bohn.

Ook Thieme was vertegenwoordigd op de tentoonstelling te Haarlem, en wel met een pers die hij wist te verkopen aan Enschedé te Haarlem.[69.] Een jaar na het begin van zijn agentuur had Thieme acht persen verkocht. Net als afnemers van de persen van Reichenbach lijken de kopers van Klein, Forst & Bohn persen geen technische moeilijkheden te hebben ondervonden.[70.]

Behalve Thieme was er voor Sijthoff nog een tweede concurrent op de markt. In 1856 schreef Reichenbach aan Sijthoff: '(Wir) müssen mit Ihnen bedauern daß auch die französischen Maschinen Käufer finden, pbgleich diese Maschinen den Unsrigen, besonders was den färbe-Apparat und die solide Construction betrifft weit nachstehen.'[71.] Met de Franse machines waren de persen van Hippolyte Marinoni bedoeld, een vanaf 1854 in Parijs gevestigde persenfabrikant. Marinoni had via zijn Brusselse agent F. Vaz[72.] aan het begin van 1857 nog slechts 2 snelpersen in Nederland weten af te zetten. Daarna nam dit aantal evenwel snel toe. Medio 1857 hadden reeds 5 boekdrukkerijen een Marinoni-pers aangeschaft.[73.] Ondanks de negatieve beoordeling van Reichenbach waren ook de afnemers van de persen van Marinoni tevreden.[74.]

Zowel de persen van Reichenbach, Klein, Forst & Bohn, als van Marinoni vonden dus hun weg naar de Nederlandse drukmarkt. In 1863 waren er circa 25 snelpersen van Klein, Forst & Bohn in Nederland geplaatst en in 1861 meldde Marinoni (inmiddels was N. Tetterode Nederlands agent geworden) in het *Nieuwsblad voor den boekhandel* trots: 'un nombre de trente (30) de ces machines fonctionnant des

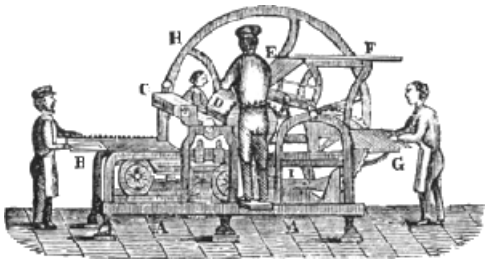
Messieurs les Imprimeurs en Hollande.'[75.] Sijthoff had, zoals reeds vermeld, rond 1860 een tiental snelpersen aan Nederlandse drukkers geleverd.

Rond 1865 waren er dus meer dan 75 snelpersen van diverse buitenlandse fabrikanten in Nederland geïnstalleerd.[76.] Grote verliezer in het veroveren van de Nederlandse markt na 1855 was de fabriek van Koenig & Bauer. In 1865 meldde de fabriek bij de oplevering van de duizendste pers dat er van dit aantal slechts 9 naar Nederland waren geëxporteerd. Aangezien er in 1852 reeds 7 in Nederland waren geïnstalleerd, had de fabriek in 13 jaar tijd slechts 2 snelpersen in Nederland verkocht.[77.] Hier wreekte zich niet alleen het ontbreken van een Nederlandse vertegenwoordiger. Hoewel Koenig & Bauer inmiddels een breed scala perstypes vervaardigden, was de firma gespecialiseerd gebleven in snelpersen voor de grote kranten- en boekdrukkerijen. Dit betekende dat de fabricage zich concentreerde op persen die geschikt waren voor grotere formaten en hoge tot zeer hoge oplagen.[78.] De prijzen lagen dan ook hoger dan van snelpersen uit de fabrieken die zich meer richtten op de markt van kleine en middelgrote bedrijven.[79.]

Tegen het midden van de jaren 1860 was de snelpers dankzij de inspanningen van Sijthoff, Thieme en de agenten van Marinoni niet langer een zeldzaam verschijnsel in de Nederlandse drukkerswereld. Alhoewel nog niet massaal geaccepteerd, was het gebruik ervan niet meer voorbehouden aan enkele pionierende kranten- en boekdrukkers. Boekdrukkers verspreid door het land hadden een niet onaanzienlijk bedrag geïnvesteerd in de aankoop van een snelpers, terwijl enkele kapitaalkrachtige drukkers er reeds meerdere bezaten.[80.] Innovatieve ondernemers als Sijthoff en Thieme voerden een modern-aandoende reclamecampage - bedacht moet worden dat in 1855 de gedrukte prijscourant en de machinecatalogus nieuwigheden waren[81.] - en wezen op de voordelen van de snelpers ten opzichte van de handpers. Tussen deze ondernemers-vertegenwoordigers, de fabrikanten van snelpersen en de afnemers ervan, was een netwerk ontstaan van crediet-, service- en onderhoudsfaciliteiten. Dit belangennetwerk legde in de jaren tussen 1855 en 1865 de infrastructurele basis voor de algemene acceptatie van de snelpers.

Algemeen geaccepteerd werd de snelpers tussen circa 1865 en 1880. In dat laatste jaar stonden er 740 snelpersen opgesteld in Nederlandse drukkerijen.

Daarmee was het aantal snelpersen in 15 jaar tijd vertienvoudigd. Rond 1880 was de snelpers in produktief en numeriek opzicht superieur aan de ijzeren handpers, waarvan er nog circa 650 opgesteld stonden.[82.] In het algemeen waren het de grotere drukkerijen van kranten, tijdschriften en boeken die op de snelpers waren overgegaan. Voor de kleinere



Snelpers uit de fabriek van Klein, Forst & Bohn, circa 1860. A is het onderstel, waarop de kar B rust. C is het inktwerk. Het papier werd door de inlegger E vanaf de bovenste tafel F in de juiste positie geschoven, waarna grijpers het op de drukcilinder D vasthielden. Bandleidingen transporteerden het papier na de druk naar de uitlegger G. het aandrijfwiel H bracht zowel het inktwerk, de drukcilinder als de kar in beweging.

drukkerijen, die zich bezighielden met allerlei soorten handelsdrukwerk, bleven de ijzeren persen van belang tot aan het einde van de negentiende eeuw, toen degelpersen hun functie hadden overgenomen.[83.] Daarnaast zal een niet onaanzienlijk aantal drukkerijen nog lange tijd gebruik gemaakt hebben van zowel snelpers als ijzeren pers.[84.]

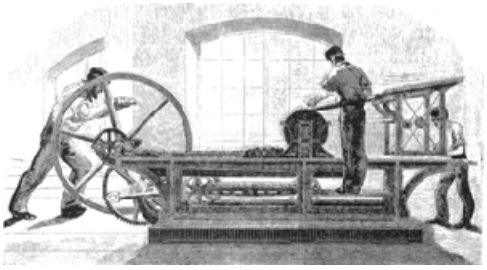
Voor- en nadelen

De rol van Sijthoff en Thieme in de verbreiding van de snelpers was een belangrijke. Met hun agentschap en hun propaganda voor de snelpers brachten zij de afzet in een stroomversnelling. Wat waren nu de oorzaken van de snelle verspreiding van de snelpers na 1855? In zijn circulaire uit 1855 maakte Sijthoff een vergelijking tussen de kosten van een ijzeren handpers en een snelpers. De aanschafprijzen bedroegen respectievelijk ƒ 500, - en ƒ 2500, -. De ijzeren pers werd bediend door een drukker à ƒ 1,20 per dag, geholpen door een leerling à ƒ 0,50 per dag. De snelpers vereiste een werkman en leergast tegen hetzelfde loon, plus twee kinderen die ƒ 0,10 per dag verdienden. Deze cijfers resulteerden in het in tabel 12.1 gepresenteerde kostenoverzicht.

Tabel 12.1: Jaarlijkse kosten (in guldens) van hand- en snelpers, 1855

	Afschrijving 5%	Onderhoud	Loonkosten	Totaal
Handpers	25, -	10, -	510, -	545, -
Snelpers	125, -	25, -	570, -	720, -

Bronnen: Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1855 nr. 47; *Laurens Coster* (1858-1859), 29-30.



De snelpers 'Universelle' van Marinoni.

Volgens deze berekening was een snelpers duurder in gebruik dan een handpers, maar de hogere kosten werden gecompenseerd door de hogere produktie.

Een gewone pers drukte 750.000 vellen per jaar.

Een snelpers daarentegen jaarlijks 3 miljoen vellen, zodat, waar de kosten stegen met circa éénderde, de produktie verviervoudigde. De kostprijs per eenheid produkt daalde dus per saldo aanzienlijk, vooropgesteld dat de grotere produktie werd omgezet in hogere oplagen.

De produktiviteit van de snelpers ten opzichte van de handpers kon bovendien nog verhoogd worden door het verlengen van de werktijden. Enerzijds zal deze intensivering van de arbeid zijn voortgekomen uit de begrijpelijke wens om een dure investering zo produktief mogelijk te maken. Anderzijds stelde de snelpers minder eisen aan de fysieke kracht van de drukker. Dat de snelpers op deze manier een deel van het werk op de handpersen overbodig maakte, mag duidelijk zijn. In een brief maakten de drukkers van de Landsdrukkerij de Minister van Binnenlandse Zaken attent op het nadeel, dat de snelpers hen op deze manier berokkende.[85.] Enkele maanden voor de installatie van de snelpers in 1858 had directeur Withuijs drie vaste werklieden ontslagen en vervangen door 'noodhulpen', die met het in werking treden van de snelpers weer ontslagen konden worden. In maart 1860 becijferde Withuijs dat de snelpers het Rijk reeds ƒ 3100, - aan loonkosten had bespaard.[86.]

Niet alleen door zijn grotere produktiviteit en het ten dele overbodig maken van werklieden maakte de snelpers goedkoper werk mogelijk. In het kostenoverzicht van Sijthoff was al expliciet rekening gehouden met het te werk stellen van kinderen.

Ook de snelpers vereiste een ervaren drukker, omdat het toestellen en register maken niet principieel was veranderd. Het in- en uitleggen van papier en het draaien aan het vliegwiel kon echter goed gedaan worden door jonge kinderen. In verschillende jaargangen van *Laurens Coster*, het oudste tijdschrift dat door en voor arbeiders werd samengesteld en volgeschreven[87.], vinden we opmerkingen over deze opkomende jongensexploitatie, het 'onkruid' van het 'overtollig aanfokken van jongens'.[88.] Het aantal jongens tussen de 12 en 15 jaar dat werkzaam was in de grafische nijverheid steeg van 865 in 1859 naar 1800 in 1880.[89.]

Kinderen werkten evenwel niet alleen aan de snelpers, maar tevens in de zetterij. Sommige drukkerijen bezaten op enkele zetters een veelvoud aan kinderen.[90.] Vanwege het lage loon dat aan hen werd uitbetaald, konden ze binnen relatief korte tijd produktief en winstgevend gemaakt worden. De neerwaartse tendens van de volwassen drukkerslonen vanaf het begin van de jaren 1860 werd onder meer toegeschreven aan het in dienstnemen van deze onderbetaalde krachten. De lage lonen in de grafische nijverheid werden tevens toegeschreven aan de gedaalde boekenprijzen, die door de boekhandelaar of uitgever werden doorberekend aan de drukker. Op zijn beurt was de drukker uit concurrentie-overwegingen weer

gedwongen goedkoper te produceren: ‘Tegenwoordig verschijnen de boekwerken tegen zulk een lagen prijs, dat HH. Patronen genoodzaakt zijn, een gedeelte van de winst op de gezellen uit te halen.’[91.]

Het gesignaleerde prijsbederf op de boekenmarkt was weer het gevolg van het in deze periode toenemende aantal drukkerijen. Voor de oprichting van een drukkerij was weinig kennis of kapitaal vereist.[92.] De loonkosten konden beperkt blijven door voor het merendeel jongens in dienst te nemen. De kapitaalkosten werden gedrukt door een ijzeren pers aan te schaffen, die als gevolg van de snelle verspreiding van de snelpers sterk in prijs waren gedaald.[93.]

In een situatie van dalende lonen, toenemende concurrentie en het ‘te groote aantal van Coster's zonen, dat telkens door een opkomend geslacht nog vermeerderd wordt’,[94.] was het niet verwonderlijk dat een deel van de typografische gemeenschap zich keerde tegen de snelpers, en haar betitelde als broodrover en zondebok.[95.] Anderen betreurden het dat met de snelpers de kwaliteit van het drukwerk afhankelijk werd van een machine, ‘waarbij de hand en 't verstand des menschen in rust gedoemd wordt, en alzoo de kunst niet meer bestaanbaar is!’[96.] In dit licht moet de uitsluiting in 1866 van machinedraaiers, vanwege hun niet-deskundigheid, als leden van de Amsterdamse afdeling van de Algemeene Nederlandsche Typografenbond (ANTB), de eerste typografische vakvereniging in Nederland, gezien worden.[97.]

Niettemin was de algemene houding ten opzichte van de snelpers, zoals die tenminste valt op te maken uit *Laurens Coster*, een combinatie van berusting en instemming. De vooruitgang kon en mocht niet tegengehouden worden, want de snelpers bood bin-

nen de bestaande concurrentieverhoudingen de gelegenheid tot goedkoper werken bij hogere oplagen:

> 'De snelpersen - zondebokken als ze zijn - verdringt men ook niet. Steeds zullen er meer in gebruik komen en na een tiental jaren zal hun getal in Nederland meer dan verdubbeld zijn. Maar dezen doen zoo veel kwaad niet, als men vaak wel wil betoogen. Een patroon kan met de snelpers goedkooper werk leveren dan met de handpersen. Het gevolg hiervan zal zijn, dat er veel meer gedrukt wordt dan vroeger, zoowel voor particulieren als voor boekhandelaren. Er kunnen dus veel meer zetters geplaatst worden; er is meer te natten, droogen, pletten. Buitendien, iedere snelpers vordert zijnen bediening; moge men zich al voor de machinale werkzaamheden van gewone daglooners behelpen, er behoort toch altoos een knappe drukker bij, die zijn werk goed bestaat...Waar vroeger met de oude werktuigen tien menschen werk hadden, hebben het er nu honderd. De grote boekdrukkerijen, waar men met stoompersen werkt, wat helpen zij velen monden aan brood.'[98.]

Georganiseerd verzet tegen de snelpers was, gezien de geringe graad van typografische vakorganisatie in de jaren 1855-1865, waarschijnlijk al bij voorbaat uitgesloten. Omdat de snelpers gezien werd als broodschenker in plaats van broodrover was hier, in ieder geval bij de in *Laurens Coster* publicerende typografen, ook geen behoefte aan. In dit opzicht vielen de belangen van ondernemers en gezellen deels samen. In een periode waarin door de toegenomen concurrentie de noodzaak tot goedkoper produceren steeds groter werd, vervulde de snelpers voor beide groeperingen een essentiële rol. De aan mechanisering verbonden schaalvoordelen gaf individuele ondernemers de gelegenheid door kostenverlaging hun afzet te vergroten, ten koste van het marktaandeel van concurrerende ondernemers.

Drukkersgezellen zagen de snelpers als een arbeidsintensiverend instrument waarmee de verdiensten op peil konden worden gehouden of zelfs verhoogd: 'Als er maar groote oplagen komen, kunnen de snelpersen geen kwaad doen', zo viel te beluisteren in een 'Afgeluisterd gesprek tusschen een zetter en een drukker'.[99.]

Indirect vormde de optredende mechanisering evenwel een stimulans tot vakorganisatie. Mechanisering was, zoals we gezien hebben, één van de oorzaken van de toenemende jongensexploitatie en de neerwaartse trend in de drukkerslonen. Conform het standpunt dat men zich niet mocht begeven op het terrein van de patroon, hield de in 1860 vanuit *Laurens Coster* opgerichte Typografische Hoofdvereeniging zich verre van looneisen.[100.] Latere typografische vakorganisaties, de in 1866 opgerichte ANTB voorop, richtten zich daarentegen wel op loonsverbetering. Onder invloed van de door de ANTB gevoerde acties zouden de lonen in de grafische sector vanaf het eind van de jaren 1860 gaan stijgen.

Loonstijgingen vormden op hun beurt weer een stimulans voor mechanisering en schaalvergroting. De situatie van de Utrechtse boekdrukkerijen in 1864 werd als volgt getypeerd:

> 'Doordien de werkloonen jaarlijks hooger worden en zeer weinig leerlingen zich aan het vak wijden, zijn door de groote mededingingen de verdiensten aanmerkelijk verminderd. Door het aanbrengen van vele snelpersen zijn thans bij groote oplagen de drukkosten belangrijk minder.'[101.]

De snelle verspreiding van de snelpers na 1855 dient dus gezien te worden tegen de achtergrond van bredere ontwikkelingen binnen en buiten het drukkersbedrijf. Economisch gezien bood de snelpers de gelegenheid tot een grotere produktie tegen een lagere prijs. In een periode waarin steeds meer ondernemers een plaats op de expanderende markt voor drukwerk probeerden te veroveren, was de snelpers daarom een ideaal concurrentiemiddel.

Er was nog een laatste, helaas veel minder tastbare maatschappelijke verandering, die enerzijds het gebruik van de snelpers stimuleerde, maar waarvan anderzijds de snelpers tevens deel uitmaakte. Bedoeld wordt de toenemende waarde die aan snelheid werd toegekend:

> '...vliegen moet men thans! Zie het aan het snel-reizen per stoom, snel-corresponderen per telegraaf, snel-schilderen per photographie, snel-schrijven per stenograaf, - en ... snel-drukken per cylinder.'[102.]

Voor krantendrukkerijen was snelheid rond 1800 al van evidenter belang dan voor boekdrukkerijen, maar onder invloed van veranderende methoden van nieuwsgaring en distributie werd dit aspect steeds belangrijker. Het Amsterdamse *Handels- en Effectenblad* bijvoorbeeld diende in 1859 binnen twee uur afgedrukt te zijn. Daartoe stonden twee snelpersen opgesteld, die honderd examplaren van het blad per minuut uitwierpen.[103.] Onder invloed van dit streven naar snelheid werden de eerste in Nederland geplaatste snelpersen, net als in het buitenland, gebruikt voor het drukken van kranten. Incidenteel werd de snelpers voor 1850 tevens gebruikt voor het drukken van boekwerk in hoge oplagen. De geringe inzet die buitenlandse snelpersfabrikanten toonden om hun produkten in Nederland aan de man te brengen, was een afspiegeling van de nog geringe omvang van de markt voor drukwerk. In de jaren 1850 veranderde deze situ-

atie. Nederland werd een geliefd afzetland voor buitenlandse fabrikanten van snelpersen. De situatie binnen de grafische nijverheid werd, analoog met de toestand in de boekhandel, omschreven als een van hevige concurrentie en tegelijk grote bloei.[104.] En net als in de boekhandel werd gesproken over dalende boekenprijzen en stijgende oplagen. De snelpers lijkt in deze ontwikkelingen een centrale rol gespeeld te hebben.

Stoompersen

De in Nederland vanaf de jaren 1850 geplaatste snelpersen hadden een maximale produktie van circa 1000 afdrukken per uur. Ze werden met de hand door middel van een vliegwiel aangedreven.

Het papier werd eveneens met de hand ingelegd.

Door de plaatsing van meerdere drukcilinders en mechanische papierin- en uitleggers werd de druksnelheid in de loop van de tweede helft van de eeuw nog aanzienlijk opgevoerd. De Augsburger persen waarop in het begin van de jaren 1880 het *Rotterdamsch Nieuwsblad* en het *Leidsch Dagblad* werden gedrukt, leverden, afhankelijk van het aantal drukcilinders en papieruitleggers, 2500 tot 6000 afdrukken per uur.[105.]

De produktiviteit werd vanaf de jaren 1850 bovendien gestimuleerd door de toepassing van stoom.

Slechts incidenteel werd vóór 1860 van stoom gebruik gemaakt voor de aandrijving van de snelpersen; rond dit jaar had slechts een zestal drukkerijen een stoomwerktuig geplaatst.[106.]

De problemen die kwamen kijken bij de invoering van een stoommachine in Nederland zijn terug te vinden in de met Sijthoff gevoerde correspondentie. Zoals reeds vermeld kreeg Sijthoff in 1860 van de Augsburgse Maschinenfabrik een stoommachine als beloning voor zijn agentschap. Begin dat jaar werd de machine uit Augsburg naar Nederland verstuurd. In februari werd ze geïnspecteerd door de ingenieur voor het Stoomwezen, A.A.C. de Vries Robbé.

Zijn oordeel was ‘dat dit toestel geenzints voldoet aan de hier te lande bestaande bepalingen.’[107.] De bezwaren van Robbé richtten zich op de afwezigheid van een ‘looden smeltprop in den top van de vuurplaats’, een ‘goedwerkende stoomfluit’ en twee koperen ‘slijkpluggen’. Bovendien waren de veiligheidskleppen te klein. Kennelijk kon Sijthoff moeilijk aan de vereiste pluggen komen, want in mei van hetzelfde jaar schreef Robbé aan Sijthoff ‘dat het my verwondert (dat) in de fabrieksstad Leiden geene kopere pluggen kunnen vervaardigd worden, waarvan er verscheidene in elke locomotief te zien zyn.’[108.] Pas in augustus 1860 werd, nadat Sijthoff kennelijk aan alle voorwaarden had voldaan, door Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland de definitieve vergunning verleend. Sijthoff gebruikte zijn stoommachine voor het aandrijven van zijn twee grote snelpersen. De persen konden nu sneller lopen dan wanneer ze met handkracht werden aangedreven. Het is niet ondenkbaar dat de stoommachine ook de kleine snelpers aandreef, die Sijthoff aan de Tentoonstelling van 1856 had overgehouden en waarop vanaf 1860 het *Leidsch Dagblad* werd gedrukt. Zodoende zal Sijthoff niet alleen zijn snelpersen effectiever hebben benut, maar tevens aanzienlijk hebben bespaard op de lonen van de snelpers-draaiers. Via een buizenstelsel verwarmde de stoom bovendien het drukkerijlokaal.[109.]

Zowel de Sneeker drukkerij Van Druten & Bleeker als de Algemeene Landsdrukkerij toonden in 1860 bij Sijthoff belangstelling voor een stoommachine uit de fabriek in Augsburg. Beide firma's zouden evenwel pas enkele jaren later (respectievelijk in 1864 en 1866) tot aanschaf overgaan. Misschien hebben de prijzen van de Duitse stoommachines hen afgeschrikt. Die lagen tussen de ƒ 1200, - en ƒ 2130, - voor een complete stoominrichting.[110.] Alleszins redelijk volgens de fabriek: 'Bei so viel was Hollands Dampfgesetze verlangen ist der Preis von ƒ 1200 billig...'[111.]

De Nederlandse drukkers waren niet afhankelijk van buitenlandse leveranciers van stoommachines.

N. Tetterode adverteerde in 1864 met speciaal voor de snelpers geschikte stoomlocomobiles van 1, 1½, 2, 3 of meer pk.[112.] De locomobiel in de Haagse drukkerij van de Gebrs. Giunta d'Albani was afkomstig van de te Delfshaven gevestigde machinefabriek van Evrard, Van Duyl en Co., een fabriek die ook in de daaropvolgende jaren stoommachines zou leveren aan drukkerijen. Andere Nederlandse machinefabrieken leverden eveneens stoomwerktuigen aan Nederlandse drukkerijen.[113.]

De stoomsnelpers was tot circa 1870 een zeldzame verschijning. Ten dele werd dit veroorzaakt door het gemak en de geringe kosten, waarmee de snelpers met de hand aangedreven kon worden. Door tijdgenoten werd bovendien geconstateerd, dat de onbekendheid met de voordelen van stoom velen weerhield van de aanschaf van een stoomwerktuig.[114.]

Pas na 1870 werd de met stoom aangedreven snelpers een algemene verschijning in de Nederlandse drukkerijen, zoals uit tabel 12.2 is af te lezen.

Een stoommachine van hoogstens 5 pk kon meerdere snelpersen aandrijven.[115.] Voor het groeiende aantal drukkerijen met meerdere snelpersen werd de

Tabel 12.2: Aantal stoomwerktuigen in de grafische sector in de 19e eeuw

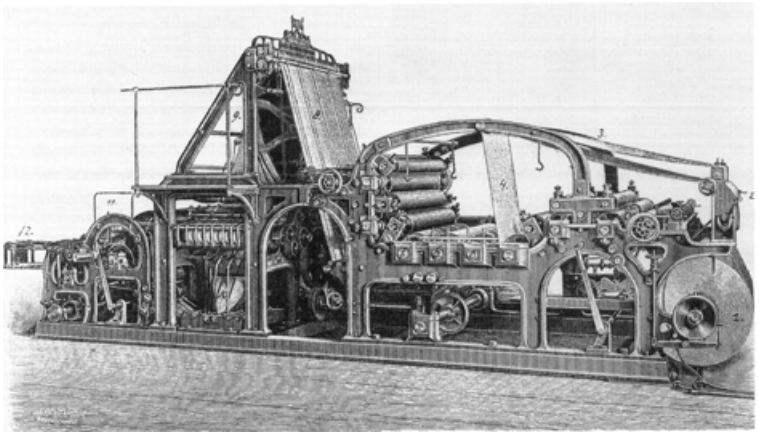
jaar	aantal
1860	6
1872	53
1877	69
1883	88
1895	114

Bron: De Jonge, *industrialisatie*, 496.

aanschaf van een stoomwerktuig daarmee extra aantrekkelijk.[116.] Het aantal stoomsnelpersen overtrof dus het aantal in tabel 12.2 vermelde stoomwerktuigen; in 1890 bijvoorbeeld telde Nederland 171 stoomsnelpersen.[117.]

Rotatiepersen

Rond 1880 maakten de met stoom aangedreven snelpersen bij sommige grote krantendrukkerijen plaats voor rotatiepersen, die door hun hoge druksnelheid bijzonder geschikt waren voor krantendruk. Helaas is niet bekend wanneer de rotatiepers in Nederland werd geïntroduceerd. De *Nieuwe Rotterdamsche Courant* plaatste in 1878 haar eerste rotatiepers. Het *Vliegend Blad van Rotterdam* ging in 1883 over tot de aanschaf van een rotatiepers, in 1885 gevolgd door *De Amsterdammer*. Het *Rotterdamsch Nieuwsblad* stelde in 1888 haar eerste rotatiepers



De Koenig & Bauer-rotatiepers van het Nieuws van den Dag. De stereotypplaten- en drukcilinders bevonden zich bij de nummers 5, 6 en 7. Links en rechts daarvan de inktcilinders. De papierrol werd na bedrukking in vellen gesneden en gevouwen (8 en 9).

in werking, in 1892 gevolgd door een tweede. De drukkerij van Roeloffzen en Hübner, waar het *Nieuws van den Dag* gedrukt werd, bezat in 1881 reeds 3 en in 1892 4 rotatiepersen.[118.]

De in Nederland geplaatste rotatiepersen kwamen uit Frankrijk en Duitsland. Zowel *Het Vliegend Blad* als *De Amsterdammer* werden gedrukt op rotatiepersen uit de fabriek van Marinoni, de belangrijkste Franse rotatiepersbouwer. Zijn persen

bezaten mechanische papieruitleggers en vouw- en snij-inrichtingen. De drukcapaciteit liep van 15.000 tot 20.000 aan beide zijden bedrukte, doorgesneden en gevouwen vellen per uur. Het *Nieuws van den Dag*, de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* en het *Rotterdamsch Nieuwsblad* bezaten rotatiepersen, afkomstig uit de machinefabriek in Augsburg. Deze persen bezaten een capaciteit van 12.000 tot 24.000 afgewerkte vellen per uur. Een nieuwe Koenig & Bauer rotatiepers, die in 1892 bij Roeloffzen en Hübner werd geplaatst, was in staat 48.000 bladen per uur aan beide zijden te bedrukken en in elkaar te vouwen.

Voor het zaterdagnummer van het bij Roeloffzen en Hübner gedrukte *Nieuws van den Dag*, met 38.000 abonnees één van de grootste dagbladen van Nederland, zou een ijzeren handpers 400 dagen hebben moeten werken.[119.]

De overgang op rotatiedruk maakte het gebruik van ronde stereotype platen noodzakelijk. Vlakke stereotype platen werden al voor de introductie van de rotatiepers gebruikt op de hand- en snelpers, met name voor boekwerken waarvan verwacht werd, dat ze voor langere tijd ongewijzigd herdrukt konden worden. Rond 1816 had de firma Enschedé

Boven: De expeditie-afdeling van de Nieuwe Rotterdamsche Courant, begin twintigste eeuw. Op de achtergrond rollen rotatiepapier.

Onder: Engelse degelpers uit 1889 bij de Rotterdamse handelsdrukkerij T. de vries Dzn.

voor bijbeldruk een Engelse gipsstereotypie-installatie aangekocht.[120.] A.W. Sijthoff verwierf in 1875 een Duitse stereotypeerinrichting en gebruikte deze onder andere voor het herdrukken van Van Dale's *Woordenboek*.[121.] Ook het *Rotterdamsch Nieuwsblad* bezat reeds een stereotypeerinrichting voor vlakstypes, toen besloten werd tot het aanschaffen van een inrichting voor rondstypes.[122.] Aanvankelijk leverde dit nieuwe procédé de nodige problemen op. In 1890 had directeur Sijthoff (in samenwerking met de Duitser Carl Kempe) echter een succesvolle methode van snelstereotypie ontwikkeld, die in Duitsland werd gepatenteerd. Ook de drukkerij van het *Nieuws van den Dag* bezat naast een inrichting voor vlakstereotypie een inrichting voor gebogen stereotypieplaten.[123.] Het afgieten van de papieren matrijzen was overigens nog handwerk; pas begin twintigste eeuw kwamen er automatische en half-automatische rondstypgietmachines op de markt.[124.]

Net zoals de introductie en diffusie van de snelpers samenhing met een intensivering van de boekhandel, zo vond de introductie en verspreiding van de

rotatiepers plaats gedurende een periode waarin het aantal dagbladen toenam en de oplagecijfers van de bestaande kranten stegen. Aan het einde van de negentiende eeuw stonden deze rotatiedrukkerijen en ‘krantenfabrieken’ wat betreft druksnelheden, produktiecapaciteit, papierverbruik, oplagen en aantal werknemers aan de top.[125.]

Voor het drukken van boeken in de aan het einde van de negentiende eeuw gangbare snelheden van 1500 tot 5000 vellen per uur, bleven de Duitse snelpersen favoriet. Hoewel inmiddels ook Amerikaanse snelpersen op de markt waren verschenen, werd in 1898 gesteld dat deze prijzige machines alleen geschikt waren voor oplagen van 30.000 tot 40.000 vellen en bij veel illustratiewerk.[126.]

Relatief goedkope degelpersen werden in het laatste kwart van de negentiende eeuw met name populair in de kleinere handelsdrukkerijen. In 1879 meldden P. van Dijk en N. Tetterode, agenten voor respectievelijk de degelpers Le Progres en de Liberty van Degener & Weilner, in het *Nieuwsblad voor den boekhandel* de afzet van 32 van deze persen in enkele maanden tijd.[127.] De door hen geleverde degelpersen met een scharnierend drukblok werden aan het einde van de negentiende eeuw opgevolgd door de degelpersen met een kantelend drukblok, waarvan met name de Galley en Gordon persen populair waren.[128.] Al met al ging de mechanisering van het grafische produktieproces gepaard met een duidelijke differentiatie naar het soort drukwerk en de gewenste oplagen.

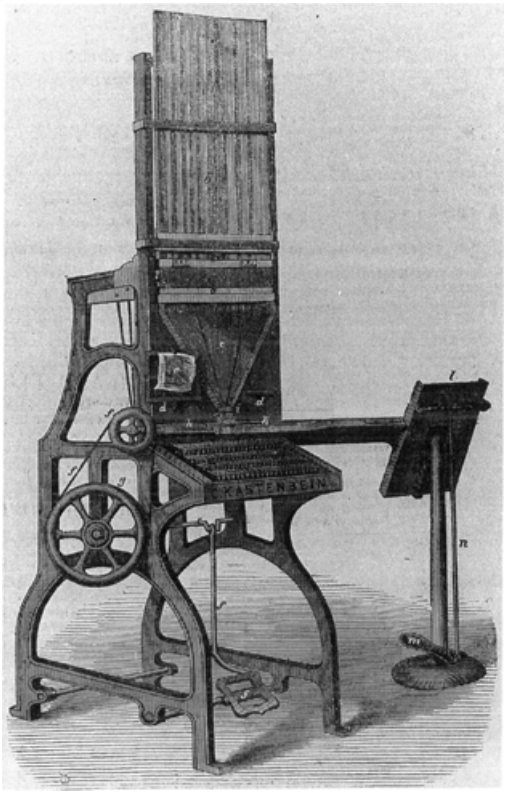
De mechanisering van het zetten[129.]

De continue stroom van veranderingen binnen het grafische produktieproces had één onderdeel vooralsnog onberoerd gelaten: het zetten. Met het in gebruik nemen van steeds snellere persen groeide de discrepantie met de gelijk gebleven snelheid van het zetten. Deze discrepantie deed zich het sterkst bij krantendrukkerijen voelen. In een tijd, waarin het nieuws per trein en telegraaf aangeleverd kon worden en het drukken en distribueren binnen enkele uren gedaan kon zijn, was het een vertragende factor dat het zetten van een krantenkolom ruim één uur vereiste.

De eerste pogingen om de snelheid van het zetten te verhogen dateerden al uit de achttiende eeuw. In de daaropvolgende eeuw werden tweehonderd, vooral Engelse en Amerikaanse patenten verworven op zetmachines. Desondanks verliep de mechanisering van het zetten moeizamer dan die van het drukken. Het probleem bezat twee aspecten: enerzijds was er het zetten zelf, anderzijds het distribueren van de letters. De oplossing werd aanvankelijk dan ook gezocht in twee aparte machines.

Hoewel in 1822 in Engeland een zetmachine was gepatenteerd door William Church, kon pas de eveneens Engelse zetmachine van Young en Delcambre uit 1840 gezien worden als de eerste praktisch toepasbare zetmachine. Deze laatste machine, evenals de in 1857 door Thomas Hattersley en de in 1869 door Charles Kastenbein gepatenteerde zetmachines, werkten alle met kanaalvormige magazijnen, waaruit na een aanslag op een toetsenbord een letter werd bevrijd. Het distribueren van de gebruikte letters werd met behulp van aparte distribueermachines gedaan. Niettemin bleef het distribueren door het nog steeds handmatige karakter ervan een tijdrovend werk. Bovendien moesten de regels net als bij het handzetten nog met de hand opgemaakt en van spaties voorzien worden.

De werkelijke doorbraak op het gebied van de mechanisering van het zetten kwam pas met de introductie van gecombineerde zet- en gietmachines aan het einde van de negentiende eeuw. In plaats van zich te concentreren op betere methoden om bestaand zetsel te distribueren, was de oplossing gevonden in het snel produceren van nieuw zetsel.



Kastenbein zetmachine. De machine bestond uit twee onderdelen: de zetmachine met toetsenbord en de distribueermachine. In de zetmachine bevonden de letters zich in kanaalvormige magazijnen aan de bovenkant van de machine. Door het aanslaan van een met dat magazijn corresponderende toets werd een letter uit het kanaal bevrijd en naar een galei geleid (geheel rechts).

Kastenbein-distribueermachine.

Zogenaamde ‘hete’ zetmachines bevatten geen losse letters zoals de eerdere, ‘koude’ zetmachines, maar matrijzen, een gietpot en een gietmachine. Een dergelijk systeem maakte het mogelijk snel nieuw zetsel aan te maken, dat na gebruik weer omgesmolten werd, waardoor het tijdrovende distribueren achterwege kon blijven. Hete zetmachines incorpereerden daarmee de veranderingen die in de afgelopen decennia waren opgetreden in het lettergieten, en die hadden geleid tot automatische gietmachines, die 60.000 letters per uur konden gieten. Terwijl gietmachines evenwel gebruik maakten van vaste matrijzen, waarmee in hoog tempo één bepaalde letter aangemaakt kon worden, bezaten hete zetmachines matrijzen die elkaar bij het gieten op een zodanige manier afwisselden, dat de gegoten letters in dezelfde volgorde kwamen te staan als in de kopij.

Hete zetmachines kwamen vanaf 1885 op de markt. In dat jaar werd in Amerika de Mergenthaler Linotype gepatenteerd, een zet-, giet- en distribueermachine ineen. Met de Linotype was het mogelijk in één uur 7200 lettertekens te zetten, wat neerkwam op circa 150 gegoten regels. De machine werd in Europa bekend door de Parijse Wereldtentoonstelling van 1889, waar de machine de Grand Prix verwierf. In de daaropvolgende jaren werden filialen van de Mergenthaler Linotype Company geopend in Manchester (1890) en in Berlijn (1896).[130.]

De door Tolbert Lanston in 1887 uitgevonden en door John Sellers Bancroft tien jaar later operationeel gemaakte Monotype zetmachine was gebaseerd op een geheel ander principe. Het zetten en gieten vonden plaats in aparte machines. Een papieren ponsband met verschillende, via een toetsenbord aangebrachte gaatjescombinaties bestuurde het gieten van de letters. Deze werden vervolgens op een galei uitgeworpen.

Terwijl de Linotype zich, onder andere door het feit dat de losse regels zich snel en gemakkelijk lieten opmaken tot pagina's, ontwikkelde tot de krantenzetmachine bij uitstek, werd de Monotype de zetmachine voor met name het verzorgde en gevarieerde boekwerk. Beide machines - of varianten als de Monoline en Typograph - bleven tot ver in de twintigste eeuw in gebruik.

Rond het midden van de negentiende eeuw hadden de Nederlandse zetters en drukkers kennis kunnen maken met de nieuwe zetmethoden. Het drukkershandboek van Van Cleef uit 1844 bevatte een hoofdstuk over zogenaamde ‘typografische of drukklavieren’. In het door Van Cleef uit het Franse tijdschrift *l'Illustration* overgenomen artikel werd ingegaan op de besparing aan zetkosten door zetmachines. De conclusie luidde dat, gezien de aanschaf-, onderhouds- en loonkosten (uitgegaan werd van 6 à 8 werklieden, waarvan enkele duur betaald),

de machine wel zeer snel moest zetten, wilde ze een aanzienlijke besparing opleveren.[131.]

Alhoewel de Nederlandse drukkers en zetters rond 1850 dus op de hoogte konden zijn van snellere zetmethodes, zal de besparing aan zetkosten door hen te gering geacht zijn om de aankoop van een zetmachine te rechtvaardigen, en zullen zij de machine vooralsnog meer als een curieuze nieuwigheid hebben gezien, dan als serieus alternatief voor het zetten met de hand.[132.] Dat er behoefte bestond aan een snellere methode van zetten bleek evenwel uit de discussie, die losbarstte over een in 1852 gepubliceerde brochure, *De verbeterde Nederlandsche letterkast*.[133.] In de brochure wees de auteur op de inefficiënte indeling van de traditionele letterkast en presenteerde hij een plan voor een radicaal gewijzigde letterkast, die 'aan de vereischten van onze snelpers-eeuw kan voldoen.'[134.] Hoewel letterkasten met een gewijzigde vakjesverdeling in sommige drukkerijen ook daadwerkelijk werden ingevoerd, bleef het overgrote deel van de drukkerijen echter gebruik maken van het bestaande model.

Het duurde tot 1867 voordat A.W. Sijthoff als eerste Nederlandse drukker een gecombineerde zet- en distribueermachine aanschafte.[135.] De uit België afkomstige machine, die bijna ƒ 1000, - had gekost, bleek in de loop der jaren 'van zeer beperkte toepassing' te zijn. Ook de in 1879 door de Landsdrukkerij aangekochte Kastenbein machine voldeed niet geheel.[136.]

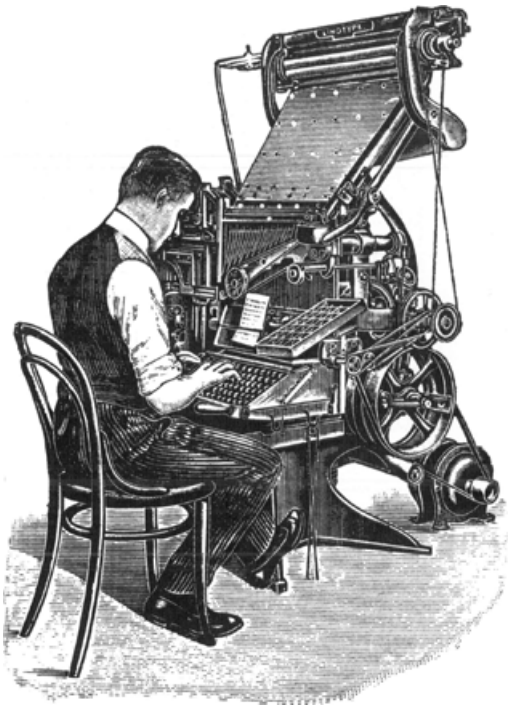
De naar aanleiding van de plaatsing van de Kastenbein bij de Landsdrukkerij uitgesproken verwachting, 'dat wij voor ons er niet aan twijfelen of de groote drukkerijen zullen van zelf tot de invoering der zetmachine moeten overgaan',[137.] werd niet bewaarheid. Slechts enkele andere drukkerijen gingen

in de daaropvolgende jaren over tot de aanschaf van een zetmachine.[138.] Weliswaar werkte een koude zetmachine sneller dan een handzetter, maar vanwege het niet afleveren van persklaar zetsel en de langzame distributie van de afgewerkte letters was het verschil niet dusdanig groot, dat de Nederlandse drukkers hierin een stimulans zagen om massaal op zetmachines over te stappen.

Anders lag dit voor de hete zetmachines, die niet alleen de snelheid van het zetten nog aanzienlijk verhoogden, maar tevens een alternatief boden voor het tijdrovende distribueren. De hete zetmachine werd door de Amsterdamse drukker M.H. Binger in Nederland geïntroduceerd.[139.] In 1894 plaatste Binger in zijn drukkerij twee Linotypes, afkomstig van de in 1890 opgerichtte Engelse fabriek van de Linotype Company. Binger, die rond deze tijd vertegenwoordiger was geworden van de Mergenthaler Linotype Company, gebruikte de eerste machine voor het zetten van de *Dagelijksche Beurscourant*, een uitgave van De Nederlandsche Financier N.V. De tweede bij Binger geplaatste Linotype werd in 1895 aangekocht door de Utrechtse firma Van der Weijer. In 1898 bezat de Utrechtse firma Joh. de Liefde eveneens een Linotype,[140.] terwijl in datzelfde jaar de Algemeene Landsdrukkerij via Binger een Linotype aanschafte.[141.] Misschien mede dankzij een met Binger afgesloten onderhoudscontract voldeed de machine, want in 1900 volgde de aanschaf van een tweede exemplaar. De tweede Linotype werd aangeschaft voor het zetten van de dagelijks verschijnende *Staatscourant*, in het bijzonder voor de in de courant gepubliceerde akten van Coöperatieve Verenigingen en NV's. De akten werden vóór de aanschafvan de zetmachine ‘door oude lui en de slechtste werklui gezet, zoodat de correctiën dikwijls zóó talrijk zijn, dat de helft van den zettijd er voor correctietijd bijkomt. Dat is schande en schadelijk en voor alle partijen onaangenaam.’[142.]

De afzet van Linotypes verliep langzaam maar gestaag.[143.] In 1906 telde Nederland 25 à 30 Linotype-bezitters.[144.] Daaronder bevonden zich de grote drukkerijen van *De Tijd*, het *Algemeen Handelsblad*, en Holdert & Co. De Linotype bood dit soort dagbladdrukkerijen het voordeel dat in korte tijd zeer veel werk gedaan kon worden, waardoor actuele nieuwsontwikkelingen nog in de uitgave van die dag meegenomen konden worden.

Ten dele was de trage verspreiding van de Linotype te wijten aan de problemen die ontstonden, nadat Binger in 1904 zijn vertegenwoordiging voor de Linotype Company had beëindigd.[145.] Voor een ander deel was de langzame verspreiding te wijten aan het feit dat de machine zeer gevoelig was voor storingen. Dit vereiste het in dienst nemen van een extra reparateur, wiens salaris, samen met dat van de in vergelijking met handzetters beter betaalde opera-



De werking van de Linotype-zetmachine was betrekkelijk eenvoudig. Door het aanslaan van toetsen verlieten matrijzen in de gewenste volgorde het uit een aantal kanalen bestaande magazijn, bovenaan de machine. Via een transportriem werden de matrijzen, gecombineerd met wigvormige spaties, tot een regel verenigd op de op de gewenste zetbreedte afgestelde verzamelhaak. Een belsignaal waarschuwde de zetter dat de regel vol was, waarna de regel werd getransporteerd naar het gietapparaat (links gedeeltelijk zichtbaar). Daar werd de regel met behulp van een gietrad voor de gietmond gebracht, met letterspecie gevuld en vervolgens uitgeworpen op een galei. De afgegoten matrijzen werden, nadat de wigspaties er tussenuit waren gelicht, door een grijper aan een distributiebalk boven het magazijn gehangen, waarna de matrijzen via een verdeler in de juiste kanalen terugvielen.

Zetterij-afdeling van drukkerij De Swart en Zoon te 's-Gravenhage, begin twintigste eeuw.

teurs en de bijkomende brandstofkosten, de financiële voordelen van de zetmachine ernstig beperkte. Bovendien vereiste de Linotype een andere manier van werken van de kant van krantenredacties. Deze moesten hun kopij voortaan vrijwel foutloos inleveren, daar correcties het overzetten en -gieten van de desbetreffende regel noodzakelijk maakten en zodoende het gehele stramien van de kolom of pagina konden veranderen. Deze eigenschappen van de Linotype brachten de eigenaar van drukkerij *De Tijd*, Frans Wierdels, ertoe de machines te omschrijven als 'bronnen van ergernis, echte kruizen op den levensweg, en geldelijk geen "bezuinigingsmaatregelen".' Wierdels raadde een collega dan ook aan om, mocht hij daadwerkelijk een dergelijk 'kruis' willen kopen, in plaats van een Linotype een goedkopere en minder storingsgevoelige Monoline aan te schaffen.[146.]

Ook de afzet van de met de Linotype concurrende zetmachines bleef tot aan het begin van de twintigste eeuw beperkt. In 1895 was de op de Linotype gelijkende Monoline te zien op een in Amsterdam gehouden tentoonstelling. De *Nieuwe Rotterdamsche Courant* bezat in 1897 6 van deze machines.[147.] De introductie van de Monotype dateerde zelfs uit het begin van de twintigste eeuw: de eerste letterzettende zetmachines werden in 1903 en 1904 in Nederland geplaatst.[148.] De grootschalige toepassing in Nederland van de verschillende soorten zetmachines vond dus plaats na 1900.[149.]

De technische gebreken en storingsgevoeligheid van de zetmachines vormen een gedeeltelijk verklaring van de trage invoering ervan. Een andere factor waren de typografische bonden, die in het laatste kwart van de negentiende eeuw een belangrijke machtspositie waren gaan innemen. Hoewel stakende en bij de ANTB aangesloten zetters en drukkers zowel in de negentiende als twintigste eeuw door patroons bedreigd werden met zetmachines 'die niet staken'[150.], heeft de Bond de introductie van de zetmachine niet verhinderd. Integendeel, doel van het door de Bond gevoerde beleid was om de typografen zoveel mogelijk van de voordelen van de zetmachine te laten profiteren.[151.] Eventuele negatieve effecten van de zetmachine werden zoveel mogelijk beperkt. Zo werd geprobeerd - ten dele met succes - de arbeidsomstandigheden, werktijden en lonen van hand- en machinezetters op elkaar af te stemmen. Daarentegen kon niet voorkomen worden dat met de zetmachine voor het eerst vrouwenarbeid in de grafische sector werd geïntroduceerd.[152.]

Dit wil niet zeggen dat van verzet tegen de zetmachine geen sprake was. De reeds genoemde firma Van der Weijer zag zich na de aankoop van een Linotype genoodzaakt de machine in de directiekamer veilig te stellen.[153.] Van georganiseerd verzet was evenwel geen sprake.

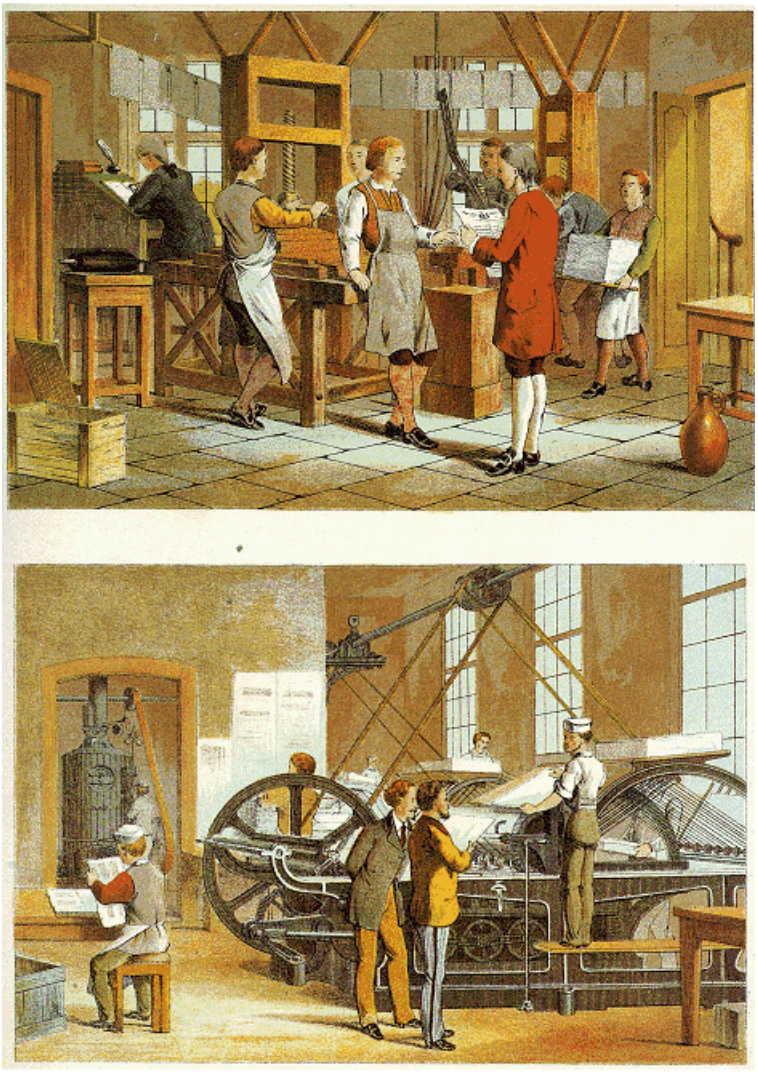
De ontwikkeling van de branche

Een complex van technische en sociaal-economische factoren verhinderde dus de massale diffusie van zetmachines in Nederland in de negentiende eeuw. Het lage tempo van invoering werd waarschijnlijk mede bepaald door de geringe hoogte van de Nederlandse arbeidslonen in het algemeen en de lage kosten van het handzetten in het bijzonder.[154.] Jongensexploitatie bleef tot aan het einde van de eeuw een veel gebruikt middel om de zetkosten laag te houden.[155.] Expliciet werd in een typografisch tijdschrift in 1899 een vergelijking gemaakt tussen Nederland en het zo verschillende Amerika. De veel hogere loonkosten daar hadden, in combinatie met de gigantische oplagen van dagbladen en tijdschriften, van zetmachines een bron gemaakt 'om

meer geld te verdienen in minder tijd en minder ruimte...'. In hetzelfde tijdschrift werd de uitspraak van een Duitse drukspecialist, 'dat zoolang de arbeidsloonen zoo laag waren, eene zetmachine voor den tegenwoordigen tijd niet noodzakelijk was', door de redactie volmondig beaamd.[156.]

Het relatief lage Nederlandse loonniveau impliceerde uiteraard niet dat dit niveau niet aan veranderingen onderhevig was. De lonen in de grafische sector waren tot ver in de tweede helft van de negentiende eeuw op het niveau gebleven van rond 1800: als gemiddelde gold een verdienste van ƒ 6, - per week bij een twaalfurige werkdag. Tegen 1870 waren evenwel mede door de activiteiten van de ANTB de lonen aanzienlijk gestegen, en deze zouden ook in de daaropvolgende decennia blijven stijgen.[157.] Overigens werden de loonverschillen in de grafische sector tussen de grootste steden en overig Nederland in de loop van de negentiende eeuw kleiner.[158.]

De veranderingen in het loonniveau hadden zowel implicaties voor het zetten als voor het drukken. Naarmate de loonkosten aan het einde van de negentiende eeuw stegen werd de overgang op mechanische zetmethoden aantrekkelijker, mede omdat de aan het mechanisch zetten verbonden loonkosten verlaagd konden worden door het tewerkstellen van vrouwelijke machinezetters. Dat de massale acceptatie van zetmachines pas in de eerste helft van de twintigste eeuw plaatsvond, kan dan verklaard worden door te wijzen op enerzijds de onbekendheid met de nieuwe machine, en anderzijds op de gebrekkige vertegenwoordiging van met name de Linotype Company in Nederland. Die gebrekkige vertegenwoordiging was op haar beurt weer het gevolg van het gegeven, dat Nederland vooralsnog voor de buitenlandse fabrieken geen interessante afzetmarkt vormde. Het is ook opvallend dat in de periode van loonstijgingen na 1865, zowel de snelpers als de stoommachine snel ingeburgerd raakten.



Voorstelling van een boekdrukkerij aan het begin van de negentiende eeuw (boven) en rond 1870 (onder).

De boekbinderij van de Haagse drukkerij De Swart en Zoon, begin twintigste eeuw. Evenals het zetten en het drukken werd het boekbinden in de tweede helft van de negentiende eeuw gemechaniseerd. Rond de eeuwwisseling waren voor belangrijke onderdelen van het boekbinden door stoom aangedreven machines voorhanden. Niettemin werden nog veel boeken met de hand gevouwen, vergaard en gelijmd.

Zoals de tabellen 12.3 en 12.4 aantonen, leidde het gebruik van arbeidsbesparende machines in de grafische nijverheid niet tot een daling van het totale aantal werknemers of in een daling van het aantal ondernemingen, zoals in de papiersector het geval was. Met name in de jaren 1843-1853 en de periode na 1870 steeg het aantal ondernemingen aanzienlijk, terwijl het aantal werknemers tussen 1819 en 1849 bijna verzevenvoudigde en eveneens sterk steeg tussen 1889 en 1899.

Tabel 12.3: Aantal drukkerijen in de negentiende eeuw

jaar	aantal
1819	147
1843	186
1853	282
1859	287
1869	319
1879	399
1890	683
1909	1000

Bronnen: Brugmans, *Statistieken*, II, 265; Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 758; Ovink, 'Anderhalve eeuw', 373.

Tabel 12.4: Aantal werknemers in de grafische sector in de negentiende eeuw

jaar	aantal
1819	691

1849	4.700
1859	6.000
1880	7.800
1889	11.600
1899	16.100
1909	22.500

Bronnen: Brugmans, *Statistieken*, II, 265; De Jonge, *industrialisatie*, 228-230.

Enerzijds zeggen deze cijfers iets over de marktvorm: drukkerijen opereerden op een volkomen vrije markt, waar toetreding van buitenstaanders niet belemmerd werd. Dankzij een markt van tweedehands drukapparatuur, in prijs dalende ijzeren persen, het aanbod van relatief goedkope degelpersen, en een ruim aanbod op de arbeidsmarkt, was het voor een ondernemer mogelijk om zonder veel kapitaal of kosten een drukkerij te beginnen. Anderzijds tonen de tabellen 12.3 en 12.4 de groei van de markt voor boeken, kranten, tijdschriften en handelsdrukwerk. De hiervoor besproken innovaties leidden alle tot een grotere produktie tegen lagere prijzen. Voor het grootste gedeelte van de negentiende eeuw wist de grafische nijverheid haar verhoogde produktie ook daadwerkelijk af te zetten.

Was dit niet het geval geweest, dan was de combinatie van een toenemend aantal ondernemingen met een groeiend aantal werknemers zeker niet opgetreden. Met andere woorden: er was een markt voor de produkten van een expanderende grafische sector. Er zijn overigens indicaties voor een verzadiging van de drukmarkt tegen het einde van de negentiende en aan het begin van de twintigste eeuw, veroorzaakt door de ongelimiteerde instroom van nieuwe, kleinschalige bedrijfjes, die uiterlijk meer weghadden van ‘een slecht geordende St.-Nicolaasetalage voor kinderspeelgoed dan eene heusche drukkerij.’[159.] In dit licht is het ook verklaarbaar, dat de gemiddelde bedrijfsbezetting in de grafische sector, die in de tweede helft van de negentiende aanzienlijk hoger lag dan in de eerste helft, aan het eind van de negentiende eeuw iets afnam, zoals uit tabel 12.5 valt af te lezen.

De gemiddelde bedrijfsbezetting zegt evenwel niets over de verdeling in klein-, midden- en grootbedrijf. Helaas zijn hierover geen landelijke cijfers beschikbaar. Voor wat Amsterdam betreft zijn evenwel gegevens bekend over de bedrijfsgrootte in 1864 en 1897. In beide jaren bezat het merendeel van de grafische bedrijven minder en in ieder geval

Tabel 12.5: Gemiddelde bedrijfsgrootte in personen in de grafische sector in de negentiende eeuw

jaar	gemiddelde bedrijfsbezetting
1819	4.7
1859	20.9
1880	19.6
1890	16.9

Bron: De cijfers zijn verkregen door de getallen uit tabel 12.4 te combineren met die uit tabel 12.3. Het aantal werknemers in 1880 is gecombineerd met het aantal bedrijven in 1879; het aantal werknemers in 1889 is gecombineerd met het cijfer uit 1890.

niet meer dan 20 à 25 werknemers.[160.] Wanneer Amsterdam als representatief voor de nationale situatie beschouwd kan worden, dan was de grafische nijverheid aan het einde van de negentiende eeuw nog steeds een sector waarin het kleinbedrijf overheerste, maar waarin tevens het grootbedrijf veelvuldiger en op een geheel andere schaal voorkwam dan aan het begin van de eeuw.[161.] Bedrijven met meer dan 100 of 200 man personeel waren evenwel uitzonderlijk; in het algemeen kon de grafische nijverheid beschouwd worden als een bedrijfstak, waarin de mechanisering van de produktie niet automatisch leidde tot het ontstaan van grootbedrijf: groot-, klein- en middenbedrijf bleven naast elkaar bestaan.

De stijging van het aantal drukkerijen in met name de tweede helft van de eeuw leidde tot een verzwakking van de traditioneel sterke positie van Amsterdam op grafisch gebied. Aangezien de vermeerdering van het aantal Amsterdamse drukkerijen achterbleef bij de landelijke stijging, daalde het aandeel dat Amsterdam bezat in het totale aantal drukkerijen in de loop van de eeuw, en wel van 20% in 1819 naar circa 15% in 1897.[162.] Deze ontwikkeling, die vergeleken kan worden met de verspreiding van de boekhandel[163.], impliceerde de meer gelijkmatige verdeling van de grafische nijverheid over het land.

Innoveren op een beperkte markt

De grote veranderingen in de grafische nijverheid speelden zich af na 1850. Hoewel het aantal drukkerijen en het aantal werknemers al vóór 1850 toenam, vond de grote sprong voorwaarts na 1850 plaats. Ook de belangrijkste technische innovaties werden op brede schaal geaccepteerd in de tweede helft van de eeuw. De ijzeren pers werd in de eerste helft van de negentiende eeuw in veel drukkerijen in gebruik genomen, maar droeg tot het sneller en goedkoper produceren van drukwerk weinig bij. Niettemin was deze innovatie het bewijs, dat er vóór 1850 zeker geen stagnatie optrad in de druktechnische ontwikkeling. De belangrijkste produktieverhogende en kostprijsverlagende innovaties - de (stoom)snelpers en rotatiepers - werden evenwel na 1850 gemeengoed. De zetmachine was een uitzondering: de Linotype werd aan het einde van de negentiende eeuw in Nederland geïntroduceerd, maar bleef ook in de eerste jaren van de twintigste eeuw van beperkte toepassing.

De introductie en verspreiding van deze innovaties in Nederland trad in vergelijking met Engeland, Amerika en Duitsland laat op. Hoewel de Nederlandse markt in de eerste helft van de negentiende eeuw in potentie omvangrijk was, was ze in absolute zin en in vergelijking met het buitenland klein. Nederland bezat geen drukkerijen van het kaliber van *The Times*, waar de vraag naar nieuwe en snellere drukprocédés zich het eerst openbaarde. De druk tot innoveren was in Nederland dan ook minder sterk dan bij dergelijke buitenlandse drukkerijen. Tevens wreekte zich hier het feit, dat de afhankelijkheid van nieuwe en in het buitenland ontwikkelde technieken een onvermijdelijk tijdsverschil deed ontstaan tussen buitenlandse innovatie en Nederlandse introductie. Voor een ander deel is de relatief trage technische ontwikkeling te verklaren uit het gegeven, dat Nederland in zowel esthetisch als in druk-technisch opzicht in de eerste helft van de negentiende eeuw georiënteerd was op België en Frankrijk, landen die op grafisch gebied niet de koplopers waren.[164.] Ongetwijfeld heeft dit de technische ontwikkeling in de grafische nijverheid vertraagd. De in de tweede helft van de negentiende eeuw toenemende economische en ruimtelijke oriëntering op Duitsland, dat door de fabrieken te Oberzell en Augsburg op grafisch gebied een leidende rol ging spelen, was wat dat betreft een winstpunt. Voor een zeer belangrijk deel moet de technische ontwikkeling binnen de grafische nijverheid echter tevens gerelateerd worden aan de ontwikkelingen van de markt van boeken en kranten, zoals besproken in hoofdstuk 10. In de conclusie wordt hier nog op teruggekomen.

O. DE WIT

Eindnoten:

1. G.W. Ovink, *Kastanjes uit het vuur. Inventie en innovatie in de grafische technieken* (Amsterdam 1979), 5.
2. S.H. Steinberg, *Five hundred years of printing* (3e druk; Harmondsworth 1974), 17-26.
3. Zie voor de techniek van het lettergieten aan het begin van de 19e eeuw o.a.F.A. Janssen, *Zetten en drukken in de achttiende eeuw. David Wardenaar's Beschrijving der boekdrukkunst (1801)* (2e druk; Haarlem 1986), 242-246. Nederlandse lettergieterijen zijn beschreven in: A. Kuipers, *A. van der Veen Oomkens, een Groningse lettergieterij in de negentiende eeuw* (Groningen 1987); *De lettergieterij van Joh. Enschedé en Zonen. Gedenkschrift ter gelegenheid van haar honderdvijftig-jarig bestaan op 9 maart 1893* (Haarlem 1893); G.W. Ovink, *Honderd jaren lettergieterij in Amsterdam* (Amsterdam 1951); G. Ploos van Amstel, *Portret van een koopman en uitvinder: Cornelis Ploos van Amstel* (Assen 1980).
4. De techniek van het handzetten is beschreven in: Janssen, *Wardenaar*, passim; F.A. Janssen en J. Bouman, *De boekdrukkerij. Johan Coenraad Zweijgardt's Beknopte beschrijving over den oorsprong, uitvinding en verdere volmaking der boekdrukkunst. Benevens eene handleiding over de inrigting, werkingen en vereischten eener boekdrukkerij. Met eene naauwkeurige opgave van al de formaten* [1822] (Haarlem 1986), 47-51; L. Ronner, De hedendaagsche grafische technieken (Amsterdam 1916), 48-56.
5. Het volgende is voornamelijk gebaseerd op P.M. van Cleef Jzn, *Handboek ter beoefening der boekdrukkunst in Nederland voorafgegaag van eene beknopte geschiedenis dezer kunst*, 's-Gravenhage 1844 (Fotoherdruk, voorzien van een inleidende studie door F.A. Janssen; Amsterdam 1974), 135-138; Janssen, *Wardenaar*, passim.
6. F. van der Linden, *In linnen gebonden. Nederlandse uitgeversbanden van 1840 tot 1940* (Veenendaal 1987), 13-17.
7. De pers was genoemd naar de Amsterdamse drukker en cartograaf Willem Janszoon Blaeu. Zie F.A. Janssen, *Over houten drukpersen* (Amsterdam 1977); Van Cleef, *Handboek*, passim; Janssen, *Wardenaar*, passim; M. Clapham, 'Printing', in: C. Singer a.o. (eds.), *A history of technology*, III (Oxford 1957), 401.
8. Janssen, *Wardenaar*, 325-333.

9. Janssen, *Wardenaar*, 78.
10. Janssen, *Wardenaar*, 183-184.
11. Janssen, *Wardenaar*, 87, 210.
12. Janssen, *Wardenaar*, 151-152, 185, 210. Vergelijk H. Diederichs, *Een stad in verval. Amsterdam omstreeks 1800* (Amsterdam 1982), 155.
13. Janssen, *Wardenaar*, 315, 428.
14. Janssen, *Wardenaar*, 374-375; Van Cleef, *Handboek*, 173.
15. Van Cleef, *Handboek*, 165-183.
16. Het hier volgende internationale overzicht is, waar niet anders vermeld, gebaseerd op de volgende literatuur (in alfabetische volgorde): C. Clair, *A history of European printing* (London 1976); J. Moran, *Printing presses. History and development from the fifteenth century to modern times* (London 1973); L. Neipp, *Les machines a imprimer depuis Gutenberg* (Paris 1951), 29-286; R. Routlegde, *Discoveries and inventions of the nineteenth century* (Reprint; London 1989), 219-235; C. Schook, *Handboekje voor letterzetters, boekdrukkers en correctors*, 1854 & 1860 (Fotoherdruk, voorzien van een inleidende studie door F.A. Janssen; Amsterdam/Maarssen 1981), 214-223; Steinberg, *printing*, 275-281; W. Turner Berry, 'Printing and related trades', in: C. Singer a.o. (eds.), *A history of technology*, v (Oxford 1958), 683-715; M. Twyman, *Printing 1770-1970* (London 1970), 48-56; I.P. de Vooys, 'De ontwikkeling van de drukpers', in: *De Ingenieur*, 9 (1913), 149-165; I.P de Vooys, *Leerboek der mechanische technologie*, ii, 3de stuk: Papierfabricage en drukkerij (Gorinchem 1921), 129-256; H.J. Wolf, *Schwarze Kunst. Eine illustrierte Geschichte der Druckvefahren* (Frankfurt am Main 1981), 78-119, 137-181.
17. C.M. Cipolla, *Before the industrial revolution. European society and economy, 1000-1700* (2e druk; London 1981), 130.
18. De oorspronkelijke schrijfwijze 'König' werd door Friedrich Koenig aan het begin van zijn Engelse verblijf om praktische redenen veranderd in 'Koenig'. Na zijn terugkeer naar Duitsland werd door Koenig aan deze schrijfwijze vastgehouden: H. Barnikel, *Friedrich Koenig, ein früher Industriepionier in Bayern. Die Gründung der ersten Druckmaschinenfabrik der Welt (Oberzell bei Würzburg 1817) und der ersten Maschinenpapierfabrik in Bayern (Münsterschwarzach 1828)* (München 1965), 16, 345.
19. Naar analogie met de in Nederland in de 19e eeuw gebruikelijke term 'snelpers' zal ook in het vervolg gesproken worden van snelpersen. Om het verschil met de houten en ijzeren boekdrukpersen aan te duiden zou het juister geweest zijn om te spreken van cilinderpersen. Koenig & Bauer spraken zelf pas in 1825 in een contract van 'Schnellpreßen': Barnikel, *Friedrich Koenig*, 234, 243.
20. De stereotypie komt ook in hoofdstuk 14 aan de orde.
21. Barnikel, *Friedrich Koenig*, 235-237.
22. Barnikel, *Friedrich Koenig*, 271-314, 365-372.
23. Barnikel, *Friedrich Koenig*, 373-383; Wolf, *Schwarze Kunst*, 220-244.
24. Turner Berry, 'Printing', 712; Twyman, *Printing*, 56; Collin; *history*, 362-367.
25. F.A. Janssen, 'Der Beginn der Industrialisierung der Technik der Buchherstellung in Holland', in: *Archiv für Geschichte des Buchwesens*, Band 29 (1987), 320; J.W. Enschedé, *De boek- en handelsdrukkerij C.A. Spin en Zoon te Amsterdam 1819-1919* (Amsterdam 1919), 23-27.
26. Zie voor het volgende Algemeen Rijksarchief Den Haag, Archief Algemeene Landsdrukkerij, inv. nr. 174. Vergelijk L.A. van Heijningen, *SDU. De eerste vier eeuwen drukken, uitgeven en vormgeven voor en na privatisering* ('s-Gravenhage 1988), 93-95.
27. *Nederlandsche Staatscourant*, 151 (28 juni 1820).
28. *Zweijgardt's beknopte beschrijving*, 51; Van Cleef, *Handboek*, 121.
29. Schook, *Handboekje*, 180.
30. *Laurens Coster. Tijdschrift voor beoefenaren en voorstanders der boekdrukkunst (1859-1860)*, 241.
31. Advertentie van Gouy in het *Nieuwsblad voor den boekhandel*, 34 (1838).
32. Prijscourant van Hotz afgedrukt in Van Cleef, *Handboek*, 254. Vergelijk Kuipers, *Groningse lettergieterij*, 57.
33. N. Kuik, *De geschiedenis van drukkerij De Lange/Van Leer* (Deventer 1977), 44; *Nieuwsblad* (1864), 14.
34. W.H.P.M. van Hooff, *In het rijk van de Nederlandse Vulcanus. De Nederlandse machinenijverheid 1825-1914* (Amsterdam 1990), 258.
35. *Nieuwsblad (1879)*, 226. Vergelijk voor de pogingen van Van Heerde tot het maken van een snelpers ook *Laurens Coster* (1858-1859), 206.
36. Archief Landsdrukkerij, inv. nr. 172.
37. *Nieuwsblad* (1879), 226.
38. *Catalogus van voorwerpen betrekking hebbende op de geschiedenis van het bedrijf der firma Joh. Enschedé en Zonen en van voortbrengselen van de verschillende takken harer werkzaamheid tentoongesteld ter gelegenheid van het 200-jarig bestaan van het bedrijf der firma op 21 juni 1903* (Haarlem 1903), 65, catalogusnr. 572.
39. Janssen, 'Beginn', 321-322.

40. Van Cleef, *Handboek*, 123.
41. W. Wilkes, *Die Entwicklung der eisernen Buchdruckerpresse* (Z.p. 1983), 198-200, 207; Van Cleef, *Handboek*, 123.
42. Barnikel, *Friedrich Koenig*, 273; Wolf, *Schwarze Kunst*, 204-205.
43. *W. Visser, De papieren spiegel. Honderd-vijf-en-twintigjaar Algemeen Handelsblad 1828-1953* (Amsterdam 1953), 139.
44. *Nieuwsblad*, 12 (1838).
45. U. Proost, *Twee eeuwen Brandt en Proost* (Amsterdam 1942), 120-121, 127-133. Vergelijk K.E. Sluyterman, *Winnen met papier. Vijftig jaar uit de 250-jarige geschiedenis van Proost en Brandt, 1942-1992* (Diemen 1992), 27.
46. Visser, *papieren spiegel*, 139, 153.
47. Bibliotheek van de Vereniging ter Bevordering van de Belangen des Boekhandels (VBBB), Amsterdam, dossier Van Cleef.
48. Over Vas is weinig bekend. Zie Enschedé, *A.C. Kruseman*, I (1899), 162-163.
49. F.A. Brekelmans, *Twee eeuwen Broese. Gedenkboek bij het 200-jarig bestaan van de Koninklijke drukkerij Broese en Peereboom BV te Breda* (Breda 1984), 62.
50. Van Cleef, *Handboek*, 123-124; Schook, *Handboekje* 215.
51. R. van der Meulen, *Een veertigjarige uitgeversloopbaan. A.W. Sijthoff te Leiden, 1851-1891* (Amsterdam 1891), 294-295.
52. Universiteitsbibliotheek Leiden, Archief van de uitgeverij A.W. Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1852 nr. 68.
53. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1854 nr's. 9, 28.
54. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1854 nr's. 9, 14, 15, 16 en 17.
55. Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 295.
56. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1854 nr. 16. Het aantal werklieden in de drukkerij van Sijthoff steeg van 19 in 1852 naar 44 in 1870. De uitgaven aan lonen en gereedschappen stegen van ƒ 2692,44 in 1851 naar ƒ 5999,40 in 1860: Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 341. Vergelijk Van der Linden, *In linnen*, 60. Sijthoffbezat rond 1852 overigens niet de grootste Leidse drukkerij.
57. F. Büchner, *Hundert Jahre Geschichte der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg* (Z.p.z.j), passim.
58. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1857 nr. 25 (circulaire).
59. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1854 nr. 15; 1859 nr. 121.
60. Zie het *Nieuwsblad* (1855), 164, 205, 238; (1856), 100, 111, 164.
61. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1856 nr. 21.
62. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1859 nr. 5.
63. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1859 nr. 19.
64. Sijthoff telde de aan hemzelf geleverde snelpersen mee.
65. Vergelijk Archief Landsdrukkerij, inv. nr. 172.
66. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1857 nr. 103.
67. VBBB, Dossiers C.A. en G.J. Thieme.
68. *Nieuwsblad* (1856), 91-92, 100, 111, 164, 254 en 268.
69. *Nieuwsblad* (1856), 168-169.
70. VBBB, Dossiers C.A. en G.J. Thieme.
71. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1856 nr. 75.
72. Het is onduidelijk of deze F. Vaz dezelfde is als de reeds eerder vermelde E. Vas, Brussels agent van Dutartre.
73. Zie het *Nieuwsblad* (1857), 48, 52, 56, 64, 93, 99, 113, 140, 159, 174 en 201.
74. De directeur van de Landsdrukkerij, C.C.G. Withuys, prees bijvoorbeeld in een brief aan Sijthoff de hoogst eenvoudige constructie en de uitmuntende werking van de pers. Zie Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1860 nr. 79.
75. *Nieuwsblad* (1861), 56.
76. De schatting is aan de lage kant. De telling is als volgt: ruim 25 persen van Klein, Forst & Bohn, ruim 30 persen van Marinoni, ruim 10 persen van Reichenbach en 9 Koenig & Bauer persen (zie hierna), aangevuld met een onbekend aantal nog functionerende persen van vóór 1850, maken te zamen ruim 75 stuks.
77. *Nieuwsblad* (1865), 74. Vergelijk Barnikel, *Friedrich Koenig*, 401, 435-436. Van de 9 geplaatste persen stonden er 3 in Haarlem, 4 in Amsterdam en 2 in Arnhem.
78. De kleinste Koenig & Bauerpers had nog een aanzienlijk groter drukoppervlak dan de kleinste snelpers uit de fabriek van Klein, Forst & Bohn (respectievelijk 58 × 46 en 37 x 49 centimeter).
79. In 1854 kostte de goedkoopste Koenig & Bauerpers ƒ 2350, -, de goedkoopste Reichenbachpers ƒ 1750, - en de goedkoopste Klein, Forst & Bohnpers ƒ 1400, -: Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1854 nr. 28 (circulaire Sijthoff uit juli 1855); *Nieuwsblad* (1856), 100.
80. G.J. Thieme bezat in 1862 reeds 4 snelpersen: *Laurens Coster* (1862), 58.
81. J.A. De Jonge, *De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914* (Reprint; Nijmegen 1976), 223; vergelijk R. van Gelder, 'Techniek in twee dimensies: de machinecatalogus', in: *Geordend en gedrukt. Vier eeuwen Nederlandse handelscatalogi* (Amsterdam 1985), 70-85.

82. G.W. Ovink, ‘Anderhalve eeuw boektypografie in Nederland’, in: *Anderhalve eeuw boektypografie 1815-1965* (Amsterdam 1965), 373.
83. R. van der Meulen, *De boekenwereld* (Leiden 1897), 156.
84. Als voorbeeld kan de drukkerij De Erven F. Bohn dienen, waar gedurende de periode 1870-1900 gewerkt werd met één snelpers en twee ijzeren persen. Deze drukkerij komt uitgebreid aan de orde in hoofdstuk 13.
85. Archief Landsdrukkerij, inv. nr. 172. In de Landsdrukkerij werkte men voor de komst van de snelpers in 1858 van 7.00 uur 's ochtends tot 19.00 uur 's avonds. De snelpers was evenwel in gebruik van 6.00 uur 's ochtends tot 20.00 uur 's avonds. Bovendien werd er, anders dan voorheen, op zondag doorgewerkt.
86. *Ibidem*; Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1860 nr. 79.
87. I.J. Brugmans, *Paardenkracht en mensenmacht. Sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940* (Den Haag 1983), 284.
88. *Laurens Coster* (1859-1860), 99.
89. J.T. Mouton, ‘De opleiding van den handwerksman in Nederland’, in: *Vragen des Tijds*, I (1881), 89-90. Zie ook F. van der Wal, *De oudste vakbond van ons land 1866-1916. Ontstaan en vijftigjarige werkzaamheid van den Algemeenen Nederl. Typografenbond* (Nijmegen 1915), 33, 37 en 172. In relatief opzicht overtrof de groei van het aantal kinderen binnen de grafische nijverheid de groei van het totale aantal werknemers in de grafische sector: zie hierna tabel 12.4.
90. *Laurens Coster* (1859-1860), 364.
91. *Laurens Coster* (1858-1859), 184-185.
92. A.C. Kruseman, *Bouwstoffen voor een geschiedenis van den Nederlandschen boekhandel, gedurende de halve eeuw 1830-1880*, II (Amsterdam 1887), 757. Vergelijk *Laurens Coster* (1858-1859), 184.
93. *Laurens Coster* (1858-1859), 110. Vergelijk J.W. Enschedé, *Het Grafisch Grootbedrijf der Naamlooze Vennootschappen Koninklijke Boek- en Lichtdrukkerij Koninklijke Steendrukkerij voorheen Corns. Immig & Zoon Rotterdam* (Rotterdam 1923), 1.
94. *Laurens Coster* (1862), 117.
95. *Laurens Coster* (1858-1859), 27-28; (1859-1860), 10.
96. *Laurens Coster* (1858-1859), 294-295.
97. Van der Wal, *oudste vakbond*, 29.
98. *Laurens Coster* (1862), 118.
99. *Laurens Coster* (1858-1859), 28.
100. Van der Wal, *oudste vakbond*, 16.
101. *Statistisch Jaarboekje voor het Koningrijk der Nederlanden* (1868), 374.
102. *Laurens Coster* (1858-1859), 296; (1862), 117.
103. *Laurens Coster* (1859-1860), 168-169.
104. *Laurens Coster* (1858-1859), 159, 295.
105. R. van der Meulen, *De Courant*, II (Leiden 1884), 4-12.
106. H.W. Lintsen, *De Registers van de Dienst voor het Stoomwezen. Een bronnenuitgave van het Register 1856-1858*, I (Amsterdam 1989), 33.
107. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1860 nr. 8.
108. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1860 nr. 12.
109. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1859 nr. 18 en 1860 nr.'s 58 en 94.
110. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1859 nr. 16 en 1860 nr.'s 61 en 63.
111. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1860 nr. 63.
112. *Nieuwsblad* (1864), 164.
113. W.H.P.M. van Hooff, *De Nederlandse machinefabrieken, 1825-1914. Overzicht en bibliografie* (Amsterdam 1990), 37 Zie ook: H.W. Lintsen en J.A.W. Nieuwkoop, *De Registers van de Dienst voor het Stoomwezen*, 4 delen (Amsterdam 1989-1991).
114. *Laurens Coster* (1862), 243.
115. Tot 1883 was het gemiddeld vermogen per stoommachine in de grafische nijverheid niet meer dan 5 pk: *Laurens Coster* (1862), 117. G.J. Thieme bijvoorbeeld werkte in zijn Arnhemse drukkerij in 1871 met één stoommachine van 6 pk en twee stoomketels, die samen 9 snelpersen aandreven: *Tijdschrift van de Maatschappij ter bevordering van Nijverheid* (1871), 481-482.
116. C. Mommaas Czn, *Lettergieterij, boek- en plaatdrukkerij* (Amsterdam 1860), 20.
117. De Jonge, *industrialisatie*, 224.
118. Van der Meulen, *courant*, 4-12; Van der Meulen, *boekenwereld*, 161; H.J. Scheffer, *In vorm gegoten. Het Rotterdamsch Nieuwsblad in de negentiende eeuw* ('s Gravenhage 1981), 64, 114-115. Zie voor de firma Roeloffzen & Hübner ook de *Catalogus der tentoonstelling van hulpmiddelen voor den boekhandel augustus 1881* (Amsterdam 1881), advertentiegedeelte.
119. *Eigen Haard* (1892), 634-636.
120. Proost, *Twee eeuwen*, 120; *Catalogus van de typografische verzameling van Joh. Enschedé en Zonen* (Haarlem 1916), 151.
121. Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 298-299.
122. Scheffer, *In vorm*, 114-115.

123. *Eigen Haard* (1892), 617-618.
124. De Vooys, 'ontwikkeling', 163; De Vooys, *Leerboek*, 163-168.
125. Vergelijk H.J. Scheffer, *Henry Tindal. Een ongewoon heer met ongewone besognes*. (Bussum 1976), 47.
126. *De boekdrukker* (1898), 44-45; (1899), 77-79.
127. *Nieuwsblad* (1879), 260. Twee jaar later meldden Van Dijk en Tetterode zich als vertegenwoordigers van respectievelijk de Belgische persenfabrikant F. Uyterelst en de Londense firma Harrild & Sons: *Catalogus augustus 1881*, 30, 44.
128. *Nieuwsblad* (1879), 260. Vergelijk L.B. Korthuis, 'Vijftig jaren technische ontwikkeling in de boekdruk (met aantekeningen over de diepdruk)', in: *Drukkersweekblad*, 44 (31 oktober 1959), 1112-1119.
129. Voor het volgende internationale overzicht is gebruik gemaakt van: Clair, *history*, 376-381; R.E. Huss, *The development of printer's mechanical typesetting methods 1822-1925* (New York 1973); J. Moran, *The composition of reading matter* (London 1965), en Twyman, *Printing*, 59-63. De algemene principes van de diverse zetmachines worden behandeld in H. van Krimpen, *Boek over het maken van boeken* (Veenendaal 1986), 94-110.
130. *50 Jahre Linotype: Werden und Wachsen einer weltumspannenden Erfindung* (Berlin 1934), 19-28.
131. Van Cleef, *Handboek*, 243. Zie voor een tweede beschrijving van zetmachines rond deze tijd: *Nieuw Nederlandsch Magazijn, ter verspreiding van algemeene en nuttige kundigheden* (1846), 267-268.
132. Vergelijk *Laurens Coster* (1862), 85.
133. De brochure werd geschreven door de zetter B.W. van der Veen. Zie voor de discussie het *Weekblad voor den boekhandel*, 50 (1852), *Nieuwsblad* (1852), 16; (1853), 234, 246; Schook, *Handboekje*, 61-71 en 77-80.
134. *Laurens Coster* (1858-1859), 6-7.
135. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1867 nr. 104. Vergelijk F. Baudin, 'Het Belgische boek', in: *Anderhalve eeuw boektypografie 1815-1965* (Amsterdam 1965), 303; Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 298; Ovink, 'Anderhalve eeuw', 357.
136. Archief Landsdrukkerij, inv. nr. 175.
137. *Nieuwsblad* (1879), 256.
138. Ovink, 'Anderhale eeuw', 357; *Catalogus augustus 1881*, advertentiegedeelte; Van der Meulen, *het boek*, 33.
139. *50 Jahre Linotype*, 19-21; Scheffer, *Henry Tindal*, 368.
140. Van der Wal, *oudste vakbond*, 108.
141. Archief Landsdrukkerij, inv. nr. 164.
142. *Ibidem*, inv. nr. 164.
143. Naast de reeds genoemde drukkerijen schafte in 1899 het *Rotterdamsch Nieuwsblad* 2 Linotypes aan: Scheffer, *In vorm*, 116.
144. Archief Landsdrukkerij, inv. nr. 164.
145. *Ibidem*.
146. Gemeentearchief Utrecht, Archief Wed. J.R. van Rossum, inv. nr. 299, Frans Wierdels aan Jan van Rossum, 7 juni 1907. Met dank aan Otto Lankhorst voor de gegeven inlichtingen.
147. Van der Meulen, *boekenwereld*, 150; Scheffer, *In vorm*, 116.
148. H. van Krimpen, 'De Drukkers Jaarboeken van Berend Modderman', in: *De Boekenwereld*, 4 (april 1991), 123-138.
149. Nog in 1908 telde de ANTB op in totaal 3335 leden, waaronder 2228 handzetters, slechts 133 machinezetters: Van der Wal, *oudste vakbond*, 185-186.
150. Van der Wal, *oudste vakbond*, 35, 109.
151. Van der Wal, *oudste vakbond*, 74.
152. Scheffer, *In vorm*, 158-159; Van der Wal, *oudste vakbond*, 103, 115-116, 134, 142, 193.
153. *Kroniek van de Uitgeversmaatschappij Neerlandia*, 7.
154. Van der Meulen, *boekenwereld*, 150; Ovink, 'Anderhalve eeuw', 354.
155. Van der Wal, *oudste vakbond*, 60, 72, 75; J. Giele (red.) *Een kwaad leven*, II (Nijmegen 1981), 72-73.
156. *De boekdrukker* (1899), 106, 127.
157. H. Smits, *De Nederlandsche arbeidersbeweging in de negentiende eeuw* (Rotterdam 1902), 262; T. van Tijn, *Twintig jaren Amsterdam* (Amsterdam 1965), 238-239; Van der Wal, *oudste vakbond*, 26, 33; J.L. van Zanden, *De industrialisatie van Amsterdam 1825-1914* (Bergen 1987), 86-90, 132-133.
158. In het begin van de negentiende eeuw lagen de Amsterdamse lonen 30 à 40% boven het landelijk gemiddelde, tegen 15 à 20% rond 1910: Van Zanden, *industrialisatie*, 90. Tijdens de oprichtingsvergadering van de ANTB in 1866 werd vastgesteld dat het gemiddelde loon van de Nederlandse typograaf op ƒ 6, - per week lag. In Limburg was dit in hetzelfde jaar evenwel ƒ 4,30: G.C.P. Linssen, *Verandering en verschuiving. Industriële ontwikkeling naar bedrijfstak in Midden- en Noord-Limburg 1839-1914* (Tilburg 1969), 282.

159. *De boekdrukker* (1898), 49. Zie ook Ovink, ‘Anderhalve eeuw’, 373, en W.J. Wieringa, *Ten dienste van bedrijf en gemeenschap* (Amsterdam 1959), 12-18.
160. *Statistisch Jaarboekje voor het Koningrijk der Nederlanden* (1868), 373-374; A. Knotter, *Economische transformatie en stedelijke arbeidsmarkt. Amsterdam 1850-1900* (Zwolle 1991), 139-140.
161. Grote Amsterdamse drukkerijen bezaten rond 1827 16 tot 20 man personeel. Een grote drukkerij als die van Roeloffzen en Hübner had evenwel in 1889 ruim 170 en in 1893 ruim 275 personeelsleden: Diederichs, *stad in verval*, 155; Scheffer, *Tindal*, 365, 367.
162. Gegevens over het aantal Amsterdamse drukkerijen zijn ontleend aan: Diederichs, *stad in verval*, 155; Enschedé, *Spin* 13-14, 124, 189; Knotter, *Economische transformatie*, 139-140; Van Tijn, *Amsterdam*, 85, 237. Voor het percentage in 1897 is het aantal Amsterdamse drukkerijen gedeeld door het landelijke aantal in 1890 (tabel 12.3).
163. Zie hoofdstuk 10.
164. J.W. Enschedé, ‘Nederlandsche boekdruk in de negentiende en twintigste eeuw’, in: *Catalogus der Tentoonstelling van de ontwikkeling der boekdrukkunst in Nederland* (Haarlem 1923), 42; Van Cleef, *Handboek*, 32*.

Voorplaat van een in 1869 door de Erven F. Bohn uitgegeven boekwerkje. De kleurenlitho werd gedrukt bij de steendrukkerij Emrik & Binger.

13
Markt, innovatie en kostprijs: De Erven Bohn[aant.]

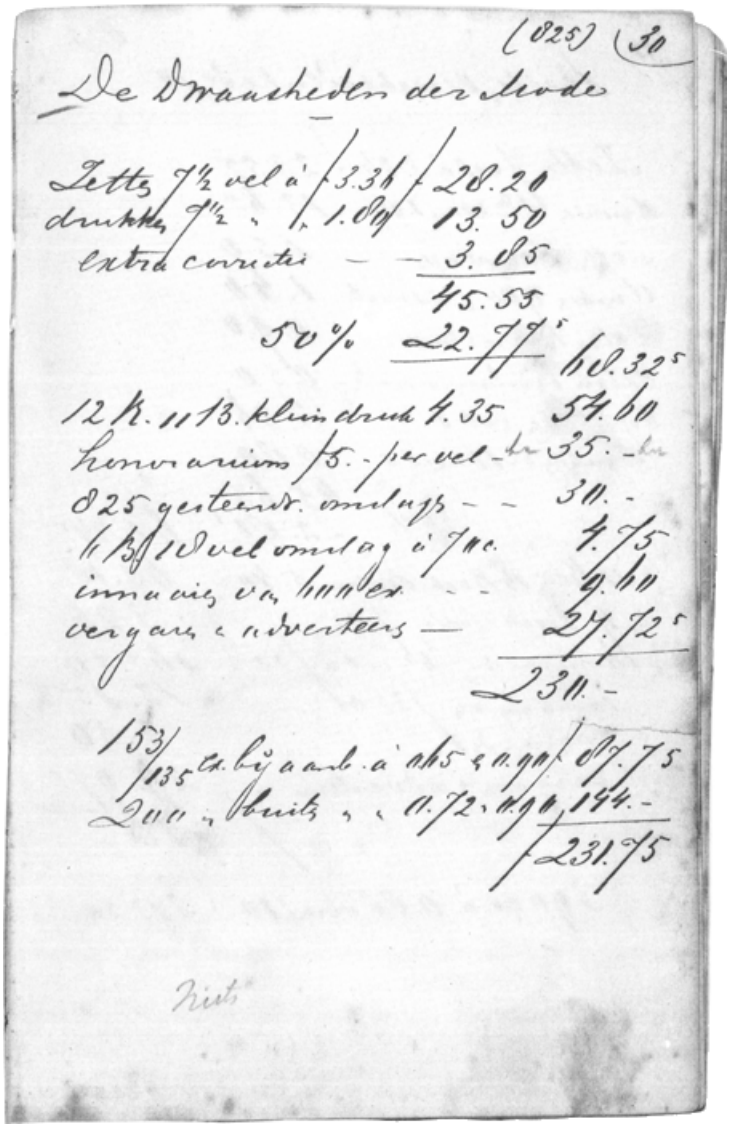
Nu de uitbreiding van de markt voor drukwerk en de belangrijkste innovaties in de drukkerij en papiermakerij zijn besproken, komen we toe aan de vraag waar het in dit deel om gaat: is de gangbare opvatting juist dat deze innovaties hebben geleid tot een sterke daling van de kostprijs en daarmee van de verkoopprijs van boeken en kranten, waardoor deze toegankelijk werden voor een groter publiek? In het slothoofdstuk zullen we trachten een algemeen antwoord op deze vraag te geven. Hier bespreken we dit probleem aan de hand van de geschiedenis van één bedrijf: de boekhandel, drukkerij en uitgeverij De Erven F. Bohn te Haarlem. Van deze onderneming is een zeer uitgebreid archief bewaard gebleven, dat ons in staat stelt de verandering van de produktiekosten te volgen door vrijwel de hele negentiende eeuw.[1.]

De Erven F. Bohn was een vrij klein, maar gerenommeerd bedrijf. P.F. Bohn (1800-1872), die op negentienjarige leeftijd het bedrijf van zijn vader overnam en het gedurende een halve eeuw leidde, stamde uit een deftige doopsgezinde familie.[2.] Hij was verzwagerd met de vooraanstaande boekhandelaars Loosjes en Beyerinck. Net als zijn wat jongere confraters Kruseman en Sijthoff had hij enige jaren de latijnse school bezocht en was hij goed op de hoogte van de culturele stromingen van zijn tijd. Zijn huwelijk in 1835 met de zuster van Nicolaas Beets bracht hem in contact met deze produktieve en buitengewoon populaire schrijver, wiens vaste uitgever hij werd (alleen al van de *Camera Obscura* verschenen bij Bohn tot 1900 twintig drukken).

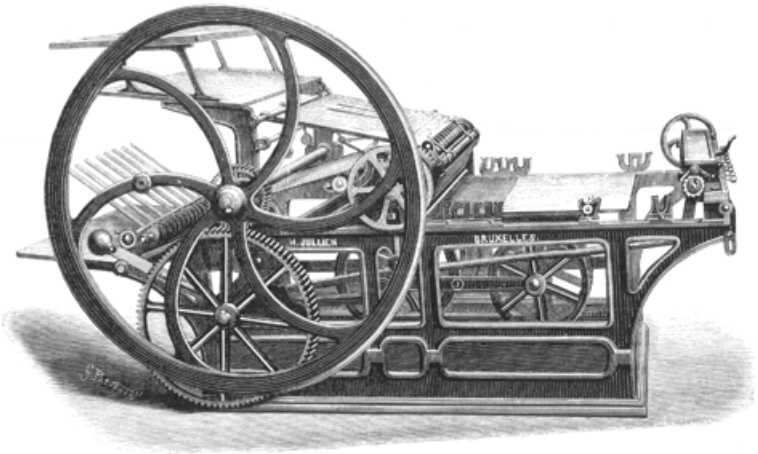
Overigens drukte Bohn behalve boeken ook allerlei handelsdrukwerk, zoals formulieren voor de gemeente, kwitanties, strooibiljetten en convocaties. In 1856 werkten er 6 mannen en 3 jongens bij Bohn, terwijl twee andere Haarlemse drukkers, Enschedé en Kruseman, met respectievelijk 112 en 32 man werkten.[3.] Het bedrijf was dus niet groot. Evenmin was het erg innovatief. Nog aan het eind van de jaren zestig werd er gewerkt met twee ijzeren handpersen. Een snelpers werd pas aangeschaft in 1870, vele jaren nadat stadsgenoten als Kruseman, Enschedé en Emrik en Binger dit hadden gedaan.[4.] Dat gebeurde op initiatief van J.K. Tadema, die in 1866 Bohns compagnon was geworden en die, zo blijkt uit de bedrijfsadministratie, spoedig de leiding van de onderneming overnam. De snelpers was een tweedehands Marinoni van klein formaat, die Tadema voor een koopje overnam van een Haagse collega. Hij betaalde er ƒ 951,25 voor, inclusief transport- en installatiekosten, terwijl een nieuwe snelpers toen al gauw tweeduizend gulden kostte.[5.]

Hoewel eigenlijk te klein, en ondanks grote technische problemen bij de in gebruikname[6.], bleef het apparaat vijftien jaar in dienst. In 1885 werd hij vervangen door een nieuwe snelpers van de Belgische firma Jullien.[7.] In 1896 werd een gasmotor aangeschaft. Van zetmachines was voor 1900 geen sprake. Van alle boeken die hij uitgaf, hielden Bohn en Tadema nauwkeurig de kosten bij. Daardoor zijn we in staat om na te gaan hoe de uitgaven voor papier, zetten, drukken, omslagen, reclame, auteurshonoraria, enzovoorts zich vanaf 1810 ontwikkelden.[8.] We onderzoeken nu eerst, wat het aandeel van de verschillende kostenposten was in de totale produktiekosten van een boek en wat daarin in de loop van de negentiende eeuw veranderde. Het is niet gemakkelijk hierin een duidelijke tendens aan te wijzen. Dat komt vooral door de grote verschillen tussen de boeken die Bohn

uitgaf. Een boek waarin verschillende lettertypes voorkwamen, of dat een afwijkende bladspiegel kende (zoals een dichtbundel), bracht veel hogere zetkosten met zich mee dan een boek met een gewone doorlopende tekst (zoals de meeste romans). Illustraties compliceer-



De kostencalculatie van hetzelfde boekje (kleurenafb. p. 248). De oplage bedroeg 825 exemplaren.



Jullien snelpers, waarschijnlijk van hetzelfde type als die welke Bohn in 1885 plaatste.

den het toestellen en verhoogden dus de drukkosten. Maar ook de aanschaf van clichés of het laten vervaardigen van houtgravures of koperplaten was een dure aangelegenheid. Bij dit soort boeken namen de illustratiekosten derhalve een grotere plaats in. Omdat een globaal overzicht geen recht zou doen aan de grote verscheidenheid van boeken en de ermee gemoeide kosten, volstaan wij met het geven van een paar voorbeelden, die een indruk geven van de verhouding tussen de verschillende kostenposten in de loop van de negentiende eeuw.

De produktiekosten van een spreekwoordenboek van Batenburg, dat in of kort na 1810 verscheen, bedroegen ƒ 150, -, waarvan ƒ 40,50 (27%) voor zetten en drukken (deze posten werden toen nog niet apart weergegeven), ƒ 45,80 (30,5%) voor papier en ƒ 25, - (16,7%) aan honorarium voor de schrijver, naast nog enkele kleinere posten. Bij gewone boeken, dus zonder afwijkend zet- en drukwerk, waren dit ongeveer de normale verhoudingen. Pas na 1870 zijn hierin duidelijke veranderingen te zien (zet- en drukkosten werden vanaf die tijd ook afzonderlijk vermeld). Een typerend voorbeeld is *De familie Guldenarm* van Agatha uit 1869, waarvan de produktiekosten ƒ 381,62 bedroegen.[9.]

Daarvan kostte het zetten ƒ 44,10 (11,6%), het drukken ƒ 21,60 (5,7%), papier ƒ 82, - (21,4%) en het auteurshonorarium ƒ 120, - (31,4%). Wat in het laatste kwart van de negentiende eeuw vooral opvalt is de sterke stijging van de auteurshonoraria, die toen vaak tussen 40 en 50% van de onkosten bedroegen (mogelijk kwam dat doordat Bohn steeds meer gerenommeerde auteurs in zijn fonds wist te krijgen. Hoge honoraria kregen bijvoorbeeld Beets, de econoom Pierson en de dermatoloog Mendes). De zet-, druk- en papierkosten bleven zich binnen ongeveer dezelfde marges bewegen: het zetten maakte tussen 8 en 12% van de totale kosten uit bij gewoon drukwerk, de drukkosten tussen 4 en 11%, waarbij het drukken meestal een derde tot de helft goedkoper was dan het zetten. Papier zorgde voor 20 tot 30% van de kosten. We kunnen hieruit concluderen dat de mechanisering van het drukken slechts een zeer beperkte bijdrage kon leveren aan de daling van de prijs van boeken. De papierkosten en vooral de auteurshonoraria waren veel belangrijkere posten. Vandaar waarschijnlijk, dat veel goedkope boeken die andere uitgevers vanaf de jaren vijftig op de markt brachten, herdrukken waren van werken die zij al in hun fonds hadden: dat scheelde auteurshonoraria en, indien men oude clichés kon gebruiken, zetwerk. Het verklaart ook waarom zo veel vertalingen van buitenlands werk werden uitgegeven: vertaalkosten waren altijd veel lager dan de bedragen die aan auteurs moesten worden betaald;

Tabel 13.1: Gemiddelde zet- en drukkosten per vel en gemiddelde papierkosten per riem van 59 titels gedrukt bij de erven F. Bohn in de negentiende eeuw, in tienjaarlijkse perioden

periode	gemiddelde zetkosten	gemiddelde drukkosten	gemiddelde zet- en drukkosten	gemiddelde papierkosten
j. '30			7,31	4,91
j. '40			8,00	4,73
j. '50			7,88	5,29
j. '60[1)]	3,86	2,00	6,83	4,80
j. '70	4,19	2,07	6,26	5,59
j. '80	4,96	2,08	7,04	5,57
j. '90	4,94	1,84	6,78	4,20
j. '00	5,11	1,94	7,05	3,55

Bron: Archief Bohn, inv. nr. B8-12, onkostenboekjes.

de rechten van buitenlandse auteurs werden in Nederland pas erkend na de toetreding tot de Berner Conventie in 1912.[10.]

Een beeld van de ontwikkeling van de absolute kosten van papier, zetten en drukken geven de tabellen 13.1 en 13.2, waarbij men dient te bedenken dat de cijfers gebaseerd zijn op kleine aantallen boeken (zie voor een nadere toelichting de bijlage). De papierkosten vertonen aanzienlijke schommelingen tot 1882. De mechanisering van de papierproduktie vanaf de jaren 1840 had geen waarneembaar effect op de papierprijs, de invoering van houtpulp en cellulose na 1880 daarentegen wel (zie ook tabel 11.8 in hoofdstuk elf). Vanaf 1882 zette een daling in, onderbroken door een lichte stijging rond 1890. In 1900 betaalde het bedrijf ruim een kwart minder voor zijn papier dan in de periode vóór 1880. De zetkosten zijn, in elk geval na 1860, flink gestegen, hetgeen is toe te schrijven aan de toename van de lonen, terwijl er geen mechanisering plaatsvond. Tussen 1868 en 1900 stegen de zetkosten met zo'n 40%. De drukkosten blijken na de invoering van de eerste snelpers nauwelijks te zijn gedaald. Pas na 1887, nadat een nieuwe snelpers was ingevoerd, was een duidelijke, hoewel bescheiden daling te zien. Het is opmerkelijk, dat noch de komst van de eerste, noch die van de tweede snelpers leidde tot opvallende veranderingen in de personeelsbezetting en de lonen.[11.] In het arbeidsloonboek is kort na de invoering

Tabel 13.2: Prijsindex van de zet-, druk- en papierkosten per vel en per riem van 59 titels gedrukt bij de erven F. Bohn, 1810-1901 (1868=100)

jaar	aantal titels	index zetk.	index drukk.	index zet-/drukk.	index papierkosten
1810	1			128	127
1820	1			149	109

1) Slechts 5 van de 10 titels uit de jaren 1860 waren gespecificeerd naar zet- en drukkosten. Het over 10 titels berekende totale gemiddelde vertoont daarom een afwijking ten opzichte van het resultaat dat verkregen zou zijn door de afzonderlijke gemiddelden op te tellen.

1830	1			133	95
1831	1			133	96
1832	1			120	102
1833	1			99	104
1843	1			124	113
1849	1			141	78
1850	1			139	131
1851	1			121	89
1852	1			129	101
1853	2			124	89
1854	2			141	121
1856	1			124	113
1860	2			116	84
1861	2			129	92
1867	2			121	121
1868	4	100	100	100	100
1871	1	80	63	75	105
1872	3	99	102	100	126
1873	2	115	87	106	99
1875	1	108	68	94	113
1877	1	121	121	121	105
1878	1	113	170	133	119
1880	3	121	105	116	136
1881	2	117	97	110	100
1882	2	136	97	123	127
1887	2	126	103	118	74
1890	1	151	97	133	84
1891	1	84	100	89	112
1892	1	126	80	110	112
1893	2	126	97	116	81
1897	2	126	97	116	74
1898	2	113	73	99	73
1899	2	138	85	120	85
1900	1	138	81	119	71
1901	3	125	98	116	72

Bron: Archief Bohn, inv. nr. B8-12, onkostenboekjes.

van de eerste snelpers een paar maal vermeld, welk werk werd gedrukt met de snelpers en welk met de handpers. Daarbij valt op, dat de kosten per riem nauwelijks verschilden. De snelpers werd voor zowel boek- als handelsdrukwerk ge-

bruikt, terwijl de handpers, althans in de twee weken waarover we vermeldingen vinden, alleen voor handelsdrukwerk werd gebruikt.[12.] We weten niet, of Bohn tot de drukkosten uitsluitend de lonen rekende of ook een bedrag voor de afschrijving van de machines.

Zoals we zagen in het hoofdstuk over zetten en drukken, begonnen na 1865 de lonen in de grafische nijverheid te stijgen. Ook bij Bohn was die tendens te zien. De belangrijkste drukker, Herzog, zag zijn loon tussen 1886 en 1900 stijgen van ƒ 12, - naar ƒ 14,50 per week[13.]. Dat desondanks de drukkosten licht daalden, is mogelijk mede te danken geweest aan de snelpers, maar met zekerheid kunnen we dat niet zeggen.

Welke meer algemene conclusies laat deze ene casestudie nu toe over de rol van technische vernieuwingen in de daling van de prijzen van boeken en kranten? In de eerste plaats lijkt de daling van de kostprijs veeleer te danken aan innovaties in de papierproduktie dan aan de invoering van de snelpers: de papierkosten vertoonden een veel duidelijkere daling en maakten bovendien een groter deel uit van de totale kosten. Maar ook de daling van de drukkosten is van betekenis. Zonder de invoering van de snelpers hadden die waarschijnlijk dezelfde stijgende lijn laten zien als de zetkosten, nu konden zij die stijgende zetkosten enigszins compenseren.

Dat was overigens pas het geval na de invoering van de nieuwe snelpers in 1885 - met zijn eerste snelpers was Tadema immers, zoals we zagen, weinig fortuinlijk. Het is dus heel wel mogelijk, dat andere drukkers eerder en meer profijt hebben weten te trekken van hun snelpersen. Het geval Bohn suggereert echter ook, dat dat profijt niet alleen gezocht moet worden in het verlagen van de produktiekosten. Het voordeel van de snelpers was immers vooral, zoals de naam al aangeeft, dat hij snel grote hoeveelheden drukwerk kon afleveren. Naarmate meer drukkers met snelpersen werkten, gingen klanten waarschijnlijk steeds meer uit van een snelle uitvoering van hun orders, en werden drukkers die nog geen snelpers hadden, gedwongen zich er een aan te schaffen. Dit zou wel eens het belangrijkste motief van Tadema geweest kunnen zijn.

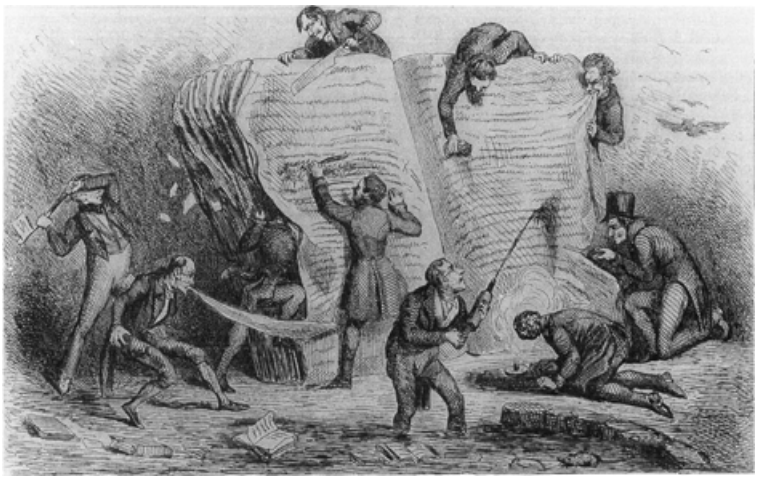
Welke rol de snelpers heeft gespeeld bij het op de markt brengen van goedkope boeken, zoals Fuhri en Sijthoff in de jaren vijftig al deden, is moeilijk na te gaan, omdat de archieven van die bedrijven lang niet zo compleet zijn als die van De Erven Bohn. Bohn werkte niet op deze markt. Guldens- en halve-guldens-edities gaf hij niet uit, evenmin als populaire bladen, almanakken of een krant. De geschiedenis van dit bedrijf laat zien dat revolutionaire (nieuwe) technieken geenszins een revolutie in een bedrijf hoefden te ontketenen.

D. VAN LENTE EN O. DE WIT

Eindnoten:

1. Dit archief bevindt zich in de universiteitsbibliotheek te Leiden, afdeling Oude Drukken (Dousa).
2. Biografische gegevens bij A.C. Kruseman, ‘Pieter François Bohn’, in: *Adresboek voor den Nederlandschen Boekhandel* (1873), 190-199, en *C.H. Bohn en zijn opvolgers 1752-1952* (Haarlem 1952).
3. *Verslag van den toestand der gemeente Haarlem over het jaar 1856*.
4. *Verslag van den toestand der gemeente Haarlem*, 1856-1871.

5. Universiteitsbibliotheek Leiden, Archief Bohn, inv. nr. C2, brief aan H.L. Smits, 13 december 1870; inv. nr. B408, kasboek, 19 januari 1871.
6. De pers bleek afgesteld op een andere hoogte van de lettervormen dan die welke Bohn gebruikte, waardoor de vormen werden stukgeslagen en de drukcilinder deuken opliep. Zie Archief Bohn, inv. nr. H1, notitieboek 1868-1871, 16 en 20 februari 1871; inv. nr. C86, brief van H.L. Smits aan De Erven Bohn, 24 februari 1871.
7. Dit apparaat, dat werd geleverd door Tetterode, kostte ƒ 1651,68. Voor de oude Marinoni kreeg Bohn ƒ 160, - terug. Archief Bohn, inv. nr. C8, uitgaande post, 54; zie ook 34-54.
8. De belangrijkste bronnen voor het navolgende zijn de vijf onkostenboekjes in het Archief Bohn, inv. nrs. B 8 t/m 12, die de periode 1810-1899 betreffen.
9. In deze tijd rekende Bohn 50% winst over de zet- en drukkosten. Dit bedrag is bij de berekening van de verhouding tussen de verschillende kostenposten van de totale kosten afgetrokken.
10. H. Furstner, *Geschichte des Niederländischen Buchhandels* (Wiesbaden 1985), 87.
11. Archief Bohn, inv. nr. B504, Arbeidsloonboek 1869-1874; inv. nr. B506, idem 1880-1885; inv. nr. F1, register van werklieden.
12. Archief Bohn, inv. nr. B 504, Loonkostenboek, 24 december 1870, 14 januari 1871.
13. Archief Bohn, inv. nr. B 507-509, salarisboeken 1886-1900. De andere knechts verdienden lagere lonen van zeer verschillend niveau en waren niet erg met hun bedrijf verbonden; uit hun lonen is moeilijk een trend te halen.



Een gravure uit een van de eerste jaargangen van De Gids. Het onderschrift luidde: 'Geen werk zoo volkomen of het zou geheel vergaan te midden der kritiek, wanneer slechts de schrijver aan de aanmerkingen zijner beoordeelaars geloof sloeg, en iedere plaats uitwischte, die aan hen niet beviel.'

14
Illustratietechniek

De beeldrevolutie
Illustratietechnieken tot ongeveer 1770
Hoogdruk
Vlakdruk
Diepdruk
De houtgravure in Nederland
De lithografie in Nederland
Illustratietechnieken en de markt

De beeldrevolutie

De negentiende eeuw gaf niet alleen een leesrevolutie te zien, maar ook een revolutie in de beeldcultuur. Nieuwe reproduktietechnieken maakten een tot dan toe ongekende verbreiding van allerlei soorten afbeeldingen mogelijk - informatieve en onderhoudende, kunstreprodukties en wetenschappelijke illustraties, karikaturen en ansichtkaarten, reclameaffiches en briefhoofden. De verbreiding van gedrukte teksten en gedrukte beelden zijn in de negentiende eeuw hand in hand gegaan.

De grote vraag naar afbeeldingen en goedkope reprodukties daarvan, die zich aan het eind van de achttiende eeuw manifesteerde, had een aantal oorzaken.[1.] De empirische inslag van de moderne natuurwetenschappen vereiste naast beschrijving ook afbeelding van natuurverschijnselen. Dat gold in sterke mate voor beschrijvingen van verre streken en volken, een genre dat buitengewoon populair was in de periode 1760-1840.[2.] In dezelfde periode ontstonden burgerlijke initiatieven om het volk te beschaven door de verbreiding van kennis. Waar illustratie steeds belangrijker werd in wetenschappelijke publicaties, gold dit a forteriori voor gepopulariseerde wetenschap. Bladen als *The Penny Magazine, Le Magasin Pittoresque* en *Het Nederlandsch Magazijn*, die in de jaren 1830 begonnen te verschijnen, waren een soort populaire encyclopedieën. Ze stonden vol plaatjes van verre steden, exotische dieren en planten, nieuwe machines, diagrammen ter verduidelijking van wetenschappelijke ontdekkingen en reprodukties van kunstwerken. Uitgevers zochten een massapubliek voor het boek, maar dat publiek was in deze tijd de leeskunst nog maar beperkt machtig en had in het algemeen maar weinig belangstelling voor boeken. Daarom werden rijk geïllustreerde werken in goedkope afleveringen op de markt gebracht. Het commerciële succes van een boek hing steeds vaker af van de illustraties die erin verschenen. Daarmee kwam tevens een eind aan de prioriteit van de tekst boven het beeld. Schrijvers van romans die in afleveringen verschenen (bijvoorbeeld als feuilleton in een tijdschrift), moesten zorgen dat iedere aflevering een passage bevatte die zich goed leende voor een illustratie. In steeds meer tijdschriften en boeken (zoals in modebladen en werken over flora en fauna) diende de tekst slechts ter toelichting van de afbeeldingen.

De romantische stroming, die rond 1800 als een vloedgolf over Europa ging, versterkte deze tendens. Romantische kunstenaars waren gefascineerd door het beeld. Schrijvers als Goethe, Hoffmann, Blake, Thackeray en Hugo waren hartstochtelijke tekenaars. Er was een grote wederzijdse belangstelling tussen beeldende kunstenaars en schrijvers, zoals blijkt uit tijdschriften waaraan zij gezamenlijk bijdroegen: in Frankrijk bijvoorbeeld *L'Artiste*, in Nederland de *Kunstkronijk*. In burgerlijke kringen werd het in deze periode *bon ton* om te kunnen

tekenen. Men liet zijn gasten een gedicht of tekening maken in speciaal daartoe bestemde albums. Boeken met tekenvoorbeelden verschenen in groten getale op de markt.[3.]

De toegenomen belangstelling voor illustraties verklaart voor een deel de indrukwekkende stroom van technische vernieuwingen op grafisch gebied die vanaf ongeveer 1770 op gang kwam. In de volgende paragraaf geven we een kort overzicht van deze nieuwe technieken. Twee daarvan, de houtgravure en de lithografie, krijgen daarbij de meeste aandacht, omdat zij de belangrijkste beeldmedia van de negentiende eeuw waren. Noodgedwongen komen andere belangrijke innovaties, zoals die op het gebied van de kleurendruk en de fotografie, daardoor slechts terloops aan de orde (voor wat betreft de fo-

Mac Michaels aankomst te Kiev (aquatint, circa 1820).

tografie is dit te verdedigen met het argument dat zij pas aan het eind van de negentiende eeuw, dankzij de rastertechniek, een massamedium werd). Na dit internationale overzicht bespreken we de invoering van de houtgravure en de lithografie in Nederland.

Illustratietechnieken tot ongeveer 1770[4.]

Het drukken van prenten is iets ouder dan Gutenbergs uitvinding van de boekdruk met losse lettervormen. Al aan het eind van de veertiende eeuw verschenen de eerste gedrukte speelkaarten en religieuze prenten. Deze waren vervaardigd van houtblokken, waarin tekst en afbeelding waren gesneden. Tegen 1600 kwamen gedrukte vlugschriften in zwang, veelal sensationele berichten, voorzien van eenvoudige houtsneden. Onder de minder welgestelden en minder geletterden waren prenten van dieren, soldatenuniformen, heiligen, figuren uit bekende verhalen en dergelijke, soms voorzien van een korte tekst, buitengewoon populair. Ze kostten in de regel een oortje, in de negentiende eeuw een cent en werden daarom oortjesprenten of centsprenten genoemd. Sommige van deze prenten werden telkens herdrukt: in de negentiende eeuw werden soms twee- tot driehonderd jaar oude houtblokken gebruikt.[5.] De jaarlijkse afzet van dit soort prenten in Nederland en Vlaanderen in het midden van de negentiende eeuw is geschat op tussen 50 en 100 miljoen.[6.]

Verreweg de meeste van deze prenten waren houtsneden. Dit is een *hoogdruk*-techniek. Op de lengtezijde (dat wil zeggen, in de richting van de nerf) van een vlak geschuurd stuk hout brengt men een tekening aan. Met mes en guts snijdt men het hout tussen de lijnen weg, zodat de tekening verhoogd op het hout komt te staan. De vorm wordt geïnkt met een tampon en op het papier afgedrukt (of het papier wordt op de vorm gedrukt). Omdat het zetsel van teksten ook uit hoogdrukvormen bestaat, kan men zetsel en houtsnede samenvoegen in één vorm, zodat tekst en afbeeldingen tegelijk kunnen worden afgedrukt. Dat was het grote voordeel van deze techniek boven de verschillende vormen van *diepdruk*, die tot 1770 werden toegepast. De belangrijkste daarvan waren de kopergravure en de koperets. De kopergravure is rond 1430 uitgevonden en was al spoedig zeer populair onder kunstenaars, onder meer omdat deze techniek een meer directe weergave

van de getekende lijn mogelijk maakte dan de houtgravure. Met een burijn krast de graveur de lijnen van de tekening in een koperplaat. Inkt wordt in de groeven gewreven en verwijderd van de vlakke delen. Op de koperplaat legt men het te bedrukken papier en bedekt dit met een laag vilt. Het geheel wordt op de druktafel gelegd en vervolgens tussen twee cilinders door geleid. Deze drukken het papier met grote kracht tegen de koperplaat, waardoor de vezels in de groeven van de plaat dringen en de inkt opnemen.[7.]

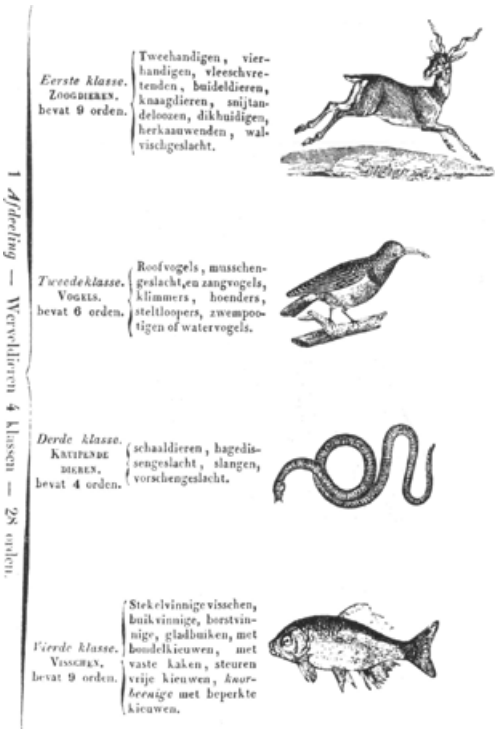
De ets, die zo'n honderd jaar na de gravure werd

uitgevonden, verdrong deze ten dele, omdat zij nauwelijks andere vaardigheden vereist dan het gewone tekenen. De koperplaat wordt bedekt met een dunne, zuurbestendige waslaag, waarin de kunstenaar zijn tekening maakt met behulp van een etsnaald. De plaat wordt vervolgens gedompeld in een zuur, dat het koper wegbijt op de plaatsen waar de etsnaald het heeft blootgelegd. Hoe langer de plaat in het bad blijft, des te dieper de groeven en des te dikker de lijnen op de prent. Het afdrukken geschiedt met behulp van de plaatpers, een mangelmechanisme, net als bij de gravure.

Dat laatste was het grote nadeel van de diepdruk ten opzichte van de houtsnede, wanneer men een hoge oplage wilde maken voor een lage prijs: gravures en etsen moesten altijd gedrukt worden met een speciale pers, die langzamer werkte dan de letterpers. Bovendien vergden diepdrukprenten een betere soort papier, om de fijne lijntjes tot hun recht te doen komen, en sleten koperplaten veel sneller dan houten vormen. Goedkoop prentwerk werd dan ook altijd gedrukt van houtsneden, terwijl de gravure en de ets werden gebruikt voor boeken en tijdschriften met een kleine oplage, voor een relatief welgesteld publiek.

Vanaf de zeventiende eeuw werden nog enkele andere diepdruktechnieken ontwikkeld, varianten op de gravure en de ets, die we hier alleen kort vermelden. De mezzotint, die in het midden van de zeventiende eeuw werd ontwikkeld, was een soort gravure, waarbij een opgeruwde koperplaat werd bewerkt, zodat halftonen (tinten grijs) konden worden weergegeven. Meer verwant aan de ets waren de stippelgravure en de crayonmanier, die in de achttiende eeuw tot ontwikkeling kwamen. Deze technieken bestonden uit het met een getand instrument aanbrengen van putjes in de etsgrond van een koperplaat. Ook de aquatint, die tussen 1770 en 1840 in zwang was, vooral voor de reproduktie van de toen populaire waterverfschilderijen, was een verfijning van de etstechniek.

Diepdruktechnieken bleven ook in de negentiende eeuw in gebruik voor de vervaardiging van reprodukties. Houtsneden werden nog lang toegepast voor de vervaardiging van volksprenten en aanplakbiljetten. Voor de illustratie van boeken, tijdschriften en kranten werden deze technieken echter vrijwel geheel verdrongen door twee uitvindingen van de late achttiende eeuw: de houtgravure en de lithografie. De eerste was een verfijnde variant van de houtsnede, de tweede was de eerste *vlakdruk*-methode. Rond beide technieken onstond een heel conglomeraat van andere reproduktiemethoden. Wij bespreken die nu afzonderlijk.



Het encyclopedisch karakter van de geïllustreerde bladen: de vier klassen van de werveldieren.

Hoogdruk

Aan het eind van de achttiende eeuw perfectioneerde Thomas Bewick (1753-1828) in Newcastle een nieuwe methode van hoogdruk op hout, de houtgravure, waarmee prenten konden worden gemaakt die de kwaliteit van de kopergravure benaderden. De essentie van de houtgravure is dat niet de lengtezijde, maar de kopse kant van het hout wordt bewerkt, en wel van een harde houtsoort (meestal bukshout, een bepaalde soort palmhout).[8.] De bewerking geschiedt niet met mes en guts, maar met de burijn, waardoor een veel fijnere tekening mogelijk is (vandaar de term hout*gravure*, hoewel het hier om een hoogdruktechniek gaat). Bewick maakte in de jaren 1790 naam met boeken over dieren, die geïllustreerd waren met uiterst verfijnde kleine houtgravures. Het succes van zijn methode was mede te danken aan de invoering, rond 1750, van een fijnere soort papier, namelijk velijnpapier[9.], dat halverwege de achttiende eeuw ontwikkeld werd, en van sterke ijzeren persen, die vanaf 1800 op de markt kwamen.[10.]

De houtgravure was een typische massaproduktietechniek. Bewick schreef dat het zijn doel was om voor iedereen toegankelijke boeken te maken, waarin de wonderen van Gods schepping werden getoond.[11.] De harde houten hoogdrukvormen waren veel slijtvaster dan koperplaten en wanneer er clichés van gegoten werden, wat vooral na 1830 gebruikelijk werd (we komen op deze techniek verderop terug), waren haast onbeperkte oplagen mogelijk. Dat de houtgravure tegelijk met de tekst kon worden gedrukt, ook op snelpersen, gaf deze techniek een beslissende voorsprong op de gravure en de ets, die nog altijd een aparte en trage drukgang vereisten. De houtgravure was een reproduktieve, ambachtelijke techniek. De meeste graveurs maakten niet zelf de tekeningen, maar reproduceerden die van anderen. Dit vergde een grote virtuositeit, omdat zij vaak moesten werken naar tekeningen waarin met de beperkingen van het medium geen rekening was gehouden of naar summiere schetsen die door tekenaars onder moeilijke omstandigheden (bijvoorbeeld op een slagveld) waren gemaakt.[12.]

Een massamedium kon de houtgravure pas worden toen de economie van de Europese landen zich had hersteld van de napoleontische crisis.[13.] De eerste tijdschriften met houtgravures verschenen in Engeland, Frankrijk en ook Nederland in de jaren 1820, maar pas na 1830 begon de grote opmars van de nieuwe techniek. Model voor veel latere bladen was het Londense *Penny Magazine*, dat in 1832 begon te verschijnen. Dit blad werd uitgegeven door de *Society for the Diffusion of Useful Knowledge*, die zich de beschaving van de werkman ten doel had gesteld. De verspreiding van ‘nuttige kennis’ zou volgens dit gezelschap de werklieden overtuigen van de zinloosheid van gewelddadige politieke acties, en zou er dus toe kunnen bijdragen, Engeland veilig door de politieke onrust te loodsen, die onder meer door de herziening van het kiesrecht werd teweeg gebracht. Dat het maar een penny kostte, was te danken aan het feit dat het geen krant was maar een weekblad van algemene aard, waaroverer geen zegelrecht hoefde te worden betaald, en dat het met een stoomsnelpers werd gedrukt van meerdere stereotypen: de moderne techniek werd dienstbaar gemaakt aan beschaving en maatschappelijke orde.

Aan het eind van zijn eerste jaar bereikte het *Penny Magazine*, tot verbazing van zijn uitgevers, al een oplage van 200.000 en we mogen ervan uitgaan dat het daardoor ongeveer een miljoen lezers had.[14.]

Het *Penny Magazine* kreeg spoedig concurrentie van andere, meer commercieel opgezette bladen, zoals de *London Journal* en het eerste rijk geïllustreerde nieuwsblad, de *Illustrated London News*, dat in 1842 wekelijks begon te verschijnen in een oplage van 26.000, voor sixpence per exemplaar van zestien bladzijden. In andere landen verspreidde de houtgravure

Houtsnijder met loep.

zich via soortgelijke bladen. Toen in 1833 het eerste Franse geïllustreerde massablad verscheen, het *Magasin Pittoresque* (2 sous per wekelijks nummer, oplage 100.000) was er in Parijs maar één firma die houtgravures maakte: Andrew, Best en Leloir. Nadat dit bedrijfje de opdracht had gekregen voor het vervaardigen van de platen voor het nieuwe blad, en later voor *L'Illustration* (1842), groeide het uit tot een grote, welvarende firma. In 1835 werkten er in Parijs al 70 houtgraveurs. *L'Illustration* was een imitatie van de *Illustrated London News*, evenals het Amerikaanse *Harper's Weekly* en de Leipziger *Illustrierte Zeitung*.

Deze bladen mikten als eerste heel uitdrukkelijk op een massapubliek. Het is opvallend dat zowel het openingsartikel van het *Penny Magazine* als dat van het *Magasin Pittoresque* een vergelijking maakte met een transportmiddel dat recentelijk in de grote steden was verschenen: de omnibus, waarvan iedereen voor een klein bedrag gebruik kon maken.[15.] In elk geval in Engeland bereikten de goedkope geïllustreerde bladen inderdaad een sociale doorsnee van de bevolking. Dat was voor een belangrijk deel te danken aan de plaatjes, die deze bladen ook aantrekkelijk maakten voor mensen die niet of slechts moeizaam konden lezen.[16.]

De houtgravure werd in de loop van de negentiende eeuw steeds verder geperfectioneerd. Vanaf ongeveer 1860 werden fotografische technieken gebruikt om een beeld (tekening dan wel foto) op het houtblok over te brengen. Op het hout werd een lichtgevoelige laag aangebracht die werd belicht met

een negatief, waarna de graveur het beeld omzette in een hoogdrukvorm. Wat betreft foto's, kon dat bij de toenmalige stand van de fotografie overigens alleen met portretten en afbeeldingen van gebouwen; voor actietaferelen bleef men aangewezen op de tekenaar. Vooral Amerikaanse graveurs ontwikkelden een grote virtuositeit in het weergeven van grijstinten met behulp van arceringen.[17.] Daarvoor werden vanaf ongeveer 1870 ook mechanische hulpmiddelen gebruikt, zoals toonstekers en graveermachines.[18.]

Het vervaardigen van gravures voor dag- en weekbladen vereiste een grote produktiesnelheid, die moeilijk te verenigen was met dit ambachtelijke werk. In de jaren 1840 werd daartoe een nieuwe methode ingevoerd. Een aantal houtblokken werd samengevoegd tot één groot blok. Nadat daarop de tekening was aangebracht, werden de blokken weer uit elkaar gehaald en door verschillende graveurs tegelijk bewerkt, waarbij sommigen gespecialiserd waren in gebouwen, anderen in wolken of menselijke figuren. Rond 1850 was het graveren in hout, in elk geval in Engeland, een grootschalig manufactuurbedrijf geworden. In 1840 waren er in dat land al zo'n 200 graveurs werkzaam.[19.]

Ondanks deze vrij efficiënte organisatie van de produktie kon de vervaardiging van illustraties die van tekst nauwelijks bijhouden. De komst van de telegraaf onderstreepte dit probleem: terwijl journalisten hun teksten in een oogwenk naar huis stuurden, bleven de tekenaars afhankelijk van de post en moest elke tekening met de hand worden omgezet in een hoogdrukvorm. Daardoor bestond altijd het risico dat illustraties achterhaald waren door nieuwe gebeurtenissen die de aandacht trokken. Geen wonder dus dat er al spoedig werd gezocht naar methoden om hoogdrukvormen te maken zonder tussenkomst van een graveur. Verscheidene methoden werden ontwikkeld, met als gevolg dat graveurs tegen het eind van de eeuw hun werk verloren. Omdat we ons verder uitsluitend zullen bezighouden met de introductie en verspreiding van de houtgravure, volstaan we met een beknopt overzicht van deze nieuwere technieken.[20.]

De eerste daarvan was de glyphografie of wasgravure (ook wel cerografie genoemd) die in de jaren dertig ongeveer gelijktijdig in de Verenigde Saten, Duitsland en Engeland werd ontdekt. Een tekening werd met een naald in een waslaag aangebracht, waarvan vervolgens een galvanoplastiek werd gemaakt. Dat laatste gebeurde door de wasplaat te bedekken met een een laagje elektrisch geleidend materiaal (bijvoorbeeld koolpoeder). Daarna werd de plaat in een kopersulfaatoplossing gelegd en werd er een stroom door geleid. Door elektrolyse sloeg dan een laagje koper neer op de vorm en ontstond een koperen hoogdrukvorm.

THE PENNY MAGAZINE

OF THE

Society for the Diffusion of Useful Knowledge.

No. 1.] PUBLISHED EVERY SATURDAY. [March 31, 1832.

READING FOR ALL.

In a book upon the Poor, published in 1678, called 'The Grand Concern of England explained,' we find the following singular proposal:—"that the multitude of stage-coaches and caravans, now travelling upon the roads, may all, or most of them, be suppressed, especially those within forty, fifty, or sixty miles of London." The evil of the stage-coaches is somewhat difficult to be perceived at the present day; but this ingenious author had no doubt whatever; "the matter," "for," says he, "will any man keep a horse for himself and another for his man, all the year, for to ride one or two journies, that at pleasure, when he hath occasion, can ship to any place where his business lies, for ten, three, or four shillings, if within twenty miles of London, and so proportionably into any part of England?"

We laugh at the lamentation over the evil of stage-coaches, because we daily see or experience the benefits of the thousands of public conveyances carrying forward the personal intercourse of a busy population, and equally useful whether they run from Paddington to the Bank, or from the General Post Office to Edinburgh. Some, however, who acknowledge the fallacy of putting down long and short stages, that horses may be kept all the year, "for to ride one or two journies," may fall into the very same mistake with regard to knowledge that was then applied to communication. They may desire to retain a monopoly of literature for those who can buy expensive books; they may think a five-guinea quarto (like the horse for one or two journies) a public benefit, and look upon a shilling duodecimo to be used by every one "at pleasure, when he hath occasion," (for the stage-coach,) as a public evil.

What the stage-coach has become to the mid-dle classes, we hope our Penny Magazine will be to all classes—a universal convenience and enjoyment. The Society for the Diffusion of Useful Knowledge have considered it proper to announce this publication, from the belief that many persons, whose time and whose means are equally limited, may be induced to purchase and to read it. The various works already published by the Society are principally adapted to diligent readers,—to those who are anxiously desirous to obtain knowledge in a condensed, and, in most cases, systematic form. But there are a very great number of persons who can spare half an hour for the reading of a newspaper, who are sometimes disinclined to open a book. For these we shall endeavour to prepare a useful and entertaining Weekly Magazine, that may be taken up and laid down without requiring any considerable effort; and that may tend to fix the mind upon calmer, and, it may be, purer subjects of thought than the violence of party discussions, or the stimulating details of crime and suffering. We have, however, no expectation of superseding the newspaper, and no desire to supersede it. We hope only to share some portion of the attention which is now almost exclusively bestowed upon "the folio of four pages," by those who read little and seldom. We consider it the duty of every man to make himself acquainted with the events that are passing in the world,—with the progress of legislation, and the administration of the laws; for every man is deeply interested in all the great questions of government. Every man, however, may not be qualified to understand them; but the more he knows, the less likely and the less violent will be his opinions. The false judgments which are sometimes formed by the people upon public events, can only be corrected by the diffusion of sound knowledge. Whatever tends to enlarge the range of observation, to add to the store of facts, to awaken the reason, and to lead the imagination into agreeable and innocent trains of thought, may assist in the establishment of a sincere and ardent desire for information; and in this point of view our little Miscellany may prepare the way for the reception of more elaborate and precise knowledge, and be as the small optic-glass called "the finder," which is placed by the side of a large telescope, to enable the observer to discover the star which is afterwards to be carefully examined by the more perfect instrument.

CHARING CROSS.

This place has been recently greatly improved by clearing away decaying houses, and enlarging the space for the public convenience, and for the display of newly-erected handsome buildings. It derives its name from having been anciently a village detached from London, called Charing, and from a stately Cross erected there by order of Edward I., to commemorate his affection for Eleanor, his deceased queen. The cross occupied the last station which her body rested in its progress to sepulture in Westminster Abbey. The other resting-places of her sumptuous funeral were dignified by similar edifices.

Two centuries and a half ago, Charing Cross was within hearshot of the open country, all the way to Hampstead and Highgate. North of the Cross there were only a few houses in front of the Mews, where the King's falcons were kept. The Hay-market was a country road, with hedges on each side, running between pastures. St. Martin's lane was bounded on the west side by the high walls of the Mews, and on the other side by a few houses and by old St. Martin's church, where the present church stands. From these buildings it was a quiet country lane, leading to St. Giles's, then a pleasant village, situated among fine trees. Holborn was a mere road between open meadow-land, with a green hedge on the north side. In the Strand, opposite to St. Martin's lane, stood the hospital and gardens of St. Mary Rouncival, a religious establishment founded and endowed by William Earl of Pembroke, in the reign of Henry III. In the middle of the road leading to the Abbey, and opposite to Charing Cross, stood a hermitage and chapel dedicated to St. Catherine.

Charing Cross is represented in the above engraving. It was of an octagonal form, and built of stone, and in an upper stage contained eight figures. In 1643 it was pulled down and destroyed by the populace, in their zeal against superstitious edifices. Upon the ground of similar zeal, Henry VIII. suppressed the religious houses of the kingdom, and seized their estates and revenues to his own use: the hospital of St. Mary Rouncival was included in this fate. On its ancient site stands the palace of the Duke of Northumberland. It was built in the reign of

B

Het grote voorbeeld voor de uitgevers van het Nederlandsch Magazijn was The Penny Magazine. Hier de frontpagina van het eerste nummer uit 1832.

De belangrijkste concurrent van de houtgravure werd echter een techniek die ontwikkeld werd door vader en zoon Gillot in Parijs. Gillot senior verwierf in 1850 een patent op een techniek die later zincografie of lijncliché werd genoemd. Deze bestond uit het aanbrengen van een lijntekening in zuurbestendige inkt op een zinken plaat, waarna de niet met inkt bedekte gedeelten werden weggeëtst, zodat een hoogdrukvorm ontstond.[21.] De zoon, Charles Gillot, ontwikkelde tegen 1872 een commercieel bruikbare methode om een beeld langs fotografische weg op de zinken plaat aan te brengen. Het voordeel van deze methode school vooral in zijn grote efficiëntie: ‘Een teekening, waarmee een houtgraveur veertien dagen bezig zou zijn, is als zinkets in evenveel uren gereed te maken’ schreef de Nederlandse uitgever

Graveerstift.

Van der Meulen in 1892.[22.] Grote afbeeldingen konden nu op één zinken plaat worden gemaakt, zodat het werken met aan elkaar te voegen houtblokken overbodig werd. Hoewel de beeldkwaliteit wat minder was dan die van de houtgravure, zorgden deze praktische voordelen ervoor dat de houtgravure langzamerhand uit de markt werd gedrukt.[23.]

Een andere grote vernieuwing van de tweede helft van de negentiende eeuw was het rasterprocédé, ontwikkeld om grijstinten in hoogdruk te kunnen weergeven. Al vanaf de jaren vijftig hadden verscheidene uitvinders aan de ontwikkeling van dit procédé gewerkt, maar een commercieel toepasbare methode werd pas in 1881 en 1882 geïntroduceerd door de Amerikaan Ives en de Duitser Meisenbach. Bij deze zogenaamde autotypie werd een beeld met halftonen door een raster van horizontale en verticale lijnen op een lichtgevoelige plaat geprojecteerd, waardoor de grijstonen werden verdeeld in zwarte puntjes van verschillende grootte. Het etsen en afdrukken geschiedde vervolgens op dezelfde wijze als bij het lijncliché. Deze techniek raakte algemeen verbreid in de jaren 1890. Illustratoren schakelden over op waterverftekeningen die met dit procédé beter in drukvorm vertaald konden worden dan lijntekeningen. Ook de autotypie was veel goedkoper en efficiënter dan de houtgravure, hoewel duurder dan het lijncliché. In een Engels handboek uit 1901 werden de volgende bedragen vermeld: een houtgravure van gemiddelde kwaliteit kostte 3 tot 5 shilling per vierkante inch; een autotypie tussen 8 dimes en 1 shilling 6 dimes; lijnclichés volgens het gelatineprocédé tussen 1 shilling en 1 shilling 3 dimes en lijnclichés volgens albumen en bitumenprocédé tussen 2,5 en 6 dimes.[24.] In Nederland kostte een houtgravure ƒ 2, - à ƒ 3, - per vierkante centimeter, een autotypie slechts 7 cent.[25.] Een aantal houtgraveurs vond nog werk in het met de burijn bijwerken van zinkplaten, maar het ambacht had zijn tijd gehad. Een indrukwekkend handwerk, dat zijn ontstaan en snelle bloei te danken had aan de vraag naar goedkoop illustratiewerk, ging na een kleine eeuw weer ten onder door de ontwikkeling van meer geavanceerde technieken. Voor de verspreiding van de houtgravure is een andere uitvinding van groot belang geweest: de *stereotypie*, dat wil zeggen het vervaardigen van een replica of cliché van een hoogdrukvorm. Het principe was eenvoudig: men maakte een mal door de drukvorm in een zachte substantie, bijvoorbeeld gips, te persen en die vervolgens vol te gieten met letterspecie. Op deze wijze kon men meerdere replica's maken van één vorm, die op verschillende persen konden worden afgedrukt, hetgeen de roduktiesnelheid aanmerkelijk verhoogde. Dankzij de stereotypie konden houtgravures, zonder verlies van kwaliteit door slijtage van het blok, in oplagen van duizenden worden afgedrukt. Van het kerstnummer van de *Illustrated London News* van 1882 werden bijvoorbeeld 425.000 exemplaren afgedrukt.[26.] In de tweede helft van de negentiende eeuw werd eigenlijk alleen nog maar van zulke replica's gedrukt.

Met het maken van clichés van hoogdrukvormen werd al geëxperimenteerd in de vroege achttiende eeuw, maar pas in de jaren 1820 werd de stereotypie gemeengoed, en wel in de vorm die Stanhope (tevens uitvinder van de ijzeren pers) eraan gegeven had.[27.] In 1829 ontwikkelde de Fransman Jean-Baptiste Genoux het cilindervormige cliché met behulp van papier-maché - een methode die echter pas na 1850 algemeen werd ingevoerd en die essentieel was voor de rotatiedruk.

Clichés waren het middel waardoor de houtgravure zich het eerst vanuit Engeland verspreidde naar het continent en de Verenigde Staten. Er ontstond een levendige handel in deze clichés. Uitgevers in de meeste Europese landen en in Noord- en Zuid-Amerika kochten stereotypen van de beste platen uit het *Penny Magazine* om in eigen land soortgelijke tijdschriften op de markt te brengen. Omdat er een

aanzienlijke markt voor deze illustraties bleek te zijn, vestigden tal van Engelse houtgraveurs zich in het buitenland[28.] - ook in Nederland zoals we nog zullen zien.

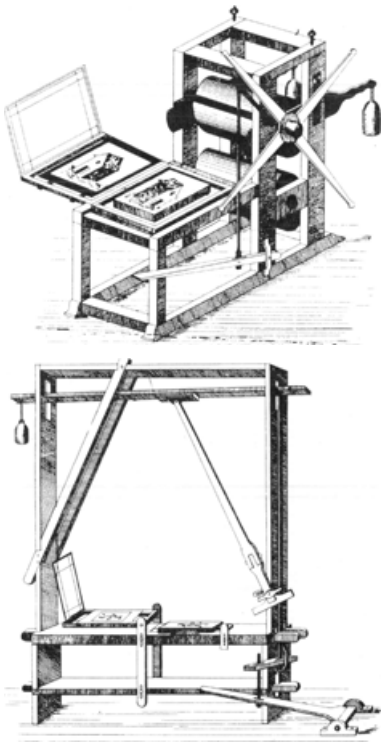
Een andere methode voor het maken van replica's noemden we al: de galvanoplastiek of electrotypie. Deze techniek werd op verscheidene plaatsen tegelijk ontwikkeld aan het eind van de jaren dertig en was spoedig daarna gemeengoed.[29.] Galvano's vervingen langzamerhand de loodclichés, ook al waren ze (althans in Nederland in de jaren 1890) ongeveer tweemaal zo duur. Ze gaven een scherper beeld, het koper was slijtvaster dan het zachte lood en de kans op beschadiging van het origineel was kleiner.[30.]

Vlakdruk

Toen Goethe een lithografische weergave van zijn handschrift zag, was hij zeer onder de indruk: ‘Sie haben für mich etwas Magisches, denn ich habe sie geschrieben und nicht geschrieben.’[31.] De lithografie of steendruk was de belangrijkste innovatie die rond 1800 aan het bestaande arsenaal van druktechnieken werd toegevoegd. De offset-druk, een aan het begin van de twintigste eeuw uitgevonden variant van de lithografie, heeft in de loop van deze eeuw alle andere drukmethoden voorbijgestreefd.[32.]

De lithografie was de eerste vlakdrukmethode.

Daarmee wordt bedoeld dat de drukinkt noch op een relief, noch in groeven was aangebracht, maar op een plat vlak. De vlakdruk berustte niet, zoals de hoogdruk en de diepdruk, op een mechanisch, maar op twee chemische principes, namelijk dat water en vet elkaar afstoten, en dat ze beide worden geabsor-



Al aan het begin van de negentiende eeuw bestond er een groot aantal verschillende lithografische persen, die te onderscheiden zijn in twee hoofdtypen. De rollenpers (links) was een variant op de plaatpers, waarmee kopergravures werden afgedrukt. De bewerkte steen werd, met het te bedrukken papier en een beschermende laag, tussen twee cilinders door geleid. Bij de wrijfpers (rechts) werd met een lat, die aan een lange stang bevestigd was, het papier tegen de steen aangewreven. Een variant op deze laatste pers was een apparaat waarmee de steen, het papier en een beschermende laag onder een statische drijver werden geleid.

beerd door een poreuze oppervlakte. Op een gladgeschuurd stuk kalksteen werd met vet krijt of inkt een tekening aangebracht. Deze werd gefixeerd met een mengsel van verdund zuur en Arabische gom. De steen werd daarna vochtig gemaakt en ingeïnkt met een rol, waarbij de inkt alleen hechtte aan de vette gedeelten. Het afdrukken gebeurde met een speciale drukpers. Er waren twee typen, waarop tal van varianten zijn gemaakt.[33.] Het eerste type was afgeleid van de plaatpers, die voor diepdruk werd gebruikt: de steen werd, voorzien van het te bedrukken papier en een beschermende laag, tussen twee cilinders door geleid, dan wel op rollers of rails onder één cilinder. Het tweede type werkte met een wrijver. Dat was een glad geschuurd latje (later werd ook wel een koperen cilindertje gebruikt), beweegbaar bevestigd aan een lange stang. Daarmee wreef men over het papier dat zich op de steen bevond, ofwel de steen met het papier werden onder de wrijver door geleid.

Uitvinder van de lithografie was Aloys Senefelder (1771-1834), zoon van een toneelspeler van de Koninklijke Schouwburg in München. De jonge Senefelder trachtte, in het voetspoor van zijn vader, te leven van het toneel, als acteur en schrijver van toneelstukken, maar noch voor zijn acteertalent, noch voor zijn stukken wist hij voldoende belangstelling te wekken. Hij besloot toen, om zijn stukken zelf te gaan drukken en leerde het boekdrukkersvak. Omdat hij echter geen geld had om een drukkerij op te zetten begon hij te experimenteren met goedkopere vormen van druk. Deze experimenten, waarbij hij gebruik maakte van goedkope kalksteen uit Solenhofen (uit Noord-Beieren), als alternatief voor de dure koperplaat, leidden

in 1798 tot zijn grote ontdekking. Zijn eerste contracten had Senefelder met uitgevers van bladmuziek. De belangrijkste daarvan, André te Offenbach, speelde ook een belangrijke rol bij de eerste verspreiding van de nieuwe techniek. Samen met een broer van deze uitgever verwierf Senefelder in 1800 een patent in Londen. De eerste steendrukkerij in Parijs was opgericht door een andere broer van André. Hoewel Senefelder sinds 1799 een octrooi had voor de exclusieve exploitatie van zijn vinding in Beieren werd zijn methode al spoedig, zowel in Beieren als elders, nagevolgd. Senefelder, zijn broers en voormalige medewerkers vestigden nieuwe bedrijfjes en gaven technische adviezen. Belangrijk bij de verspreiding van de lithografie waren ook de vele handleidingen, die vooral vanaf 1810 in verschillende landen verschenen. De lithografie kende van meet af aan een veel rijkere technische literatuur dan ooit over de andere druktechnieken was verschenen, hetgeen te verklaren valt uit het feit dat het boekdrukkersvak een lang gevestigd en gesloten métier was, terwijl de lithografie appelleerde aan amateurs en kunstenaars, die tot dan toe niets met drukwerk te maken hadden gehad. Bovendien trok het chemische karakter van het proces de aandacht van beoefenaars van en geïnteresseerden in de natuurwetenschappen.[34.]

Wat waren nu de oorzaken van de snelle verspreiding van de lithografie? Welke voordelen bood de-

Een door de Vereeniging ter bevordering van de belangen des boekhandels uitgebrachte kleurenlitho, naar aanleiding van een in 1892 gehouden tentoonstelling.

ze techniek ten opzichte van oudere drukmethoden?[35.] In vergelijking met hoogdruk was de lithografie snel wat betreft het maken van de drukvorm, maar traag wat betreft het afdrukken. Voor het drukken van gewone teksten in Europese talen was de boekdruk dan ook zonder meer superieur. Voor talen met andere lettertekens gold dat echter niet. Zo verscheen het werk van Champollion over de Egyptische hiëroglyfen (1836-1843) in litho.[36.] Iets dergelijks gold voor natuurwetenschappelijke teksten waarin veel gebruik werd gemaakt van allerlei symbolen en voor boeken over stenografie. Negentiende-eeuwse lettergieters hadden weliswaar een enorme hoeveelheid losse vormen tot hun beschikking, maar elke drukkerij bezat maar een fractie daarvan, en of de aanschaf van nieuw lettermateriaal tegen de kosten opwoog was altijd afhankelijk van de oplaag en de vraag of die karakters voor nog andere uitgaven zouden worden gebruikt. Voor kleine en unieke uitgaven in afwijkende letters en tekens was de lithografie een ideaal alternatief. Verder waren niet-lineaire typen tekst, zoals tabellen en stambomen, lastig te zetten en bleef de combinatie van tekst en illustraties in de boekdruk moeizaam. De lithograaf had daarentegen dezelfde vrijheid in het plaatsen van letters en versieringen op de bladzijde als vroeger de makers van handgeschreven boeken. Voor formulieren en briefpapier was de steendruk bovendien heel geschikt omdat het drukken geen moet (hobbeltjes, ontstaan door de kracht waarmee de lettervormen op het papier zijn gedrukt) achterliet, waardoor het gemakkelijker te beschrijven was.[37.]

Zijn eerste grote successen boekte de lithografie echter, zoals we zagen, in de muziekdruk. Pogingen om bladmuziek met hoogdruk te vermenigvuldigen waren nooit goed gelukt. Men gebruikte daarom meestal de kopergravure. Met de toenemende populariteit van de muziekbeoefening aan het eind van de achttiende eeuw (vooral ook de toename van amateurmuziek, sterk bevorderd door de introductie van de pianoforte met Engels mechaniek) nam de vraag naar bladmuziek sterk toe.[38.] We zagen al dat de kopergravure te duur en te weinig slijtvast was voor grote oplagen. De lithografie kon dus onmiddellijk op deze markt inspelen. Het afdrukken van muziek met steendruk kon tot 80% goedkoper zijn dan met plaatdruk.[39.]

Niet alleen de muziek, ook het tekenen genoot, zoals we in de inleiding van dit hoofdstuk al zagen, een grote populariteit tijdens de Romantiek. Voor het vermenigvuldigen van tekeningen was de lithografie een ideaal medium, omdat zij, anders dan de houtgravure, de directe weergave van een tekening mogelijk maakte, zonder tussenkomst van een graveur. Het maken van een steentekening week nauwelijks af van het gewone tekenen, behalve dat men de steen slechts mocht raken met krijt of pen. Daarom rustte de hand van de tekenaar op een plankje dat als bruggetje boven de steen was gemonteerd. De directheid en nauwkeurigheid van de weergave, waarover Goethe zich blijkens het citaat aan het begin van deze paragraaf verbaasde, maakte de steendruk het meest geschikte medium voor populaire boeken met tekenvoorbeelden. Voor kunstenaars was het een ideaal middel om hun werk onder een groot publiek te verspreiden.

Verder werden lithografische persen gebruikt door instellingen die, bijvoorbeeld om redenen van geheimhouding, drukwerk voor intern gebruik zelf wilden maken. Militaire instructieboeken, die vaak kleine oplagen hadden en waarin veel kaarten en diagrammen voorkwamen, werden bijvoorbeeld vaak op eigen steendrukkerijen gemaakt. Zo schafte het Engelse ministerie van oorlog, als eerste overheidsinstelling, in 1809 een lithografische pers aan.[40.] Tot de belangrijkste toepassingen van de steendruk behoorden echter al spoedig allerlei vormen van handelsdrukwerk, zoals visitekaartjes, briefhoofden en menu's. In dergelijke drukwerkjes zijn tekst en afbeeldingen vaak gecombineerd. In de eerste helft van de negentiende eeuw werd

dit soort werk nog grotendeels gemaakt door middel van boekdruk, waarbij gewoon zetsel werd gecombineerd met vignetten en randen in houtgravure. Ook kopergravure werd wel voor dit soort drukwerk gebruikt. Die laatste werd door de veel goedkopere lithografie al snel verdrongen, de eerste kreeg pas werkelijk concurrentie van de *stoom*steendrukkerijen, die in de tweede helft van de negentiende eeuw ontstonden. De kleurenlithografie, die na 1850 opkwam, bezat vrijwel een monopoliepositie in de fabricage van ansichtkaarten, affiches en kunstreproducties. In de huizen van de kleine burgerij en de handwerkslieden vervingen litho's, al dan niet in kleur, de tot dan toe populaire houtsneden.[41.]

Een groot nadeel van de lithografie ten opzichte van de hoogdruk bleef echter de traagheid bij het afdrukken. Van een eenvoudige afbeelding op een kleine steen konden in de eerste helft van de negentiende eeuw niet meer dan een 100 tot 120 afdrukken per uur worden gemaakt.[42.] Het verschil met de boekdrukpers werd nog groter toen in de jaren dertig stoomsnelpersen werden ingevoerd, die duizenden bladzijden per uur konden afdrukken, soms zelfs dubbelzijdig.[43.] Pas vanaf 1851 werd stoomkracht ook op lithografische persen toegepast, maar ook toen waren hoogdruk en vlakdruk niet samen te voegen in één drukgang. Litho's verschenen daarom vrijwel altijd buiten de tekst, op een aparte bladzijde. Voor goedkope geïllustreerde uitgaven bleef daarom gedurende de gehele negentiende eeuw de houtgravure (en daarna het lijncliché en de autotypie) het medium bij uitstek.

Diepdruk

Hoewel we in de rest van dit hoofdstuk niet verder op diepdruktechnieken zullen ingaan, besluiten we dit overzicht toch met een paar opmerkingen daarover, om althans een vluchtige indruk te geven van de alternatieven die er waren voor de hier meer in detail besproken technieken.[44.] Kopergravures werden gedurende de hele negentiende eeuw gemaakt voor prenten van hoge kwaliteit, waarbij geen hoge oplage nodig was. In de jaren 1850 werd een methode ontwikkeld om kopergravures door middel van electrolyse te voorzien van een dun laagje ijzer (men sprak ten onrechte van 'verstalen'), waardoor zij een grotere duurzaamheid kregen.

De belangrijkste diepdruktechniek die aan het bestaande repertoire werd toegevoegd was echter de staalgravure, die kort na 1800 werd uitgevonden door de Amerikaan Jacob Perkins. Op zacht staal werd een tekening gemaakt, waarbij uiterst fijne lijnen mogelijk waren. Vervolgens werd het staal gehard. Net als bij het werken in koper combineerde men vaak etsen en graveren. Staalplaten sleten nauwelijks, waardoor enorme oplagen mogelijk waren. Dit laatste, in combinatie met de uiterste fijnheid van de tekening, maakte de staalgravure een ideale techniek voor het vervaardigen van waardepapieren, zoals papiergeld. Verder werden staalgravures vanaf de jaren 1820 gebruikt voor illustraties in werken met een hoge oplage, zoals almanakken, damesbladen en reisgidsen en voor plaatjes van gebouwen en landschappen, die in pakjes van zes aan toeristen werden verkocht.

De houtgravure in Nederland

De introductie van de houtgravure in Nederland is nog niet systematisch onderzocht.[45.] We kennen de namen van in elk geval een deel van de eerste Nederlandse houtgraveurs, maar we weten nauwelijks waar zij hun vaardigheid leerden en waar hun werk werd gepubliceerd. Duidelijk is wel dat, evenals in de omringende landen, de jaren dertig de tijd was waarin de houtgravure zijn grote opmars begon en dat daarbij geïllustreerde bladen het belangrijkste voertuig waren. We beginnen daarom met een bespreking van het eerste goedkope geïllustreerde blad en zijn uitgever. Daarna komen andere uitgevers en hun werk aan de orde alsook pogingen om in Nederland een houtgraveerschool te vestigen. Tenslotte volgen we nogmaals de kortstondige en moeizame loopbaan van de houtgravure aan de hand van het leven van de bekendste Nederlandse houtgraveur, R.J. van Arum.

Het eerste rijk met houtgravures geïllustreerde tijdschrift in Nederland was het *Nederlandsch Magazijn*, waarvan het eerste nummer in januari 1834 verscheen. De uitgevers, de gebroeders Diederichs in Amsterdam, bezaten de grootste boekhandel in Nederland, met vestigingen overal in het land.[46.] Aan veel van hun winkels was een leesbibliotheek verbonden. De uitgeverij was veel meer commercieel georiënteerd dan in die tijd in Nederland gebruikelijk was Kruseman typeerde het fonds van de gebroeders Diederichs als 'meer uitgebreid dan degelijk, geheel aangelegd op handelsvoordeel.'[47.] Zij waren bijvoorbeeld de uitgevers van vertalingen van populaire maar weinig gerespecteerde werkjes als Eugène Sues *Wandelende Jood* en *De zeven hoofdzonden* en Vidocqs *De wezentlijke verborgenheden van Parijs*; maar ook bijvoorbeeld van het *Algemeen Handelsblad*. De prospectussen van deze firma laten zien dat zij telkens op zoek was naar nieuwe markten. Zo bracht zij in het begin van de jaren twintig een periodiek met reisverhalen op de markt. Kort

daarna verscheen het geïllustreerde blad *De Echo*, met nieuws over mode en het uitgaansleven. Tot hun grootste successen behoorde ongetwijfeld het *Nederlandsch Magazijn*, een welbewuste navolging van het Engelse *Penny Magazine*, dat twee jaar eerder was begonnen te verschijnen. In het prospectus noemden de uitgevers hun nieuwe blad niet voor niets een 'Hollandsch Penny-Magazijn'. Het verscheen in wekelijkse afleveringen van acht pagina's in kwarto formaat, met jaarlijks 150 à 200 houtgravuren.

De uitgevers trachtten met dit blad een veel groter publiek te bereiken dan in die tijd tot de klantenkring van de boekhandels behoorde.[48.] Naar eigen zeggen slaagden zij daarin volkomen: de afzet ging hun stoutste verwachtingen te boven.[49.] De Haagse boekhandelaar Fuhri beaamde dit. Volgens hem bereikte het blad vooral mensen die nauwelijks boeken kochten maar wel de commerciële leesbibliotheken frequenteerden. Fuhri beschouwde het blad als een brug van de boekhandel naar een nieuwe groep lezers.[50.] Dit succes was te danken aan de uitgekiende formule van het blad. Allereerst was er natuurlijk de rijkdom aan fraaie prenten, die voor de tijdgenoten overweldigend moet zijn geweest. De artikelen waren geschreven in eenvoudig, maar niet opzettelijk simpel, Nederlands (ongeveer de moeilijkheidsgraad van het populairste Nederlandse boek van de negentiende eeuw, de *Camera Obscura*). Van de lezers werd slechts een brede belangstelling, geen voorkennis verwacht. De prijs was uitzonderlijk laag: ƒ 1,50 per kwartaal en ƒ 5, - per jaar. Het feit dat het blad in goedkope wekelijkse afleveringen verscheen, zorgde ervoor dat een veel groter publiek het kocht dan het geval zou zijn geweest bij een eenmalige uitgave van de omvang van een jaargang.[51.] Dezelfde verkoopmethode gebruikten de gebroeders Diederichs (en zij niet alleen) dan ook voor andere uitgaven, zoals de met 1000 houtgravuren geïllustreerde Bijbel, die in 1838 verscheen in

afleveringen van 32 bladzijden voor 50 cent.[52.] In deze formule paste ook het weren van elke politieke of godsdienstige polemiek.

Het *Nederlandsch Magazijn* leek inderdaad sprekend op het *Penny Magazine*, al was dat laatste blad mooier afgedrukt, met een fijnere letter op beter papier, en met vaak wat langere artikelen. Net als soortgelijke buitenlandse bladen was ook het *Nederlandsch Magazijn* gevuld met een bonte verscheidenheid aan informatie: over verre streken en volken, exotische planten en dieren, wetenschappelijke ontdekkingen en uitvindingen en allerlei curiosa (slaapwandelaars, wonderkinderen en dergelijke), 'met één woord, al hetgeen belangstelling opwekken en genoegen geven kan'; en dit met als rechtvaardiging 'alle klassen van lezers [...] aan te sporen [...] om het goede te doen, het nuttige te bevorderen, het schoone te huldigen.'[53.]

Verreweg de meeste prenten waren afkomstig uit buitenlandse bladen, zoals het *Penny Magazine*, het *Magasin Pittoresque* en het *Pfennig Magazin*. Zeer waarschijnlijk werden, in elk geval in de eerste jaargangen, houten vormen gebruikt en geen clichés of galvano's.[54.] Wellicht waren dit originelen, maar het is ook goed mogelijk dat ze door Nederlandse graveurs naar illustraties in buitenlandse bladen waren nagemaakt.[55.] Er verschenen echter ook prenten van Nederlandse graveurs in het blad, afbeeldingen van gebouwen, monumenten en historische persoonlijkheden. Sommige daarvan doen niet onder voor het gemiddelde werk dat in het *Penny Magazine* verscheen,[56.] andere zijn van beslist mindere kwaliteit.[57.] De mooiste platen waren echter overgenomen uit het *Penny Magazine*. Niettemin streefden de uitgevers naar 'het al meer en meer leveren van hier te lande gesneden houtplaten en (...) het alzoo aanwakkeren eener kunst, die zoo langen tijd hier scheen te sluimeren.'[58.] Zij nodigden Nederlandse kunstenaars uit, tekeningen te leveren, die de uitgever zou laten graveren. In 1837 loofden zij viermaal een premie van ƒ 100, - uit voor de beste plaat, te publiceren in het *Magazijn*; ook niet bekroonde stukken zouden, mits geschikt, worden afgedrukt.[59.] Inderdaad verschenen vervolgens grote prenten van Nederlandse graveurs. Bij een fraaie plaat van het huis Zwanenburg te Halfweg schreven de uitgevers triomfantelijk: 'wij achten ons gelukkig aan het vaderlandsch publiek thans met der daad te kunnen aantoonen, dat de zoo lang hier te lande veronachtzaamde houtsnijkunst slechts eenige aanmoediging behoefde om de buitenlandsche voortbrengselen in dit kunstvak roemrijk op zijde te kunnen streven.'[60.] In 1839 was al meer dan een derde van de gravures in het blad van Nederlandse makelij.[61.]

Behalve het *Nederlandsch Magazijn* verschenen in de jaren dertig nog andere rijk geïllustreerde bladen op de markt. Een vergelijkbaar blad was het *Hollandsch*

NEDERLANDSCH MAGAZIJN

TER VERSPREIDING VAN

Algemeene en Nuttige Kundigheden.

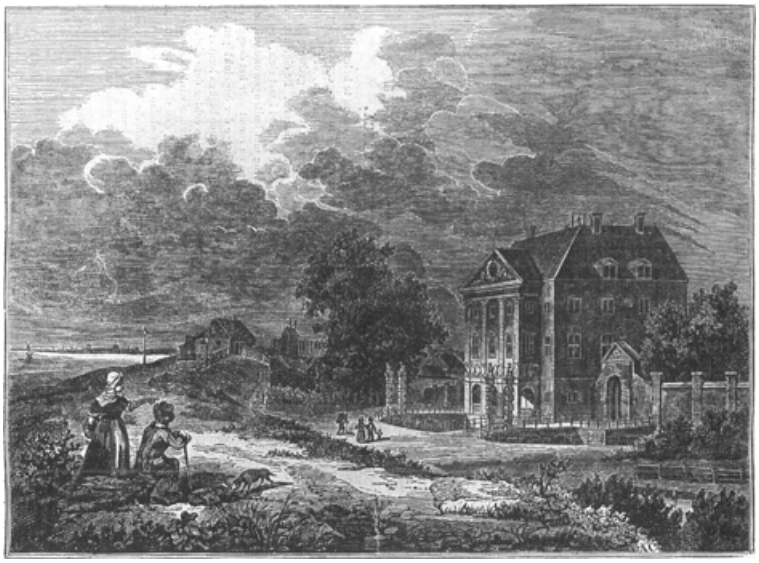
[JANUARIJ (TWEEDE DEEL.) 1834.]

DE VESUVIUS.

[De Hoofdkrater van den Vesuvius.]

Frontpagina van het eerste nummer van het Nederlandsch Magazijn.

Penningmagazijn voor de Jeugd, dat in 1835 begon te verschijnen bij S. de Visser in Den Haag. De illustraties waren echter litho's (De Visser was steendrukker), voor een deel kopieën van buitenlandse houtgravures, maar ook fraai origineel werk van bijvoorbeeld C.C.A. Last. Populair was ook *De Aardbol* van de Amsterdamse uitgever Laarman. Ook hierin verschenen veel buitenlandse gravures, maar tal van Nederlandse graveurs werkten er eveneens aan mee.[62.] Het *Leeskabinet*, van de uitgever Frijlink, dat in 1834 begon te verschijnen, en de eerste jaargangen van *De Gids* (vanaf 1837) waren eveneens geïllustreerd, de eerste alleen met litho's, de laatste met zowel houtgravures als litho's en plaatdrukken. Deze twee bladen waren echter duidelijk op een veel beperkter publiek gericht dan het *Nederlandsch Magazijn*.



Houtgravure van Cranendoncq in een van de eerste jaargangen van het Nederlandsch Magazijn.

De meest ambitieuze poging om de houtgravure in Nederland een stevige basis te geven ondernam de in 1840 opgerichte Nederlandsche Maatschappij van Schoone Kunsten.[63.] Deze Maatschappij verscheen in een periode die een duidelijke opleving van de kunsten te zien gaf: Potgieter was in 1837 begonnen met *De Gids*, de *Camera Obscura* verscheen in het najaar van 1839 en tal van jonge schilders lieten van zich horen: Pieneman, Kruseman, Bosboom, Koekkoek, Schelfhout en anderen. Zoals zoveel vernieuwingen in dit land was ook deze Maatschappij een imitatie van een buitenlands voorbeeld: de Brusselse Société des Beaux Arts. Dit was een onderneming die door de grote Belgische uitgever Dewasme was opgericht in 1838. Al twee jaar eerder had deze, met financiële steun van de overheid, een houtgraveerschool opgericht. De Société bracht alle soorten kunstdruk op de markt: litho's, hout-, koper- en staalgravures.[64.] De Nederlandse Maatschappij kwam daarentegen niet voort uit de uitgeverswereld, maar werd opgericht door een aantal adellijke Hagenaars, dat de financiële steun van de kroonprins (spoedig koning Willem II) genoot. Het was een commanditaire vennootschap, waarvan het kapitaal bijeen werd gebracht door de uitgifte van 500 aandelen van ƒ 500, -. Het doel van de Maatschappij was de beeldende kunsten te bevorderen door het doen vervaardigen van schilderijen, tekeningen, gravures, litho's en houtgravures en door het uitgeven van werken op het gebied van de kunsten.

Daartoe werd een houtgraveerschool opgericht en werden persen, gewone en een lithografische, aangeschaft. Voorts werd een school voor metaalgravure gestart onder leiding van de Nederlandse graveur De Mare, die daarvoor een betrekking in Versailles opgaf (van deze school en van een eveneens voorgenomen lithografische opleiding is later niets meer vernomen).[65.] Vakkennis en materieel moesten grotendeels uit het buitenland komen. Directeur van de houtgraveerschool werd de Engelsman Henry Brown; diens opvolger was de Belg Spyer; voor personeel van de drukkerij werd geadverteerd in het Frans (in het *Journal de la Haye*[66.]). Lithografische stenen werden aangeschaft bij de firma I.H. Schuhkraft te Amsterdam en papier bij Van Gelder en Schouten te Wormerveer, maar veel ander materiaal kwam van elders: drukinkt van een Brusselse firma, letters en boekwerk uit Parijs.[67.]

Een van de eerste uitgaven van de Maatschappij was *De Kunstkronijk*, een luxueus uitgevoerd blad met

De houtgraveerschool te Den Haag. Op 11 juli 1840 opende de houtgraveerschool van de Maatschappij van Schoone Kunsten haar poorten. De eerste directeur was de Engelse graveur Henry Brown (1816-1870).[1] Diens loopbaan illustreert aardig de verspreiding van de houtgravure van Engeland naar het continent. Brown was opgeleid aan de Londense tekenacademie, waar hij zich had gespecialiseerd in de houtgravure. Na enige tijd in een Londens atelier te hebben gewerkt vertrok hij, nog geen twintig jaar oud, naar Parijs om zich zelfstandig te vestigen. Tien jaar later, in 1837, kreeg hij een aanstelling bij de Koninklijke Graveerschool in Brussel, die verbonden was aan het bedrijf van Dewasme, alwaar hij de leermeester werd van een groot aantal Belgische graveurs. Bij de oprichting van de Haagse graveerschool werd hij benoemd tot directeur. Een jaar later was hij alweer vertrokken, ditmaal naar Antwerpen, waar hij hoogleraar werd aan de Koninklijke Academie. Brown behoorde tot de beste graveurs van zijn tijd. Wie zijn prenten in De Nederlanden vergelijkt met die van de graveur Lavelle, die tekeningen van Gavarni bewerkte voor Les Français peints par euxmêmes ontdekt nauwelijks verschil in technisch peil (zie bijvoorbeeld zijn 'Omroeper', afbeelding in hoofdstuk 9). Aan de graveerschool werd hij in 1841 opgevolgd door de Belg Spyer. Van 1845 tot de opheffing van de school in 1849 was de leiding in handen van de Nederlandse graveur Van Arum. Het onderwijs aan de school was gratis. Werk van de leerlingen dat geschikt was voor publicatie werd door de Maatschappij van hen gekocht. In hun tweede studiejaar kregen de leerlingen een kleine geldelijke beloning, waarvan een deel weer werd ingehouden. Daarvan werd na afloop van de vierjarige opleiding een plaatsvervanger voor de nationale militie aangesteld.[2] Bij de opening had de school 22 leerlingen. In de maanden daarna steeg dat aantal tot 50, om weer te dalen tot 20 bij de opheffing van de Maatschappij in 1849. Waarom de school werd opgeheven is niet duidelijk. Een paar jaar later schreef Fuhri aan Sijthoff: 'Ik heb van die houtgraveerderij en alles wat kunstzaken aanbetreft veel verdriet en schade gehad: maar dat kwam ook veelal van dáár, dat ik te weinig geld in mijne zaken had om een en ander goed te kunnen volhouden.[3] De laatste opmerking suggereert dat de houtgravure te weinig opleverde en dat Fuhri niet voldoende kapitaal had om de school tot de komst van betere tijden te handhaven. Al met al had de graveerschool net genoeg tijd van leven gehad om een aantal bekwame graveurs op te leiden, waaronder zelfs enkele uitblinkers, zoals F. en I. Weissenbruch, J.F. Stam en E. Verveer.

1. *De nu volgende biografische gegevens zijn ontleend aan de inleiding van de facsimile-uitgave van De Nederlanden en aan Van der Marck, Romantische boekillustratie, 109, 119.*
2. *Kunstkronijk, 1 (1840), 7; Universiteitsbibliotheek Leiden, archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1852, nr. 92, Van Arum aan Sijthoff, 22 november 1852.*
3. *Van der Meulen, Een veertigjarige, 37.*

fraaie reprodukties, grotendeels in lithografie, vervaardigd door Nederlandse kunstenaars naar Nederlandse kunstwerken (maar overigens een imitatie van *La Renaissance* van de Belgische Société). Het kostte ƒ 10, - per jaar en had al spoedig

1200 abonnees. Bij het abonnement was een lot inbegrepen voor de verloting van schilderijen, tekeningen en aquarellen. Deze loterij bleef gedurende de gehele negentiende eeuw bestaan. De *Kunstkronijk* is van grote betekenis geweest voor Nederlandse kunstenaars. Het blad verspreidde reprodukties van hun werk, dat daardoor in veel bredere kring bekend werd dan tentoonstellingen ooit zouden kunnen bewerkstelligen. Het voorzag velen van hen van werk, door de verlotingen en door de illustraties die nodig waren voor de *Kunstkronijk*: alleen al in de eerste vier jaargangen verschenen 800 houtgravures en 96 litho's. Ook andere uitgaven van de Maatschappij bezorgden Nederlandse kunstenaars opdrachten. De bekendste was het seriewerk *De Nederlanden*. Naar het model van de Franse ‘fysiologieën’, die in de jaren 1840 meer navolging vonden in Nederland, werden hier Nederlandse types - zoals de omroeper, het wafelmeisje en de huurkoetsier - geschetst, voorzien van een enkele houtgravures.[68.] Deze waren vervaardigd door Henry Brown, directeur van de graveerschool van de Maatschappij, naar tekeningen van Nederlandse kunstenaars, zoals Schelfhout, Koekkoek, Van den Berg en Craeyvanger. De teksten waren van bekende auteurs zoals Beets, Van Lennep en Ten Kate.

De *Kunstkronijk* was ook zakelijk een succes: in de eerste jaren leverde het blad een winst op van ƒ 2000, - per jaar.[69.] Hetzelfde kan niet gezegd worden van de Maatschappij in haar geheel. Omdat zij deels buiten de reguliere boekhandel om werkte - de

Bekroonde gravures van leerlingen van de houtgraveerschool.

verkoop geschiedde via plaatselijke agenten, die niet noodzakelijk boekhandelaar behoefden te zijn - kreeg zij het aan de stok met de vereniging van boekhandelaars, die een boycot afkondigde. Hoewel de ruzie spoedig werd bijgelegd, heeft dit er mede toe geleid dat de verkoop van uitgaven stagneerde en de Maatschappij in grote financiële moeilijkheden kwam. Het gevolg was dat zij in 1843 werd opgeheven. De *Kunstkronijk* en de graveerschool werden gered door de Haagse boekhandelaar Fuhri, die beide overnam. In 1856 verkocht hij de *Kunstkronijk* door aan zijn leerling A.W. Sijthoff. Het blad bleef de rest van de eeuw verschijnen, maar er verschenen grotendeels litho's en nauwelijks meer houtgravures in.

Tegen het midden van de negentiende eeuw werd de houtgravure dus toegepast in een aantal Nederlandse boeken en tijdschriften en hadden de eerste graveurs hun vakopleiding achter de rug. De verdere verbreiding van de techniek was nu afhankelijk van de vraag in hoeverre de uitgevers er brood in zagen. Drie van hen laten we nu de revue passeren: Fuhri, Sijthoff en Kruseman.

Het ligt voor de hand te beginnen met Koenraad Fuhri (1814-1858), de redder van de houtgraveerschool, die we in het hoofdstuk over de markt voor drukwerk al ontmoetten als een moedig en innovatief ondernemer. Dat juist Fuhri de graveerschool en de *Kunstkronijk* overnam is niet verwonderlijk, want al vanaf zijn vestiging in 1837 verkocht hij niet alleen boeken maar ook prenten en schilderijen van vooraanstaande kunstenaars zoals Bles, Bosboom en Jongkind.[70.] Het aankopen van kunstwerken voof de verloting bij de *Kunstkronijk* was hem dan ook vertrouwd. Al voor hij de graveerschool overnam, leverde deze hem gravures, bijvoorbeeld voor de bij hem verschenen *Physiologie van Den Haag*. De auteur van dit werk, Jonckbloet, werd vervolgens redacteur van de door Fuhri samen met Beyerinck uitgegeven *Geïllustreerde Courant*. Het eerste nummer kwam uit op 6 juli 1844, twee maanden nadat hij eigenaar was geworden van de graveerschool. Een ‘dringende, overwegende reden’ voor de oprichting van het blad was dan ook, dat de leerlingen van de graveerschool de gelegenheid moesten hebben, om ‘hun talent te oefenen en te openbaren.’ Gebeurt dat niet, dan zullen onze houtgraveurs, net als de Nederlandse metaalgraveur De Mare, hun heil in het buitenland zoeken, aldus het eerste hoofdartikel. Overigens zouden aanvankelijk ook buitenlandse

gravures worden geplaatst, omdat het nog te duur was en de uitkomst nog te onzeker, om al meteen een helemaal door Nederlanders geïllustreerd blad te maken.[71.]

De krant besloeg acht pagina's per nummer en werd gevuld met overzichten van de binnenlandse en buitenlandse politiek en commentaar daarop, berichten over uitvindingen en wetenschappelijke ontdekkingen en portretten in woord en beeld van bekende personen. Behalve portretten waren er afbeeldingen van landschappen, gebouwen, impressies van gebeurtenissen van de afgelopen week en karikaturen. De krant was gericht op het welgestelde, politiek geïnteresseerde publiek. Het proefummer[72.] was een geïllustreerde satire op de beruchte staatslening van Van Hall, die juist dit deel van de bevolking trof. Het blad polemiseerde voortdurend tegen het *Handelsblad* en de *Arnhemsche Courant*, waarbij de standpunten van deze bladen bekend werden verondersteld. Fuhri meende blijkbaar, dat er onder de welgestelde burgers, die merendeels al kranten lazen, belangstelling zou zijn voor een onafhankelijk, hervormingsgezind blad, dat door zijn kritische toon, zijn prenten en karikaturen zou opvallen tussen de grauwe en partijdige Nederlandse kranten.[73.] De prijs was hoog: ƒ 3,90 per kwartaal voor Den Haag en ƒ 4, - voor daarbuiten.

Blijkbaar werkte deze formule niet, want op 5 oktober 1844 werd een koerswijziging aangekondigd: er kwam meer amusement en wat we nu ‘human interest’ zouden noemen in het blad en de prijs werd gehalveerd (waardoor het nog altijd duurder was dan bijvoorbeeld de luxueuze *Kunstkronijk*). Het mocht niet baten: twaalf nummers later (25 de-

cember 1844) werd de uitgave gestaakt. Dit moet een zware slag geweest zijn voor de houtgraveerschool, die daarmee een belangrijke klant verloor. Het is merkwaardig dat Fuhri, die als een van de eersten met goedkope boeken op de markt kwam, niet geprobeerd heeft een meer populair blad te maken (In het nummer van 5 oktober 1844 werd zelfs uitdrukkelijk gesteld dat elke concurrentie met de 'Penning-Magazijnen' zou worden vermeden). Misschien dacht hij dat de markt voor goedkope bladen was verzadigd en dat de hoge kosten van de graveerschool het best konden worden bestreden door het rijke publiek aan te spreken. Maar juist de lening van Van Hall, door het blad bij zijn eerste verschijning gepersifleerd, kan dat publiek ervan hebben weerhouden nog eens een extra krant aan te schaffen.

Fuhri gaf nog verscheidene andere geïllustreerde werken uit, zoals een boek over het leven van Willem van Oranje, de fabels van La Fontaine en *Robinson Crusoë*. In 1856 ging hij echter failliet en vertrok naar de Verenigde Staten. Een groot deel van zijn houtgravures en de *Kunstkronijk* deed hij over aan zijn leerling Sijthoff, één van de meest succesvolle ondernemers van de negentiende eeuw.

A.W. Sijthoff (1829-1913) opende in 1851, na een leertijd van enkele jaren bij Fuhri, zijn boek- en handelsdrukkerij in Leiden.[74.] Het bedrijf groeide zo snel, dat hij het volgende jaar al een nieuw gebouw moest betrekken. Bij die gelegenheid richtte Sijthoff ook een houtgraveerschool op, waarvan hij de leiding in handen gaf van R.J. van Arum, die tot 1849 aan de Haagse graveerschool verbonden was geweest. Kort daarna werd een aantal wetenschappelijke illustraties en een serie kinderprenten, gemaakt door Van Arum, bekroond door respectievelijk de Maatschappij van Nijverheid en de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen. De kinderprenten, die zowel in zwart-wit als in kleur verkrijgbaar waren, verkochten zo goed, dat Sijthoff de serie telkens aanvulde en bovendien geïllustreerde kinderboeken ging uitgeven.

Aanvankelijk deed Sijthoff veel moeite om een steviger afzetmarkt te vinden voor de gravures van zijn school. In 1854 begon hij een 'penningmagazijn', nadat hij een concurrent op dit gebied, Nijghs *Tafereel der wereld* had overgenomen. Het nieuwe blad heette *Lectuur voor de huiskamer, tot aanmoediging van schoone kunsten* en kostte slechts ƒ 3, - per jaar. Toch mislukte het. Van de eerste jaargangen werd maar de helft van de oplaag van 4000 exemplaren per abonnement verkocht. Een wisseling van redacteur, die het blad gevarieerder maakte, mocht niet baten en in 1860 gaf Sijthoff de onderneming op.[75.] Ook de naar Duits voorbeeld opgezette *Geïllustreerde Almanak*, die tussen 1855 en 1865 jaarlijks verscheen, mislukte.[76.]

In 1854 vroeg Sijthoff de regering om financiële steun bij het maken en verspreiden van prenten en studiebeurzen voor jongens die aan de graveerschool wilden komen studeren. Het ministerie wees deze verzoeken af en raadde Sijthoff aan zich te wenden tot de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen.[77.] Verwijzend naar de recente bekroning van zijn prenten door de Maatschappij probeerde Sijthoff haar over te halen om een grote hoeveelheid prenten dan wel prentenboeken af te nemen, ter verspreiding op scholen. Hij kreeg een interessant antwoord van de algemeen secretaris, P.M.G. van Hees. Deze schreef, dat de Maatschappij graag bereid was mee te werken, maar dat men geen markt zag voor de grote hoeveelheid die Sijthoff blijkbaar ineens wilde afzetten:

> 'Aan U, als Industrieel en Handelaar, kan 't intusschen niet onbekend wezen, dat men wel met stoom kan produceren maar niet consumeren. De tijd moet in deze ook wat doen. Daarom is het bij mij nog twijfelachtig of 't wel raadzaam zij, op eens zoo véél te willen produceeren, iets

waardoor men toch een kapitaal in de onderneming legt, waarvan de rente-vrucht te lang vertraagd wordt (...) Hierop zou ik Uwe aandacht willen vestigen, bij Uw voornemen van het aantal prenten nog vóór augustus tot 24 te brengen. Naar mijn inzien is gedurige nieuwe aanvoer bij kleine hoeveelheid, als prikkel voor de nieuwheid, verkieslijk boven het plotseling overvoeren van de markt.'[78.]

De conclusie die we hieruit kunnen trekken is dat de produktiekosten van prenten zodanig waren dat een afzet nodig was van een omvang die in Nederland niet voorhanden was. Alleen in landen met een grote binnenlandse markt konden de kosten van het vervaardigen van illustraties worden omgeslagen over een grote oplage. Bovendien zorgde de overvloedige beschikbaarheid van buitenlandse clichés voor een goedkoop alternatief voor het zelf maken van prenten.[79.]

Een soortgelijk verloop is te zien in de bemoeienissen met geïllustreerde uitgaven van een andere prominente leerling van Fuhri, A.C. Kruseman (1818-1894).[80.] Deze uitgever, die in 1840 zijn zaak had geopend in Haarlem, liet in 1848 tekeningen van Rochussen tot gravures bewerken bij de Brusselse firma Vermorcken, omdat hij dit niet aan Nederlandse graveurs toevertrouwde. Nadat twee uitgaven met Nederlandse houtgravures, het satirische blad *Polichinel* en het dichtwerk *Julianus de afvallige*, waren mislukt (niet alleen door de kwaliteit van de gravures overigens), gebruikte Kruseman nog uitsluitend buitenlandse gravures (zoals in het *Familiemagazijn*, dat hij in 1855 overnam van Höveker), of door buitenlandse graveurs vervaardigde platen

GEÏLLUSTREERDE COURANT.

DEEL I. No. 2.

ZATURDAG, 13 JULIJ 1844.

INHOUD.

Tentoonstelling der voortbrengselen van nijverheid te Parijs. — Professor Thorbecke. — Overrijt van de werk. — Isabella II en Maria Christina. — De valkerij. — Het gouden altaarstuk van Hendrik II. — Aankondiging van boeken: Tijdschrift voor handel en nijverheid. — Tooneelkritiek: Amsterd. schouwburgen. — Aankondigingen, berigten, enz. — Advertentien. — De spoorwegen.

Tentoonstelling der voortbrengselen van nijverheid te Parijs.

Het is genoeg bekend, dat den eersten Mei deezes jaars de 10de tentoonstelling van voortbrengselen van nijverheid geopend werd, en welop-rainer schaal dan ooit voor deezen. In een land als het onze, waar men meer en meer behoefte begint te gevoelen om handel en nijverheid te bevorderen door eene strenge theoretische voorbereiding mogen wij er niet buiten de aandacht negmaals op die tentoonstelling te vestigen. Wij zullen niet bij herhaling van de fransche en

De kop van de Geïllustreerde Courant: het station van de Hollandsche IJzeren Spoorweg Maatschappij te Den Haag.

naar Nederlandse kunstenaars.[81.] De Parijse firma Hachette leverde bijvoorbeeld clichés voor het tijdschrift *Kennis en kunst* (een navolging van Hachette's *Magasin Pittoresque*[82.]). Zijn succesvolle seriewerk *De aarde en haar volken*, dat vanaf 1864 verscheen, was overgenomen van Hachettes *Le tour du monde*, waaraan Kruseman eveneens de clichés ontleende. Voor deze beide uitgaven liet hij zelfs papier en inkt van een Franse firma komen.[83.]

In 1874 deed Kruseman een laatste poging om te komen met ‘een echt Hollandsch tijdschrift in de manier van de *Gartenlaube*’ (originaliteit en navolging in één adem![84.]). In de eerste jaargangen verschenen houtgravures naar werk van Nederlandse kunstenaars. De gravures waren echter vervaardigd door een Düsseldorfse en een Parijse firma (respectievelijk Brend'amour en Smeeton en Tilly). De Nederlander W. Bal maakte de kleinere gravures voor het blad. Later werden echter, door de hoge kosten, in toenemende mate buitenlandse clichés gebruikt, zodat het ‘echt Hollandsche’ dat Kruseman had willen bereiken voor een groot deel verloren ging.[85.]

Het is duidelijk dat de houtgravure, na een veelbelovende start, geen hoge vlucht heeft genomen. In de catalogus van de Tentoonstelling van hulpmiddelen voor den boekhandel, gehouden in 1881, werden vijf bedrijven vermeld die houtgravures leverden: W. Bal en zonen te Delft, A.G. Steelink te Amsterdam, N. Tetterode in Amsterdam, Van Asperen van de Velde te Haarlem en J. Walter (die tot 1890 vrijwel uitsluitend voor de *Katholieke Illustratie* werkte) te Den Bosch. De meeste uitgevers gebruikten echter buitenlandse clichés.[86.] Opvallend genoeg richtte Johan Enschedé nog in 1890, wegens de aanhoudende vraag, een nieuw atelier voor houtgravure in, naast zijn reeds bestaande afdelingen voor zincografie en fotogravure. Er werkten twee graveurs, onder leiding van J. Walter.[87.]

Al een paar maal is de naam gevallen van R.J. van Arum (1812-1883), de bekendste, hoewel niet de beste, Nederlandse houtgraveur. Omdat over hem enig archiefmateriaal bewaard is gebleven en omdat hij opkomst, bloei en verval van de houtgravure als geen ander aan den lijve heeft ondervonden, besluiten we deze paragraaf met een korte schets van zijn leven en werk.[88.] Van Arum was de zoon van een Amsterdamse boekhandelaar die vooral platen en geïllustreerde kinderboekjes in zijn fonds had.[89.] Hij volgde de graveeropleiding aan de Koninklijke

Academie van Beeldende Kunsten in Amsterdam. Hij had twee jongere broers, die beiden houtgraveur werden en van wie in elk geval de jongste geruime

tijd bij hem in de leer was. Toen Van Arum in 1851 voor Sijthoff ging werken, nam hij die laatste bij zich in dienst.[90.] Een van zijn eerste werkgevers was de Amsterdamse uitgever Laarman. Tussen 1834 en 1841 maakte hij veel prenten voor het *Nederlandsch Magazijn*. Aan het begin van de jaren veertig werkte hij samen met de Engelse graveur Beneworth, die net als Henry Brown enige tijd voor een Belgisch bedrijf had gewerkt.[91.] Blijkbaar ging het hem in die jaren voor de wind, want toen hij in 1845 directeur werd van Fuhri's houtgraveerschool nam hij voor ruim ƒ 1200, - aan opdrachten mee. Het beviel hem echter slecht op de school en na vier jaar nam hij ontslag, om zich opnieuw zelfstandig te vestigen.[92.] Aan het eind van zijn docentschap publiceerde hij in *Het Leeskabinet* (1849) een artikel, waarin hij zich beklaagde over de manier waarop Nederlandse drukkers gewoon waren om te gaan met het werk van de graveurs. Aan hen was het volgens Van Arum te wijten dat Nederlandse gravures vaak in ongunstige zin met buitenlandse vergeleken werden.[93.]

Het viel Van Arum niet mee om weer aan de slag te komen. Alles was veranderd, schreef hij later aan Sijthoff.[94.] Hij kreeg nog slechts werk dat anderen niet wilden hebben, voor een karig loon. In de zomer van 1850 experimenteerde hij met een nieuwe methode om hoogdrukvormen te maken, maar dat mislukte.[95.] Hij voelde zich miskend, liet zijn gereedschap verroesten en werd depressief (zijn arts constateerde een ‘manie’ zoals hij er zelden een had gezien). Maar in 1851, na twee zorgelijke jaren, keerden zijn kansen. Sijthoff, die zojuist zijn drukkerij was begonnen, gaf hem enkele opdrachten en sprak hem moed in.[96.] Met beide handen en voor lage prijzen nam Van Arum het werk aan en probeerde zijn nieuwe broodheer te bewegen hem een vast contract te geven. Elke buitenlandse drukkerij die zich boekdruk*kunst*drukkerij noemt heeft een vaste graveur in dienst, betoogde hij. Zelf achtte hij zich bedreven in gravure, galvanoplastiek en kleurendruk en, met enige goede wil, het tekenen. Mits voorzien van goede hulpmiddelen zou hij werk kunnen leveren dat zeker met het buitenland kon concurreren.[97.] Kort daarna, 1 december 1852, sloot Sijthoff een voorzichtig contract met hem: het gold voor een jaar en kon stilzwijgend worden verlengd met telkens een jaar. Van Arum werd directeur van de nieuwe houtgraveerschool. Hij kreeg de helft van de opbrengst van de gravures en de helft van de schoolgelden, maar moest de helft van de arbeidslonen betalen. Zijn inkomen zou zo nodig worden aangevuld tot ƒ 1000, - per jaar[98.] (ongeveer het inkomen van een hoofdonderwijzer in die tijd[99.]).

Aanvankelijk boekte Van Arum succes, bijvoorbeeld met de al genoemde kinderprenten, die bekroond werden door het Nut. Ongeveer tegelijkertijd, eind 1852, kreeg hij de opdracht van het ministerie van financiën om graveerwerk te verrichten voor een nieuw bankbiljet (zijn ontwerpen werden overigens afgewezen en de opdracht werd doorgegeven aan de staalgraveur Kaiser).[100.] Al spoedig bleek echter de buitenlandse concurrentie te sterk. We zagen al dat Sijthoff, na de mislukking van zijn penningmagazijn en een almanak steeds meer clichés in het buitenland ging bestellen. Hoe het met de graveerschool afliep is onduidelijk, maar in 1856 stond er een advertentie in het *Nieuwsblad voor den Boekhandel*, waarin Van Arum bekend maakte dat hij zich had gevestigd in Amsterdam en zich aanbeval voor het vervaardigen van houtgravures en galvanoplastiek.[101.] In 1876 kwam hij in dienst van de firma Enschedé. Deze kocht tevens al zijn werktuigen en steunde hem op zijn oude dag.[102.]

Van Arums loopbaan laat zien dat zelfs een voor Nederlandse begrippen vooraanstaand graveur (tweemaal hoofd van de enige graveerschool in Nederland,

in dienst bij een vooraanstaand uitgever en betrokken bij het ontwerpen van een muntbiljet) het hier nauwelijks kon bolwerken en zich het werk zag ontnemen door de grote buitenlandse ateliers. Waarschijnlijk bleven voor Nederlandse graveurs de simpele klusjes over. Dat zou verklaren waarom er aan het eind van de negentiende eeuw, zoals we zagen, nog enkele houtgraveerbedrijfjes waren en de firma Enschedé zelfs nog een nieuwe houtgraveerschool oprichtte. De korte loopbaan van de houtgravure in Nederland was gedragen door zeer commercieel en innovatief ingestelde ondernemers als Diederichs, Fuhri en Sijthoff en door de artistieke buitenstaanders van de Maatschappij van Schoone Kunsten. Maar in de tweede helft van de negentiende eeuw wendden dezen zich steeds meer tot het buitenland. De meeste houtgraveurs waren gedwongen hun vak op te geven.[103.]

De lithografie in Nederland

In tegenstelling tot de houtgravure ontwikkelde de lithografie zich in Nederland tot een bloeiende bedrijfstak.[104.] De eerste Nederlandse steendruk verscheen waarschijnlijk in 1809. Vijftien jaar later waren er reeds verscheidene bedrijven in de grote steden. Volgens de naamlijst van de Nederlandse boekhandel uit 1840 waren er in dat jaar al 40, en dat aantal nam in de jaren daarna alleen maar toe.[105.] Er waren in de tweede helft van de negentiende eeuw bedrijven met een internationale afzetmarkt, zoals Emrik & Binger en Van Leer, beide te Haarlem.[106.]

De eerste Nederlandse publikatie over lithografie verscheen in de *Koninklijke Courant* van 1 augustus 1807. Daarin werd het procédé vrij uitvoerig beschreven. De aandacht werd vooral gevestigd op de

Reclame-biljet van de Utrechtse steendrukkerij P.W. van der Weijer, circa 1840. Het betreft een in steendruk uitgevoerde collage van het door de firma verzorgde handels- en gebruiksdrukwerk.

mogelijkheid, tekeningen direct, dus zonder tussenkomst van een graveur, weer te geven, en op de reproduktie van handschrift en bladmuziek.[107.] Twee jaar later verwierf L. Plattner een koninklijk octrooi voor de toepassing van de lithografie.[108.] Deze Plattner was in 1768 in Beieren geboren, was in 1802 met een Nederlandse vrouw getrouwd en had zich rond die tijd in Rotterdam gevestigd als muziekmeester, handelaar in muziekinstrumenten en waarschijnlijk ook verkoper van bladmuziek. Hoe hij op de hoogte was gekomen van de uitvinding van zijn grote landgenoot is onduidelijk, maar in elk geval liet hij een drukkerij inrichten door Anton Niedermayr, een leerling van de muziekdrukker André (mogelijk ook van Senefelder zelf), die zich uitgaf voor de uitvinder. In mei 1809 maakte Plattner gebruik van de zojuist ingevoerde octrooiwet en verwierf een octrooi voor vijfjaar, op voorwaarde dat hij een uitgebreide beschrijving zou geven, die voor de duur van die periode in depot zou gaan, en dat hij steendrukken op de markt zou brengen voor een prijs die minstens een kwart lager lag dan de prijs voor gewoon drukwerk.

Plattner drukte vooral muziek en borduurpatronen met litho, maar bleef ook de traditionele plaatdruk hanteren en gaf tenslotte de lithografie op. De reden voor dat laatste was mogelijk dat het hem niet lukte om lithografieën zoveel goedkoper dan gewoon drukwerk te maken, zoals in het octrooi was vastgelegd. Hoe dit ook zij, waarschijnlijk heeft het octrooi de diffusie van de steendrukkunst in Nederland met vijfjaar vertraagd, want toen het in 1816 verliep, vestigden zich verscheidene steendrukkers. Het octrooi was overigens geen belemmering voor een aantal Rotterdamse kunstenaars van het genootschap ‘Hierdoor tot Hooger’, die rond 1810 experimenteerden met een zelfgebouwde steendrukpers. In hetzelfde jaar schreef de Hollandsche Huishoudelijke Maatschappij een prijsvraag over lithografie uit, waarop echter naar het oordeel van de Maatschappij geen inzendingen van voldoende niveau binnenkwamen.

De eerste bedrijfjes vestigden zich in Amsterdam en Rotterdam. Ze adverteerden met handelsdrukwerk, prenten en bladmuziek. De Amsterdamse steendrukkers A. Vinkeles (zoon van de bekende kopergraveur Reinier) en E. Beyer werkten bovendien met *steengravure*, een techniek die eveneens door Senefelder (en kort daarvoor door Simon Schmid) was uitgevonden, waarbij men graveerde in een op de steen aangebrachte waslaag, waarna de steen werd geëtst. Deze techniek werd later vooral gebruikt voor het maken van kaarten en wetenschappelijke illustraties. De grote rol van Senefelder en zijn naaste medewerkers bij de verspreiding van de nieuwe techniek bleek, evenals bij Plattner, ook bij de vestiging van het lithografisch bedrijf van de Amsterdamse drukker C.A. Spin in 1819. Op diens verzoek stuurde

Senefelder zijn broer Karl naar Amsterdam voor technisch advies. Deze dreef sinds 1817 een steendrukkerij in Brussel en gaf in de eerste maanden van 1819 les aan het topografisch bureau in Den Haag.[109.] Spin trachtte enige tijd zowel de lithografie als de boekdruk te beoefenen, maar blijkbaar lukte dat niet goed, want in 1826 hief hij zijn steendrukkerij op. Dit was typerend voor de verdere ontwikkeling van de twee typen drukwerk: lithografie en boekdruk waren zulke verschillende procédés, dat ze zelden werden gecombineerd.

Boekdrukkers stuurden hun steendrukwerk meestal naar een gespecialiseerd bedrijf. Verscheidene van dergelijke bedrijven ontstonden aan het eind van de jaren twintig. Kennelijk was de vraag naar lithografieën toen al zo groot, dat zich in Amsterdam een handel in lithografische stenen kon vestigen, de firma J.P. Stachelhausen.

Tot het eind van de jaren twintig leverden Nederlandse steendrukkerijen grotendeels handelsdrukwerk. Prenten werden ook wel gemaakt, maar meestal van een lage kwaliteit. Dat laatste veranderde met de komst van Ambroise Jobard, die zich in 1827 vestigde aan de Bloemmarkt in Amsterdam. Jobard was een broer van de belangrijke Brusselse steendrukker J.B.A.M. Jobard. Hij introduceerde in Nederland het gebruik van dun Chinees papier voor het afdrukken van lithografische prenten, waardoor de toonnuances beter tot hun recht kwamen. De aldus vervaardigde prent werd vervolgens op stevig plaatpapier gelijmd. Deze techniek was voor het eerst gebruikt in een Frans werk met reprodukties van schilderijen uit de verzameling van

Lithografen aan het werk in het lithografisch atelier van drukkerij G.J. Thieme te Arnhem, begin twintigste eeuw.

de hertogin De Berry en werd later veelvuldig toegepast, bijvoorbeeld in de *Kunstkronijk*. Jobard vertrok al in 1828 naar Utrecht. Na de Belgische opstand ging hij terug naar Brussel. In Amsterdam werd hij opgevolgd door Desguerrois, die zijn opleiding eveneens in de werkplaats van J.A.B.M. Jobard had ontvangen. Deze maakte naam met een reeks reprodukties van schilderijen uit het Koninklijk Museum (het tegenwoordige Mauritshuis), een werk van hetzelfde niveau als zijn Franse voorbeeld, het zojuist genoemde boek over de schilderijen van de hertogin De Berry. Desguerrois is voor de Nederlandse lithografie verder van belang geweest omdat hij een aantal jonge kunstenaars, van wie sommige leerling waren aan de Koninklijke Academie van Beeldende Kunsten in Amsterdam, inwijdde in de lithografie. Verscheidenen van hen, zoals Van Hove, Bernhard, Verschuer, Craeyvanger, Pieneman jr. en Last, werden grote steentekenaars.[110.]

Nederland kende niet alleen een aantal zeer goede steentekenaars, maar ook voortreffelijke drukkers. De reprodukties die in de *Kunstkronijk* verschenen (eerst vervaardigd door de Maatschappij van Schoone Kunsten, later door de Haagse lithograaf Mieling), alsook prenten in andere kunstzinnige werken, gedrukt door firma's als Trap in Leiden, Steuerwald in Den Haag, Emrik en Binger in Haarlem en Backer in Dordrecht, waren in technisch opzicht van het hoogste niveau.[111.] Kunstenaars maakten gretig gebruik van deze mogelijkheid om hun werk bekend te maken en maakten vaak zelf de steentekeningen voor tijdschriften als de *Kunstkronijk*, de *Hollandsche Schildersschool* en de *Nederlandsche Teekenportefeuille*.[112.] Nederlandse steendrukkers verzorgden illustraties in tal van Nederlandse uitgaven.[113.] Omdat uitgevers graag succesvolle buitenlandse publicaties navolgden, werden vaak stenen uit het buitenland geïmporteerd, die hier werden afgedrukt. Zo liet Kruseman de stenen voor zijn damesblad *Aglaja* (1848) uit Parijs komen om ze bij zijn stadgenoot Emrik te laten afdrukken.[114.] Sijthoff kocht in 1855 stenen van de Franse lithograaf Lemercier, die ze vervolgens terugkocht, met aftrek van de kosten voor schoonmaken en schuren.[115.]

Waarschijnlijk werd het drukwerk verzorgd door de Leidse firma Trap, met wie hij veel zaken deed.

Trap vervaardigde overigens ook wel prenten naar eigen ontwerp voor Sijthoff, bijvoorbeeld illustraties voor een uitgave van Van Alphen.[116.]

Twee toepassingen van de lithografie die strikt genomen niet tot het terrein van de illustratie behoren, verdienen hier nog kort de aandacht: het ver-

vaardigen van topografische kaarten en van handelsdrukwerk.

Het systematisch in kaart brengen van Nederland begon in 1798, toen het Uitvoerend Bewind de opdracht gaf om een kaart te maken van het hele gebied van de Bataafse Republiek, teneinde de nieuwe bestuurlijke indeling daarop te kunnen aangeven.[117.] Zo'n kaart was natuurlijk ook van groot militair belang. Aanvankelijk werden de kaarten in koper gegraveerd, maar in 1825 voerde J.E. van Gorkum, leider van de in Gent gevestigde afdeling Militaire Verkenningen, waar de kaarten werden gemaakt, de lithografie in. Een pers werd aangeschaft, twee graveurs werden in dienst genomen en in Leipzig werden inlichtingen ingewonnen over de techniek. Twee jaar later nam Van Gorkum de Brusselse firma Paulmier met personeel en al over en verplaatste deze naar Gent. Vooral toen de steendrukker J.M.J. Kierdorffin dienst trad, ontwikkelde de drukkerij zich tot een gerenommeerd bedrijf. Kierdorff had het vak van Senefelder zelf geleerd en had enige tijd een eigen drukkerij gehad in Brussel. Na de Belgische opstand verhuisde het bedrijf eerst naar Leiden en vervolgens (in 1841) naar Den Haag, waar het onder de naam Topographisch Bureau onderdeel werd van het Departement van Oorlog.

Men drukte er niet alleen kaarten, maar ook briefpapier, circulaires en formulieren voor de ministeries, alsook particulier werk. De opleiding vond plaats aan het Topographisch Bureau. Persen werden gemaakt door 's Lands Constructiewinkel in Delft, naar ontwerp van Kierdorff. De kwaliteit van het werk was uitstekend.

Ook het drukken van kaarten en atlassen voor het onderwijs was een winstgevende aangelegenheid. De Groningse firma Oomkens hield zich al vanaf 1840 hiermee bezig, later gevolgd door onder meer Noothoven van Goor, Smulders en Suringar.[118.]

De meeste lithografische bedrijven in Nederland waren echter gespecialiseerd in handelsdrukwerk, een verzamelnaam voor een bonte verscheidenheid van kleine drukwerken. Een typisch voorbeeld van een geslaagde lithografische handelsdrukker was het Rotterdamse bedrijf van J.J. Vürtheim, begonnen in 1846.[119.] Hier werden vooral kwitanties, verpakkingen, etiketten en dergelijke gemaakt, maar ook wel gelegenheidsprenten, bijvoorbeeld portretten en zinneprenten bij speciale gelegenheden, zoals het overlijden van de Rotterdamse dichter Tollens, of een prentenboekje over de dierentuin. Verder maakte Vürtheim veel plattegronden voor openbare verkopingen en ten behoeve van de stadsuitbreiding. Het bedrijf groeide snel. In 1848 werkte Vürtheim met één handpers en had hij één jongen in dienst. In 1856 kwam er een pers bij, in 1858 een inrichting voor galvanoplastiek en in 1865 associeerde hij zich met een boekdrukker, om voortaan ook boekdrukorders te kunnen uitvoeren. Vanaf 1871 werd de steendrukpers aangedreven door een stoommachine. Sindsdien noemde Vürtheim zijn bedrijf in advertenties een ‘stoomfabriek van etiketten’.[120.]

Illustratietechnieken en de markt

De verspreiding van de twee belangrijkste negentiende-eeuwse illustratietechnieken, de lithografie en de houtgravure, vertoont opvallende contrasten. De lithografie was aan het eind van de negentiende eeuw een bloeiende bedrijfstak. Een aantal bedrijven leverde werk van zeer goede kwaliteit. Sommige produceerden zelfs voor de internationale markt. Daarentegen kwamen houtgraveerbedrijven nauwelijks van de grond. De graveerscholen in Den Haag en Leiden hebben een kort en kwijnend bestaan geleid en Nederlandse uitgevers importeerden al spoedig hun meer belangrijke werk uit het buitenland. Vanwaar deze verschillen?

Allereerst is er vaak op gewezen dat de Nederlandse markt te klein was voor een kostbare onderneming als een houtgraveerbedrijf. Het vervaardigen van gravures voor een tijdschrift moest meestal onder hoge tijdsdruk gebeuren en aangezien dit werk niet gemechaniseerd kon worden, was een groot aantal kundige graveurs vereist. Bovendien konden uitgevers vanaf de jaren 1850 gebruik maken van het grote aanbod aan clichés van buitenlandse gravures: dat was in de regel veel goedkoper dan het zelf laten vervaardigen van deze prenten en bovendien was men dan verzekerd van een goede kwaliteit. Wilde men gravures van Nederlandse onderwerpen, dan stuurde men de tekeningen naar een gerenommeerd buitenlands bedrijf, zoals Bend'amour in Düsseldorf of Smeeton en Tilly in Parijs. Door deze concurrentie bleef ook de kwaliteit van Nederlandse gravures bij het buitenland achter[121.] (een paar uitzonderlijke kunstenaars, die echter niet voor tijdschriften werkten en de Zwitser Walter van de *Katholieke Illustratie* buiten beschouwing gelaten), wat de neergang van dit bedrijf weer versterkte. Lithografische stenen werden ook wel uit het buitenland gehaald, maar dat was natuurlijk lastiger en duurder. Er bestond in de vlakdruk immers geen equivalent van de stereotypie of de galvanoplastiek.[122.]

Een tweede probleem bij de verspreiding van de houtgravure was de overdracht van dit zeer fijnzinnige ambacht. Niet voor niets waren de houtgraveel inrichtingen in Nederland tevens graveer*scholen*. Aangezien de Franse, Duitse en Engelse markten veel interessanter waren voor deze vorm van massaproduktie, heeft Nederland goede Engelse houtgraveurs niet blijvend kunnen aantrekken. Voor Brown was de Haagse houtgraveerschool een korte tussenstop in een snelle carrière, die hem voerde

naar het professoraat in Antwerpen (de Belgische situatie was anders, omdat de uitgeverij aldaar voor een groot deel leefde van het nadrukken van Franse boeken en dus voor het hele Franse taalgebied werkte[123.]).

De meeste Nederlandse houtgraveurs waren opgeleid aan de Haagse school. De persoonlijke invloed van Brown was kortstondig geweest en daarna moest men het doen met de middelmatige Van Arum. Geen wonder dat Nederlandse uitgevers hun werk liever naar het buitenland stuurden. De lithografie daarentegen veronderstelde van de tekenaar geen speciale technische vaardigheden. Iedere tekenaar die was opgeleid aan de kunstacademie (en dat waren de meeste Nederlandse lithografen) kon zich met het steentekenen bezighouden. Veel Nederlandse kunstenaars van naam voelden zich tot dit vak aangetrokken, en geen wonder: de litho was een ongekend effectief middel om kunstwerken te verspreiden. Via bladen als de *Kunstkronijk*, met zijn 1000 abonnees, kon een kunstenaar zijn naam bekend maken en zijn produkten verkopen. Kortom, zo moeilijk als het was een legertje goede houtgraveurs op te leiden, zo gemakkelijk ontstond er een groep goede lithografen.

Verder is duidelijk dat litho's en houtgravures voor verschillende, zij het enigszins overlappende markten werden gemaakt. De litho was, doordat hij op een aparte pers vervaardigd moest worden en beter papier vereiste, net iets luxer dat de houtgravure. Er is een duidelijk verschil in standing tussen de *Kunstkronijk* en het *Nederlandsch Magazijn*. Omdat de litho in mindere mate voor de massa werd gemaakt, speelde het ontbreken van een markt van de omvang van de Engelse of de Franse hier een geringere rol. Daar kwam bij dat de lithografie, anders dan de houtgravure, gebruikt werd voor allerlei soorten handelsdrukwerk. Het betrof hier orders voor duizenden etiketten, paketten briefpapier met briefhoofd, etc. Ondernemers plaatsten dit soort orders het liefst dicht bij huis: Sijthoff deed zaken met Trap, Bohn met Emrik en Binger, Vürtheim voorzag de Rotterdamse markt. Dit was een stevige basis voor lithografische ondernemingen.

D. VAN LENTE

Eindnoten:

1. M. Melot, *The art of illustration* (New York 1984), 83-160; M. Melot. ‘Le texte et l'image’, in: *Histoire de l'édition française*, III (Paris 1985), 286-311.
2. B.M. Stafford, *Voyage into substance* (Cambridge, Mass. 1984).
3. J.H.M. van der Marck, *Romantische boekillustratie in België* (Roermond 1956), 53.
4. De beschrijving van de technieken is grotendeels gebaseerd op B. Gascoigne, *Prentkunst en drukwerk* (Amsterdam 1988), F. van der Linden, *De grafische technieken* (De Bilt 1979) en M. Twyman, *Printing 1770-1970* (London 1970), hoofdstukken 2 en 3. Een goed overzicht is ook te vinden in J. Bosscha, *Het boek der uitvindingen* (Leiden 1857), deel I. Een mooie verzameling specimina van negentiende-eeuwse illustratietechnieken geeft R. van der Meulen, *Het boek in onze dagen* (Leiden 1892). Ik dank Johan de Zoete in Utrecht voor zijn deskundige commentaar op de technische beschrijvingen in een eerdere versie van dit hoofdstuk.
5. M. de Meyer, *Volksprenten in de Nederlanden 1400-1900* (Amsterdam 1970), 145.
6. M. de Meyer, *De volks- en kinderprent in de Nederlanden van de 15e tot de 20e eeuw* (Amsterdam 1962), 10, 17-18. Vgl. voor Frankrijk E. Weber, *Peasants into Frenchmen* (Stanford 1976), 457.
7. J. Moran, *Printing presses* (Berkeley 1978), 173; W. Chappell, *A short history of the printed word* (New York 1970), 120.

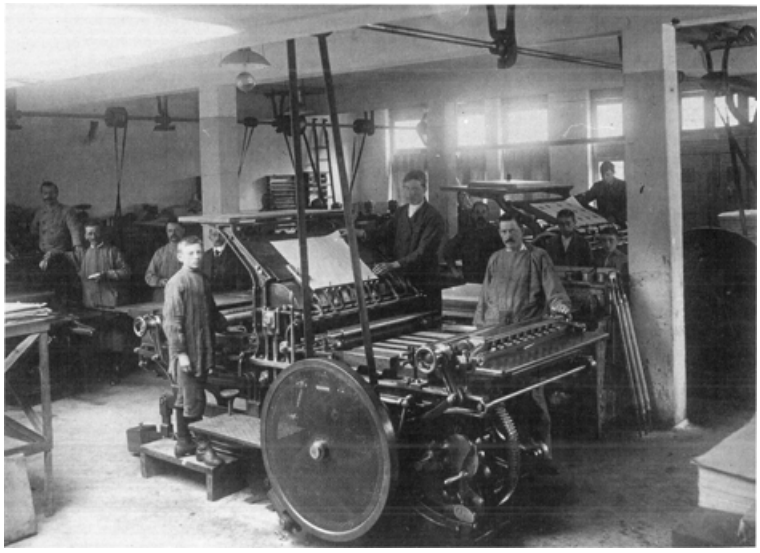
8. Naar het schijnt werkten houtgraveurs in dienst van Holbein al met burijn op kopshout; ook aan het begin van de 18e eeuw werd soms al kopshout gebruikt (zie Van der Linden, *Grafische technieken*, 39, 45). De originaliteit van Bewick is dus omstreden. Duidelijk is in elk geval dat hij en zijn leerlingen deze techniek zo populair hebben gemaakt, dat het de belangrijkste illustratietechniek van de negentiende eeuw werd. Zie over houtgravure, behalve de in noot 4 genoemde literatuur: M. Jackson, *The pictorial press* (London 1885); J. Buchanan-Brown, 'British wood engravers c. 1820-c.160: a checklist', in: *Journal of the Printing Historical Society*, 17 (1982/83), 31-62; D. Woodward, 'The decline of commercial wood-engraving in nineteeth-century America', in: *Journal of the Printing Historical Society*, 10 (1974/75), 56-82.
9. Dat is papier zonder vergeure, de afdruk van de koperdraden zeef, waarop de papiermassa werd geschept. Zie daarover hoofdstuk 11.
10. Twyman, *Printing*, 21. Zie ook hoofdstuk 12.
11. Melot, 'Le texte', 298.
12. Buchanan-Brown, 'British wood-engravers', 33-36; indrukwekkende voorbeelden in Jackson, *Pictorial press*, hoofdstuk IX en Gascoigne, *Prentkunst*, hoofdstuk 6.
13. Jackson, *Pictorial press*, 359.
14. P.J. Anderson, 'A revolution in popular art', in: *Journal of Neuwspaper and Periodical History*, 6 (1990), 16; Twyman, *Printing*, 95.
15. Melot, *The art*, 154-155.
16. Anderson, 'A revolution', 17.
17. Woodward, 'The decline', 58-59.
18. Twyman, *Printing*, 29.
19. Twyman, *Printing*, 97.
20. Zie voor een uitvoeriger overzicht J. de Zoete, *Zomaar een plaatje? De introductie van nieuwe illustratietechnieken in Nederland in de negentiende eeuw* (z.p. 1991).
21. Het belang van Gillot's procédé was, dat hij een oplossing had gevonden voor het probleem dat het zuur bij het etsen de getekende lijnen ondergroef. Zie voor een duidelijke uiteenzetting De Zoete, *Zomaar een plaatje?*, 25-27.
22. Van der Meulen, *Het boek*, 122.
23. Woodward, 'The decline', 65-66; Twyman, *Printing*, 31, 33.
24. Twyman, *Printing*, 32.
25. Van der Meulen, *Het boek*, 117-118, 133.
26. Jackson, *Pictorial press*, 326.
27. De uitvinding en eerste verspreiding van deze techniek is in nevelen gehuld. Zie Turner, inleiding in Ch. Brightly, *The method of founding stereotype* (1809; herdruk London 1982); voor een goed gedocumenteerde claim voor een Nederlandse uitvinder, zie Baron De Westreenen de Tielland, *Verslag der naspooringen omtrent de oorspronkelijke uitvinding en het vroegste gebruik der stereotypische drukwijze* ('s Gravenhage 1833).
28. Jackson, *Pictorial press*, 279; Buchanan-Brown, 'British wood-engravers', 31.
29. M.H. von Jakobi wordt het meest als de uitvinder genoemd, maar er zijn ook andere claims: zie R.G. Silver, 'Trans-Atlantic crossing: the beginning of electrotyping in America', *in: Journal of the Printing Historical Society*, 10 (1974/75), 84-5.
30. Van der Meulen, *Het boek*, 114.
31. Brief aan Sulpiz Boisserée in *Werke* Bd 47, (Weimar 1909), 155-6. Geciteerd in R. Mayer, *Gedruckte Kunst* (Stuttgart 1984), 161.
32. Het volgende steunt, behalve op de in noot 4 genoemde algemene literatuur, op het werk van de belangrijkste historicus van de lithografie, Michael Twyman, vooral *Lithography 1800-1850* (London 1970) en *Early lithographed books* (London 1990).
33. M. Twyman, 'The lithographic hand press 1796-1850', in: *Journal of the Printing Historical Society*, 3 (1967), 3-50.
34. Twyman, *Lithography*, 62.
35. Voor het volgende Twyman, *Early lithograhed books*, 19-22, 37; en Twyman, *Printing*, 25-29.
36. Twyman, *Early lithographed books*, 134-7.
37. Enschedé, *De boek- en handelsdrukkerij C.A. Spin 1819-1919* (Amsterdam 1919), 29.
38. D. Porzio, *Lithography. 200 years of art, history and technique* (New York 1983) (ed.) 28; Enschedé, *Spin*, 20.
39. W. Weber, *Aloys Senefelder: Erfinder der Lithographie* (Frankfurt am Main 1981), 36.
40. Twyman, *Early lithographed books*, Hoofdstuk 3; Twyman, *Printing*, 28.
41. Melot, 'Le texte', 299.
42. Twyman, *Early lithographed books*, 20-1.
43. Twyman, 'Lithographic hand press', 42-43.
44. Het volgende is gebaseerd op Twyman, *Printing*, 22-24; Gascoigne, *Prentkunst*, 13.
45. De belangrijkste bronnen voor deze paragraaf zijn Enschedé, *Spin*, J.W. Enschedé, *A.C. Kruseman* (Amsterdam 1899), R. van der Meulen, *Een veertigjarige uitgeversloopbaan* (Amsterdam 1891), enkele oudere artikelen over de houtgravure, de archieven van Sijthoff en de Maatschappij van Schoone Kunsten en gegevens uit uitgeversdossiers in de bibliotheek van

de Vereniging tot Bevordering van de Belangen des Boekhandels (hierna VBBB). De gegevens zijn schaars en zeer verspreid: er moet nog veel onderzoek verricht worden voor een meer verantwoord overzicht mogelijk is.

46. Over Diederichs: A.C. Kruseman, *Bouwstoffen voor een geschiedenis van den Nederlandschen boekhandel*, II (Amsterdam 1886-1887), 314-316 en het dossier Diederichs in VBBB.
47. Handschrift in het dossier Diederichs, VBBB.
48. Zie bv. het prospectus uit 1833 in dossier Diederichs in VBBB; en hun antwoord op een opmerking van een lezer dat hij zo weinig nieuws las in het blad: het blad was 'niet uitsluitend voor de hoogere beschaafde kringen, maar voor alle klassen van lezers, ook de minst onderrichte, bestemd'. *Nederlandsch Magazijn* (1834), 416.
49. *Nederlandsch Magazijn* (1835), 1; *ibidem* (1837), 1; prospectus 1839 in dossier Diederichs, VBBB; gegevens over de oplage van het tijdschrift zijn niet te vinden.
50. Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 276. Op uitnodiging van de uitgevers zonden verscheidene lezers zelf artikelen in. Uit de reacties van de uitgevers daarop blijkt dat deze inzenders lang niet alleen de beter geschoolden waren (deze antwoorden aan inzenders verschenen in de eerste jaargang, daarna helaas niet meer).
51. Althans, volgens Fuhri, in Kruseman, *Bouwstoffen*, I, 276.
52. Prospectus 1838 in dossier Diederichs, VBBB.
53. *Ibidem*.
54. Dit is af te leiden uit een circulaire van 1 januari 1834 (dossier Diederichs, VBBB), waarin de uitgevers zeggen dat de eerste intekenaren de beste afdrukken ontvangen, hetgeen wijst op houten vormen in plaats van het minder kwetsbare metaal. Volgens Enschedé, *Spin*, 71, werden in elk geval in 1857 en 1858 metalen clichés gebruikt.
55. Dat dit heel gebruikelijk was blijkt bijvoorbeeld uit brieven van de graveur Van Arum aan Diederichs van 26 juli 1850 en 21 september 1851 (Universiteitsbibliotheek Amsterdam, Oude Drukken, nr. 1 By 1-5) en uit een brief van de uitgever Bohn aan de graveur Bal, met het verzoek, Franse prenten grof en zo goedkoop mogelijk na te maken (Universiteitsbibliotheek Leiden, Archief De Erven Bohn, inv. nr. C2, brief van 17 november 1870).
56. Bijvoorbeeld de kleine gravures van woningen op Sumatra van Cranendoncq, *Nederlandsch Magazijn* (1834), 300, 301.
57. Bijvoorbeeld de houterige portretten door Van Arum in *Nederlandsch Magazijn* (1834), 260, 400.
58. *Nederlandsch Magazijn* (1835), 1.
59. *Nederlandsch Magazijn* (1837), 1.
60. *Nederlandsch Magazijn* (1837), 313. De prent was gemaakt door Cranendoncq. De gebroeders Diederichs moesten er ƒ 60, - voor betalen. Zie Universiteitsbibliotheek Amsterdam, Oude Drukken, nr. 6N2, brief van Cranendoncq aan Diederichs.
61. C.H. Fenema, 'Hollandsche houtgraveurs in de 19e eeuw, in: *Historische Avonden*, bundel III (1916), 165.
62. Fenema, 'Hollandsche houtgraveurs', 165.
63. Hierover J. Gram, *Hoe een koninklijke giftbrief kunst en nijverheid tot voordeel kan zijn* (Leiden 1905); M.H. Pimentel, 'Maatschappij van Schoone Kunsten te 's Gravenhage', in *Haagsch Jaarboekje*, 10 (1898), 214-226; *De Nederlanden* (1840; herdruk Haarlem 1980); Koninklijk Huis-archief, archief koning Willem II, inv. nr. XI.46.
64. Van der Marck, *Romantische boekillustratie*, 73-83, 118, 133-135.
65. Koninklijk Huis-archief, Archief Koning Willem II, inv. nr. XI.46, brief van Van Rijckevorsel aan de koning, 16 februari 1842.
66. Aangehaald in A.J. Tetroode, *Eenige woorden over eene de nationaliteit kwetsende, de kunsten hoonende en den handel verdrukkende Maatschappij zich noemende 'voor schoone kunsten' in Nederland!* (Den Haag 1840) in dossier Maatschappij voor Schoone Kunsten, VBBB.
67. Koninklijk Huis-archief, Archief Koning Willem II, inv. nr. XI.46, C.G. Withuys aan de koning, 13 februari 1843.
68. *De Nederlanden* is qua vorm nauwelijks te onderscheiden van *Les Francais peints par eux-mêmes*, uitgegeven door Curmer 1839-1842: de stijl, grootte en plaatsing van de tekeningen en de ironisch-hyperbolische verteltrant van de beschrijvingen komen nauwkeurig overeen.
69. Koninklijk Huis-archief, Archief Koning Willem ii, inv. nr. XI.46, brief van A.B. Houtkoper aan de koning, 25 october 1842; ibid. brief van C.G. Withuys aan de koning 10 juli 1843; deze zegt zelfs dat de *Kunstkronijk* jaarlijks ƒ 8000, - rendeert.
70. Dossier Fuhri, VBBB.
71. *Geïllustreerde Courant*, 1 (6 juli 1844).
72. Aanwezig in de bibliotheek van het Gemeentearchief Den Haag.
73. Zie het hoofdartikel in het eerste nummer, 6 juli 1844.
74. Een uitvoerige biografie, gebaseerd op het archief van Sijthoff, dat nu berust bij de Universiteitsbibliotheek Leiden, is R. van der Meulen, *Een veertigjarige*. Het volgende is grotendeels daarop gebaseerd.
75. Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 47-8.
76. *Ibidem*, 56-7.

77. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1854, brief Departement van Binnenlandsche Zaken, 15 aug. 1854.
78. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1854, brief nr. 99, Van Hees aan Sijthoff, 25 jan. 1855; vgl. correspondentie 1855 nrs. 48 en 102A.
79. Een soortgelijke verklaring geven Kruseman (Enschedé, *A.C. Kruseman*, II, 170-171, 251-252) en de voormalige leerling van de Haagse houtgraveerschool Pimentel, 'Maatschappij', 224.
80. Zie over hem de uitvoerige biografie van Enschedé, *A.C. Kruseman* (Amsterdam 1899, twee delen).
81. Voorbeelden van het gebruik van buitenlandse clichés dan wel het laten vervaardigen van gravures door buitenlandse bedrijven: Enschedé *A.C. Kruseman*, I, 436, 605; II, 109, 153.
82. *Ibidem*, 164-5.
83. *Ibidem*, 165.
84. *Ibidem*, 355-367.
85. *Ibidem*, 360.
86. Van der Meulen, *Het boek* (1892), 114.
87. G.W. Ovink, *Het aanzien van een eeuw* (Haarlem 1956), 17.
88. Het volgende is vooral gebaseerd op het artikel over Van Arum in F.G. Waller, *Biographisch woordenboek van Noord-Nederlandsche graveurs* (Den Haag 1938); Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1851 nr. 94, 1852 nrs. 88 t/m 104, 1853 nr. 39; brieven aan Diederichs' Universiteitsbibliotheek Amsterdam, Oude drukken, nr. 1 By 1-5; DTLS, 'De houtgravure in Nederland in de 19e eeuw', in: *Mededeelingen van de Dienst voor Kunsten en Wetenschappen der Gemeente 's Gravenhage*, (maart 1939).
89. VBBB, Dossier Van Arum.
90. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1852 nr. 97.
91. Van der Marck, *Romantische boekillustratie*, 118.
92. De samenhang tussen zijn ontslag en de opheffing van de school is in de bronnen niet duidelijk.
93. *Leeskabinet* (1849), II, 61. Zie voor de andere kant van het verhaal, namelijk het ongelofelijk lastige toestellen van prenten, mede zo moeilijk door het werk dat graveurs afleveren, Van der Meulen, *Het boek*, 52.
94. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, Van Arum aan Sijthoff, 1851 nr. 94.
95. Universiteitsbibliotheek Amsterdam, Oude Drukken, nr. 1 By 2 en 3, Van Arum aan Diederichs.
96. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1851 nr. 94, Van Arum aan Sijthoff.
97. *Ibidem*, correspondentie 1852 nrs. 95 en 98, Van Arum aan Sijthoff.
98. *Ibidem*, correspondentie 1852 nr. 88, Van Arum aan Sijthoff.
99. L. Dasberg en J.W.G. Jansing, *Meer kennis, meer kans* (Haaarlem 1978), 44.
100. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1852 nrs. 97, 98, 100, 104, Van Arum aan Sijthoff. Algemeen Rijksarchief, archief van het Minsterie van Finaciën, inv. nr. 1540, hierin met name het zeer interessante onderzoeksverslag van de commissie en de brief van 13 november 1852.
101. *Nieuwsblad voor den Boekhandel* (1856), nrs. 30, 157.
102. Fenema, 'Hollandsche houtgraveurs', 171.
103. DTLS, 'De houtgravure', 104.
104. Zie het overzicht in Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 793-799. De introductie van de lithografie in Nederland is uitvoerig onderzocht door Moulijn en Enschedé. Zie: J.W. Enschedé, 'De steendrukkunst in Nederland tot omstreeks 1840', in: *Het Tarief*, 5 november 1921; J.W. Enschedé, 'De eerste steendrukker in Holland', in: *Het Tarief*, 7 juli 1923; S. Moulijn, *De lithografische prentkunst* (Amsterdam 1918); S. Moulijn, 'De eerste steendrukker in Holland', in: *Elsevier's Maandschrift*, mei 1923; S. Moulijn, *De eerste jaren der lithographische prentkunst in Nederland*; zie ook H. Marres-Schretlen, *De lithografie in Nederland 1809-1830*, doctoraalscriptie Kunstgeschiedenis, Vrije Universiteit (Amsterdam 1985).
105. Zie de naamlijsten en adresboeken aanwezig in de bibliotheek van de Vereeniging tot Bevordering van de Belangen des Boekhandels in Amsterdam. De lijsten zijn overigens niet erg betrouwbaar, in elk geval de eerste, uit de jaren veertig tot en met zestig. Bedrijven waarvan uit andere bronnen bekend is dat ze er waren komen er soms niet in voor. Het Rotterdamse bedrijf Vürtheim ontbreekt bijvoorbeeld. Vergelijk ook de lijst voor Groningen van J. Oomkens Jz., *Bouwstoffen tot eene geschiedenis van de boekdrukkunst en den boekhandel in de stad en de provincie Groningen* (Groningen 1864), 96 met de naamlijsten.
106. F. Allan, *Geschiedenis en beschrijving van Haarlem*, deel IV (Haarlem 1888), 670, 675.
107. Moulijn, *De eerste jaren*, 6-7.
108. Het volgende is gebaseerd op Moulijn, 'De eerste steendrukker'.
109. Enschedé, *Spin*, 27-8; Moulijn, *De eerste jaren*, 30, 32.
110. Enschedé, 'De steendrukkunst', 22.
111. Aldus het oordeel van Moulijn, 'De eerste steendrukker', 49-50.
112. Zie bijvoorbeeld de prospectussen uit 1846 en 1848 van Mieling, in VBBB. De kritiek van Westrheene, redacteur van de *Kunstkronijk*, op het niveau van de Nederlandse lithografie lijkt mij niet maatgevend. Mogelijk was zij ingegeven door wrok over een mislukte publicatie. Zie Enschedé, *A.C. Kruseman*, I, 466.

113. Voorbeelden in Enschedé, *A.C. Kruseman*, I, 116-124, 448; Van der Meulen, *Een veertigjarige*, 92, 156, 189, 213.
114. Enschedé, *A.C. Kruseman*, I, 116-124.
115. Archief Sijthoff, inv. nr. 38, correspondentie 1853 nr. 42 en 1855 nr. 52.
116. *Ibidem*, correspondentie 1856, nr. 71.
117. Het volgende is, tenzij anders vermeld, gebaseerd op J.A. van der Linden, *Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden* (Bussum 1973).
118. Kruseman, *Bouwstoffen*, II, 797-798.
119. Voor het volgende: J.J. Vürtheim Gzn., *Bijdragen tot de geschiedenis van het geslacht Vürtheim* (Rotterdam, 's Gravenhage, 1927) en Gemeentearchief Rotterdam, archief Vürtheim, inv. nr. 281, 'Memoriaal', een nogal slordig kasboek, begonen in 1856, waarin orders, inkomsten en uitgaven zijn genoteerd.
120. Vürtheim, *Bijdragen*, 63.
121. Nederlandse graveurs bezwoeren hun opdrachtgevers voortdurend dat hun werk niet voor dat van buitenlanders onderdoet. Zie bijvoorbeeld de schets van Van Arum, hiervoor, en Universiteitsbibliotheek Amsterdam, inv. nr. 2J1, brief van de Delftse graveur W. Bal aan de gebroeders Diederichs, 14 augustus 1840.
122. Er werd vanaf de jaren 1880 wel steeds meer gewerkt met zinken platen, maar de kwaliteit daarvan was minder dan die van de echte steendrukken. Zie Twyman, *Printing*, 57. Over Emrik en Binger in Haarlem, die ten onrechte beweerden dit procédé praktisch zelf te hebben uitgevonden, F. Allan, *Geschiedenis*, IV, 672. Over kwaliteit: Moulijn, *Lithographische prentkunst*, 8.
123. Van der Marck, *Romantische boekillustratie*, 31-42.



Interieur van een drukkerij met een snelpers in een betonnen gebouw, circa 1915.

15
Leescultuur en innovatie

Dankzij een hoge alfabetiseringsgraad kende Nederland al aan het begin van de negentiende eeuw een groot potentieel lezerspubliek, dat in de loop van de eeuw verder toenam. De omvang van het publiek dat zelf boeken en kranten kocht - de markt voor dit soort drukwerk dus - hing daarom voor een belangrijk deel af van het aanbod: de aanwezigheid van boekhandels in steden en dorpen, de verspreiding van drukwerk per post en trein en natuurlijk de prijs van dat drukwerk. Op al deze terreinen vonden ingrijpende technische veranderingen plaats, die ongetwijfeld de toename van het lezende publiek krachtig hebben bevorderd. De meest direct bij de leescultuur betrokken bedrijfstakken, de grafische en de papierindustrie, zijn in de vorige hoofdstukken onderzocht. In dit hoofdstuk geven wij een overzicht van de eigenaardigheden van de ontwikkeling van deze bedrijfstakken en hun betekenis voor de groei van het Nederlandse lezerspubliek.

De massaproduktie van boeken en kranten was ondenkbaar geweest zonder twee grote innovaties in de papierfabricage. De eerste was de fourdriniermachine, waarmee papier op een veel grotere schaal en tegen lagere kosten werd vervaardigd dan in het ambachtelijk bedrijf mogelijk was. Bovendien vereiste de later ingevoerde rotatiepers ‘papier sans fin’, dat alleen op deze machines kon worden gemaakt. Papiermachines werden rond 1840 in een aantal Nederlandse bedrijven geïntroduceerd, terwijl tien jaar later een tweede mechanisatiegolf optrad. De spectaculaire groei van de papierproduktie die vanaf die tijd optrad (van 4,7 miljoen kilogram in 1847 tot 12,5 miljoen kilogram in 1869) was vrijwel geheel aan de nieuwe papierfabrieken toe te schrijven. Door de stijgende vraag naar papier en de beperkte beschikbaarheid van de grondstof, lompen, bleef papier echter duur. Dit probleem werd opgelost door de introductie van houtslijp en houtcellulose als grondstof, hetgeen in Nederland grotendeels na 1880 plaatsvond. Daardoor daalden de prijzen met meer dan de helft, hetgeen leidde tot een enorme toename van de afzet. De Nederlandse papierproduktie groeide derhalve verder, van 12,5 miljoen kilogram in 1869 tot 41,9 miljoen kilogram in 1890.

Vooral uitgaven met een hoge oplage, zoals kranten en sommige boeken, waarbij het papier een relatief grote kostenpost was, profiteerden sterk van deze prijsdaling. Bij de Nieuwe Rotterdamsche Courant bijvoorbeeld daalde het aandeel van de papierkosten in de totale kosten tussen 1878 en 1900 van 29 naar 16% en bij de uitgever Bohn daalden de papierkosten tussen 1880 en 1900 met een kwart. Wij kunnen concluderen dat de invoering van de papiermachine de massaproduktie van papier mogelijk heeft gemaakt en er tevens voor heeft gezorgd dat de prijzen, ondanks een toenemend tekort aan lompen, min of meer stabiel bleven. De daling van de prijzen van boeken en kranten in het laatste kwart van de negentiende eeuw is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de invoering van nieuwe grondstoffen op basis van hout.

Het is om twee redenen zeer moeilijk de introductie van de papiermachine en van nieuwe grondstoffen te verbinden met veranderingen in de Nederlandse lezersmarkt. In de eerste plaats is in de bronnen vaak onvoldoende het onderscheid te zien tussen de verschillende soorten papier. We weten dus niet goed, welk deel van de produktie bestond uit drukpapier en welk deel uit bijvoorbeeld paken schrijfpapier. In de tweede plaats had de papiermarkt een sterk internationaal karakter. Een deel van het in Nederland vervaardigde papier ging naar het buitenland, terwijl een deel van het voor Nederlandse boeken en kranten gebruikte papier uit het buitenland afkomstig was. Omdat we de ver-

houding tussen deze delen niet kennen, hebben we geen goed beeld van het binnenlandse verbruik.

Niettemin is het opvallend, dat de belangrijkste innovatiegolven in de papiernijverheid overeenkomen met die in de boekhandel en de grafische nijverheid. De introductie van de papiermachine in de jaren veertig viel samen met een duidelijke expansie van de markt voor boeken en met een sterke groei van de grafische nijverheid. De invoering van cellulose rond 1880 liep parallel aan de invoering van de rotatiepers en een snelle uitbreiding van het aantal dagbladen en van de oplagen, terwijl ook de boekhandel in die jaren een sterke groei doormaakte. Wat betreft de grote innovaties in de grafische nijverheid valt het op, dat deze voor een belangrijk deel gekoppeld kunnen worden aan bepaalde delen van de markt: vóór 1850 dienden snelpersen vooral voor het drukken van kranten en boeken met een zeer hoge oplage. Daarna werden deze persen in toenemende mate ook gebruikt voor boeken met een kleinere oplage, terwijl het drukken van kranten na 1880 werd overgenomen door de rotatiepers. Handelsdrukwerk werd aan het begin van de negentiende eeuw, net als ander drukwerk, verricht op houten persen, maar vanaf de jaren 1820 in toenemende mate op ijzeren persen, die voor dit soort werk in gebruik bleven tot de invoering van de degelpers aan het eind van de negentiende eeuw.

Snelpersen werden waarschijnlijk in mindere mate voor handelsdrukwerk gebruikt. Het is dus mogelijk om na te gaan, in hoeverre de markt voor deze produkten de invoering van bepaalde nieuwe technieken kan verklaren - ook al zijn er overlappingen (bijvoorbeeld boeken en handelsdrukwerk op ijzeren persen tussen 1820 en 1870) en ook al zijn de hoofdrubrieken krant, boek en handelsdrukwerk tamelijk grof.

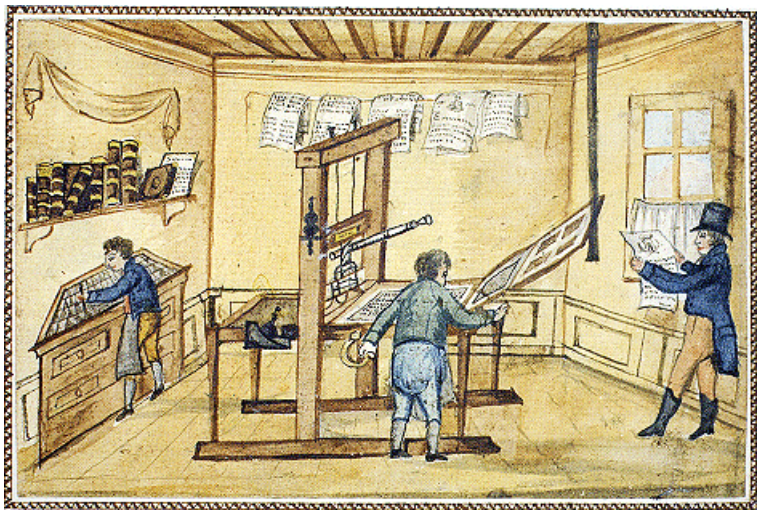
We beginnen met de diffusie van drukpersen en zetmachines. Zoals bleek uit hoofdstuk tien was de markt voor boeken en kranten tot ongeveer het midden van de negentiende eeuw vrij stabiel en beperkt. Een kleine elite kocht deze artikelen. Technische vernieuwingen die in deze tijd in de grafische nijverheid werden ingevoerd leidden dan ook niet tot hogere of goedkopere produktie. De ijzeren persen bijvoorbeeld maakten het werk wel lichter en leverden voor een deel mooier drukwerk, maar leidden nauwelijks tot verhoging van de produktiviteit. De jaren veertig waren een periode van kentering. Zowel het aantal boekhandels als het aantal drukkersbedrijven groeide in deze jaren spectaculair, een groei die na 1850 op wat rustiger voet werd voortgezet. Na 1835 kwamen nieuwe snelperstypen op de markt, die, meer dan de oudere, geschikt waren voor kleinere oplagen - en dus ook voor kleinere en middelgrote bedrijven. Tezelfder tijd ontdekte een aantal innovatieve uitgevers dat er een grote markt was voor goedkope boeken, nadat al in de jaren dertig de gebroeders Diederichs met hun Nederlandsch Magazijn de eerste brug naar de nieuwe lezers hadden geslagen.

Het waren dan ook de nieuwe snelpersen van bescheiden formaat, die in de jaren vijftig in Nederland werden ingevoerd. Hiermee werden de goedkope boeken gemaakt, die een veel breder publiek bereikten dan voorheen. Van een sterke verbreiding van deze persen was eigenlijk pas sprake aan het eind van de jaren zestig, toen de stoomaandrijving van deze machines voor het eerst een grote vlucht nam. Overigens heeft de studie van de uitgeverij Bohn laten zien, dat we ons van de kostenbesparing door de invoering van snelpersen geen overdreven voorstellingen moeten maken. Drukkosten vormden een betrekkelijk klein deel van de totale kosten. Zetkosten, maar vooral papierkosten en auteurshonoraria waren veel belangrijker. Goedkope uitgaven waren dan ook vaak herdrukken, waarvoor geen auteurshonoraria meer hoefden te worden betaald, en, wanneer gebruik werd gemaakt van bestaande clichés, ook geen zetkosten; vertalingen spaarden eveneens

auteurskosten uit, gezien het ‘liberale’ beleid van de Nederlandse overheid met betrekking tot auteursrechten van buitenlanders. Niettemin kunnen snelpersen bij boeken met hoge oplagen (die Bohn nauwelijks maakte) voor een belangrijke kostenbesparing hebben gezorgd.

Ondanks de arbeidsbesparing die de mechanisering van het drukken met zich meebracht, groeide het aantal werknemers in de grafische nijverheid, terwijl ook het aantal drukkerijen en boekhandels gestaag groeide. Deze gegevens wijzen op een sterke expansie van het lezende publiek. Ook de introductie en eerste verspreiding van de rotatiepers vond plaats in een periode van snelle expansie van de markt, in dit geval die van kranten. De oplage van het *Nieuws van den Dag* was met een ijzeren handpers nauwelijks meer te maken. Waarschijnlijk was de snelle groei van de markt tevens verantwoordelijk voor het geringe verzet van de werklieden tegen de nieuwe machines, zoals het typografenblad Laurens Coster opmerkte.

Dat marktontwikkelingen van doorslaggevende betekenis zijn geweest voor de invoering van nieuwe technieken, zouden we natuurlijk graag bevestigd zien door de ondernemers die verantwoordelijk waren voor deze innovaties. Zoals in de inleiding al is opgemerkt, zijn uitspraken hierover in de bronnen nauwelijks te vinden. De sporadische uitlatingen waarover we beschikken, spreken echter duidelijke taal. Het niet van de grond komen van de produktie van snelpersen in Nederland werd bijvoorbeeld toegeschreven aan de te kleine binnenlandse markt hiervoor en verscheidene drukkerijen zagen aanvankelijk af van de invoering van een snelpers wegens



Interieur van een drukkerij met een houten pers aan het begin van de negentiende eeuw.

de te geringe afzet die zij van hun werk verwachtten. Ook de trage invoering van zetmachines vindt hier een van zijn oorzaken, al speelden technische gebreken van de nieuwe machines eveneens een rol. En wat de markt voor prenten betreft, de algemeen secretaris van de Maatschappij tot Nut van 't Algemeen gaf Sijthoff te verstaan, dat men die wel met stoom kan produceren, maar niet consumeren. Het zou echter te simpel zijn om de ontwikkeling van de markt op zichzelf als de oorzaak van de veranderingen in de grafische nijverheid aan te wijzen. In samenhang hiermee waren ook veranderingen in de arbeidsverhoudingen van betekenis voor het innovatieproces. De groei van het aantal boekdrukkers en boekhandels in de jaren veertig leidde tot scherpere concurrentie en daarmee tot daling van de prijzen. Dat was - naast de marktontwikkeling - een extra stimulans voor drukkers om een snelpers in te voeren. Daardoor was het immers mogelijk, de oplagen aanzienlijk te verhogen (zodat een lagere winstmarge werd gecompenseerd door een grotere omzet) en de loonkosten te drukken door het inschakelen van vrouwen en kinderen en het verlengen van de arbeidstijden. Overigens had dit alleen zin voor die boekdrukkers die hoge oplagen maakten, want alleen op die manier waren de hoge investeringskosten terug te verdienen.

Het verschijnen van steeds meer ‘jongens’ in de drukkerijen, waardoor het loonpeil omlaag ging, leidde echter tot georganiseerd verzet van de drukkers. Tegen 1870 slaagde hun vakorganisatie, de Algemeene Nederlandsche Typografen Bond erin, loonsverhogingen af te dwingen. Dit verhoogde de produktiekosten, hetgeen ondernemers er opnieuw toe kan hebben aangezet om snelpersen aan te schaffen. Samen met de verdere expansie van de boekenmarkt zou dit verklaren waarom er na 1870 opnieuw een versnelling van het mechaniseringsproces te zien is.

Het verschil in mechanisatietempo tussen het drukken en zetten is waarschijnlijk te verklaren uit de aard van de betreffende machines en de lonen van de zetters. Terwijl de snelpersen in het algemeen goed functioneerden, vertoonden de zetmachines voortdurend mankementen, die dure reparaties vergden. De lage lonen van de zetters maakten het invoeren van deze machines evenmin erg aantrekkelijk. Pas toen rond 1900 de lonen van zetters substantieel begonnen te stijgen, werden langzamerhand zetmachines ingevoerd.

Het is leerzaam om de invoering van apparaten zoals drukpersen, zetmachines en papiermachines te vergelijken met die van technieken waarvan de kern bestond uit een bepaalde vaardigheid, zoals de houtgravure en de lithografie. Ook hier was het verspreidingspatroon de resultante van technische eigenaardigheden en de ontwikkeling van de markt.

De houtgravure vergde een hoge investering in vakbekwaamheid, die alleen rendeerde bij hoge afzet. De produkten van deze techniek, de afbeeldingen, waren echter, anders dan de teksten die op de gewone pers werden vervaardigd, veel minder gebonden aan een bepaald taalgebied: er bestond een internationale handel in houtgravures, zoals dat voor teksten ondenkbaar zou zijn geweest. Daarom zagen Nederlandse ondernemers op den duur geen heil in een zo kostbare investering als het ontwikkelen van een goed atelier voor houtgravure, en importeerden zij het grootste deel van hun prentwerk.

Bij de lithografie lag dit wezenlijk anders. Deze techniek vergde, buiten een speciale pers, geen grote investeringen in vakbekwaamheid: iedere kunstenaar kon zich de techniek zonder veel moeite eigen maken. Bovendien was er voor het handelsdrukwerk, waartoe deze techniek zich vooral na de invoering van stoomaandrijving na 1850 uitstekend leende, een snel groeiende, specifiek-Nederlandse afzetmarkt: etiketten, menukaartjes, formulieren en dergelijke kan men immers bezwaarlijk uit het buitenland importeren. De markt voor

lithografische prenten was daarentegen weer exclusiever dan die voor houtgravures, en daarom minder afhankelijk van een massamarkt.

Voorbeelden van aanpassingen van een in het buitenland ontwikkeld apparaat aan specifiek-Nederlandse omstandigheden hebben we in dit deel niet aangetroffen. Het algemene beeld was, dat ondernemers een selectie maakten uit het gevarieerde buitenlandse aanbod van nieuwe technieken. Sommige daarvan bleken levensvatbaar op Nederlandse bodem, andere niet. Innovatief ondernemerschap was in Nederland vooral een vorm van goed koopmanschap: op de hoogte zijn van buitenlandse innovaties en wanneer deze een kans lijken te hebben op de Nederlandse markt, deze zo snel en goedkoop mogelijk invoeren. Geen ondernemer belichaamde die houding duidelijker dan Sijthoff, die handelde in Augsburger snelpersen, gelithografeerde stenen voor een werk over bloemen liet komen uit Parijs en galvano's voor kinderboekjes kocht in Leipzig, om ze na gebruik door te verkopen aan een Engelse uitgever. Niet voor niets was Sijthoffs persoonlijke vignet een rondspeurende arend op een rots in de zee, en gebruikte hij zijn initialen voor het motto: ‘Altijt Waek Saem’.

Zoals in de inleiding al is aangegeven, kunnen we over oorzakelijke verbanden tussen de technische en de sociaal-culturele ontwikkeling slechts speculeren. De volgende opmerkingen zijn dus niet meer dan hypothesen, die overigens moeilijk te toetsen zijn. Het lijkt erop, dat de mechanisatie in de grafische en papiernijverheid in de jaren veertig een antwoord was op groeiende marktverwachtingen van

ondernemers, die immers ook te zien zijn in de boekhandel en die samenhangen met een toenemende belangstelling voor drukwerk. De produktie van goedkopere boeken en kranten (die laatste nog tot 1869 geremd door het dagbladzegel) *schiep* echter ook een grotere markt. Na 1850 gingen dan ook de invoering van nieuwe machines en procédés samen met een verdere groei van het lezerspubliek, waarbij het relatieve gewicht van verschillende factoren (lagere posttarieven, betere spoorwegverbindingen, meer boekhandels in meer plaatsen, meer machines) niet te meten is, omdat deze allemaal in dezelfde richting werken en elkaar versterken. De diffusie van nieuwe technieken werd anderzijds tegengewerkt door de beperkte omvang van de Nederlandse markt en de technische onvolmaaktheden van verschillende technieken (vooral de zetmachines). Verzet van arbeiders heeft hierbij nauwelijks een rol gespeeld. Misschien heeft dit, behalve met de al genoemde expansie van de markt, te maken met de goede regie van ideologisch geschoolde vakbondsleiders, maar dat zou nader onderzoek vergen.

Ook voor de vraag, wat de beschikbaarheid van zoveel drukwerk van zo'n verscheidenheid voor zoveel mensen heeft betekend voor hun wereld- en mensbeeld, voor de machtsverwerving van politieke groeperingen en voor publieke discussies over kerkelijke en politieke zaken is nog nauwelijks onderzocht. Waren Nederlandse lezers, net als grote ondernemers, bijvoorbeeld meer internationaal georiënteerd dan buitenlanders, doordat zowel teksten als beeldmateriaal in de tijdschriften voor zo'n groot deel uit het buitenland afkomstig waren? Hoe verhielden zich de pers en het gesproken woord bij de mobilisering van kiezers voor nieuwe groeperingen, zoals de anti-revolutionairen en de socialisten? Voor de beantwoording van dergelijke vragen biedt het hier gepresenteerde onderzoek niet meer dan een eerste aanzet.

D. VAN LENTE

Bijlage

Bijlage bij hoofdstuk 13

Tabel 13.3: Zet-, druk- en papierkosten van 59 titels, gedrukt bij de erven F. Bohn, 1810-1901

jaren/fol.nr.	zetk. per vel	zetk. gem.	drukk. per vel	drukk. gem.	zet- + drukk. p/vel	pap.k. p/riem	pap.k gem.
1810/7a					7,75	6,30	6,30
1820/37					9,00	5,40	5,40
1830/3					8,00	4,70	
1831/9					8,00	4,75	
1832/8					7,25	5,05	
1833/12					6,00	5,15	4,91
1843/167					7,50	5,60	
1849/151					8,50	3,85	4,73
1850/157					8,40	6,50	
1851/162					7,30	4,40	
1852/164					7,80	5,00	
1853/169					6,00	4,40	
1853/169					9,00	4,40	
1854/157					7,50	7,00	
1854/175					9,50	5,00	
1856/175					7,50	5,60	5,29
1860/105					7,00	4,10	
1860/111					7,00	4,25	
1861/115					8,00	5,00	
1861/119					7,60	4,10	
1867/2					9,42	5,25	
1867/11	3,40		1,80		5,20	5,50	
1868/15	4,00		2,50		6,50	4,35	
1868/20	4,00		2,52		6,52	4,35	
1868/24	3,90		1,44		5,34	6,00	
1868/26	4,00	3,86	1,76	2,00	5,76	5,10	4,80
1871/68	3,20		1,30		4,50	5,20	
1872/83	4,80		2,40		7,20	5,50	

1872/85	3,20	1,40	4,60	6,75
1872/87	3,80	2,50	6,30	6,50

jaren/fol.nr.	zetk. per vel	zetk. gem.	drukk. per vel	drukk. gem.	zet- + drukk. p/vel	pap.k. p/riem	pap.k gem.
1873/99	5,00		1,80		6,80	5,50	
1873/102	4,15		1,80		5,95	4,25	
1875/3	4,30		1,40		5,70	5,57	
1877/6	4,80		2,50		7,30	5,20	
1878/10	4,50	4,19	3,50	2,07	8,00	5,88	5,59
1880/61	4,50		2,00		6,50	7,63	
1880/62	4,50		2,50		7,00	7,63	
1880/65	5,50		2,00		7,50	5,00	
1881/76	5,00		2,50		7,50	5,15	
1881/79	4,30		1,50		5,80	4,73	
1882/100	4,50		2,00		6,50	6,30	
1882/107	6,30		2,00		8,30	6,30	
1887/8	4,50		2,50		7,00	3,52	
1887/9	5,50	4,96	1,75	2,08	7,25	3,84	5,57
1890/95	6,00		2,00		8,00	4,16	
1891/133	3,33		2,06		5,39	5,55	
1892/145	5,00		1,64		6,64	5,55	
1893/168	5,50		2,50		8,00	4,00	
1893/169	4,50		1,50		6,00	4,00	
1897/15	5,50		1,50		7,00	3,66	
1897/17	4,50		2,50		7,00	3,66	
1898/10	4,50		1,50		6,00	3,65	
1898/12	4,50		1,50		6,00	3,57	
1899/3	6,50		1,50		8,00	3,62	
1899/7	4,50	4,94	2,00	1,84	6,50	4,76	4,20
1900/11	5,50		1,67		7,17	3,50	
1901/38	4,54		1,65		6,19	3,57	
1901/45	6,00		1,47		7,47	3,57	
1901/46	4,38	5,11	2,95	1,94	7,33	3,57	3,55

Bron: Archief Bohn, inv. nr. B8-12, onkostenboekjes.

De tabellen 13.1 en 13.2 zijn gebaseerd op gegevens in bovenstaande tabel. Deze zijn ontleend aan vijf onkostenboekjes in het archief van De Erven Bohn, dat

zich bevindt in de universiteitsbibliotheek te Leiden. In die bibliotheek is bovendien het grootste deel van de door Bohn uitgegeven boeken bewaard, in een aparte collectie. De moeilijkheid bij het volgen van de kostenontwikkeling in de negentiende eeuw is dat de boeken moeilijk te vergelijken zijn, omdat ze zo van elkaar verschillen in omvang, oplage, zetwerk, papierkwaliteit, illustraties, enzovoorts. Al deze verschillen hebben gevolgen voor de produktiekosten. Wij hebben daarom uit de in de bibliotheek aanwezige uitgaven een selectie van boeken gemaakt die op het oog vergelijkbaar waren. Boeken met illustraties, afwijkende formaten (dat wil zeggen, anders dan octavo) en afwijkend zetwerk werden buiten beschouwing gelaten. Door deze selectie vielen veel boeken af en bleef een vrij beperkt aantal (59) over. Schommelingen in de cijferreeksen zijn dus voor een deel toe te schrijven aan verschillen in zetwerk, papiersoort en dergelijke, die voor ons niet direct waarneembaar waren. Een ander probleem is dat tot 1867 de zet- en drukkosten gezamenlijk zijn genoteerd.

De onkostenboekjes geven meestal de druk- en zetkosten per vel. Waar dat niet het geval was, werden de totale kosten voor zetten en drukken gedeeld door het aantal vellen, waarbij wij ervan zijn uitgegaan dat een riem 500 vel bevat: R. van der Meulen, *Het boek in onze dagen* (Leiden 1892), 101.

Lijst van afkortingen

ANTB	Algemeene Nederlandsche Typografen Bond
ARA	Algemeen Rijksarchief
BIZA	Binnenlandse Zaken
HIJSM	Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij
KIVI	Koninklijk Instituut van Ingenieurs
KNP	Koninklijke Nederlandse Papierfabriek
NCS	Nederlandsche Centraal Spoorwegmaatschappij
NMG	Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der Geneeskunst
NNBW	Nieuw Nederlandsch Biografisch Woordenboek
NRS	Nederlandsche Rhijnspoorwegmaatschappij
NSBM	Nederlandsche Stoomboot-Maatschappij
WHN	Waterstaat Handel en Nijverheid

Lijst van tabellen, grafieken en kaarten

Tabellen

Tabel 10.1: Percentage ingelijfden bij land- en zeemilitie dat niet kan schrijven, 1850-1900, per provincie (driejaarlijkse gemiddelden)
Tabel 10.2: Oprichtingsjaar, oplage en abonnementsprijs van enkele kranten in 1851
Tabel 11.1: Aantal papiermolens en -fabrieken in de negentiende eeuw
Tabel 11.2: Startkapitalen van zes vroege machinale papierfabrieken
Tabel 11.3: De toepassing van stoom binnen de papiernijverheid tussen 1853 en 1895
Tabel 11.4: Kostprijs per riem schrenspapier, in guldens, circa 1838
Tabel 11.5: De mechanisering van de papiernijverheid
Tabel 11.6: Het aandeel van geschept en machinaal papier in de totale papierproduktie, 1847 en 1869
Tabel 11.7: Uit- en invoer van witpapier in de periode 1847-1896, in duizenden guldens (afgerond)
Tabel 11.8: Papierprijs in guldens per 100 kg (afgerond), 1842-1899
Tabel 11.9: Gemiddelde verkoopprijs van 20 soorten KNP-drukpapier, 1854-1873
Tabel 12.1: Jaarlijkse kosten (in guldens) van hand- en snelpers, 1855
Tabel 12.2: Aantal stoomwerktuigen in de grafische sector in de negentiende eeuw
Tabel 12.3: Aantal drukkerijen in de negentiende eeuw
Tabel 12.4; Aantal werknemers in de grafische sector in de negentiende eeuw
Tabel 12.5: Gemiddelde bedrijfsgrootte in personen in de grafische sector in de negentiende eeuw
Tabel 13.1: Gemiddelde zet- en drukkosten per vel en gemiddelde papierkosten per riem van 59 titels gedrukt bij De Erven F. Bohn in de negentiende eeuw, in tienjaarlijkse perioden
Tabel 13.2: Prijsindex van de zet-, druk- en papierkosten per vel en per riem van 59 titels gedrukt bij De Erven F. Bohn, 1810-1901) (1868 = 100)
Tabel 13.3: Zet-, druk- en papierkosten van 59 titels, gedrukt bij De Erven F. Bohn, 1810-1901

Grafieken

Grafiek 10.1: Groei en geografische spreiding van de boekhandel, in vergelijking met de bevolkingsgroei
Grafiek 10.2: Aantal uitgegeven titels per jaar
Grafiek 10.3: Aantal door het Bestelhuis van den Nederlandschen Boekhandel verwerkte kilogrammen boeken: totaal in duizendtallen
Grafiek 10.4: Oprichtingsdata van enkele landelijke, Rotterdamse en andere plaatselijke kranten in de negentiende eeuw
Grafiek 11.1: Gemiddelde kostprijs en verkoopprijs van KNP-papier in de tweede helft van de negentiende eeuw

Kaarten

Kaart 6.1: De grote rivieren omstreeks 1800
Kaart 6.2: Fragment van een oude kaart van het rivierengebied in de omgeving van Dordrecht
Kaart 6.3: Bedreigd gebied bij doorbraak van de Noorder-Lekdijk in 1810
Kaart 6.4: De Rijnsplitsingen omstreeks 1800
Kaart 6.5: De Diefdijklinie en de zijdelingse afleiding van de Lek in 1815
Kaart 6.6: Het ontwerp van de Nieuwe Merwede van Jan Blanken
Kaart 6.7: De zijdelingse afdleidingen naar de IJssel
Kaart 6.8: De Brabantse overlaten
Kaart 6:9: De grote rivieren omstreeks 1900
Kaart 6.10: Verbetering van een riviervak van de Waal ten westen van Nijmegen

Noten en geraadpleegde archieven

Noten en geraadpleegde archieven bij hoofdstuk 3

Archieven

Gemeentearchief Amsterdam:

- Archieven van het Collegium Medicum, het Collegium Obstetricum en de plaatselijke Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht, 1638-1865.
- Verzameling van stukken, betrekkelijk de aanstelling eener Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht te Amsterdam (1798).
- Rapporten strekkende als Bijlagen tot de Verzameling van stukken (alsvoren; 1798).

Gemeentearchief Delft:

- Secretarie-archief. Inv.nr. 871 zwart. Stadswateren; inv.nr. 1018 zwart. Verordeningen betreffende de Openbare Gezondheidscommissie, 1854-1871; inv.nr. 1518 rood. Gezondheidszorg, ongeagendeerde stukken, 1865-1895; inv.nr. 1522 rood. Riolering/tonnenstelsel.
- Verslag van het verhandelde in den Gemeenteraad 1871

Noten en geraadpleegde archieven bij hoofdstuk 11

Archieven

Rijksarchief Gelderland, Apeldoorn
- Beschrijving van de ‘verbalen’ in het archief van Gedeputeerde Staten van Gelderland 1814-1950: Afdeling Nijverheid Apeldoorn, Dossiemr. 25.05.4/1; Afdeling Nijverheid Heerde, Dossiernr. 25.05.51/2

Algemeen Rijksarchief, Den Haag
- Archief Landsdrukkerij

Sociaal Historisch Centrum voor Limburg, Maastricht
- Archief Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek

Noten en geraadpleegde archieven bij hoofdstuk 12

Archieven

Universiteitsbibliotheek Leiden
- Archief van de uitgeverij A.W. Sijthoff

Bibliotheek van de Vereniging ter Bevordering van de Belangen des Boekhandels, Amsterdam
- Dossiers van de boekhandelaren en uitgevers Van Cleef en Thieme

Algemeen Rijksarchief Den Haag
- Archief Algemeene Landsdrukkerij

Gemeentearchief Utrecht
- Archief Wed. J.R. van Rossum

Noten en geraadpleegde archieven bij hoofdstuk 14

Archieven

Gemeentearchief Rotterdam
- rchief van de drukkerij J. Vürtheim en Zoon

Koninklijk Huis-archief, Den Haag
- Archief van Konig Willem ii

Universiteitsbibliotheek Leiden
- Archief van de uitgeverij A.W. Sijthoff
- Archief van de uitgeverij De Erven Bohn

Bibliotheek van de Vereniging ter Bevordering van de Belangen des Boekhandels, Amsterdam
- Dossiers van de boekhandelaren en uitgevers Van Arum, Diederichs, Fuhri, Mieling en Nederlandsche Maatschappij van Schoone Kunsten

Bibliografie

Hoofdstuk 2

E.H. Ackerknecht, ‘Hygiene in France, 1815-1848’, in: *Bull.Hist.Med.* 22 (1948), 117-155.
E.H Ackerknecht, ‘Statistics: contributions of Lambert Adolphe Quetelet and Louis René Villermé’, in: *Bull.Hist.Med.* 26 (1952), 317-329.
E.H. Ackerknecht, *Rudolf Virchow. Arzt, Politiker, Anthropologe* (Stuttgart 1957).
L. Ali Cohen, *Nieuw statistisch geneeskundig jaarboek(je)* (Gorinchem 1847-1852).
L. Ali Cohen, ‘Over openbare gezondheidsregeling, de gevolgen van hare verwaarlozing en de noodzakelijkheid van hare invoering hier te lande’, in: *Nieuw practisch Tijdschrift voor de Geneeskunde in al haren omvang* (nieuwe reeks) 4 (1852), 253-300.
L. Ali Cohen, ‘Rangorde van de voornaamste steden des lands, naar het algemene verhoudingscijfer van hare sterfte tot hare bevolking, in de jaren 1873 tot en met 1878’, in: *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 24 (1880) I, 31-32.
J. Banga, *Verhandeling over de epidemische ziekte, welke omstreeks 1826 in de noordelijke provinciën der Nederlanden geheerscht heeft* (Amsterdam 1828).
A.F. la Berge, ‘Edwin Chadwick and the French connection’, in: *Bull.Hist.Med.* 62 (1988), 23-41.
J. Bleker, ‘Die historische Pathologie, Nosologie und Epidemiologie im 19. Jahrhundert’, in: *Medizinhistorisches Journal* 19 (1984) 1/2, 33-52.
J. Bleker, ‘Die Idee einer historischen Entwicklung der Krankheiten des Menschengeslechts und ihre Bedeutung für die empirische Medizin des 19. Jahrhunderts’, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 8 (1985), 195-204.
D. Bosschaert, *De stad Utrecht als medisch ontwikkelingsgebied* (Rotterdam 1969).
‘Brief van de plaatselijke commissie van geneeskundig toevoorzigt, aan H.H. Burgemeester en Wethouders, over de sterfte binnen Rotterdam’, in: *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 7 (1856), 443-451.
F.W. Buchner, *Verhandeling over den invloed der Noord-Hollandsche droogmakerijen na 1608 op de gezondheid der ingezeten* (Utrecht 1826).
E.C. Büchner, ‘Over den invloed der luchtgesteldheid op de sterfte, gedurende twaalf jaren, van 1841 tot 1852’, in: *Tijds. NMG* 5 (1854) II, 289-309.
W. Cappers, ‘Op zoek naar zekerheid omtrent de dood. Totstandkoming en uitvoering van de begrafeniswet van 1869 in Nederland’, in: *Groniek* 20 (1987), 98-109.
Centraal Bureau voor de Statistiek, *Geschiedenis van de statistiek in het Koninkrijk der Nederlanden* (1902. Fotografische herdruk, uitgegeven onder auspiciën van de studievereniging voor sociaal-economische geschiedenis Amsterdam. Wageningen, 1974).
W. Coleman, *Death is a social disease. Public health and political economy in early industrial France* (Madison 1982).
K. Dewhurst, *Dr. Thomas Sydenham (1624-1689), his life and original writings* (Londen 1966).
J.P. van Dijk, ‘Doodsoorzakenclassificaties van 1750-1900’, in: *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wiskunde en Techniek* 5 (1982), 145-157.

L.J. Egeling, ‘Een vlugtige blik op de vrijstelling van de nationale militie wegens ligchaamsgebreken, verleend in de provincie Noord-Holland in de jaren 1841-1855’, in: *Tijds.NMG* 7 (1856) I, 206-226.
L.J. Egeling, ‘Brieven van een geneesheer’, in: *De Economist* 6 (1857), 240-245.
J. Eyler, *Victorian social medicine. The ideas and methods of William Farr* (Baltimore 1979).
J. Eyler, ‘The conceptual origins of William Farr's epidemiology. Numerical methods and social thought in the 1830's’, in: *Bull.Hist.Med.* 54 (1980) Suppl., 1-21.
M. Foucault, *The birth of the clinic. An archaeology of medical perception* (New York 1975).
J. van Geuns, ‘Blik op onze tegenwoordige geneeskundige staatsregeling’, in: *Bijdragen tot Geneeskundige Staatsregeling* 1 (1842), 4-17, 57-73.
M. Gysel, ‘Adolphe Quetelet (1796-1874), la statistique et la biométrie de la croissance’, in: *L'Orthodontie Française* 45 (1974), 643-677.
I. Hacking, ‘Was there a probabilistic revolution 1800-1930?’ in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 45-55.
I. Hacking, *The taming of chance* (Cambridge 1990).
H. ten Have, *Geneeskunde en filosofie. De invloed van Jeremy Bentham op het medische denken en handelen* (Lochem 1983).
G.J. Heederik, *Van kasboekregister tot burgerlijke stand. Medischdemografische aspecten van de registratie van huwelijken, geboorte en sterfte* (Meppel, 1973).
E.S. Houwaart, *De hygiënisten. Artsen, staat en volksgezondheid in Nederland 1840-1890* (Groningen 1991).
L. Krüger, ‘The slow rise of probabilism: Philosophical arguments in the Nineteenth century’ in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 59-90.
Th.S. Kuhn, *The essential tension* (Chicago 1977).
B. Latour, *Science in action. How to follow scientists and engineers through society* (Milton Keynes 1987).

R.A. Lewis, *Edwin Chadwick and the public health movement 1832-1854* (Londen 1952).
M.J. van Lieburg, ‘Geneeskunde en medische professie in het genootschapswezen van Nederland in de eerste helft van de negentiende eeuw’, in: *De Negentiende Eeuw* 7 (1983), 123-145.
H.W. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* ('s-Gravenhage 1980).
J.C. de Man, *Over de statistiek der maandelijksche sterfte, of over den invloed der jaargetijden op dezelve* (z.p., z.j. [1848]).
K.H. Metz, ‘Social thought and social statistics in the early nineteenth century. The case of sanitary statistics in England’, in: *International Review of Social History* 39 (1984), 254-273.
W.W. Mijnhardt, *Tot Heil van 't Menschdom. Culturele genootschappen in Nederland, 1750-1815* (Amsterdam 1988).
Ministeriële circulaire, 2 augustus 1856 in: *Bijvoegsel Staatsblad* (1856) nr. 167.
A. Moll, *Handboek tot de leer der teekenen van gezondheid en ziekte* 2 delen (2e druk; Amsterdam 1826).
G.J. Mulder, ‘Voorstel tot oprigting eener gezondheidscommissie te Utrecht’, in: *Nederlandsch Weekblad Geneesk*. 4 (1854), 383-388.
M.G. Neurdenburg, *Doodsoorzaak en statistiek* (Amsterdam 1929).
M. Norton Wise, ‘How do sums count? On the cultural origins of statistical causality’, in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 395-425.
‘Ontwerp van wet omtrent het begraven van lijken, de begraafplaatsen en de begrafeniskosten, 23 september 1858’, in: *Bijlagen bij de Handelingen der Staten-Generaal* (1858-1859), II, 134-139.
‘Ontwerp van wet tot instelling van Plaatselijke Raden van Gezondheid, 3 october 1854’, in: *Bijlagen Handelingen der Staten-Generaal* (1854-1855), II, 69-72.
G. van Overbeek de Meijer, ‘Verbetering van den gezondheidstoestand in Nederland sinds 1865’, in: *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 34 (1890) I, 34-39.
J. Penn, Bespreking van *Bijdragen tot de statistiek der sterfte in de gemeente Amsterdam* door E.C. Büchner, in: *Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* 3 (1853), 52-57.
Th. Porter, *The rise of statistical thinking 1820-1900* (Princeton 1986).
Th. Porter, ‘Lawless society: Social science and the reinterpretation of statistics in Germany, 1850-1880’ in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 351-376.
C. Pruys van der Hoeven, *Anthropologisch onderzoek* 2 delen (Leiden 1851-1854).
J.C. Riley, ‘The medicine of the environment in eighteenthcentury Germany’, in: *Clio Medica* 18 (1983), 167-178.
G. Rosen, ‘Problems in the application of statistical analysis to questions of health: 1700-1880’, in: *Bull.Hist.Med.* 29 (1955), 27-45.
J.W. Schick, ‘Over de sterfteverhouding in verband tot hare oorzaken’, in: *Tijds.NMG* 2 (1851) II, 31-47.
J.W. Schick, *Over den gezondheidstoestand van 's Gravenhage* ('s-Gravenhage 1852).
Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje 18 (1866), V-X.

I.H. Stamhuis, ‘The “Vereeniging voor de Statistiek”, 1857-1892’, in: *Statistica Neerlandica* 39 (1985), 73-79.
I.H. Stamhuis, *‘Cijfers en Aequaties’ en ‘Kennis der Staatskrachten’. Statistiek in Nederland in de negentiende eeuw* (Amsterdam, 1989).
Sterfte-atlas van Nederland [over 1841-1860]. Uitgegeven door de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering der Geneeskunst (Amsterdam 1866).
L.G. Stevenson, ‘New diseases in the seventeenth century’, in: *Bull.Hist.Med.* 39 (1965), 1-21.
St. Stigler, *The history of statistics. The measurement of uncertainty before 1900* (Cambridge 1986).
Z.G. Swijtink, ‘The objectification of Observation: Measurement and statistical methods in the nineteenth century’ in: L. Krüger, L.J. Daston, M. Heidelberger, *The probabilistic revolution* (Cambridge, Mass. 1987), 261-286.
R. Taton (éd.), *Histoire générale des sciences* III, vol. I, *Le XIX^{e} siècle* (Parijs, 1964-1969).
H.F. Thijssen, *Geschiedkundige beschouwingen der ziekten in de Nederlanden, in verband met de gesteldheid des lands en de leefwijze der inwoneren* (Amsterdam 1824).
G.E. Voorhelm Schneevoogt, ‘Hygieine’, *De Gids* 25 (1861) I, 508-555.
A.S. Wohl, *Endangered lives: public health in Victorian Britain* (Cambridge, Mass. 1983).
J. Zeeman, ‘Programma vanwege de commissie voor geneeskundige statistiek in Nederland’, in: *Tijds.NMG* 1 (1850) I, 161-169.
J. Zeeman, ‘Verslag namens de commissie voor geneeskundige statistiek’, in: *Tijds.NMG* 5 (1854) I, 59-84.
J. Zeeman, ‘Rapport van de commissie voor statistiek over de lotelingen van de provincie Groningen van 1836-1861’, in: *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 5 (1861), 691-723.

Hoofdstuk 3

J. van den Akker, *Rioleringen* (Leiden 1952-'55), 2 dln. *Algemeen rapport der Commissie tot het onderzoeken van den aard en de meest geschikte wijze van behandeling van den Aziatische braakloop* ('s-Gravenhage 1832).
L. Ali Cohen (ed.), *Handboek der openbare gezondheidsregeling en der geneeskundige politie, met het oog op de behoeften en de wetgeving van Nederland* (Groningen 1872).
F. Altenburg, *‘Eene alleszints menschenlijken zaak’. Het Rotterdamse ‘Waterproject’, 1841-1854* (Doctoraal-scriptie RU Groningen 1990).
F. Altenburg, ‘De planningsgeschiedenis van het Rotterdamse Waterproject’ in: *Rotterdams Jaarboekje* IX, 9 (1991), 279-309.
L. Barendregt, ‘Het Liernurstelsel en Leiden’ in: *Leids Jaarboekje* 1988, 78-104.
H.J. van der Beek, *E.H. von Baumhauer. Zijn betekenis voor de wetenschap en de Nederlandse economie* (Leiden 1963) Diss. UvA.
H. Bletz, *Huisrioleering* (Amsterdam 1912).
J. Bosselaar, *Stedelijke rioleringen. Handboek voor studie en practijk betreffende het ontwerpen en aanleggen van stedelijke rioleringen* (Deventer/Djakarta 1951).
J.C. Brown, ‘Coping with crisis? The diffusion of waterworks in late nineteenth-century German towns’ in: *Journal of Economic History* XLVIII (1988), 307-318.

C. Cillekens, J. van den Boogard, B.P.A. Gales, *Loop naar de pomp. Geschiedenis van de watervoorziening en de waterleiding in Maastricht* (Maastricht 1988).
A. Corbin, *Pestdamp en bloesemgeur. Een geschiedenis van de reuk* (Nijmegen 1986). Oorspronkelijke uitgave in het Frans: *Le miasme et la jonquille. L'odorat et l'imaginaire social, 18e-19e siècles* (Paris 1982).
M. Daru, *De kwestie der faecaliën. De afvoer van menselijke uitwerpselen als stadshygiënisch probleem in Nederlandse steden tussen het einde van de achttiende eeuw en het laatste kwart van de negentiende eeuw* (Doctoraalscriptie Rotterdam 1985).
H.F.J.M. van den Eerenbeemt, 'De Blauwe dood als impuls tot maatschappelijke vernieuwing' in: *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek* XLVII (1984), 91-104.
R.J. Evans, 'Epidemics and revolutions: cholera in nineteenth-century Europe' in: *Past and Present* 1988, 120, 123-146.
J.P. Frank, *Geneeskundige Staatsregeling, of Verhandeling van die middelen, welke tot aanwas der bevolking, en bevordering der algemeene gezondheid by ons en andere volken zyn in het werk gesteld, of nog aangewend zouden kunnen worden* (Leyden/Amsterdam 1797), 6 dln.
C.A. de Graaf, 'Rose's waterproject' in: *Rotterdams Jaarboekje* 6e reeks II (1954), 177-208.
J.A. Groen, *Een cent per emmer. Het Amsterdamse drinkwater door de eeuwen heen*. (Amsterdam 1978).

P.D. 't Hart, *Utrecht en de cholera, 1832-1910* (Utrecht/Zutphen 1990).
Gottfried Hösel, *Unser Abfall aller Zeiten. Eine Kulturgeschichte der Städtereinigung* (München 1990).
E.S. Houwaart, *De hygiënisten. Artsen, staat en volksgezondheid in Nederland, 1840-1890* (Groningen 1990). Ook verschenen als diss. Rijksuniversiteit Limburg.
H. Knippenberg, B. de Pater, *De eenwording van Nederland. Schaalvergroting en integratie sinds 1800* (Nijmegen 1988).
F. Liger, *Fosses d'aisances, latrines, urinoirs et vidanges. Historique, construction, ventilation, desinfection, études des différentes systèmes, application à l'agriculture, législation et jurisprudence* (Paris 1875). Dictionnaire historique et pratique de la voirie, de la construction, de la police municipale et de la contiguité.
G.J. Mulder, *Verhandeling over de wateren en lucht der stad Amsterdam en aangrenzende deelen van ons vaderland* (Amsterdam 1827).
Cs.Js. Nieuwenhuijs, *Proeve eener geneeskundige plaatsbeschrijving (topographie) der stad Amsterdam* (Amsterdam 1816-'20), 4 dln.
J. van den Noort, *Pion of pionier. Rotterdam - gemeentelijke bedrijvigheid in de negentiende eeuw* (Rotterdam 1990).
J.A.S.M. Olvers, *Cholera en gemeentebeleid in Dordrecht in de negentiende eeuw* (Dordrecht 1982).
R. Palmer, *The water closet. A new history* (Newton Abbot 1973).
C.P. Pous Koolhaas, *Middelen tot verbetering van den gezondheidstoestand in steden en meer bijzonder in 's-Gravenhage* ('s-Gravenhage 1862).
Rapport aan den Koning, van de Commissie, benoemd bij Zijner Majesteits besluit van den 16den Julij 1866, No. 68, tot onderzoek van drinkwater in verband met de verspreiding van cholera en tot aanwijzing der middelen ter voorziening in zuiver drinkwater ('s-Gravenhage 1868).
Rapport der Commissie benoemd door den Gemeenteraad van Amsterdam tot het ontwerpen of voordragen van een plan tot reiniging en reinhouding van den bodem en de wateren van Amsterdam (Amsterdam 1873).
E.J. Rothuizen, *Rioleeringen* (Amsterdam 1930) 3e dr., Theorie en practijk. Een serie studieboeken ten dienste van technici.
J.B.M. Siemerink, *De vuilnisverwijdering in Amsterdam, 1673-1804. De rol van het Aalmoezeniersweeshuis bij de organisatie van de afvalverwijdering en de betekenis van de afvalstoffen voor de agrarische sector* (Doctoraalscriptie UvA 1979).
R. Spree, *Soziale Ungleichheit vor Krankheit und Tod. Zur Sozialgeschichte des Gesundheitsbereichs im Deutschen Kaiserreich* (Göttingen 1981).
T.J. Stieltjes, N.H. Henket, C.J. de Bruijn Kops, *Rapport over de verbetering van het grachtwater te Delft* (Delft 1869).
M. Stokroos, *Lood in Nederland. Het gebruik van lood in voorbije eeuwen* (Amsterdam 1988).
A. de Swaan, *Zorg en de staat. Welzijn, onderwijs en gezondheidszorg in Europa en de Verenigde Staten in de nieuwe tijd* (Amsterdam 1989).
J. Swens, *De schadelijke gevolgen van de thans in Nederland bestaande riolen, aangetoond in een onderzoek naar de oorzaken van het stinken der grachten en singels van Haarlem* (Haarlem 1871).
H.J. Trip, *De reiniging der stad Groningen, in verband met de veenkoloniën in hare voormalige jurisdictiën, van 't begin der vijftiende eeuw tot op den tegenwoordigen tijd* (Groningen 1880).

A.J.J. van der Valk, *Amsterdam in aanleg. Planvorming en dagelijks handelen, 1850-1900* (Amsterdam 1989). Diss. UvA.
J.A. Verdoorn, *Het gezondheidswezen te Amsterdam in de 19e eeuw* (Nijmegen 1981). Eerder verschenen onder de titel *Volksgezondheid en sociale ontwikkeling. Beschouwingen over het gezondheidswezen te Amsterdam in de 19e eeuw* (Utrecht/Antwerpen 1965).
Verzameling van stukken, betreffende het Rapport tot verbetering van het grachtwater te Delft (Delft 1872).
C. Visser, *De rioleering van huis en erf. Leerboek voor den aanleg van inrichtingen tot afvoer van huis- en hemelwater en faecaliën, ten dienste van gemeente- en particuliere architecten, bouwkundigen, bouwkundige opzichters, loodgieters en studeerenden* (Deventer 1921).
I. Vogelzang, *De drinkwatervoorziening van Nederland voor de aanleg van drinkwaterleidingen* (Gouda 1956) Diss. Utrecht.
'Voorlopig verslag der commissie tot onderzoek van de stelsels van afvoer van vuil in de steden', in: *Verslag aan den Koning van de Bevindingen en Handelingen van het Geneeskundig Staatstoezigt in het jaar 1870* ('s-Gravenhage 1871).
G. van der Wal, E.J. van der Woude, 'De cholera-epidemie van 1849 te Leeuwarden' in: *De Vrije Fries* LXIV (1984), 94-108.
Evert Werkman, *Juffer, heb je een emmertje poep. Een eeuw Amsterdams rioolwater* (Amsterdam 1982).
T. van der Zee, 'Armoede en cholera in 1832' in: *Economisch-Historisch Jaarboek* XXII (1943), 196-250.
H. van Zon, *Een zeer onfrisse geschiedenis. Studies over niet-industriële verontreiniging in Nederland, 1850-1920* (Den Haag/Groningen 1986) Diss. Groningen.

Hoofdstuk 4

H. Berndt, 'Hygienebewegung des 19. Jahrhunderts als vergessenes Thema von Stadt- und Architektursoziologie', *Die alte Stadt. Zeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie und Denkmalpflege XIV* (1987), 140-163.
S.E. Finer, *The life and the times of Sir Edwin Chadwick* (Londen 1952).
Stukken betreffende de herziening der geneeskundige wetten en verordeningen in 1841 ('s Gravenhage 1842).

Hoofdstuk 5

A.A. Beekman, *Polders en Droogmakerijen* (Den Haag 1909-1912).
H. en J. Brand (red.), *De Hollandse Waterlinie* (Utrecht/Antwerpen 1986).
De Physique Existentie dezes Lands. Jan Blanken, inspecteur-generaal van de Waterstaat (1755-1838) (Amsterdam (Rijksmuseum) 1987).
Gedenkboek uitgegeven door den Nederlandschen Aannemersbond ter herdenking van zijn vijf en twintig-jarig bestaan 1895-1920 (Bussum 1920).
R.T. Griffiths, *Industrial retardation in the Netherlands 1830-1850* (Den Haag 1979).

W.H.J. Hol, *Inleiding tot de waterbouwkunde. Twintig eeuwen strijd om de beheersing van land en water in de Lage Landen* (deel A in de serie *Weg- en Waterbouwkunde*, onder redactie van J.B. Dumont e.a.) (Amsterdam/Antwerpen z.j.), (1963).
H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* (Den Haag 1980).
Z.Y. van der Meer, *Het opkomen van den Waterstaat als taak van het landsbestuur in de Republiek der vereenigde Provinciën* (Delft 1939).
J.J.M. de Meere, *Economische ontwikkeling en levensstandaard in Nederland gedurende de eerste helft van de negentiende eeuw* (Den Haag 1982).
H.P.H. Nusteling, *De Rijnvaart in het tijdperk van stoom en steenkool 1831-1914. Een studie van het goederenverkeer en de verkeerspolitiek in de Rijndelta en het achterland, mede in verband met de opkomst van de spoorwegen en de concurrentie van vreemde zeehavens* (Amsterdam 1974).
B.G.M. Stootman, *Oude rijkswegen, Ontstaan, oorspronkelijk en huidig beeld van de oude rijkswegen in Nederland* (Utrecht 1989), (Directie Bos- en Landschapsbouw, afd. Verkeerswegen).
Jan de Vries, *Barges and capitalism. Passenger transportation in the Dutch economy (1632-1839)* (Utrecht 1981).
A. van der Woud, *Het Lege Land. De ruimtelijke orde van Nederland 1789-1848* (Amsterdam 1987).
J.L. van Zanden, *De economische ontwikkeling van de Nederlandse landbouw in de negentiende eeuw 1800-1914* (Utrecht 1985).

Hoofdstuk 6

H. Baudet, *De lange weg naar de technische universiteit Delft. De Delftse ingenieursschool en haar voorgeschiedenis* ('s-Gravenhage 1992).
De Physique Existentie dezes Lands, Jan Blanken, Inspecteur-Generaal van de Waterstaat (1755-1838), Essaybundel/catalogus verschenen ter gelegenheid van de gelijknamige tentoonstelling in het Rijksmuseum te Amsterdam van 14 februari t/m 3 mei 1987 (Beetsterzwaag 1987).
H. Ewijk, *Geschiedkundig verslag der dijkbreuken en overstroomingen langs de rivieren in het koningrijk Holland voorgevallen in de louwmaand MDCCCIX. Opgemaakt en uitgegeven op last en met approbatie van zijne excellentie den minister van eerdienst en binnenlandsche zaken* (Amsterdam 1809), 3 dln.
J.G.W. Fijnje, *Beschouwingen over eenige rivieren, waaronder Nederlandsche in verband met de handels- en scheepvaartbelangen enz.*, ('s-Gravenhage 1884-1888), 3 dln.
S.J. Fockema Andreae, 'Centraal Waterstaatsbestuur in Nederland', in: *Publicaties van het Genootschap voor Napoleontische Studieën*, 1, 1951, *Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 1847-1897* (Den Haag 1897).
A. Geus, 'Geschiedkundige beschrijving der overlaten in de provincie Noord-Braband', in: *Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Braband*, 3e deel, 3e stuk (Breda 1844).
J. Heering, *Nauwkeurige beschrijvinge der overstroomingen, benevens derzelve treurige gevolgen zo buiten als binnen deze Republiek in den jaare 1784 voorgevallen*, met kunstplaten (Leiden/Amsterdam 1785).
H. van Heiningen, *Diepers en Delvers. Geschiedenis van de zanden grindbaggeraars* (Zutphen 1991).
C. Koeman, *Geschiedenis van de kartografie van Nederland. Zes eeuwen land-en zeekaarten en stadsplattegronden* (Alphen aan den Rijn 1983).
E. van Konijnenburg, *Scheiding van Maas en Waal. Beschrijving van den vroegeren waterstaatkundigen toestand in Noordbrabant, alsmede van de werken uitgevoerd voor de verlegging van de Maasmond* ('s-Gravenhage 1905).
C. Lely, Rivieren en rivierwerken, in: N.M. Henket, Ch.M. Schols en J.M Telders (ed.), *Waterbouwkunde*, 2, afd XI ('s-Gravenhage 1890).
H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* ('s-Gravenhage 1980).
P.J. de Loor, 'De provinciale waterstaatsdiensten', in: *Bestuurswetenschappen*, 1969, 127-148.
W.J.M. Maas, *De Dijkwet van 1810. Een algemene bijdragewet in de Franse tijd* (Rotterdam 1963).
E. Maaskamp, *Geschiedkundige beschrijving van de overstrooming in de Nederlanden in 1820* (Amsterdam 1820).
J.Z. Mazel, *De verdediging der rivierdijken bij ijsgang en hoog opperwater* (Leiden 1886).
Z.Y. van der Meer, *Het opkomen van den Waterstaat als taak van het Landsbestuur van de Republiek der Vereenigde Provinciën* (Delft 1939).
H.P.H. Nusteling, *De Rijnvaart in het tijdperk van stoom en steenkool, 1831-1914* (Amsterdam 1974).
Rapport aan Zijne Majesteit Den Koning uitgebragt door de Commissie tot onderzoek der beste rivier-afleidingen ingesteld bij 's-Konings besluit van den 15den Maart 1821, no. 105 ('s-Gravenhage 1827).

P. van Schaik, *Christiaan Brunings. Waterstaat in opkomst* (Zutphen 1984).
L.A.J.W. Sloet en H.F. Fijnje, *Beschrijving van den watervloed in Gelderland in maart 1855* (Arnhem 1856).
T.J. Stieltjes, *De Nederlandsche hoofdrivieren en de plannen tot hunne verbetering in populairen toon beschreven door een 'oud soldaat'* (Nijmegen 1850).
T.J. Stieltjes, *De Nederlandsche hoofdrivieren en de plannen tot hunne verbetering in populairen toon beschreven door een 'oud soldaat'. 2e stuk, of korte omschrijving der nieuwste voorstellen tot rivierverbetering* (Nijmegen 1851).
G.P. van de Ven, *Aan de Wieg van Rijkswaterstaat, Wordingsgeschiedenis van het Pannerdens Kanaal* (Zutphen 1976).
A. van der Woud, *Het lege land. De ruimtelijke orde van Nederland 1798-1848* (Amsterdam 1987).

Hoofdstuk 7

H.C. Arbouw en J.R. Bos, *Schakel tussen Noord en Zuid. Geschiedenis van de spoorwegen op het Eiland van Dordrecht*. Kwartaal & Teken extra 11 (Dordrecht 1989).
K.H. Beijen, *Geschiedkundige herinneringen aan de Nederlandsche Rhijnspoorweg Maatschappij* (Haarlem 1893).
S. Boom en P. Saal, 'spoorwegaanleg en het beeld van de eerste helft van de negentiende eeuw', in: *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek* 46 (1983), 5-25.
W. van den Broeke, *Financiën en financiers van de Nederlandse spoorwegen 1837-1890* (Zwolle 1985).
P.W.N.M. Dehing, '... *Eene soort van dynastie van spoorwegbeambten'. Arbeidsmarkt en spoorwegen in Nederland, 1875-1914* (Hilversum 1989).
R. Dijksterhuis, *Spoorwegtracering en stedebouw in Nederland; Historische analyse van een wisselwerking. De eerste eeuw 1840-1940* (S.l. 1984).
J.A. Faber, red. *Het Spoor. 150 jaar spoorwegen in Nederland* (Amsterdam-Utrecht 1989).
W. Fritschy, 'spoorwegaanleg in Nederland van 1831 tot 1845 en de rol van de Staat', in: *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek* 46 (1983), 180-227.
W. van der Ham, *Tot gerief van de reiziger. Vier eeuwen Amsterdam-Haarlem* ('s-Gravenhage 1989).
M. Hartgerink-Koomans, 'Handelsbetrekkingen en spoorwegverbindingen in de eerste helft der 19e eeuw. Plannen tot spoorwegbouw in de Noord-Oostelijke provincies 1845-1854', in: *Economisch-Historisch Jaarboek* 26 (1956), 1-72.
M. Hartgerink-Koomans, 'De Zuiderlijnen. Opzet en bestrijding der spoorlijnen beneden de grote rivieren', in: *Economisch Historisch Jaarboek* 30 (1965), 3-76.
Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij 1839-1889 (Amsterdam 1889).
D.A.E. Immink, *De Nederlandsche Centraal Spoorweg Maatschappij van 1863-1913* (Utrecht 1913).
A.H. Jenniskens, *Het Spoor. Honderdvijftig jaar spoorweggeschiedenis Maastricht* (Maastricht 1985).
J.H. Jonckers Nieboer, *Geschiedenis der Nederlandsche Spoonvegen 1832-1938*. Tweede druk (Rotterdam 1938).

H. Klompmaker en D. Mulder, ‘De treinreiziger in de literatuur. Een historisch consumentenonderzoek aan de hand van Nederlandse literatuur 1830-1980’, in: *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek* 48 (1985), 169-181.
G.F. van Reeuwijk, *De breedspoorlokomotieven van de H.IJ.S.M.* (Alkmaar 1985).
H. Romers, *De spoorwegarchitectuur in Nederland 1841-1938* (Zutphen 1981).
J.W. Sluiter, *Beknopt overzicht van de Nederlandse spoor- en tramwegbedrijven*. Tweede druk (Leiden 1967).
J.H.S.M. Veen, *Rails rondom de peperbus* (Zwolle [1980]).
A.J. Veenendaal jr., ‘Gerrit Middelberg, een veelzijdig spoorwegingenieur uit de 19e eeuw’, in: *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek JbGBT* 1 (1984), 231-255.
A.J. Veenendaal jr., ‘De kennisoverdracht op het gebied van de spoorwegtechniek in Nederland 1830-1870’, in: *Jaarboek voor de Geschiedenis van Bedrijf en Techniek JbGBT 7* (1990), 54-82.
J. de Vries, *Barges and capitalism; Passenger transportation in the Dutch economy 1632-1839* (Utrecht 1981).
H. Waldorp, *Onze Nederlandse stoomlocomotieven in woord en beeld*, Zevende druk (Alkmaar 1986).
N.J. van Wijck Jurriaanse, *De Nederlandsche Centraal Spoorwegmaatschappij* (Rotterdam 1973).
N.J. van Wijck Jurriaanse, *De Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij*, Deel 1 (Rotterdam 1975).

Hoofdstuk 8

J.Th.M. Bank, *Het roemrijk vaderland. Cultureel nationalisme in Nederland in de negentiende eeuw* (Den Haag 1990).
W. Bruls, D. van Hooff, *Grand Hotels van de Benelux* (Amsterdam 1991).
G.A. Coert, *Stromen en schutten, vaarten en voorden. Geschiedenis van de natte waterstaat in Drenthe (1400-1985)* (Meppel/Amsterdam 1991).
D. Disco, *Made in Delft. Professional engineering in the Netherlands 1880-1940* (Amsterdam 1990) Diss. UvA.
W. Fritschy, 'Spoorwegaanleg in Nederland van 1831 tot 1845 en de rol van de staat', *Economisch en Sociaal Historisch Jaarboek* XXXXVI (1983), 196-198.
F. Galesloot, *De gemeente uitgelegd. Stadsuitbreidings- en woningbouwpolitiek in Amsterdam in de tweede helft van de 19de eeuw* (Den Haag NIROV 1983).
Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het vijftigjarig bestaan van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1847-1897 (Den Haag 1897).
J. de Haan, *Villaparken in Nederland. Een onderzoek aan de hand van het villapark Duin en Daal te Bloemendaal 1897-1940* (Haarlem 1986).
J. de Haan, *Gooische Villaparken. Ontwikkeling van het buitenwonen in het Gooi tussen 1874 en 1940*, Haarlem 1990.
F.L. van Holthoon, *De Nederlandse samenleving sinds 1815, wording en samenhang* (Assen/Maastricht 1985).
P. Houwink, *Watertorens in Nederland (1856-1915)* (Nieuwkoop 1973).
K.J.P.F.M. Jeurgens, *De Haarlemmermeer, een studie in planning en beleid* (Amsterdam 1991).
H. Klompmaker, D. Mulder, 'De treinreiziger in de literatuur. Een historisch consumentenonderzoek aan de hand van Nederlandse literatuur 1830-1980', *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek* XXXXVIII (1985), 173-175.
H. Knippenberg, B. de Pater, *De eenwording van Nederland. Schaalvergroting en integratie sinds 1800* (Nijmegen 1988).
A. Knotter, *Economische transformatie en stedelijke arbeidsmarkt. Amsterdam in de tweede helft van de negentiende eeuw* (Zwolle/Amsterdam 1991).
P. Kooij, *Stadsgeschiedenis* (Cahiers voor Lokale en Regionale Geschiedenis nr 4) (Zutphen 1989).
H. Lintsen, *Ingenieurs in Nederland in de negentiende eeuw. Een streven naar erkenning en macht* (Den Haag 1980).
H. Lintsen, *Ingenieur van beroep; historie, praktijk, macht en opvattingen van ingenieurs in Nederland* (Den Haag 1985).
H. Romers, *De spoorwegarchitectuur in Nederland 1841-1938* (Zutphen 1981).
C.J.H. Schepel, *Wegenrecht in Nederland* (Groningen 1895). H. Schippers, *Van tusschenlieden tot ingenieurs* (Hilversum 1989).
W. Schivelbusch, *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert* (Frankfurt am Main 1989, 2e dr).
H. Schmal, 'Knellende stedelijke banden geslaakt? Railvervoer en het wonen tot aan de eerste wereldoorlog, in het bijzonder in en rond Amsterdam', *Economisch- en Sociaal-Historisch Jaarboek* XXXXVI (1983), 93-112.
D.J. Storm Buysing, *Handleiding tot de kennis der waterbouwkunde* (Breda 1844-1845).
P.J.W. Teding van Berkhout, *De landaanwinning op de Friesche Wadden en hare noodzakelijkheid, uitvoerbaarheid en voordeelen, beschouwd en toegelicht*, (Zwolle 1867).

A.J. Thurkow, ‘Stoombemaling als kwaliteitsfactor in drie droogmakerijen in de periode 1840-1850’, in: *Nederlandse Geografendagen, artikelenbundel* (Utrecht 1986), 369-375.
A.J. Thurkow, ‘De invoering van het centrifugaal stoomgemaal, een 19e-eeuwse vernieuwing’, in: *Geografisch Tijdschrift* XXI (1987), 228-239.
Th. van Tijn, *Twintig jaren Amsterdam. De maatschappelijke ontwikkeling van de hoofdstad, van de jaren '50 der vorige eeuw tot 1876* (Amsterdam 1965).
Th. van Tijn, ‘Het Noordhollandse zeehavengebied, vóór en na de openstelling van het Noordzeekanaal’, *Tijdschrift voor Geschiedenis* LXXIX (1966), 279-319.
A. van der Valk, *Amsterdam in aanleg. Planvorming en dagelijks handelen 1850-1900*, Amsterdam (Planologisch Demografisch Instituut UvA 1989).
B. Vreeken, E. Wouthuysen, *De Grand Hotels van Amsterdam. Opkomst en bloei sinds 1860* (Den Haag 1987).
M. Wagenaar, ‘De trek naar buiten; suburbanisatie vanuit Amsterdam rond de eeuwwisseling’, *Geografisch Tijdschrift KNAG* Nwe reeks XIV (1982), 342-351.
M. Wagenaar, *Amsterdam 1876-1914. Economisch herstel, ruimtelijke expansie en de veranderende ordening van het stedelijk grondgebruik*, Amsterdamse Historische Reeks nr 16 (Historisch Seminarium UvA) 1990.
J.L. van Zanden, *De economische ontwikkeling van de Nederlandse landbouw in de negentiende eeuw 1800-1914* (Utrecht 1985).

Hoofdstuk 10

A. van Alten, ‘Het Utrechtse boekbedrijf rond 1800. Een aanzet tot reconstructie’, in: *De Negentiende Eeuw*, 14 (1990), 133-146.
A. Aspinall, *Politics and the press 1780-1850* (London 1949). J.J. Belinfante, *Over eenige middelen tot opbeuring van den boekhandel in Nederland* (Den Haag 1841).
J. Blokker, *De wond'ren werden woord en dreven verder* (Amsterdam 1989).
P.Th.F.M. Boekholt, ‘De Nederlander gaat naar school’, in: F.L. van Holthoon (red.), *De Nederlandse samenleving sinds 1815* (Assen 1985).
O. Boonstra, ‘“De waardij van eene vroege opleiding”. Een kwantitatief onderzoek naar de oorzaken van alfabetisme, schoolgaan en schoolverzuim in Zuid-Oost Brabant in de negentiende eeuw’, in: *Noordbrabants Historisch Jaarboek* 8 (1991), 48-76.
E.P. de Booy, *Weldaet der scholen. Het plattelandsonderwijs in de provincie Utrecht van 1580 tot het begin der negentiende eeuw* (z.p.z.j. 1977).
E.P. de Booy, *Kweekhoven der wijsheid. Basis- en vervolgonderwijs in de steden van de provincie Utrecht van 1580 tot het begin der negentiende eeuw* (Zutphen 1980).
E.P. de Booy, ‘Volksonderwijs in de noordelijke Nederlanden’, in: *Algemene geschiedenis der Nederlanden*, VII (Haarlems 1980).
L.W. de Bree, *Het platteland leert lezen en schrijven* (Amsterdam 1947).
H. Brouwer, ‘Leescultuur in Zwolle: boekaanschaf en boekgebruik (1777-1854). Schets van een onderzoeksproject’, in: *Zwols Historisch Jaarboek*, 4 (1987), 47-69.
I.J. Brugmans, *De arbeidende klasse in Nederland in de negentiende eeuw* (10e druk; Utrecht 1978).
S.S. Coronel, *Middelburg voorheen en thans* (Middelburg 1859).
R. Darnton, ‘First steps toward a history of reading’, in: *Australian Journal of French Studies*, 23 (1986), 5-30.

S. Derks, *Om het boek en de centen* (Doctoraalscriptie sociaaleconomische geschiedenis, Nijmegen 1989).
B.P.M. Dongelmans, ‘Over boekenslijters, boekverkopers en uitgevers in de negentiende eeuw. Enkele ontwikkelingen’, in: J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt (red.), *Balans en perspectief van de Nederlandse cultuurgeschiedenis* (Amsterdam 1991), 101-115.
A.H.J. Engels, *Fabrieksmenschen* (Leiden 1907).
J.W. Enschedé, *A.C. Kruseman*, 2 delen (Amsterdam 1899).
J.C.A. Everwijn, *Beschrijving van handel en nijverheid in Nederland*, II (Den Haag 1912).
H.G. Fokkens, *Het wagenmakersbedrijf in Friesland* (Arnhem 1967).
W. Frijhoff, ‘Naissance d'un public réformé’, in: *Encyclopedia universalia: le grand atlas des litératures* (Paris 1990).
H. Furstner, *Geschichte des Niederländischen Buchhandels* (Wiesbaden 1985).

J.W. Gerhard, ‘Over “Schund”-litteratuur, hare oorzaken en hare bestrijding’, in: *De Boekzaal*, IV (1910), 31-40, 59-72.
J. Giele, *Arbeidersleven in Nederland 1850-1914* (Nijmegen 1979).
J. Giele, *Een kwaad leven* (heruitgave van de *Enquete betreffende de werking en uitbreiding der wet van 19 september 1874 (Staatsblad No. 130) en naar den toestand van fabrieken en werkplaatsen* (Sneek 1887), bezorgd door J. Giele), 3 delen (Nijmegen 1981).
H.E. Greve, *Geschiedenis der leeszaalbeweging in Nederland* (Den Haag 1933).
C. Hemmes, ‘Leesbevordering in de 19e en 20e eeuw’, in: *CLC-KLC-Bulletin* (april 1986), 5.
E.W. Hofstee, *Korte demografische geschiedenis van Nederland van 1800 tot heden* (Haarlem 1981).
W.H.P.M. van Hooff, *In het rijk van de Nederlandse Vulcanus. De Nederlandse machinenijverheid 1825-1914* (Amsterdam 1990).
J.A. de Jonge, *De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914* (Nijmegen 1976).
J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt, ‘Het lezerspubliek als object van onderzoek’, in: *De Nieuwe Taalgids*, 79 (1987), 14-31.
J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt, ‘Bij Van Benthem geboekt’, in: W. van den Berg en H. Stouten, *Het woord aan de lezer* (Groningen 1987), 142-165.
J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt, ‘In andermans boeken is het duister lezen’, in: *Forum der Letteren*, 29 (1988), 29-41.
J.J. Kloek en W.W. Mijnhardt, *Leescultuur in Middelburg aan het begin van de negentiende eeuw* (Middelburg 1988).
H. Knippenberg, *Deelname aan het lager onderwijs in Nederland gedurende de negentiende eeuw* (Amsterdam 1986).
H. Knippenberg en B. de Pater, *De eenwording van Nederland* (Nijmegen 1988).
A.C. Kruseman, *De Fransche wetten op de Hollandsche drukpers* (Amsterdam 1889).
A.C. Kruseman, *Bouwstoffen voor een geschiedenis van den Nederlandschen boekhandel, gedurende de halve eeuw 1830-1880*, 2 delen (Amsterdam 1886-1887).
N. Kuik, *De geschiedenis van drukkerij De Lange/Van Leer* (Deventer 1977).
L. Kuitert, ‘De second-hand handel. Een doorbraak op het gebied van goedkope lectuur’, in: *De Negentiende Eeuw*, 15 (1991), 185-202.
O.S. Lankhorst, ‘“Ravo's en flaneurs”. Katholieke journalistiek tot 1920’, in: *Documentatieblad voor de Nederlandse Kerkgeschiedenis tot 1920*, 12 (1989), 50-65.
J.H.G. Lenders, *De burger en de volksschool* (Nijmegen 1988).
J. van Lennep, ‘De omroeper’ in *De Nederlanden* (1841; herdruk Haarlem 1980).
J. van Lennep, ‘De aanspreker’ in *De Nederlanden* (1841; herdruk Haarlem 1980).
M. Matthijsen, *Het literaire leven in de negentiende eeuw* (Leiden 1987).
R. van der Meulen, *Een veertigjarige uitgeversloopbaan. A.W. Sijthoff te Leiden, 1851-1891* (Amsterdam 1891).
R. van der Meulen, *Het boek in onze dagen; beschreven en afgebeeld* (Leiden 1892).
R. van der Meulen, *De boekenwereld* (Leiden 1897).

H. Mol, *Memoires van een havenarbeider* (Nijmegen 1980).
F. Nagtglas, *Wat het was en wat het werd. Een blik op het maatschappelijk leven van de laatste zestig jaar* (Utrecht 1894).
W. van der Pas, *De strijd voor het katholieke boek* (Amsterdam 1949).
J.W.M. Peynenburg, *Judocus Smits en zijn Tijd* (Amsterdam 1976).
J.D. Popkin, 'The book trades in western Europe during the revolutionary era', in: *The Papers of the Bibliographical Society of America*, 78 (1984), 403-445.
H.J. Prakke, *Kerkgang om nieuws* (Assen 1955).
A. de Regt, *Arberidersgezinnen en beschavingsarbeid* (Amsterdam 1984).
H.J. Scheffer, *In vorm gegoten. Het Rotterdamsch Nieuwsblad in de negentiende eeuw* (Leiden 1960).
M. Schneider en J. Hemels, *De Nederlandse krant* (4e druk; Baarn 1979).
P. Schneiders, *Lezen voor iedereen. Geschiedenis van de openbare bibliotheek in Nederland* (Den Haag 1990).
B. van Selm, '"Almanacken, lietjes, en somwijl wat wonder, wat nieus". Volkslectuur in de noordelijke Nederlanden (1480-1800): een onbekende grootheid', in: *Leidschrift*, 5 (1989), 33-68.
L. Simons, 'Goedkoope boeken en hun verspreiding', in: *De ploeg*, V (1912-1913), 119-128.
A. Smit, 'Letter en lezer. De gothische letter in de negentiende-eeuwse volkslectuur', in: *De Negentiende Eeuw*, 14 (1990), 159-170.
S. Thissen, *Pastoor tussen vervelende godheden* (doctoraal scriptie Maatschappijgeschiedenis, Rotterdam 1990).
Vereeniging ter bevordering van fabrieks- en handwerksnijerheid in Nederland, Afdeeling Utrecht, *Rapport inzake een zestal vragen van het hoofdbestuur betreffende den arbeidersstand* (z.p. 1871).
Th.W.M. Veld, *Volksonderwijs en leerplicht. Een historisch-sociologisch onderzoek naar het ontstaan van de Nederlandse leerplicht 1860-1900* (z.p.z.j. [1987]).
Verslag van den staat en werkzaamheden van den Nederlandschen Protestantenbond (Amsterdam 1899).
N. Versluis, 'Katholieken hebben niets tegen lezen', in: *CLC-KLC-Bulletin* (april 1986), 10-12.
J. de Vries, *De Nederlandse ecoomie tijdens de twintigste eeuw* (Utrecht 1973).
A.M. van der Woude, 'De alfabetisering', in: *Algemene geschiedenis der Nederlanden*, VII (Haarlem 1980), 257-264.
J.L. van Zanden, 'Kosten van levensonderhoud en loonvorming in Holland en Oost-Nederland 1600-1850', in: *Tijdschrift voor Sociale Geschiedenis*, 11 (1985), 309-323.

Hoofdstuk 11

1850-1950: honderd jaren papierfabriek KNP (Maastricht 1950).
J. Baesjou, *Littera eget scheda. De geschiedenis van een Amsterdamse papiergroothandel* (Amsterdam 1952).
Bedenkingen tegen de opheffing van het verbod van uitvoer van lompen (Wormerveer 1854).
Bedenkingen tegen eene verlaging van het uitgaand regt op lompen (Wormerveer 1858).
C. Blokker, 'Papierbereiding in ons land, voorheen en thans', in: *Vragen van den Dag* (1898), 145-161.

P. Boer, ‘De eerste papiermachine in Gelderland’, in: *De Papierwereld*, 9e jaargang (juni 1955), 287-291.
G. Bolten en A. Nijboer, *De omschakeling van windkracht op stoomkracht in een viertal traditionele Zaanse windindustrieën 1850-1914, een bijdrage tot de geschiedenis van de industrialisatie in Nederland* (Doctoraal scriptie, Utrecht z.j.)
I.J. Brugmans, *Statistieken van de Nederlandse nijverheid uit de eerste helft der 19e eeuw* 2 delen ('s-Gravenhage 1956).
I.J. Brugmans, *De arbeidende klasse in Nederland in de 19e eeuw* (4e druk; Utrecht 1959).
I.J. Brugmans, *Paardenkracht en mensenmacht. Sociaal-economische geschiedenis 1795-1940* (2e druk; 's-Gravenhage 1976).
M.J. Brusse, *Hoe het bosch papier wordt* (Rotterdam 1917).
Bijdragen van het Statistisch Instituut (Amsterdam 1890).
A. Callewaert, *Keuze van technologie: een onderzoek naar de invoering van de eerste papiermachine in Nederland bij Van Gelder Schouten & Compagnie*. (Doctoraal scriptie, Amsterdam 1988). *Catalogus der tentoonstelling van hulpmiddelen voor den boekhandel augustus 1881* (Amsterdam 1881).
D.C. Coleman, *The British paper industry 1494-1860. A study in industrial growth* (Oxford 1958).
H.G.D. Cramer, ‘Papiermakerij in vroeger tijd’, in: *Bijdragen en mededeelingen van de Vereniging Gelre*, XIV (1911), 233-244.
Die internationale Papier- und Zellstoffindustrie (Basel 1929).
J.T. Cremer, ‘Papier’, in: *De Economist*, I (1886), 565-575.

E. Dinkelaar, *Een beschrijving van de invoering van de papier- en stoommachine in de Nederlandse papierindustrie* (Doctoraal scriptie, Wageningen 1982).
G. Doorman, *Het Nederlandsch octrooiwezen en de techniek der 19e eeuw* ('s-Gravenhage 1947).
Een woord over nieuwe grondstoffen voor papier, met monsters van de proeven, geleverd op de Algemeene Tentoonstelling van Nederlandsche Nijverheid en Kunst, gehouden te Amsterdam in het Paleis van Volksvlijt (Amsterdam 1866).
J.C.A. Everwijn, *Beschrijving van handel en nijverheid in Nederland*, II (Den Haag 1912).
J.R. Eysink Smeets, 'Van waterradmolen tot papierfabriek', in: *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 39e jaargang (1948), 455-462.
Festschrift 1872-1922 zum 50 jährigen Jubiläum des Vereins Deutscher Papierfabrikanten (Berlin 1922).
Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het 200-jarig bestaan der 'Berghuizer Papierfabriek voorheen B. Cramer' (Wapenveld 1911).
T.J.A. Geurten, *125 jaar Tielens Papier 1838-1963* (Meerssen 1963).
J. Giele, *Een kwaad leven* (heruitgave van de *Enquete betreffende de werking en uitbreiding der wet van 19 september 1874 (Staatsblad No. 130) en naar den toestand van fabrieken en werkplaatsen* (Sneek 1887), bezorgd door J. Giele) 3 delen (Nijmegen 1981).
R.T. Griffiths, *Industrial retardation in the Netherlands 1830-1850* (Den Haag 1979).
R.T. Griffiths, 'Ambacht en nijverheid in de Noordelijke Nederlanden 1770-1844', in: *Algemene Geschiedenis der Nederlanden*, X (Haarlem 1981), 219-252.
D. Grothe, *Mechanische technologie, ten dienste van het middelbaar onderwijs, een leerboek voor fabriekanten en industriëelen en een leesboek voor beschaafden* (Gorinchem 1866).
E. Haylock, 'Paper', in: T.I. Williams (ed.), *A history of technology*, VI part I (Oxford 1978), 607-621.
R.H. Hills, *Papermaking in Britain 1488-1988. A short history* (London 1988).
T. Hoffscholte, *Waar het honderd jaar om papier gaat: Lutkie & Smit Papier Amsterdam-Culemborg 1877-1977* (Culemborg 1977).
P.N. Höweler, 'Houtslijp', in: *De Papierwereld*, 6e jaargang (maart 1952), 259-266.
J. de Iongh, *Van Gelder Zonen 1784-1934* (Haarlem 1934).
F.A. Janssen, *Zetten en drukken in de achttiende eeuw. David Wardenaar's* Beschrijving der boekdrukkunst *(1801)* (2e druk; Haarlem 1986).
J.A. de Jonge, *De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914* (Reprint; Nijmegen 1976).
H. Knippenberg en B. de Pater, *De eenwording van Nederland* (2e druk; 1990).
C.T. Kokke, *De Veluwse papiermolen* (3e druk; Arnhem 1977). *Koninklijke Nederlandse Papierfabriek: een industrieel-archeologische verkenning* (Deelrapport 4 van de Stichting Werkgroep Industrieële Archeologie Maastricht; Maastricht 1989).
I.P. Leif, *An international sourcebook of paper history* (Hamden 1978).
G.C.P. Linssen, *Verandering en verschuiving. Industriële ontwikkeling naar bedrijfstak in Midden- en Noord-Limburg, 1839-1914* (Tilburg 1969).
E.G. Loeber, 'Backgrounds of the Dutch paper trade', in: *IPH Information*, 1/2 (1978), 19-22.
P. Nijhof, *Langs monumenten van papier- en grafische industrie in Nederland* (Zutphen 1986).

Onze eeuw. Gerhard Loeber 1846-1946 (Amsterdam 1946).
J. Overton, 'A note on technical advances in the manufacture of paper before the nineteenth century', in: C. Singer a.o. (eds.), *A history of technology*, III (Oxford 1957), 411-416.
C. Pels, 'Boek en papier', in: *Vijf eeuwen boek in Nederland* (Haarlem 1940), 243-286.
C. Pels, 'De eerste papiermachine in Nederland', in: *De Papierwereld* (kerstnummer 1949), 24-26.
U. Proost, *Twee eeuwen Brandt en Proost* (Amsterdam 1942).
N.W.P. Rauwenhoff, *Papierbereiding* (Amsterdam 1854).
S. Sarphati, 'Geschiedenis der tentoonstellingen van volksvlijt in Nederland', in: *De Volksvlijt* (1861), 189-246; 341-397.
H.J. Scheffer, *In vorm gegoten. Het Rotterdamsch Nieuwsblad in de negentiende eeuw* (2e druk; 's-Gravenhage 1981).
B. Schierbeek, *Drie vel in het wapen: 250 jaar NV Berghuizer Papierfabriek v/h B. Cramer* (Wapenveld 1961).
L.B. Schlosser, 'Papermaking and the Industrial Revolution: the search for new fiber', in: *IPH Information*, 4 (1981), 106-118.
J.M.J. van Term, *Nieuwe Biesen/KNP* (Reeks Maastrichts silhouet nr. 30; Maastricht 1989).
B.W. Veer, 'De papiernijverheid, een eeuw geleden', in: *De Papierwereld*, 4e jaargang (15 juni 1950), 422-423.
W. Visser, *Van schepvorm tot papiermachine: overzicht der witte kunst in Nederland* (Haarlem 1954).
H. Voorn, *De uitvinding van papier* (Amsterdam 1950).
H. Voorn, 'Twee episoden uit de geschiedenis der houtslijp', in: *De Papierwereld*, 6e jaargang (november 1951), 123-128.
H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Noord-Holland* (Geschiedenis der Nederlandse papierindustrie I; Haarlem 1960).
H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Zuid-Holland alsmede in Zeeland, Utrecht, Noord-Brabant, Groningen, Friesland, Drenthe* (Geschiedenis der Nederlandse papierindustrie II; Wormerveer 1973).
H. Voorn, *Papierfabricage in de eerste helft der negentiende eeuw* (Den Haag 1975).
H. Voorn, J. Hollestelle en G.D. Cornelissen de Beer, *De papiermolens in de provincie Gelderland alsmede in Overijssel en Limburg* (Geschiedenis der Nederlandse papierindustrie III; Haarlem 1985).
I.P. Vooys, 'Papierfabricage, drukkerij', in: L.A. van Royen en I.P. de Vooys, *Mechanische technologie*, II 3e stuk (Gorinchem 1921).
B.W. de Vries, *De Nederlandse papiernijverheid in de negentiende eeuw* (Den Haag 1957).
Waar water werk verschaft. Catalogus bij de tentoonstelling over de ontwikkeling van de papiernijverheid tot -industrie en de wasserijen op de Veluwe - in het bijzonder Apeldoorn - van 1600 tot 1940 (Apeldoorn 1983).
O. de Wit, *Papierfabricage in Nederland in de negentiende eeuw. Van molen naar fabriek* (Stichting Historie der Techniek IV; 's Gravenhage 1990).
A. van der Woud, *Het lege land. De ruimtelijke orde van Nederland 1798-1848* (Amsterdam 1987).
P.G. van IJsselmuiden, *Binnenlandse Zaken en het ontstaan van de moderne overheidsbureaucratie in Nederland 1813-1940* (Kampen 1988).

Hoofdstuk 12

H. Barnikel, *Friedrich Koenig, ein früher Industriepionier in Bayern. Die Gründung der ersten Druckmaschinenfabrik der Welt (Oberzell bei Würzburg 1817) und der ersten Maschinenpapierfabrik in Bayern (Münsterschwarzach)* (München 1965).
F. Baudin, 'Het Belgische boek', in: *Anderhalve eeuw boektypografie 1815-1965* (Amsterdam 1965), 293-303.
F.A. Brekelmans, *Twee eeuwen Broese. Gedenkboek bij het 200-jarig bestaan van de Koninklijke drukkerij Broese en Peereboom BV te Breda* (Breda 1984).
IJ. Brugmans, *Statistieken van de Nederlandse nijverheid uit de eerste helft der 19e eeuw*, II ('s-Gravenhage 1956).
I.J. Brugmans, *Paardenkracht en mensenmacht. Sociaal-economische geschiedenis van Nederland 1795-1940* (Den Haag 1983).
F. Büchner, *Hundert Jahre Geschichte der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg* (Z.p.z.j.).
Catalogus der tentoonstelling van hulpmiddelen voor den boekhandel augustus 1881 (Amsterdam 1881).
Catalogus van voorwerpen betrekking hebbende op de geschiedenis van het bedrijf der firma Joh. Enschedé en Zonen en van voortbrengselen van de verschillende takken harer werkzaamheid tentoongesteld

ter gelegenheid van het 200-jarig bestaan van het bedrijf der firma op 21 juni 1903 (Haarlem 1903).
Catalogus van de typografische verzameling van Joh. Enschedé en Zonen (Haarlem 1916).
C. Clair, *A history of European printing* (London 1976).
M. Clapham, 'Printing', in: C. Singer a.o. (eds.), *A history of technology*, III (Oxford 1957), 377-410.
P.M. van Cleef Jzn, *Handboek ter beoefening der boekdrukkunst in Nederland voorafgegaan van eene beknopte geschiedenis dezer kunst, 's-Gravenhage 1844*. (Fotoherdruk, voorzien van een inleidende studie door F.A. Janssen; Amsterdam 1974).
H. Diederichs, *Een stad in verval. Amsterdam omstreeks 1800* (Amsterdam 1982).
G. Doorman, *Het Nederlandsch octrooiwezen en de techniek der 19e eeuw* ('s- Gravenhage 1947).
J.W. Enschedé, *A.C. Kruseman*, 2 delen (Amsterdam 1899).
J.W. Enschedé, *Het bedrijf der Enschedé's* (Haarlem 1903).
J.W. Enschedé, *De boek- en handelsdrukkerij C.A. Spin & Zoon te Amsterdam 1819-1919. Gedenkboek bij haar honderdjarig bestaan* (Amsterdam 1919).
J.W. Enschedé, 'Nederlandsche boekdruk in de negentiende en twintigste eeuw', in: *Catalogus der Tentoonstelling van de ontwikkeling der boekdrukkunst in Nederland* (Haarlem 1923), 41-47.
J.W. Enschedé, *Het Grafische Grootbedrijf der Naamloze Vennootschappen Koninklijke Boek- en Lichtdrukkerij Koninklijke Steendrukkerij voorheen Corns. Immig & Zoon Rotterdam* (Rotterdam 1923).
50 Jahre Linotype: Werden und Wachsen einer weltumspannenden Erfindung (Berlin 1934).
R. van Gelder, 'Techniek in twee dimensies: de machinecatalogus', in: *Geordend en gedrukt. Vier eeuwen Nederlandse handelscatalogi* (Amsterdam 1895), 70-85.
J. Giele (red.) *Een kwaad leven* (Heruitgave van de *Enquete betreffende de werking en uitbreiding der wet van 19 september 1874 (Staatsblad No. 130) en naar den toestand van fabrieken en werkplaatsen* (Sneek 1887), bezorgd door J. Giele), 3 delen (Nijmegen 1981).
L.A. van Heijningen, *SDU. De eerste vier eeuwen drukken, uitgeven en vormgeven voor en na privatisering* ('s-Gravenhage 1988).
W.H.P.M. van Hooff, *In het rijk van de Nederlandse Vulcanus. De Nederlandse machinenijverheid 1825-1914* (Amsterdam 1990).
W.H.P.M. van Hooff, *De Nederlandse machinefabrieken, 1825-1914. Overzicht en bibliografie* (Amsterdam 1990).
R.E. Huss, *The development of printer's mechanical typesetting methods 1822-1925* (New York 1973).
F.A. Janssen, *Over houten drukpersen* (Amsterdam 1977).
F.A. Janssen, *Zetten en drukken in de achttiende eeuw. David Wardenaar's* Beschrijving der boekdrukkunst *(1801)* (2e druk; Haarlem 1986).
F.A. Janssen en J. Bouman, *De boekdrukkerij. Johan Coenraad Zweijgardt's Beknopte beschrijving over den oorsprong, uitvinding en verdere volmaking der boekdrukkunst. Benevens eene handleiding over de inrigting, werkingen en vereischten eener boekdrukkerij. Met eene naauwkeurige opgave van al de formaten [1822]* (Haarlem 1986).

F.A. Janssen, ‘Der Beginn der Industrialisierung der Technik der Buchherstellung in Holland’, in: *Archiv für Geschichte des Buchwesens*, Band 29 (1987), 316-323.
J.A. de Jonge, *De industrialisatie in Nederland tussen 1850 en 1914* (Reprint; Nijmegen 1976).
A. Knotter, *Economische transformatie en stedelijke arbeidsmarkt. Amsterdam 1850-1900* (Zwolle 1991).
L.B. Korthuis, ‘Vijftig jaren technische ontwikkeling in de boekdruk (met aantekeningen over de diepdruk)’, in: *Drukkersweekblad*, 44 (31 oktober 1959), 1112-1119.
H. van Krimpen, *Boek over het maken van boeken* (Veenendaal 1986).
H. van Krimpen, ‘De Drukkers Jaarboeken van Berend Modderman’, in: *De Boekenwereld*, 4 (april 1991), 123-138.
A.C. Kruseman, *Bouwstoffen voor een geschiedenis van den Nederlandschen boekhandel, gedurende de halve eeuw 1830-1880*, 2 delen (Amsterdam 1886-1887).
N. Kuik, *De geschiedenis van drukkerij De Lange/Van Leer* (Deventer 1977).
A. Kuipers, *A. van der Veen Oomkens, een Groningse lettergieterij in de negentiende eeuw* (Groningen 1987).
De lettergieterij van Joh. Enschedé en Zonen. Gedenkschrift ter gelegenheid van haar honderdvijftig-jarig bestaan op 9 maart 1893 (Haarlem 1893).
F. van der Linden, *In linnen gebonden. Nederlandse uitgeversbanden van 1840 tot 1940* (Veenendaal 1987).
G.C.P. Linssen, *Verandering en verschuiving: industriële ontwikkeling naar bedrijfstak in Midden- en Noord-Limburg 1839-1914* (Tilburg 1969).
H.W. Lintsen, *De Registers van de Dienst voor het Stoomwezen. Een bronnenuitgave van het Register 1856-1858*, I (Amsterdam 1989).
R. van der Meulen, *De courant*, 2 delen (Leiden 1884).
R. van der Meulen, *Een veertigjarige uitgeversloopbaan. A.W. Sijthoff te Leiden 1851-1 januari-1891* (Amsterdam 1891).
R. van der Meulen, *Het boek in onze dagen* (Leiden 1892).
R. van der Meulen, *De boekenwereld* (Leiden 1897).
C. Mommaas Czn, *Lettergieterij, Boek- en Plaatdrukkerij* (Amsterdam 1860).
J. Moran, *Printing presses. History and development form the fifteenth century to modern times* (London 1973).
J. Moran, *The composition of reading matter* (London 1965).
J.T. Mouton, ‘De opleiding van den handwerksman in Nederland’, in: *Vragen des Tijds*, I (1881), 81-90.
L. Neipp, *Les machines a imprimer depuis Gutenberg* (Paris 1951).
G.W. Ovink, *Honderd jaren lettergieterij in Amsterdam* (Amsterdam 1951).
G.W. Ovink, ‘Anderhalve eeuw boektypografie in Nederland’, in: *Anderhalve eeuw boektypografie 1815-1965* (Amsterdam 1965), 335-360.
G.W. Ovink, *Kastanjes uit het vuur. Inventie en innovatie in de grafische technieken* (Amsterdam 1979).
G. Ploos van Amstel, *Portret van een koopman en uitvinder: Cornelis Ploos van Amstel* (Assen 1980).
U. Proost, *Twee eeuwen Brandt en Proost* (Amsterdam 1942).
L. Ronner, *De hedendaagsche grafische technieken* (Amsterdam 1916).
L. Ronner, ‘Boek, handwerk en machine’, in: J. Diedrich (red.) *Vijf eeuwen boek in Nederland* (Haarlem 1940), 123-193.
T. Routlegde, *Discoveries and inventions of the nineteenth century* (Reprint; London 1989).
H.J. Scheffer, *Henry Tindal. Een ongewoon heer met ongewone besognes* (Bussum 1976).

H.J. Scheffer, *In vorm gegoten. Het Rotterdamsch Nieuwsblad in de negentiende eeuw* ('s Gravenhage 1981).
C. Schook, *Handboekje voor letterzetters, boekdrukkers en correctors, 1854 & 1860*. (Fotoherdruk, voorzien van een inleidende studie door F.A. Janssen; Amsterdam/Maarssen 1981).
K.E. Sluyterman, *Winnen met papier. Vijftig jaar uit de 250-jarige geschiedenis van Proost en Brandt, 1942-1992* (Diemen 1992).
H. Smits, *De Nederlandsche arbeidersbeweging in de negentiende eeuw* (Rotterdam 1902).
S.H. Steinberg, *Five hundred years of printing* (3e druk; Harmondsworth 1974).
W. Turner Berry, 'Printing and related trades', in: C. Singer a.o (eds.), *A history of technology*, V (Oxford 1958), 683-715.
M. Twyman, *Printing 1770-1970; an illustrated history of its development and uses in England* (London 1970).
T. van Tijn, *Twintig jaren Amsterdam* (Amsterdam 1965).
B.W. van der Veen, *De verbeterde Nederlandsche letterkast* (Tiel 1852).
W. Visser, *De papieren spiegel. Honderd-vijf-en-twintig jaar Algemeen Handelsblad 1828-1953* (Amsterdam 1953).
I.P. de Vooys, 'De ontwikkeling van de drukpers', in: *De Ingenieur* 1913, nr. 9, 149-165.
I.P. de Vooys, *Leerboek der mechanische technologie*, II, 3de stuk: *Papierfabricage en drukkerij* (Gorinchem 1921).

F. van der Wal, *De oudste vakbond van ons land 1866-1916. Ontstaan en vijftigjarige werkzaamheid van den Algemeenen Nederl. Typografenbond* (Nijmegen 1915).
W.J. Wieringa, *Ten dienste van bedrijf en gemeenschap* (Amsterdam 1959).
W. Wilkes, *Die Entwicklung der eisernen Buchdruckerpresse* (Z.p. 1983).
H.J. Wolf, *Schwarze Kunst. Eine illustrierte Geschichte der Druckverfahren* (Frankfurt am Main 1981).
J.L. van Zanden, *De industrialisatie van Amsterdam 1825-1914* (Bergen 1987).

Hoofdstuk 13

C.H. Bohn en zijn opvolgers 1752-1952 (Haarlem 1952).
A.C. Kruseman, 'Pieter François Bohn', in: *Adresboek voor den Nederlandschen Boekhandel* (1873), 190-196.
Verslag van den toestand der gemeente Haarlem (1856-1871).

Hoofdstuk 14

P.J. Anderson, 'A revolution in popular art': pictorial magazines and the making of a mass culture in England 1832-1860', in: *Journal of Newspaper and Periodical History*, 6 (1990), 16-27.
Ch. Brightly, *The method of founding stereotype. An essay on the origin and progress of stereotype printing* (1809; herdruk London 1982).
J. Buchanan-Brown, 'British wood-engravers c. 1820 - c. 1860: a checklist', in: *Journal of the Printing Historical Society*, 17 (1982/83), 31-62.
W. Chappell, *A short history of the printed word* (New York 1970).
D.T.L.S., 'De houtgravure in Nederland in de 19e eeuw', in: *Mededeelingen van de Dienst voor Kunsten en Wetenschappen der Gemeente 's Gravenhage*, maart 1939.
L. Dasberg en J.W.G. Jansing, *Meer kennis, meer kans. Het Nederlandse onderwijs 1843-1914* (Haarlem 1978).
J.W. Enschedé, *A.C. Kruseman*, 2 delen (Amsterdam 1899).
J.W. Enschedé, *De boek- en handelsdrukkerij C.A. Spin en Zoon te Amsterdam 1819-1919* (Amsterdam 1919).
J.W. Enschedé, 'De steendrukkunst in Nederland tot omstreeks 1840', in: *Het Tarief*, 5 november 1921.
J.W. Enschedé, 'De eerste steendrukker in Holland', in: *Het Tarief*, 7 juli 1923.
C.H. van Fenema, 'Hollandse houtgraveurs in de 19e eeuw', in: *Historische Avonden. Geschiedkundige Opstellen uitgegeven door het Historisch Genootschap te Groningen*, IIIe bundel (1916), 163-180.
B. Gascogne, *Prentkunst en drukwerk. Een complete handleiding voor het herkennen van manuele en machinale drukprocédés van houtsnede tot inktjet printing* (Amsterdam 1988).
J. Gram, *Hoe een koninklijke giftbrief kunst en nijverheid tot voordeel kan zijn* (Leiden 1905).

M. Jackson, *The pictorial press. Its origin and progress* (London 1885).
A.C. Kruseman, *Bouwstoffen voor een geschiedenis van den Nederlandschen boekhandel, gedurende de halve eeuw 1830-1880*, 2 delen (Amsterdam 1886-1887).
F. van der Linden, *De grafische technieken* (De Bilt 1979).
J.A. van der Linden, *Topographische en militaire kaart van het Koninklijk der Nederlanden* (Bussum 1973).
J.H.M. van der Marck, *Romantische boekillustratie in België (1822-1869)* (Roermond 1956).
H. Marres-Schretlen, *De lithografie in Nederland 1809-1830* Doctoraalscriptie Kunstgeschiedenis Vrije Universiteit (Amsterdam 1985).
M. Melot, *The art of illustration* (New York 1984).
M. Melot, 'Le texte et l'image', in: *Histoire de l'édition française*, III (1985), 286-311.
R. van der Meulen, *Een veertigjarige uitgeversloopbaan. A.W. Sijthoff te Leiden 1851-1891* (Amsterdam 1891).
R. van der Meulen, *Het boek in onze dagen; beschreven en afgebeeld* (Leiden 1892).
M. de Meyer, *De volks- en kinderprent in de Nederlanden van de 15e tot de 20e eeuw* (Antwerpen, Amsterdam 1962).
M. de Meyer, *Volksprenten in de Nederlanden 1400-1900* (Antwerpen, Amsterdam 1970).
J. Moran, *Printing presses. History and development from the fifteenth century to modern times* (Berkeley 1978).
S. Moulijn, *De lithographische prentkunst* (Amsterdam 1918).
S. Moulijn, 'De eerste steendrukker in Holland', in: *Elsevier's Maandschrift*, mei 1923.
S. Moulijn, *De eerste jaren der lithographische prentkunst in Nederland* (Den Haag 1927)
De Nederlanden. Karakterschetsen, kleederdragten, houding en voorkomen van verschillende standen (1840; herdruk Haarlem 1980).
J. Oomkens Jz., *Bouwstoffen tot eene geschiedenis van de boekdrukkunst en den boekhandel in de stad en provincie Groningen* (Groningen 1864).
G.W. Ovink, *Het aanzien van een eeuw* (Haarlem 1956).
M.H. Pimentel, 'Maatschappij van Schoone Kunsten te 's Gravenhage', in: *Haagsch Jaarboekje*, 10 (1898), 214-226.
D. Porzio (ed.), *Lithography 200 years of art, history and technique* (New York 1983).
R.G. Silver, 'Trans-Atlantic crossing: the beginning of electrotyping in America', in: *Journal of the Printing Historical Society*, 10 (1974/75),
B.M. Stafford, *Voyage into substance: art, science, nature and the illustrated travel account 1760-1840* (Cambridge, Mass. 1984).
M.L. Twyman, 'The lithographic hand press 1796-1850', in: *Journal of the Printing Historical Society*, 3 (1967), 3-50.
M.L. Twyman, *Printing 1770-1970* (London 1970).
M.L. Twyman, *Lithography. 1800-1850* (London 1970).
M.L. Twyman, *Early lithographed books: a study of the design and production of improper books in the age of the hand press* (London 1990).
J.J. Vürtheim Gzn., *Bijdragen tot de geschiedenis van het geslacht Vürtheim* (Rotterdam, 's Gravenhage 1927, getypt) (exemplaren aanwezig op het gemeentearchief Rotterdam en het Nederlands Economisch Historisch Archief in Amsterdam)
W. Weber, *Aloys Senefelder: Erfinder der Lithographie. Daten zum Leben und Wirken* (Frankfurt am Main 1981).

W.H.J. Baron de Westreenen de Tielland, *Verslag der naspooringen omtrent de oorspronkelijke uitvinding en het vroegste gebruik der stereotypische drukwijze, gedaan op uitnoodiging van het gouvernement* ('s Gravenhage 1833).
D. Woodward, 'The decline of commercial wood-engraving in nineteenth-century America', in: *Journal of the Printing Historical Society*, 10 (1974/75), 56-82.
J. de Zoete, *Zomaar een plaatje? De introductie van nieuwe illustratietechnieken in Nederland in de negentiende eeuw* (z.p. 1991).

Verantwoording van de afbeeldingen

12 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, D 4268.
14 Teylers Museum, Haarlem.
15 Stichting Atlas van Stolk, Rotterdam.
16 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, 15971.
18 L. Egeling, 'Gezondheidstoestand in Amsterdam 1856-1860', *Nederlandsch Tijdschrift voor de Geneeskunde* 7 (1863), 577-591.
21 W.F. Büchner, *Bijdragen tot de geneeskundige topografie en statistiek van Gouda* (Gouda 1842), 60.
24 'Brief van de Plaatselijke Commissie van geneeskundig Toevoorzigt, aan H.H. Burgemeester en Wethouders over de sterfte binnen Rotterdam', *Nederlands Weekblad voor Geneeskundigen* 6 (1856), 444.
26 *Ueber Land und Meer, Deutsche Illustrierte Zeitung* 4 (1892), 80. Het bijschrift is ontleend aan: P. van Rooden, Dood in Hamburg, *NRC Handelsblad* 17 september 1988.
27 Collectie Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde.
29 A.M. Ballot, 'Over de sterfteverhouding te Rotterdam', *Nederlands Tijdschrift voor de Geneeskunde* 3 (1859), 116.
31 Zeeman, 'Rapport over de lotelingen in Groningen, 1836-1861', *Nederlands Tijdschrift voor de Geneeskunde* 5 (1861), 693-695.
32 Gemeente Archief Utrecht.
33 Amsterdams Historisch Museum.
34 Collectie auteur.
37 Ali Cohen, 'Rangorde van de voornaamste steden des lands, 1873-1878', *Nederlandsch Tijdschrift voor de Geneeskunde* 16 (1880) 2e reeks II, 31.
39 Schick, 'Over de sterfteverhouding in verband tot hare oorzaken', *Tijdschrift der Nederlandsche Maatschappij ter Bevordering der Geneeskunst* 2 (1852) II, 31-47.
41 Collectie Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde.
44 *Sterftekaart cholera-epidemie in Nederland in 1866-1867*, Met twee kaarten. Uitgegeven door het Departement van Binnenlandsche Zaken, 's-Gravenhage, 1875. Door H. van Cappelle, L.J. Egeling, J.C.G. Evers, J.W. Gunning, J. Penn.
46 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, D 39026.
50 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, N 5500.
51 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, N 20340.
54 Collectie dr. H. van Zon, Steenbergen (Dr.).
57 Gemeente Archief Utrecht. Commissie tot ondersteuning van nagelaten betrekkingen van cholera-lijders, inv.nr. 13, nr. 18.
59 Gemeente Archief Rotterdam, Historisch-Topografische Atlas, G 95.048.
60 Gemeente Archief Rotterdam, Historisch-Topografische Atlas, 921267.
63 Collectie ir. L. Barendregt, Leiden.
64 F. de Bas, *Het stadsreinigingsstelsel van Liernur en zijne uitvoerbaarheid in Nederland* (Den Haag 1873)
64 Dienst Riolering en Waterhuishouding Amsterdam.
67 Gemeente Archief Leiden, Historisch-Topografische Atlas, 33808.
69 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, E 6586.
70 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, E 1914 en E 1905.
72 Gemeente Archief Zwolle, Historisch-Topografische Atlas, A 79-74-203.
74 Gemeente Archief Groningen, Historisch-Topografische Atlas.

75 Gemeente Archief Delft, Historisch-Topografische Atlas.
78 Gemeente Archief Delft. Historisch-Topografische Atlas.
80 Collectie firma Vaillant.
82 Gemeente Archief Leiden, Historisch Topografische Atlas, 80958.
83 *Abraham Prikkie, geïllustreerd satirisch weekblad*, 25 september 1892.
85 Gemeente Archief Leiden, Historisch-Topografische Atlas, 80960.
86 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas, D 25674.
87 Gemeente Archief Rotterdam, Historisch-Topografische Atlas, G 20752.
89 Gemeente Archief Rotterdam, Historisch-Topografische Atlas, G 91.706.
90 Bouwkundige bijdragen, 23ste deel, 1877, 269.
91 *Internationaal Handels- en Scheepvaartfeest Rotterdam, 1908*.
94 Amsterdams Historisch Museum
97 Fries Museum, Leeuwarden
98 Stichting Atlas van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 6695 (2)
98 Amsterdams Historisch Museum
100 Friesland Bank, Gorredijk; reproductie: Fries Museum, Leeuwarden
102 Stichting Atlas van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 6123 (3)
109 Particulier bezit, P.W. de Neef, Amsterdam.
113 Stichting Atlas van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 5432 (2)

115 Rijksarchief in Gelderland, Arnhem, Algemene Verzameling nr. 376
119 Stichting Atlas van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 6609 (5)
121 J.C.W. Quack, Gedenkboek van de watersnood van 1861 (Dordrecht, 1862).
124 KLM Luchtfotografie, foto nr. 40674
127 KLM Luchtfotografie, foto nr. 13733
128 Nederlands Spoorweg Museum, Utrecht.
132 Nederlands Spoorweg Museum, Utrecht.
134 Gemeente Archief Delft.
134 Gedenkboek HIJSM.
7.5 Nederlands Spoorweg Museum, Utrecht.
7.6 Nederlands Spoorweg Museum, Utrecht.
138 Collectie auteur.
139 Gemeente Archief Rotterdam, RI 1140
141 Gemeente Archief Amsterdam, Historisch-Topografische Atlas.
143 Collectie ir. J.W. Sluiter.
144 Gemeentemuseum Arnhem.
145 Gemeente Archief Rotterdam, X 99.
149 Museum Elisabeth Weeshuis, Culemborg.
150 Museum Elisabeth Weeshuis, Culemborg.
151 Museum Elisabeth Weeshuis, Culemborg.
155 Algemeen Rijksarchief, 's-Gravenhage, WCAP-W-33, (ARA-GF 91-116).
155 Algemeen Rijksarchief, 's-Gravenhage, WCAP-W-310, (ARA-GF 91-116).
155 Nederlandse Vereniging van Belangstellenden in het Spoor- en Tramwegwezen (NVBS).
161 Collectie ir. J.W. Sluiter.
163 Collectie ir. J.W. Sluiter.
164 Rijksarchief in Noord-Holland, Haarlem, Provinciale Atlas
166 Bibliotheek Technische Universiteit Delft
169 Bibliotheek Technische Universiteit Delft
171 Bibliotheek Landbouw Universiteit, Wageningen, afd. speciale collecties, nr. R 374 A 4
173 Bibliotheek Landbouw Universiteit, Wageningen, afd. speciale collecties, nr. R 374 A 4
176 *Nederlandsch Magazijn* (1846), 17.
178 *De Nederlanden* (Den Haag 1841).
180 Gemeente Archief Rotterdam. Collectie affiches, repro nr. AA-2371-1.
182 Stichting Atlas Van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 5716 (3).
183 Stichting Atlas Van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 5540.
183 Stichting Atlas Van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 5546 (1).
184 Stichting Atlas Van Stolk, cat. nr. 5547.
185 Privé-collectie Joh. Jansen, Eindhoven.
189 *Nieuwsblad voor den boekhandel* 21 (22 juni 1854), 100.
191 *Catalogus der nationale tentoonstelling van het boek* (Amsterdam 1910), 76.
192 Koninklijk Oudheidkundig Genootschap, Amsterdam.
193 N. Maas, *De Nederlandsche Spectator. Schetsen uit het letterkundig leven van de tweede helft van de negentiende eeuw* (Utrecht 1986), 130.
193 N. Maas, *De Nederlandsche Spectator. Schetsen uit het letterkundig leven van de tweede helft van de negentiende eeuw* (Utrecht 1986), 132.
196 Privé-collectie; reproductie: Sotheby, Amsterdam.
198 *Voorheen en thans* (Den Haag 1872).
200 Mediatheek van het Nederlands Openluchtmuseum, Arnhem.

200 N.W.P. Rauwenhoff, *Papierbereiding* (Amsterdam 1854), 11.
201 H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Noord-Holland* (Haarlem 1960), 15.
201 N.W.P. Rauwenhoff, *Papierbereiding* (Amsterdam 1854), 13.
202 Mediatheek van het Nederlands Openluchtmuseum, Arnhem.
203 M.J. Brusse, *Hoe het bosch papier wordt* (Rotterdam 1917), 57.
204 H. Voorn, *De papiermolens in de provincie Noord-Holland* (Haarlem 1960), 395.
204 Gemeentearchief Zaanstad.
206 *Festschrift 1872-1922 zum 50 jährigen Jubiläum des Vereins Deutscher Papierfabrikanten* (Berlin 1922), 259.
207 J. de Iongh, *Van Gelder Zonen 1784-1934* (Haarlem 1934), 98.
209 *Nederlandsch Magazijn* (1837), 217.
210 Papierhistorische Collectie Koninklijke Bibliotheek. Papierhistorische Collectie Koninklijke Bibliotheek.
212 *Gedenkboek uitgegeven ter gelegenheid van het 200-jarig bestaan der 'Berghuizer Papierfabriek voorheen B. Cramer'* (Wapenveld 1911), 38.
215 Vereniging tot het behoud van Monumenten van Bedrijf en Techniek in de Zaanstreek.
216 M.J. Brusse, *Hoe het bosch papier wordt* (Rotterdam 1917), 16.
216 Koninklijke Nederlandse Papierfabriek, Maastricht.
217 M.J. Brusse, *Hoe het bosch papier wordt* (Rotterdam 1917), 46.
218 Koninklijke Nederlandse Papierfabriek, Maastricht.
220 H. Voorn, J. Hollestelle en G.D. Cornelissen de Beer, *De papiermolens in de provincie Gelderland alsmede in Overijssel en Limburg* (Haarlem 1985), 655.
220 *Catalogus der tentoonstelling van hulpmiddelen voor den boekhandel augustus 1881* (Amsterdam 1881), 77.
222 Stichting Atlas Van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 3876 (9).
224 I.P. de Vooys, *Leerboek der mechanische technologie*, II, 3e stuk: *Papierfabricage en drukkerij* (Gorinchem 1921), 137.
I.P. de Vooys, *Leerboek der mechanische technologie*, II, 3e stuk: *Papierfabricage en drukkerij* (Gorinchem 1921), 138.
225 *Nederlandsch Magazijn* (1837), 253.
226 *Eigen Haard* (1881), 55.
226 F.A. Janssen, *Zetten en drukken in de achttiende eeuw. David Wardenaar's Beschrijving der boekdrukkunst* (1801) (2e druk Haarlem 1986), 76-77.
227 Stichting Atlas Van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 3876 (10).
228 J. Moran, *Printing presses* (London 1973), 55.
229 J. Moran, *Printing presses* (London 1973), 104.
229 L. Neipp, *Les machines à imprimer depuis Gutenberg* (Paris 1951), 233.
231 *Nieuwsblad voor den boekhandel* 5 (23 aug. 1838).
233 *Schrift en schrijfkunst. Het boekdrukken. Hout-, koper- en staalgraveerkunst. Het steendrukken en het boekbinden* (Leiden 1874), 82.
235 C. Mommaas Czn, *Lettergieterij, boek- en plaatdrukkerij* (Amsterdam 1860), 18.
236 L. Neipp, *Les machines à imprimer depuis Gutenberg* (Paris 1951), 121.
239 *Eigen Haard* (1892), 634.
240 Gemeente Archief Rotterdam, neg. nr. G 86086.
240 Gemeente Archief Rotterdam, neg. nr. G 91072.
241 *Nieuwsblad voor den boekhandel* 46 (3 juni 1879), 254.
242 *Nieuwsblad voor den boekhandel* 46 (3 juni 1879), 255.
243 L. Ronner, *De hedendaagsche grafische technieken* (Amsterdam 1916), 57.
243 *Gedenkschrift 1804-1904. Boekdrukkerij De Swart en Zoon* ('s-Gravenhage 1904).
J. Moran, *The composition of reading matter* (London 1965), 63.

245 Voorheen en thans (Den Haag 1872).
246 *Gedenkschrift 1804-1904. Boekdrukkerij De Swart en Zoon* ('s-Gravenhage 1904).
Gedenkschrift 1804-1904 Boekdrukkerij De Swart en Zoon ('s-Gravenhage 1904).
248 Bibliotheek der Rijksuniversiteit Leiden, collectie Bohn, 1869: 7.
250 Rijksuniversiteit Leiden, afdeling oude drukken, Archief de Erven F. Bohn, inv. nr. B 10, p. 30.
251 A.L. Monet, *Les machines et appareils typographiques en France et à l'étranger* (Paris 1878), 209.
254 *De Gids*, II (1839), tegenover 476.

256 *Nieuwe reisverhalen* (Amsterdam 1820), tegenover titelpagina.
257 *Nederlandsch Magazijn* (1842), 133.
258 J. Bosscha, *Het boek der uitvindingen* (Leiden 1875), 104.
259 *The Penny Magazine* (march 31, 1832), 1.
261 H.J. Wolf, *Schwarze Kunst. Eine illustrierte Geschichte der Druckverfahren* (Frankfurt am Main 1981), 281.
H.J. Wolf, *Schwarze Kunst. Eine illustrierte Geschichte der Druckverfahren* (Frankfurt am Main 1981), 281.
262 Stichting Atlas Van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 5441 (2).
265 *Nederlandsch Magazijn* (januari 1834), 1.
266 *Nederlandsch Magazijn* (1837), 313.
267 *Geïllustreerde Courant* 1 (6 juli 1844).
268 *Kunstkronijk* (1842-1843), 16.
270 *Geïllustreerde Courant* 2 (13 juli 1844).
272 Stichting Atlas Van Stolk, Rotterdam, cat. nr. 5676.
273 M.A. Sipman, *Drukkerij G.J. Thieme, Arnhem en Nijmegen* (Nijmegen 1913).
276 Het Prentenkabinet, Leiden
279 J. Bosscha, *Het boek der uitvindingen* (Leiden 1875), 106.

Register

Register van personen, firma's en periodieken

Agatha (schrijfster) 251
Aglaja 273
Alberdingk Thijm 186
Albert, A., (chef monteur) 233
Algemeen Handelsblad 66, 192, 195, 211, 214, 232, 243, 264, 268
Algemeene Landsdrukkerij 211, 230, 231, 236, 238, 242, 243
Algemeene Maatschappij van Handel en Nijverheid 160
Algemeene Nederlandsche Typografenbond 236, 237, 244
Alphen, van, (uitgever) 273
Amortisatie Syndicaat 168
De Amsterdammer 195, 239
André (uitgever) 261, 272
Andrew, Best en Leloir 258
Antwerpen-Rotterdam Spoorwegmaatschappij 143, 160
Applegath (ingenieur) 228
Arkel 103
Arnhemsche Courant 192, 195, 268
Arnhemsch Nieuws-en Advertentieblaadje 195
L'Artiste 255
Arum, A.J. van, (houtgraveur) 264, 269-271, 275
Asmodée 195
Asperen van de Velde 270

Backer (drukker) 273
Bake, W.A., (officier) 131-133, 162
W. Bal en Zonen 270
Batenburg (schrijver) 251
Baucke, E.H., (chef) 163
Bauer, A., (werktuigbouwkundige) 228
Baumhauer, E.H., (professor) 66
Baumhauer, M.M. von, (statisticus) 22, 43
Bedlington Iron Works 138
Beets, N., (schrijver) 142, 190, 249, 251, 267
Beijnes, J.J., (rijtuigfabrikant) 141
Bend'amour 274
Beneworth (graveur) 271
Bergh, J.G., (opzichter/schilder) 154, 157, 159
Berghuizer Papierfabriek 211
Bergisch-Märkische Eisenbahn 153
Bernhard (schilder) 273
Berner Conventie 252
Berry, hertogin de, 273
Bestelhuis van den Nederlandschen Boekhandel 191, 196
Bewick, Th., (fabrikant) 257, 258
Beyer, Peacock & Co 161
Beyer, E., (graveur) 272
Beyerinck, G.M., (ingenieur) 116, 249, 268

Binger, M.H., (drukker) 243, 249, 271, 273, 276
Bisschoffsheim & Hirsch 160
Blake (schrijver) 255
Blanken, J., (inspecteur generaal) 110, 111, 121, 126
Blokker (uitgever) 204, 212
Blom Coster (arts) 30
Bohn/fa. Erven Bohn 177, 179, 230, 232, 234, 249, 251-253, 276, 278, 279
Boogaard, J.F., (rijksambtenaar) 99, 168
Bordes, J.P. de, (officier) 153, 154
Bosboom (schilder) 266, 268
Bosch Kemper, J. de, (hoogleraar) 22, 189, 190
Bosscha, H.C., (staatsspoorman) 163
Brown, H., (directeur) 266, 267, 271, 274
Brade, W. Chr., (officier) 133, 135, 136, 138, 143-145, 147, 150
Brassey, Th., (aannemer) 142, 143
Bredasche Courant 185
Bredius, J.P., (secretaris) 149, 160
Brockhaus 230
Brouwer van Hogendorp, F. de, (directeur) 160
Brunel, I.K., (ingenieur) 134-135
Brunings, Chr., (ingenieur) 108, 111, 112, 121
Bryan Donkin & Co 206
Bureau Spoorwegen 153, 159
Burghoff Magnée en Cie. 208
Busken Huet (schrijver) 185
Butler, J., (fabrikant) 101, 142
Buz, C., (verkoopspecialist) 234

Cail & Cie 159
Capelle, van, (arts) 30
Cats, J., (dichter) 181, 185
Ceuvel, J.C., (bedrijfsleider) 157
Chevalier, R. le, (koopman) 133, 145, 147
Champollion (schrijver) 263
Church, W., (uitvinder) 241
Clark, E., (fabrikant) 101, 142, 144
Cleef Jzn., P.M. van, (boekdrukker) 231, 232, 242
Clymer, G., (ingenieur) 228
Cockerill, J., (fabrikant) 140, 206
Cöln-Mindener Eisenbahn 137
Coelnische Maschinenbau A.G. 156
Cohen, A., (arts) 22, 27, 30, 34, 38, 47, 48, 58, 73, 74, 76
Commissie van Geneeskundig Toevoorzicht 47, 49, 54

Conrad, F.W., (inspecteur generaal) 110, 111, 121
Conrad (jr.), F.W., (inspecteur) 135-137, 139-141, 143, 147, 150, 162
Coronel, S., (arts) 30, 186, 191
Corps des Ponts et Chaussées 130
Costa, I. da, 142
Coster, Laurens (uitgever) 230, 234, 236-237, 279
Cowper (ingenieur) 228
Craeyvanger (schilder) 267, 273
Cremer, J.J., (schrijver) 185

Dagelijksche Beurscourant 243
Dale van, 240
Damlust 160
Darmstadtse Bank 160
Degener & Weilner 241
Derniame (fabrikant) 231
Desguerrois 273
Dewasme (uitgever) 266
Didot (fabrikant) 229
Diederichs (uitgever) 271, 279
Diesen, G. van, (ingenieur) 153-156, 156, 163
Dijk, P. van, (fabrieksagent) 241
Dixon & Co 140
Van Druten & Bleeker 238
Dupont, P., (fabrikant) 231
Dutartre, E.V., (fabrikant) 232
Dutch Rhenish Railway Company 147
De Economist 171, 174

Egeling, L.J.(arts) 27, 30, 34, 38
Eisenindustrie und Brückenbau A.G.für, 159
Ekman, C.D., (chemicus) 214
Emrik & Binger (drukkerij) 249, 271, 273, 276
Enschedé, J., (drukker) 223, 230-232, 234, 239, 249, 270, 271
Enthoven (ijzerpletterij) 143
Eujen, C.M. van, (rijtuigfabrikant) 141
Evers (arts) 35
Evrard, Van Duyl en Co. 238

Familiemagazijn 269
Fargue (ingenieur) 125
Farr, W., (arts) 28, 38
Ferrand, J.H. (ingenieur) 122, 123, 125, 127
Fijnje van Salverda, J.G.W. (ingenieur) 143, 153, 154, 160-162
Fock, C., (minister) 45
La Fontaine 269
Forth Street Works 137
Fourdrinier (fabrikant) 205
Frank, J.P., (arts) 49
Frijlink (uitgever) 265
Fuhri, K., (boekhandelaar) 186, 188, 189, 253, 264, 268, 269, 271

Fulton (ingenieur) 174

Gaag, van der, 136
Galley, (fabrikant) 241
Gauge Commission 135
Gauss (historicus) 20, 31, 32
Geertsema (minister) 83
Geïllustreerde Almanak 269
Geïllustreerde Courant 268
Van Gelder Zonen 207, 208, 211, 214, 217, 219, 220
Van Gelder Schouten & Co 206-209, 266
De Genestet 191
Genoux, J.B., (uitvinder) 260
Gerrevink, van, (papierfabrikant) 208, 210
Geuns, J. van, (arts) 25
De Gids 30, 190, 265, 266
Gillot, Ch., (graveur) 259
Giunta d'Albani (drukker) 238
Gobbelschroy (minister) 21
Goeman Borgesius 165
Goethe (schrijver) 255, 260, 263
Gordon, A., 132
Gorkum, J.E. van, (militair) 274
Goudriaan, A.F., (inspecteur generaal) 108, 111, 114, 115, 121, 142, 149
Goudriaan, B.H., (hoofdingenieur) 121, 131-135
Gouin & Cie 157, 159
Gouy, L., (fabrikant) 230
Great Western Railway 134
Groen van Prinsterer (staatsman) 190
Groninger Courant 192
Guiglielmini (waterbouwkundige) 120
Guizot, F., (politicus) 28
Gunning, J.W., (professor) 65, 66
Gutenberg, J., (drukker) 178, 223

Haarlemsche Courant 192, 232
Hachette (fabrikant) 270
Hall, C.C. van, (adj.directeur) 140, 144, 150
Hall, F.A. van, (minister) 150, 151, 189, 268, 269
Handels- en Effectenblad 237
Harkort, baron J.C., (aannemer) 154, 156
Harper's Weekly 258
Hasselt, R. van, 140, 162
Hattersley, Th., (uitvinder) 241
Heemstra, S. van, (minister) 150
Heerde, G. van, (smid) 230, 231
Hees, P.M.G. van, (secretaris) 269,
Herzog 253
Helbig, F., (fabrikant) 230
Henket (schrijver) 166
Heukelom, H.P. van, (directeur) 160
Hippocrates (arts) 23
Hoffman (schrijver) 255
Hofstee (uitgever) 187

Holdert & Co 243
Hollandsche Huishoudelijke Maatschappij 272
Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij 132-144, 147, 148, 150, 151, 153, 156, 157, 160, 162, 169
Hollandsche Maatschappij van Landbouw 62
Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen 25
Hollandsch Penningmagazijn voor de Jeugd 265
Hollandsche Schildersschool 273
Hotz, H.P., (smid) 230, 231
Houten, S. van, (kamerlid) 168
Hove van, (schilder) 273
Höveker (uitgever) 190, 269
Hugo (schrijver) 255

Illustrated London News 258, 260
L'Illustration 258
Illustrierte Zeitung 258
Israëls, A.H., (arts) 30
Ives (uitvinder) 260

's Jacob, F., (directeur generaal) 164
Jacobi,Haniël & Huyssen 156
James, W., (ingenieur) 130
Janssen, L., (ambtenaar) 103
Jeffrey, R., (fabrikant) 140
Jobard, J.B.A.M., (steendrukker) 272, 273
Jonckbloet (schrijver) 268
Journal de Haarlem 192
Journal de la Haye 266
Jullien (fabrikant) 249

Kaiser (graveur) 271
Kalff, J., (hoogleraar) 70, 154
Kastenbein, Ch., (uitvinder) 241, 242

Kate, ten, (schrijver) 267
Katholieke Illustratie 270, 274
Keller, F.G., (fabrikant) 214
Kellner en Ritter 214, 217
Kempe, C., (ingenieur) 240
Kempen Bavinck 208
Kempenaer, de, (minister) 22
Kemper, P.H., (schrijver) 22
Kennis en Kunst 270
Kerkwijk, JJ. van, (ingenieur) 143
Ketjen, L., (fabrikant) 68, 88
Kierdorff, J.M.J., (steendrukker) 274
Klein, Forst & Bohn 234
Klerck, jhr. G.J.G., (secretaris) 153, 154, 159
Kloes, J.A. van der, (hoogleraar) 70
Kloos, F., (fabrikant) 159
Kneppelhout, J., 142
Koekkoek, (schilder) 266
Koenig, F., (boekverkoper) 228, 230
Koenig & Bauer 228, 230-232, 235
Koetsveld, van, (uitgever) 191
Koninklijk Instituut van Ingenieurs 63, 166
Koninklijk Museum 273
Koninklijke Academie van Beeldende Kunsten 270
Koninklijke Courant 271
Koninklijke Fabriek van Stoom- en andere Werktuigen 157
Koninklijke Nederlandsche Papierfabriek 178, 208, 209, 211, 213, 216-220
Kool (ingenieur) 148, 153, 154, 157
De Koopman 186
Krayenhoff, C.R.Th., (generaal) 110, 111, 114-117, 120, 126
Kruseman (uitgever) 232, 233, 249, 264, 266, 268-270, 273
Kun, L.J.A. van der, (ingenieur) 122-125, 127, 133, 142, 145, 147, 149, 153, 154, 159
Kunstkronijk 255, 266-269, 273, 275
Kuyper, A., (staatsman) 195

Laarman (uitgever) 265, 271
Lange, de, (drukker) 232, 234
Lanston, Th., (uitvinder) 242
Last, C.C.A., (steendrukker) 265, 273
Lectuur voor de huiskamer, tot aanmoediging van schoone kunsten 269
Lee, N.J. van der, (ingenieur) 142, 143, 147
Leer, van, (boekhandelaar) 271
Het Leeskabinet 265, 271
Leeuwarder Courant 195
Legrand (ingenieur) 130
Leidsch Dagblad 238
Leidse Commissie van Fabricage 65
Lemercier (lithograaf) 273
Lemoine (fabrikant) 101
Lennep, J. van, (schrijver) 142, 177, 185, 267

Lensen, (drukker) 234
Lentze 155
Lévy, (arts) 28
Lhoest, Weustenraad & Cie 208, 212, 217
Liebig, J. von, (scheikundige) 58
Liefde, Joh. de, (drukker) 243
Liernur, C.T., (ingenieur) 17, 43, 47, 49, 58, 62-68, 70, 71, 74, 77, 88, 90-92
Linotype Company 242-244
List, F., (econoom) 130
Liverpool & Manchester Railway 138
Lobatto, R., (adviseur) 21, 22
Locke, J., (ingenieur) 143, 144
Lodewijk Napoleon 22, 112
London Journal 258
Longridge & Co 138
Loosjes (boekhandelaar) 249
Luik-Limburgsche Spoorweg 160
Luitjes, E.C., (amateur) 108, 114, 115
Maatschappij tot Nut van 't Algemeen 189, 281
Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen 160, 162
Maatschappij voor Spoorwegmaterieel 160
MacAdam, J., (fabrikant) 101
Magasin Pittoresque 255, 258, 265, 270
Man, de, (arts) 30, 34
Mare, de, (graveur) 266, 268
Marinoni, H., (persenfabrikant) 230, 234, 235, 239, 249
Mauritshuis 273
Meisenbach, (uitvinder) 260
Mendel, A., (financier) 160
Mendes, (dermataloog) 251
Mergenthaler Linotype Company 242, 243
Metcalf, J., (uitvinder) 101
Meulen, van der, (uitgever) 260
Meurs, van, (ingenieur) 153, 154
Mieling, (lithograaf) 273
Michaëlis, N.T., (ingenieur) 153, 154, 157, 159
Middelberg, G., 140, 162
Minckwitz, von, (directeur) 137
Mitscherlich, (uitvinder) 214
Moll, A., (arts) 23
Mulder, G.J.(arts) 55, 57, 58, 76, 82
Müller, L.(fabrikant) 230

De Naeyer & Co 217
Nationale Spoorwegmaatschappij 160
De Nederlander 231, 232
Nederlandsch Magazijn 255, 264, 265, 271, 275, 279
Nederlandsche Centraal Spoorweg 148, 160
De Nederlandsche Financier 243
Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid 62
Nederlandsche Maatschappij tot bevordering der geneeskunst 34, 35, 38, 40, 83
Nederlandsche Maatschappij van Schoone Kunsten 266

Nederlandsche Rhijnspoorwegmaatschappij 135, 140-145, 147, 148, 153, 160, 162
Nederlandsche Staatscourant 230, 243
Nederlandsche Stoomboot Maatschappij 132, 206, 208
Nederlandsche Teekenportefeuille 273
Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde 38, 41, 77
Nederlandse Vereeniging voor de Statistiek 32
Nederlandsch Weekblad voor Geneeskundigen 41
Nederlandsch Westfaalsche Spoorwegmaatschappij 153
Nederlandsche Zuid-Ooster Spoorweg 156
Nering Bögel 208, 230
Nicholson, W., (ontwerper) 228
Niedermayr, A., (drukker) 272
Nierstrasz, N.H., (officier) 156, 159
Nieuwe Rotterdamsche Courant 192, 195, 211, 221, 239, 244, 278
Nieuwenhuijs, (arts) 55, 58, 76
Nieuws van den Dag 195, 219, 239, 240, 279
Nieuwsblad voor den Boekhandel 212, 231, 233, 234, 241, 271
De Noord-Brabander 185
Noordbrabantsch-Duitsche Spoorwegmaatschappij 153
Noorderspoorweg 149
Noothoven van Goor, (drukker) 274

Offergeld, (ingenieur) 156
Oomkens, (drukker) 274
Oosterspoorweg 140, 151, 153, 155
Ooyevaar 195
Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 144
Outshoorn, C., (ingenieur) 137, 162
Overbeek de Meijer, G. van, (hygiënist) 38
Overijsselsche Spoorwegmaatschappij 147

Palm, van der, (schrijver) 188
Parent-Duchatelet, (arts) 28
Paulmier 274

Pauwels, P., (rijtuigmaker) 140
Penn, J., (arts) 27
Penny Magazine 255, 258, 260, 264, 265
Perkins,J., (uitvinder) 264
Peters, C.H., (rijksbouwmeester) 174
Pfennig Magazin 265
Pieneman, (schilder) 266, 273
Pierson, (econoom) 251
Plattner, L., (muziekhandelaar) 272
Plooster, M.L., (aannemer) 135, 137, 138, 140, 143, 144
Polichinel 269
Polonceau, (fabrikant) 101
Potgieter, (schilder) 186, 266
Prakke, H.J., (historicus) 185
Prins van Oranje, (ijzergieterij) 159
Proost en Brandt 217
Prony, (ingenieur) 116
Provinciale Drentsche en Asser Courant 192
Prüssman, (maschinenmeister) 160
Pruys van der Hoeven, C., (hoogleraar) 29

Quetelet, L.A.J., (hoogleraar) 19-21, 31-36, 38, 84

Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten 147, 153
Regenboog, C., (drukker) 231
Reichenbach, C., (machinemeester) 223, 230-234
Reinier, (kopergraveur) 272
La Renaissance 267
Rennie, Sir J., 150
Reuchlin, P.A., 149
Rheinische Eisenbahn 130, 138, 151
Ridder, G. de, (ingenieur) 130, 136
Rijkswaterstaat 96, 111, 114, 124-126, 143, 154
Rijnspoorweg 132, 135, 138, 140, 142, 143, 145, 147, 169
Robert, N.L., (machinebouwer) 205
Rochussen (tekenaar) 269
Roelants, H.M., (drukker) 234
Roeloffzen en Hübner 239
Roentgen, G.M., (directeur) 132, 206
Rogge, A., (papierfabrikant) 213
Röntgen, (directeur) 206
Rose, W.N., (architect) 47, 58, 58-61, 72, 87-89
Rotterdamsch Nieuwsblad 195, 238-240
Rotterdamse Stoomboot Maatschappij 206
Rouppe van der Voort 156
Rousselet, (fabrikant) 231
Ruth, M. van, (werktuigbouwkundige) 159

Le Sage ten Broek 186
Sander, L., (machinefabrikant) 230
Savornin Lohman, E.J. de, (ingenieur) 156

Schanze, C.H., (opzichter) 147
Schelfhout, (schilder) 266, 267
Schick, J.W., (arts) 38
Schimmelpenninck, baron, 120
Schleijer, J.J., (drukkerspatroon) 232
Schmid, S., (steengraveur) 272
Schneitter, J.L., (ingenieur) 153-155
Schols (schrijver) 166
Scholten, J.A., (landmeter) 59, 88, 89
Schuhkraft, I.H., (drukker) 266
Schwedler, J.W., (spoorwegingenieur) 156
Sellers Bancroft, J., (uitvinder) 242
Senefelder, A., (uitvinder) 261, 272, 274
Serrurier, L.J.J., (koopman) 133, 145, 147
Sharp, Roberts & Co (machinefabriek) 138
Sijthoff (uitgever) 190, 223, 232-236, 238, 240, 242, 249, 253, 268, 271, 273, 276, 281
Silberschlag (waterbouwkundige) 120
Simon Gz., M., (ingenieur) 154, 156
Simons, P., (ingenieur) 130, 136, 138, 143
Sloet tot Oldhuis, baron, (econoom) 186
Sloet, L.M.J.W., baron, (vz. raad v. toezicht) 149
Sloet, L.A.J.W., 153
Smeeton en Tilly 270, 274
Smit, A., (timmerman) 225
Smulders, (drukker) 274
Société des Beaux Arts 266
Society for the Diffusion of Useful Knowledge 258
Soeders, G., (rijtuigfabrikant) 141
Spaeth, J.W., (fabrikant) 140
Spin, C.A., (drukker) 230-232, 272
Spyer, (directeur) 266
De Staatscourant 243
Stachelhausen, J.P., (handelaar) 272
De Standaard 195
Stanhope, C.E., (ingenieur) 228-230, 260
Staring, A.C.W., (dichter) 142
Stastok, (fabrikant) 165
Steelink, A.G., (graveur) 270
De Steenwijker 195
Stephenson (& Co), Robert, (locomotievenfabrikant) 129-131, 133-135, 137, 138, 140, 142, 157
Steuerwald (drukker) 273
Stockton & Darlington Railway 129
Storm Buysing (schrijver) 166
Stous Sloot, J.W., (chef tractie) 160, 162
Stowe, B., (schrijver) 191
Sue, E., (schrijfster) 191
Suringar, G.N., (drukkerspatroon) 232, 274
Swinden, J.H., (wiskundige) 112
Sypesteyn, jhr. J.W. van, (officier) 149

Tadema, J.K., (boekhandelaar) 249, 274
Tafereel der wereld 269

Telders (schrijver) 166
De Telegraaf 195
Tellford, T., (uitvinder) 101
Tetterode, N., (fabrieksagent) 234, 238, 241, 270
Teyler van Hall, J.J., 139
Thackeray, (schrijver) 255
The Times 228-230, 247
Thieme, G.J., (uitgever) 232, 234, 235, 263
Thorbecke, J.R., (politicus) 28, 43-45, 81, 83, 120, 123, 151, 160
Tielens & Schrammen 208, 211
De Tijd 192, 243, 244
Tilghman, (fabrikant) 214
Tollens, (uitgever) 186, 191, 274
Topografisch Bureau 272, 274
Trap, (drukker) 273, 276
Treffry & Co., (machinefabriek) 206
Troelstra, (staatsman) 185

Vaz, (fabrieksagent) 234
Veer, (schrijver) 204
Velsen, C., (waterbouwkundige) 107, 108
Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten 174
Vereeniging tot Bevordering van Christelijke Lectuur 190
Verein Deutscher Eisenbahn Verwaltungen 114, 163
Verloop, J., 207
Vermorcken, (graveur) 269
Verschuer, (schilder) 273
Verveer, Chr., (marineofficier) 140, 140
Villermé, (arts) 28
Vinkeles, A., (steendrukker) 272
Virchow, R., (arts) 29
Visser, E., (rijtuigmaker) 140
Visser, S. de, (steendrukker) 265
Vitali, Picard & Cie, (aannemers) 148
Vliegend Blad van Rotterdam 239
Van Vlissingen & Dudok van Heel 157, 159, 161, 230
Vlissingse Courant 195
Volker, A. (aannemer) 157

Voorhelm Schneevoogt, (arts) 30
Vragen van den Dag 212
Vriend van Armen en Rijken 190
Vries Robbé, A.A.C. de, (ingenieur) 238
Vrolik, A., (directeur) 160
Vürtheim, J.J., (handelsdrukker) 274, 276

Waldorp, J.A.A., (ingenieur) 153, 154, 157
Walter, J., (graveur) 270, 274
Waterstaat, Handel en Nijverheid (ministerie) 99, 154
Weijer, van der, 243, 244
Wenckebach, A., (ontwerper) 142
Westfälische Eisenbahn 130
Wiebeking, von, (waterbouwkundige) 105, 114, 120
Wierdels, F., (drukker) 244
Willem I, (koning) 95, 96, 99, 121, 126, 131, 147, 167-169, 206, 230
Willem II, (koning) 266, 269
Willem III, (koning) 154
Withuijs, (directeur) 236

Young Delcambre, (machinefabrikant) 241

Zeeman, (arts) 30, 34-35, 44
Zeggelen, van, (dichter) 191
Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn- Verwaltungen 163
Zuid-Ooster Spoorwegmaatschappij 153
Zweesaardt, (snelpersdrukker) 232
Zwolsche Courant 211

Register van geografische namen

Aken 148, 153, 154
Alblasserdam 159
Alblasserwaard 108, 113, 121
Algerije 214
Alkmaar 153
Ameide 135
Ameland 165
Amer 110
Amerika 229, 242, 244, 247, 260
Amersfoort 131, 145, 148, 151, 183
Amstel 55, 140
Amsterdam 21, 22, 27, 38, 44, 47, 49, 49, 55, 62, 65-68, 70, 71, 73, 77, 90-92, 117, 131-133, 135-137, 139-144, 147, 148, 151, 153, 157, 160-162, 167-173, 181, 186, 187, 190, 201, 203, 231, 244, 246, 247, 264, 266, 270-273
Andenne 206
Anglesey 142
Ans 131
Antwerpen 130, 131, 136, 143, 148, 153, 160, 171, 275

Apeldoorn 151, 208, 211
Arnhem 38, 73, 103, 121, 131-133, 141, 142, 151, 154, 159, 172, 173, 187, 201
Athlone 142
Augsburg 230, 232, 234, 238, 239, 247
Australië 70

Baartwijk 108
Baartwijkse Overlaat 108, 118, 120, 121
Batavia 234
Bedlington 138
Beemster 95
Beers 108
Beerse Maas 118, 120, 121
Beerse Overlaat 118
Beieren 130, 261, 272
België 19, 105, 126, 135, 138, 140, 143, 144, 148, 156, 157, 160, 162, 173, 184, 192, 205, 206, 209, 210, 213, 217, 230, 232, 242, 247, 249, 266, 267, 271
Beneden-Merwede 120, 124
Bennekom 145
Bergen op Zoom 156
Berghuizen 219
Berlijn 144, 153, 242
Betuwe 103, 108, 113, 116
Biesbos 107, 108, 110, 118
Bingerden 108
Bocholt 153
Boerengat 143
Bokhoven 108
Bommel 156
Bommelerwaard 106, 108, 154
Borken 153
Den Bosch 151, 270
Boven-Merwede 124, 126
Boxtel 153, 154, 212
Brabant 28, 96, 108, 118, 184, 185, 190, 192, 204
Braunschweig 130
Breda 122, 148, 154, 157, 159, 161, 171, 184, 201
Bremen 195
Breukelen 153
Brielle 110
Bristol 134
Brussel 131, 140, 181, 272-274

Canada 217
Chat Moss 133
Crèvecoeur 156
Culemborg 103, 113, 151, 153-156

Delfland 75

Delfshaven 238
Delfshavensche Schie 137
Delft 73, 75, 76, 187, 270, 274
Denemarken 192
Deventer 208, 230
Diefdijk 107, 113
Dieren 131
Dirschau 155
Doornenburg 124
Dordrecht 67, 70, 72, 92, 107, 122, 124, 126, 149, 150, 153, 154, 157, 161, 187, 273
Drachten 73
Drenthe 96, 183, 184
Driebergen 142, 145
Drunen 108
Düsseldorf 274
Duisburg 154, 159
Duitsland 24, 28, 29, 36, 101, 105, 122, 125, 126, 130, 130-132, 135, 140, 144, 147, 148, 153, 160, 163, 170, 201, 203, 205, 206, 209, 211, 213, 214, 217, 228, 230, 239, 240, 247, 259

Ede 142, 145
Eerbeek 212
Eindhoven 160, 184
Elbe 122
Emmerich 116, 142
Emminkhuizen 145
Engeland 19, 21, 29, 30, 38, 63, 129-136, 138-143, 145, 147, 148, 157, 161, 192, 205, 206, 209, 211, 213, 228, 230, 241, 247, 258-260
Erichem 103

Flevopolders 95
Frankrijk 19, 21, 28-30, 130, 133, 144, 148, 181, 188, 192, 205, 206, 213, 231, 239, 247, 255, 258
Friesland 170, 171, 183, 184, 204
Fürth 140

Gelderland 96, 106, 116, 120, 184, 201, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 219
Geldermalsen 103, 156
Gelders rivierengebied 121
Gelderse vallei 118
Gent 274
Goch 153
Goes 156, 157
Gooi 67, 173
Gorcum 107, 110, 113, 117, 124, 125
Gorton 161
Gouda 91, 143, 153, 184
Gouwe 143
De Graafschap 116
Grave 108, 121

Groningen 27, 34, 38, 62, 67, 73, 74, 76, 91, 170, 171, 172, 184, 187, 204

Den Haag 27, 38, 44, 62, 75, 91, 96, 135-137, 143, 148, 153, 157, 162, 166, 172, 187, 230, 231, 265, 268, 272-274
Haarlem 44, 77, 91, 133, 135-137, 140-142, 147, 172, 179, 187, 192, 223, 230, 231, 234, 249, 269, 270, 271, 273
Haarlemmermeer 123, 135, 140, 169, 170
Halfweg 135, 139, 265
Hamburg 181, 195
Hannover 130
Hansweert 156
Harderwijk 201
Hardinxveld 124
Harmelen 153
Hasselt 148, 162
Hedel 153, 154, 156
Heerde 208
Heerewaarden 106, 108, 112, 118, 121, 125
Den Helder 77, 142
Helmond 154
Herbesthal 131
Heusden 110, 118
Hilversum 151
Holland 21, 22, 34, 38, 65, 95, 103, 105, 106, 111, 113, 116, 118, 120, 121, 132, 136, 140, 141, 145, 170, 181, 184, 188, 192, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 219, 238
Hollandsch Diep 117, 118, 157, 159
Hollandse Waterlinie 95, 167
Hurwenen 125

Ierland 142

Java 169

Kanaal van Steenenhoek 124
Kethel 136
Keulen 131-133, 142
Kampen 116, 212, 214
Kennemerland 173
Kleve 151
Kolhorn 140
Koningshaven 153, 159
Krimpen 154

Land van Altena 107, 118, 120
Land van Heusden 118
Land van Maas en Waal 104, 108, 112, 118, 154
Lauwerszee 99
Leeds 142
Leeuwarden 38
Leiden 44, 65, 70, 91, 92, 133, 135-137, 231, 238, 269, 273, 274
Leipzig 130, 274
Lek 105, 107, 108, 110, 112, 113, 115-118, 120, 125, 150, 154-156
Lemmer 73

Lent 110
Lijmers 108, 112, 116
Limburg 28, 96, 138, 184, 190, 192, 199, 204, 205, 209, 210, 219
Linge 107, 113, 124, 126, 156
Liverpool 130, 131, 133, 138
Lobith 108, 116, 154
Loevestein 106, 107, 124
Londen 138, 140, 148, 153, 261
Luik 124, 131, 160, 206, 209
Lyon 181

Maarn 142
Maarsbergen 151
Maas 59, 60, 62, 103, 104, 106-110, 112, 115, 117, 118, 120-126, 130, 131, 148, 153, 154, 156, 157, 159, 169
Maasniel 212
Maastricht 138, 148, 154, 187, 208-210, 212, 217, 219
Manchester 130, 131, 133, 138, 161, 242
Mariënburg 155
De Mark 143
Marne-Rijn-kanaal 130
Mastland 191
Mechelen 131, 208
Menai Straits 142
Merwede 107, 110, 117, 118, 120, 122-124, 126, 131, 154
Middelburg 38, 156, 186
Moerdijk 148, 150, 153, 154, 157
Morpeth 138
München 261

Nederlands-Indië 140, 206, 211
Nederrijn 105-108, 110, 115, 116, 121, 125

Newcastle 137, 257
Nieuwe Diep 144
Nieuwe IJssel 116, 117
Nieuwe Maas 110, 117, 153, 157, 159
Nieuwe Merwede 110, 118, 118, 120, 122-124
Nieuwe Waterweg 101, 169
Nieuwerkerk 143
Nijmegen 91, 110, 112, 150, 151, 153, 154, 159, 201
Nogat 155
Noord-Brabant 28, 96, 118, 184, 204
Noord-Holland 22, 34, 95, 116, 145, 184, 204-207, 209, 219
Noorder Lekdijk 105, 107, 117, 120
Noordzeekanaal 101, 169, 170
Noordhollands Kanaal 101, 139, 144, 145, 170
Northumberland 138
Nürnberg 140

Oranjesluizen 66
Overijssel 96, 106, 116, 120, 171, 183, 184, 204, 206
Ooyse Bandijk 103
Overasselt 104
Oosterbeek 141, 142
Oude Maas 110, 153, 157
Oude Rijn 106, 108, 116, 117
Oudewater 143
Oostende 131
Oosterschelde 150, 154, 156
Oostenrijk 192, 195, 214, 217
Ootmarsum 212
Oberzell 228, 230, 231, 247
Offenbach 261

Purmer 95
Pruisen 106, 116, 117, 130, 135, 183, 192, 195
Parijs 111, 130, 148, 159, 174, 181, 188, 230, 232, 234, 242, 258, 259, 261, 264, 266, 270
Pannerden 122, 125, 154
Pannerdens Kanaal 116, 117, 121
Poldervaart 136
Portugal 201
Philadelphia 214

Renkum 212
Renswoude 145
Rijn 103-108, 110, 112, 116-118, 120-125, 130-132, 150, 151, 154, 156, 159, 170, 233
Rijnland 131, 134, 148
Roermond 208, 209, 214
Roosendaal 154
Rotte 58

Rotterdam 38, 58-62, 73, 77, 87, 91, 117, 122, 124, 131-137, 142-144, 148, 150, 153, 157, 159, 160, 169-173, 184, 186, 187, 195, 201, 203, 206, 217, 231, 239, 272
Rouen 130
Rubroekpolder 60
Ruhrgebied 153, 170
Rusland 206

Saksen 130
Schelde 130
Schermer 95
Scheveningen 75
Schiedam 44, 234
Schiedamsche Schie 137
Schieland (hoogheemraadschap) 58-61
Schotland 183
Seraing 140
Shannon 142
Sint Andries 106, 121, 125
Sint-Jans Molenbeek 140
Sliedrecht 144, 157
Sloe 150, 154, 156, 165
Sloten 47, 49, 57-60, 73, 76, 122, 135, 139, 224
Solenhofen 261
Spaarne 135, 136
Spaarnebrug 136
Stanningly 142
Sterkrade 156

Tiel 151, 212, 214, 219
Tilburg 153, 154, 161
Trekvliet 136

Utrecht 27, 91, 95, 105, 106, 116, 118, 121, 141-144, 147, 148, 151, 153, 154, 160, 162, 172, 181, 184, 186, 187, 205, 207, 208, 273

Veenkoloniën 67
Veere 156
Velsen 219
Veluwe 199-203, 209
Venlo 148, 150, 154, 156
Verenigde Staten 161, 192, 260, 269
Versailles 266
Vijfherenlanden 121
Vlaanderen 256
Vlissingen 148, 154, 156, 157
Vogelenzang 136
Vreeland 208
Vught 156

Waal 101, 103, 104-106, 108, 110, 112, 113, 115-118, 121, 122, 124-126, 131, 132, 150, 151, 154-156, 159
Waddenzee 165
Walcheren 156, 165

Wales 142
Weichsel 155
Wemeldinge 156
Wenen 156, 230
Werkendam 144
Wesel 153
Westervoort 117, 131, 142, 144, 154
Wijk bij Duurstede 105
Willemsdorp 157, 159
Winterswijk 153
Woensdrecht 156
Woerden 143
Wormer 207, 208, 210, 219
Wormerveer 266
Württemberg 130
Würzburg 228

IJ, het, 30
IJsland 183
IJssel 105, 106, 108, 110, 112, 116-117, 120, 142, 143, 149, 150

Zaandijk 206-208
Zaanstreek 199-204, 209, 210
Zaltbommel 125, 151, 153, 154, 156
Zeeland 34, 145, 167, 184
Zevenbergen 143, 154
Zoelmond 103
Zuid-Afrika 177
Zuid-Beveland 156
Zuid-Holland 38, 65, 116, 120, 121, 181, 184, 204, 208, 238
Zuid-Willemsvaart 209
Zuiderzee 99, 170
Zutphen 116, 149, 151, 153, 154, 156, 201, 203
Zwaluwe 154
Zweden 161, 206
Zwitserland 153
Zwolle 148, 201

Over de auteurs

A. Bosch (1953) studeerde geschiedenis te Nijmegen en is sinds 1988 verbonden aan het leerstofgebied Cultuurwetenschappen van de Open Universiteit te Heerlen. Hij publiceerde onder andere op het terrein van de lokale geschiedenis van Groesbeek en het Nederrijk. Bosch verricht onderzoek naar moderniseringsprocessen op lokaal en nationaal niveau in de negentiende en twintigste eeuw.

E.S. Houwaart (1953) studeerde Geneeskunde in Groningen waar hij in 1981 zijn artsdiploma behaalde. In 1983 voltooide hij de opleiding tot huisarts. Sinds 1988 is hij werkzaam als universitair docent bij de vakgroep Geschiedenis van de Rijksuniversiteit Limburg. In 1991 promoveerde hij op het proefschrift *De Hygiënisten. Artsen, staat en volksgezondheid in Nederland 1840-1890*.

D. van Lente (1952) studeerde nieuwe en theoretische geschiedenis aan de Universiteit van Amsterdam. Als universitair docent is hij vanaf 1980 verbonden aan de Erasmus-Universiteit Rotterdam, vakgroep Industriële Samenlevingen. In 1988 promoveerde hij op het proefschrift *Techniek en ideologie. Opvattingen over de maatschappelijke betekenis van technische vernieuwingen in Nederland, 1850-1920*. Van Lente is lid van de redactie van het overzichtswerk *Geschiedenis van de Techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890*.

A.J. Veenendaal jr. (1940) studeerde geschiedenis aan de Rijksuniversiteit Utrecht en promoveerde in 1976 aan de Katholieke Universiteit Nijmegen op een proefschrift *De Briefwisseling van Anthonie Heinsius 1702-1720*. Hij is als wetenschappelijk medewerker verbonden aan het Instituut voor Nederlandse Geschiedenis te 's-Gravenhage, waar hij belast is met de uitgave van de briefwisseling van de raadpensionaris Anthonie Heinsius, waarvan inmiddels 12 delen zijn verschenen. Verder publiceerde hij een aantal korte biografieën van Nederlandse spoorwegingenieurs alsmede artikelen op het gebied van de geschiedenis van de spoorwegen in Nederland, en van de Nederlandse financiële betrokkenheid bij de ontwikkeling van het Amerikaanse spoorwegnet.

G.P. van de Ven (1941) studeerde sociale geografie en geschiedenis aan de Katholieke Universiteit Nijmegen. Hij heeft gepubliceerd op het terrein van de geschiedenis van de waterstaat in Nederland. In 1976 promoveerde hij op een studie *Aan de wieg van Rijkswaterstaat, Het graven van het Pannerdens Kanaal*. Van 1973 tot 1991 was hij medewerker historische geografie aan het Geografisch Instituut van de KU Nijmegen. Op dit moment schrijft hij in opdracht van Rijkswaterstaat een handboek over de geschiedenis van de waterbeheersing in Nederland.

O. de Wit (1962) studeerde maatschappijgeschiedenis aan de Erasmus-Universiteit Rotterdam. Na zijn afstuderen in 1989 deed hij voor de Stichting Historie der Techniek enkele jaren onderzoek naar veranderingen op het gebied van communicatiemiddelen in Nederland in de negentiende eeuw. In dat kader publiceerde hij in 1990 de monografie *Papierfabricage in Nederland in de negentiende eeuw. Van molen naar fabriek*, en in 1993 (in samenwerking met D. van Lente) een boek over grafische technieken. Sinds 1992 is hij verbonden aan de sectie Geschiedenis van de Techniek van de Technische Universiteit Delft, waar hij een promotieonderzoek verricht naar de geschiedenis van de telefonie in Nederland.

A. van der Woud (1947) studeerde kunstgeschiedenis te Groningen. Van 1974 tot 1981 werkte hij als conservator en adjunct-directeur in het Rijksmuseum

Kröller-Müller, Otterlo. Daarna werkte hij als universitair docent architectuurgeschiedenis bij de vakgroep Kunstgeschiedenis van de Rijksuniversiteit Groningen. Sinds 1990 is hij als gewoon hoogleraar voor de geschiedenis der bouwkunst verbonden aan de Vrije Universiteit van Amsterdam. In 1987 promoveerde hij aan de Rijksuniversiteit Groningen op *Het Lege Land. De ruimtelijke orde van Nederland 1798 -1848*.

H. van Zon (1940) studeerde geschiedenis aan de Universiteit van Amsterdam. Na enkele jaren docentschap bij het middelbaar onderwijs trad hij in 1968 in dienst bij het Nederlandsch Agronomisch-Historisch Instituut (Instituut voor Landbouwgeschiedenis), sinds 1983 onderdeel van de Letterenfaculteit van de Rijksuniversiteit Groningen. In 1986 promoveerde hij op het proefschrift *Een zeer onfrisse geschiedenis. Studies over niet-industriële verontreiniging in Nederland, 1850-1920*. Van 1988 tot 1990 was hij gedetacheerd bij het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) te Bilthoven, waarvoor hij *Tachtig jaar RIVM* (Assen/Bilthoven 1990) schreef. Hij is onder andere bestuurslid van de Stichting Net Werk voor de geschiedenis van hygiëne en milieu.

Summary

Public health and sanitation

Chapter 1. Hygienic thinking and practice. In this section two types of technology will be discussed which were developed in order to improve public health: medical statistics and sanitary technology. The first was part of a new way of thinking about disease as a social phenomenon. The second was a group of techniques of a more material nature, involving waterpipes, sewerage systems and so on.

Chapter 2. Medical statistics. During the 1850s a group of young Dutch doctors, inspired by English and German colleagues, introduced a new way of measuring the health of the population. By counting the number of deaths, specified by cause of death, and comparing this figure with the total population of a town or region, they could show that some areas of the kingdom were much less healthy than others. High mortality rates could only be be explained by bad sanitary conditions, for which local governments were held responsible. In this way, the 'hygienists', as they were called, introduced an entirely new understanding of the relationship between health, the environment and government.

The success of the hygienists in influencing the public debate and stimulating reform is explained by (1) the fact that they offered a new and apparently more 'scientific' answer to the baffling problem of epidemic disease;
(2) by the prominence of the hygienists in the newly founded professional organization which operated as a national organization for collecting of statistical data;
(3) by the constitutional reform of 1848, which made local governments responsible for public health; and (4) by the extension of central and municipal agencies for collecting population statistics.

Chapter 3. Sanitation. At the beginning of the nineteenth century the quality of water became a central focus of concern, especially when doctors demonstrated the connection between epidemic disease and water pollution. In the cities, drinking water came from canals in which human and industrial waste was also dumped, or from wells which were similarly polluted. One solution would have been to create a separate system for providing clean water, but this was deemed too expensive, both by the government and by private investors. Therefore, all effort was concentrated upon improving the quality of surface water. Between 1865 and 1880 two methods of collecting human waste were introduced: the technically simple one of distributing and collecting barrels and a very sophisticated system (invented by the engineer Liernur) of pipes which collected the waste from toilets into a central reservoir by means of air pressure. Although both methods worked reasonably well, after 1880 they were abandoned in favour of the system that has become dominant ever since: the water closet, connected to a sewerage network which carries the waste material to a river or the sea. This chapter describes this shift and attempts to explain it.

Chapter 4. Professionalization and state formation. In the final chapter in this section, the emergence of modern systems of public hygiene is placed in the context of two aspects of the modernization process: the extension of government intervention and the professionalization of public health (especially the role of civil engineers and doctors).

Rivers and railways

Chapter 5. Restructuring the land and the state. During the nineteenth century the Dutch landscape changed

dramatically: lakes were pumped dry, canals were built, the great rivers were canalized, cities expanded and a nation-wide railway network was constructed. In the following chapters, only the canalization of the rivers and the construction of the railway network will be discussed. The present chapter shows how the spatial integration of the economy and society effected by railways and canals was mirrored by the creation of a national bureaucratic apparatus, centralizing and professionalizing strategic decision making.

Chapter 6. Canalization of the rivers. At the beginning of the nineteenth century, the great rivers which cut the Netherlands in two were a permanent danger to the surrounding countryside. When in spring the ice started melting, dikes often broke and large areas were inundated. This chapter discusses the plans made by engineers to solve this problem. The main reason why these were systematically carried out only after 1850 (besides financial problems and disagreements among experts about the best solution) was the fact that attempts at centralizing political power were forcefully and successfully resisted by the old aristocratic elite, some of whom owned property bordering on the rivers. The new constitution of 1848 and the discharge of state debts proved to be the necessary conditions for the execution of this large project.

Chapter 7. Railroads. In 1839 the first railway line, connecting the capital Amsterdam with Haarlem, was opened. During the 1840s and 1850s some additional lines were built by private concerns. However, a real national network was created only after 1860, when the Dutch government decided to plan and finance the construction of such a network. It was largely completed by 1880. This chapter describes the political decision making, financing and of course the technical aspects of railway construction and the building of locomotives and carriages.

Chapter 8. Professionalization and integration. The projects described in the preceding chapters were only part of a great number of changes in the infrastructure, including the improvement of roads, the building of canals and the creation of national standards for the water level, which facilitated the interconnection of waterways, public transport facilities in the cities and so on. Some of these innovations are briefly discussed here in the context of the four spatial and political levels on which they had an impact: the state, the region, the city and the individual citizen. An important conclusion of this short survey is that the expansion of the infrastructure did not simply create a more integrated and centralized society. Rather there were both centralizing and decentralizing tendencies; although these were increasingly attuned to each other.

Paper making, printing and communication

Chapter 9. Machines and readers. This chapter sketches the contours of the communication revolution in the nineteenth century: an increasing variety of printed material was reaching a constantly growing public.

Chapter 10. The market for reading material. The spread of literacy, reading habits and the expansion of the book trade and the periodical press are outlined in this chapter. Due to a relatively high level of literacy, as early as the beginning of the

nineteenth century, there was a large potential market for books and periodicals, which was, however, restricted by high prices. From the 1840s on, cheap books made their appearance and during the 1880s there was a strong expansion of the newspaper market.

Chapter 11. Paper making. Two innovations are discussed in this chapter: the introduction of the fourdrinier machine, which transformed an age-old handicraft into a mechanized industry, and the introduction of wood pulp and cellulose as raw material for paper. The first paper-making factories in the Netherlands were founded during the second half of the 1830s, while a second wave of mechanization occurred shortly after 1850. The problem of chronic shortages of raw materials was solved with the introduction of wood pulp and cellulose, which took place in the Netherlands during the 1880s, causing a reduction in the price of paper by 50% between 1875 and 1890.

Chapter 12. Type setting and printing. Printing remained a small-scale craft until at least 1850. The first cylinder machines, which permitted a three to fourfold increase in productivity, were introduced by some newspaper printers from 1828 on. Only after 1853, and especially after 1860, with the introduction of steam, did these machines become widespread. From about 1880 on, newspapers were printed on rotary machines, which made another great increase in productivity possible. New type-setting apparatus was only introduced on a very modest scale.

Chapter 13. Market, innovation and cost price: the printing firm De Erven Bohn. This short chapter describes the introduction of cylinder presses in one printing firm in Haarlem. The cost calculations made for books printed by this firm in the course of the century show that the cost of paper and authors' wages were much more important than those of printing.

Chapter 14. Illustration. Wood engraving and lithography became the most popular illustration techniques during the nineteenth century. The diffusion of these techniques in the Netherlands shows marked differences, the wood-engraving industry being practically a failure, while lithography was very successful. After describing both diffusion processes, these differences are explained by the nature of each technology in relation to the market for illustrations.

Chapter 15. Innovation and the reading public. Combining the results of the preceding chapters, it seems clear that there was a close connection between the expansion of the market for books and periodicals and the introduction of new machinery. The mechanization of paper making and of printing during the 1840s and 1850s coincided with a fast expansion of the market for cheap books, while the growth of newspaper circulation coincided with the introduction of wood pulp and rotary machines. Another important connection was the increase in wages in the printing industry, which was the first branch to be unionized. This was a strong incentive for entrepreneurs to introduce labour-saving machinery.