



## GESCHIEDENIS VAN EEN TOTAAL EN EXTREEM INGENIEURSPROJECT

# De metamorfose van Ne derland

Bij uitgeverij Wolters-Noordhoff (tegenwoordig Noordhoff Uitgevers) verschenen vanaf eind negentiende eeuw tot halverwege de twintigste eeuw de bekende schoolwandplaten, die de wording van het moderne Nederland laten zien. Hier: Scheepswerf aan de Nieuwe Maas bij Rotterdam, in 1926 geschilderd door Johan Dijkstra in opdracht van de toen nog aparte uitgeverij J.B. Wolters uit Groningen. De schoolplaat is deel van de serie 'Nederland in woord en beeld'.

door sloten die glinsteren in de namiddagzon. Zover het oog reikt zien we een in kaarsrechte stukken gesneden biljartlaken, waar plassen als kwikzilver bovenop lijken te liggen: Waterland en de Zaanstreek. Het is een geometrische compositie van rechthoekige percelen, een Mondriaan in groenschakeringen die wordt doorkruist door spoorlijnen, snelwegen en hoogspanningslijnen: een twintigste-eeuwse infrastructuur gesuperponeerd op het Nederland van voor 1800. In de verte een glimp van de zeventiende-eeuwse droogmakerijen Wormer, Purmer en Schermer, die tot het Werelderfgoed behoren.

Het vliegtuig daalt nu snel. We wijzen onze buitenlandse medepassagier op de Ringvaart van de Haarlemmermeer en leggen uit dat het vliegveld waarop wij landen 6 m onder de zeespiegel ligt, op de bodem van een meer dat in de negentiende eeuw is drooggepompt. Hij staart ons niet-begrijpend aan. Dit is Nederland: extreme engineering.

Maar zo is Nederland niet altijd geweest. Toen dit tijdschrift in 1886 voor het eerst verscheen, was de modernisering van Nederland volop aan de gang. Ons glas was al

se stoomspinnerijen en -weverijen huisvesten. Philips bestond nog niet, maar de gloeilamp al wel. De hoogovens bij IJmuiden waren er evenmin, maar het Noordzeekanaal was al gegraven. Het was in 1878 gereedgekomen, mede dankzij Engelse stoomgraafmachines. Er werden wel kolen gewonnen in Zuid-Limburg, maar de Staatsmijnen die Nederland decennialang van energie zouden voorzien, waren er nog niet.

Rond 1886, en zeker rond de eeuwwisseling, ontstond het Nederland dat de ouderen nog kennen van de nostalgische schoolwandplaten van uitgeverij Wolters-Noordhoff, allemaal gemaakt tussen 1886 en 1954. Zij laten de genormaliseerde rivieren zien met hun zomer- en winterdijken en de baksteenfabrieken op de uiterwaarden, de kribben en de pontveren en ook de kanalen met hun sluizencomplexen.

In de verte een spoorbrug en op het water stoomsleepvaart. Behalve het grote aantal riviergezichten valt in deze collectie ook het grote aantal platen op dat de vervening, de veenkoloniën en het turfsteken en de ontginning van de woeste zandgronden tot onderwerp heeft.

Het aantal stadsgezichten in de collectie schoolwandplaten is beperkt. De steden groeiden enorm sinds 1850 en dat leidde tot allerlei problemen op het vlak van volksgezondheid. Wat dat betreft gaven schilderijen zoals die van Breitner een realistisch beeld van steden als Amsterdam.

In 1864 verhuisde Jacob van Niftrik van Nijmegen naar Amsterdam om er te werken als ingenieur bij de gemeentelijke dienst Publieke Werken. Het viel hem op hoe smerig de stad was. Amsterdam was in de meest letterlijke zin een open riool en vuilnisbelt. Tijdens een inspectie benam de walm afkomstig uit 'Het Hol', een steeg tussen de Nieuwezijds Voorburgwal en de Kalverstraat, hem letterlijk de adem. De kersverse stadsingenieur ging

EEUWENLANG LEEFDE DE GEMIDDELDE NEDERLANDER TE MIDDEN VAN HET VUIL EN HAD HIJ AMPER TE ETEN. ALS HIJ PECH HAD, RAAKTE HIJ ZIJN HUIS KWIJT BIJ EEN OVERSTROMING. MAAR VANAF 1800 HEBBEN INGENIEURS HET LAND VOLLEDIG OP DE SCHOP GENOMEN. HET ZOMPIGE VEEN IS VERANDERD IN EEN GOUDEN DELTA, WAAR HET GOED TOEVEN IS. VERSLAG VAN EEN SPECTACULAIRE VERANDERING.

DE TELEVISIEZENDER DISCOVERY Channel wijdde enige jaren geleden in de serie *Extreme Engineering* een hele aflevering aan Nederland. Niet aan de Oosterscheldedam of de Zuiderzeewerken, maar aan Nederland als een totaal en extreem ingenieursproject. En daar zit wat in. Wie, zelfs in een hoogontwikkeld land als de Verenigde Staten, met de trein naar een stad als New York reist,

passeert eerst eindeloze grauwe voorsteden afgewisseld met vaak vervallen industrie- en bedrijfsterreinen. In een stad als Detroit raken hele wijken ontvolkt en niemand die er nog naar omkijkt. Ruimte is er niet schaars.

En dat is in ons land wel het geval. Wie per vliegtuig vanuit het buitenland in Nederland arriveert en het geluk heeft bij helder weer op Schiphol te landen, krijgt eerst een rond-

vlucht over het meest strakgetrokken, aangeharkte stadspark ter wereld. Hier wordt alles beheerd en is alles beheersbaar. Eerst naderen we vanuit het zuidwesten de Zeeuwse delta met imposante dammen en dijken, dan kruisen we bij Rotterdam een gigantische in zee opgespoten zandoppervlak, de Maasvlakte, waar olietankers en containerschepen afmeren. Even verderop staan de pijpen en installa-

ties van 'Pernis', de grootste olieraffinaderij van Europa en een van de grootste ter wereld.

Vervolgens dalen we boven Den Haag en Scheveningen, en even later passeren we de hoogovens bij IJmuiden en het Noordzeekanaal. Het vliegtuig begint nu langzaam een bocht van 180° te maken: over de middel-eeuwse veenverkaveling rond Assendelft met zijn ellenlange smalle percelen, gescheiden

halfvol. Binnen drie jaar zou het vijftigjarig jubileum van de spoorwegen worden gevierd. Houten zeilschepen (schoeners, barken en klippers of *tall ships*, zoals we ze nu noemen) waren al grotendeels vervangen door stalen stoomschepen. De eerste auto reed in 1886, de telefoon bestond al, zij het voor een kleine elite. Nederland raakte vol rokende schoorstenen van fabrieken, die bijvoorbeeld de Twent-





Graanelevatoren aan het werk in de Maashaven te Rotterdam, in 1912 geschilderd door Bernardus Bueninck. De komst van goedkoop Amerikaans graan in combinatie met broodfabrieken deed de levensverwachting van de Nederlander na 1850 snel stijgen.

van zijn stokje door de adembenemende zuri-ge stank van bederf die uit de woningen naar buiten dreef en moest door collega’s op de brede gracht erachter weer bij bewustzijn worden gebracht.

#### SPOELRIOOLSTELSEL

Al in 1797 publiceerde een door het Am-sterdamse stadsbestuur benoemde commis-sie een dik rapport over de onhygiënische situatie. Uitwerpselen werden van oudsher opgevangen in tonnen en beerputten die re-gelmatig moesten worden geleegd, waarna de feces per wagen of per schip de stad werden uitgebracht. Vanaf 1850 kwamen de onvolko-menheden van dit systeem steeds meer aan

het licht naarmate de steden groeiden. Vanaf 1832 deden zich periodiek uitbraken van cho-lera voor doordat uitwerpselen in de bodem uitspoelden en met grondwater in contact kwamen, dat als drinkwater werd opgepompt.

De beroemde Amsterdamse huisarts Sa-muel Sarphati probeerde met zijn Maatschap-pij ter bevordering van Landbouw en Land-ontginning in Nederland de straten beter te reinigen door verzamelde mest aan boeren in de omgeving te verkopen. Verschillende stu-den trachtten een gemeentelijk tonnenstelsel op te zetten. In Amsterdam, en ook in Leiden en Dordrecht, functioneerde een *liernurstelsel*, uitgevonden door de Haarlemse genieofficier Charles Liernur. Dat bestond uit ijzeren vacu-

umbuizen die de stront met onderdruk van het huistoilet naar een verzamelpunt zogen, van waaruit het met bootjes naar boeren en tuinders werd vervoerd. Op een gegeven mo-ment werd de poep van 120 000 Amsterdam-mers ‘afgezogen’, maar belandde wegens ge-brek aan afzet alsnog in de wateren direct buiten de stad, totdat in 1889 een ammoniak-fabriek werd geopend die de uitwerpselen een winstgevende bestemming gaf.

De bekende schrijver Jacob van Lennep was een drijvende kracht achter het eerste drinkwaternet in Amsterdam. Het drinkwater werd met een stoommachine uit de duinen bij Bloemendaal en Vogelenzang opgepompt en onder natuurlijk verval naar Amsterdam

getransporteerd – dit gebied heet tegenwoor-dig Amsterdamse Waterleidingduinen. Vanaf het moment dat grote hoeveelheden drinkwa-ter beschikbaar waren, kwam het spoeltoilet in zwang en daarmee ook het spoelriool. In de periode van 1890 tot 1940 werd heel Ne-derland van een spoelrioolstelsel voorzien. De gemeente Utrecht begon in 1939 met de bouw van een afvalwaterzuiveringsinstallatie (awzi). Tegenwoordig wordt al het riool- en afvalwater gezuiverd: alle Nederlanders betalen een rei-nigingsheffing.

Behalve slechte hygiëne, maakten slechte huisvesting en slechte voeding het leven van de meeste Nederlanders in de steden tot ver in de negentiende eeuw ‘kort, ongewis en ellen-



In 1857 ging dankzij de inspanningen van Samuel Sarphati in Amsterdam de eerste meel- en broodfabriek in bedrijf.

dig’. In feite was dat eeuwenlang een soort ‘na-tuurconstante’ geweest, zelfs in de Gouden Eeuw. Een lang, doorvoed en behaaglijk leven was slechts weggelegd voor een kleine boven-laag van handelslieden, patriciërs, bestuurders en ambachtslieden. Maar ook voor hen gold dat er geen epidemie moest uitbreken. Het on-geschoolde werkvolk leefde eigenlijk voortdu-rend op de rand van het bestaan, onder om-standigheden zoals die nu nog zijn aan te treffen in een land als Bangladesh, in de slo-pen van de hoofdstad Dhaka. In fysisch-geo-grafisch opzicht lijkt Bangladesh op het Ne-derland van 1800: een dichtbevolkte delta, een archipel van talloze kleine veenachtige eiland-jes die om de haverklap overstromen.

De gemiddelde levensverwachting schom-melde tussen de 35 en 40 jaar. Een Amster-dammer had rond 1800 zelfs een levensver-wachting van slechts 26 jaar, wat vooral kwam door de hoge kindersterfte. Wie de eerste vijf jaar van zijn leven had doorstaan, had kans een jaar of 50, 60 te worden. Na 1870 begon de levensverwachting snel en onomkeerbaar te stijgen. Daarvoor traden sterke schomme-lingen op in de gemiddelde levensverwach-ting, zoals nog tussen 1868 en 1871. Toen daalde de levensverwachting van 40 naar 33 jaar: een indicatie dat er maar even iets hoefde mis te gaan en mensen konden massaal door het bestaansminimum zakken.

Een Nederlander wordt tegenwoordig ge-middeld 78 jaar. Binnen enkele generaties is het gelukt bijna twee keer zo oud te worden als vroeger. Deze ontwikkeling in Europa en Noord-Amerika is uniek in de geschiedenis van de mensheid. Hoe kwam dat? Vermoede-

lijk hebben technische ingrepen, zoals het droogleggen van de Haarlemmermeer en an-dere meren en moerassen, na 1850 geholpen malaria in te dammen. Maar verondersteld wordt dat dit effect beperkt was. Dankzij vacci-natie dan? Antibiotica werden pas vanaf de jaren 1940 op grote schaal gebruikt. De bijdra-ge van de geneeskunde aan de stijging van de gemiddelde leeftijd over de gehele we-reld wordt ruwweg ge-schat op 15 %. Een grove schat-ting leert dat ongeveer 10 % van de

sterftedaling in de periode tussen 1870 en 1900 kan worden toegeschreven aan betere hygiëne. Vooral de levenskansen van zuigelin-gen hangen af van de hygiënische leefomstandigheden.

Uiteindelijk werden Nederlanders vooral ge-zonder en ouder door de verbeterde voedsel-voorziening. Dat was het resultaat van een complex aan innovaties. Het Amerikaanse mid-denwesten raakte ontgonnen en ontsloten. De opbrengst van de enorme Amerikaanse graan-velden bereikte dankzij de moderne stoom-scheepvaart ook Europa. Daar was inmiddels een machinale broodproductie mogelijk. In 1857 ging dankzij de inspanningen van Samuel Sarphati in Amsterdam de eerste meel- en broodfabriek in bedrijf. Daarvoor moest eerst een bijna middeleeuws kartel van

*Ons land was een delta van veenachtige eilandjes die om de haverklap overstroonden*





*Veendam, 1904,  
door Bernardus Bueninck.*

ambachtelijke molenaars worden gebroken, die werden beschermd door de Wet op het Gemaal. Die wet was zo lang blijven bestaan omdat de belasting op gemalen meel een belangrijke inkomstenbron van de overheid was en omdat de overheid zwaar in de schulden zat sinds koning Willem I. Dankzij de politieke inspanningen van Sarphati werd brood in Amsterdam opeens 30 % goedkoper.

Een belangrijke verbetering was ook de verwetenschappelijking van de landbouw. Die begon in Nederland in 1876, toen het rijk de gemeentelijke landbouwschool in Wageningen overnam. Vanaf 1918 werden aan deze Landbouwhogeschool landbouwingenieurs opgeleid. Maar

de aardappelteelt profiteerde al vanaf 1850 van moderne inzichten in rasveredeling, keuze van grondsoorten en variatie in teeltperioden.

#### MOEZAME VERBINDINGEN

Deze resultaten waren niet bereikt als in de eerste helft van de negentiende eeuw niet het nodige voorwerk was gedaan. De fysische geografie van Nederland was verbeterd, waardoor de bestaansveiligheid en de bereikbaarheid vooruitgingen.

Reizen door Nederland was destijds als reizen door de derde wereld nu. In 1809 bijvoorbeeld verwoestte kruierend ijs, na het invallen van de dooi op 10 januari, op tal van plaatsen de rivierdijken, waardoor het land tussen Maas en Waal maandenlang veranderde in een groot, onrustig binnenmeer. Schoolmeester Pieter Boekel was op 29 november 1836 getuige van een storm op het Haarlemmermeer, waardoor 4000 ha land overstroomde. Nederland telde honderden van zulke meren en plassen (zoals de Nieuwkoopse en de nog bestaande Vinkeveense plassen). Zij waren ontstaan door de turfwinning: Nederland had zichzelf sinds de Gouden Eeuw letterlijk grotendeels opgestookt. In augustus 1837 stelde Koning Willem I een commissie in om het droogmalen van het Haarlemmermeer voor te bereiden.

Ook ingenieur Jacob van Niftrik werd geconfronteerd met de moeilijke begaanbaarheid van het land. Voordat hij in 1864 bij Publieke Werken in Amsterdam ging werken, was hij in dienst van de waterstaat op Zuid-Beveland. Op 10 januari 1857 bereikte hem daar het bericht dat zijn moeder in Nijmegen was overleden. Hij hoorde het nieuws nog dezelfde dag dankzij het Rijkstelegraafnet, dat pas enkele jaren bestond. Goes en Nijmegen behoorden tot de ongeveer zestig plaatsen met een telegraafkantoor. Een ijlbode bracht Van Niftrik vanuit Goes het telegram. De ingenieur pakte snel een valies en reisde met

de veerboot naar Terneuzen in Zeeuws-Vlaanderen.

Sinds 1828 onderhield een raderstoomboot een dienst over de Westerschelde, ook in de winter. Van Terneuzen ging het met de postkoets naar Sint-Niklaas. Van daaruit vertrok namelijk een trein: België was al heel wat verder dan Nederland met de aanleg van spoorlijnen. Een Belgische maatschappij onderhield een dienst via Roosendaal naar Moerdijk. Uit deze plaats wilde Van Niftrik met de stoomboot naar Rotterdam: helaas verhinderde ijsgang op het Hollands Diep dit. Hij bemachtigde voor veel geld een plekje op een roeiboot en moest meeroeien. Op een toevallig passerende open boerenwagen ging het daarna via het eiland van Dordrecht en het eiland van IJsselmonde naar Rotterdam, waar hij nog net op tijd was voor de laatste dagtrein naar Arnhem. Deze spoorverbinding via Gouda en Utrecht bestond pas twee jaar.

In de treincoupé kon Van Niftrik op krachten komen voor de laatste etappe: de voetreis

*Industriestad Enschede, 1922,  
door Johan Dijkstra.*



van Arnhem naar Nijmegen. Hij hoefde daarna slechts drie uur te lopen in het pikdonker en de Waal over te steken, die vol lag met kruierend ijs. Een onbeheerde roeiboot bood uitkomst, want ook hier was het veer uit de vaart. Twee dagen na zijn vertrek bereikte Van Niftrik om vier uur in de ochtend zijn ouderlijk huis.

Sinds de zeventiende eeuw had Holland, het kernterritorium van de Republiek, een systeem van openbaar vervoer: de trekschuit, die ook voor de lagere klasse betaalbaar was. Trekvaarten, zoals die tussen Amsterdam en Haarlem of Haarlem en Leiden, vormden de hoofdaders van de infrastructuur. Holland bestond eeuwenlang uit een smalle zanderige kuststrook met daarachter een laag gebied van kleiafzettingen en verveningen, onderbroken door allerlei waterpartijen die al het verkeer accommodeerden. Bij Amsterdam ging de Zuiderzee over in het IJ, dat zich westwaarts uitstrekte tot het huidige IJmuiden: daar heette het Wijkermeer vanwege de nabij-



*Een steeg in de Jordaan, rond 1930 gefotografeerd door Karel Kleijn. Het oorspronkelijke bijschrift in het boek 'Amsterdam' uit de reeks 'De Schoonheid van ons Land' noemt de Jordaan een Amsterdamse sloppenwijk.*

heid van Beverwijk. Holland was meer water dan land.

Op de hoge gronden, ten oosten van pakweg Utrecht, waren niet of nauwelijks waterwegen en bestonden de gewone wegen meestal uit half verharde karrensporen. Voordat de straatweg van Amsterdam naar Utrecht werd aangelegd, was het jaagpad langs de Vecht de rijweg tussen beide steden. In 1830 waren alle verharde wegen bij elkaar ongeveer 2500 km lang. Tegenwoordig ligt er circa 60 000 km weg buiten de bebouwde kom. Verhard wilde in 1830 doorgaans zeggen: aangestampt met puin of steenslag, vaak afkomstig van de sloop van stadsmuren en -poorten. Macadamwegen werden verhard met een mengsel van fijn puin, vermengd met vette klei of leem als bindmiddel. De straatwegen of, zoals zij later bekend werden, rijksstraatwegen, hadden een verharding van klinkers, hard gebakken stenen. Of er werden basaltkeien geïmporteerd uit Duitsland. Het waren de 'snelwegen' van die tijd. Het was zeer arbeidsintensief om ze



*Het elektrische Gemaal Lely uit 1930, dat de Wieringermeer droogmaalde en nog steeds bemaalt, geldt als een gebouw met een bijzondere architectonische waarde en is ontworpen door Dirk Roosenburg.*

aan te leggen en het bestratingsmateriaal was duur.

Voor de economie was het goederenvervoer via de grote rivieren naar het Duitse en Belgische achterland veel belangrijker, maar die rivieren vormden een groot probleem. Ze waren in de loop van de achttiende eeuw verzand en te ondiep geworden voor de groter wordende schepen. De rivier van 1800 was een wijd stelsel van geulen en zandbanken. De afvoer was een probleem dat zich vooral openbaarde als de rivier 's winters bevroren was geweest en bij het invallen van de dooi verstopt raakte door kruiend ijs, dat bij gebrek aan diepgang enorme ijsbergen opstuwde. Die ijsbergen drukten de dijken kapot, waarna het complete ommeland overstroomd raakte. Aan het begin van de negentiende eeuw stond het rivierengebied in het voorjaar vaak maandenlang blank: watervlaktes van

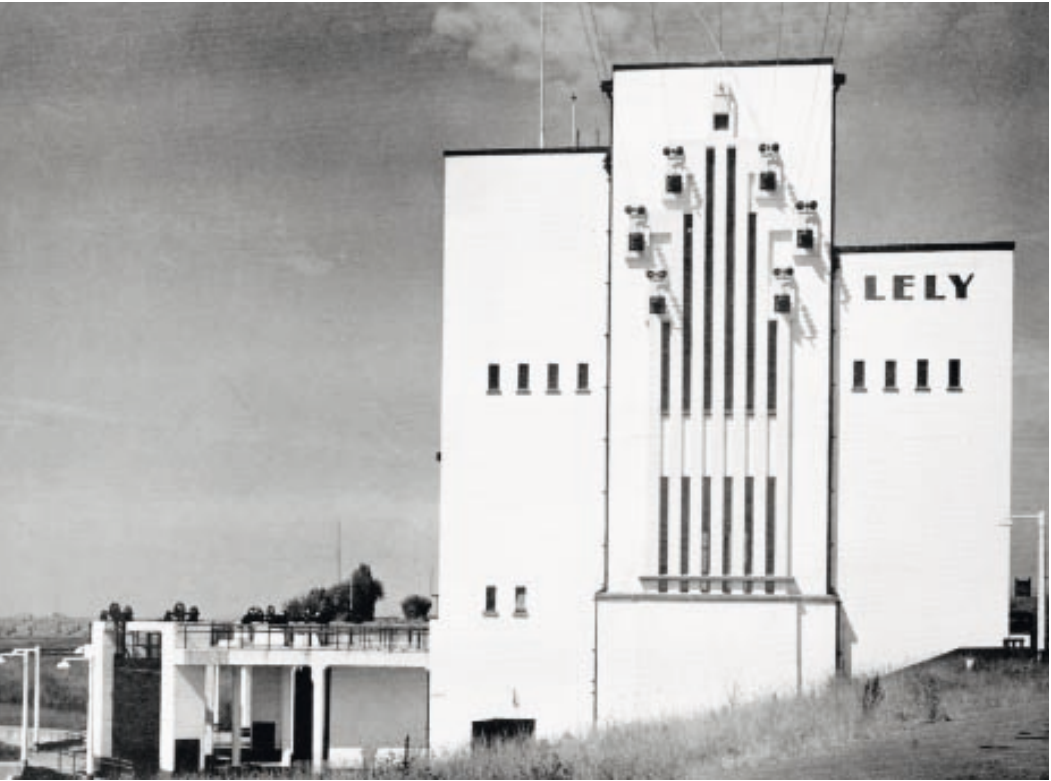


FOTO: KAREL KLEIN (UIT: DE SCHONHEID VAN ONS LAND – ROMANUS DE JUIZREZ)

ILLUSTRATIE: VORDBROUW OF: UTRECHT



*De IJsseldelta bij Kampen, 1917, door Bernardus Bueninck.*





Het Amsterdamse Rembrandtplein in 1911, door Bernardus Bueninck.

honderden kilometers met hier en daar nog een dijkkruin die boven water uitstak en die als vluchtheuvel diende.

Duitse deskundigen die in 1849 de Waal en de Merwede inspecteerden, concludeerden dat de Nederlandse regering sinds lange tijd niets deed om de toestand van de rivier te verbeteren. In 1851 sloot Nederland met tegenzin een verdrag met Duitsland om de vaar- en handelsroutes tussen het Ruhrgebied en de Noordzee te verbeteren. Er moest een eind komen aan de lange reeks nationale rampen en bijna-rampen.

Baanbrekend voor de rivierenkwestie was het rapport dat ir. J.H. Ferrand en ir. L.J.A. van der Kun in 1850 publiceerden. Zij meenden dat een rivier in een hoofdgeul moest worden gedwongen. Daar waar de rivier een zandbank aan twee kanten omstroomde, werd een dam gebouwd tussen de zandbank en de oever. Daardoor ontstond aan de ene kant een dode geul en aan de andere kant een geul met een veel grotere stroomsnelheid, die zichzelf uitschuurde. Ook zagen zij in dat zij dit zoveel mogelijk stroomafwaarts moesten doen,

bij de monding. Als de uitstroming naar zee werd verbeterd, nam ook de stroomsnelheid bovenstrooms toe en daarmee de verplaatsing van sediment richting riviermonding.

Ingenieur Pieter Caland van Rijkswaterstaat maakte in opdracht van de regering studiereizen naar Engelse en Franse riviermondingen en ontdekte in 1860 het systeem van de zeearmen. Uit een Waterstaatkaart van 1759 leidde Caland af dat de afwatering naar zee aan de noordkant van de delta vroeger veel beter was geweest. Het spuivermogen van de Nieuwe Maas was achteruitgegaan door het ontstaan van eilanden in de rivier. Door het graven van een kanaal door Hoek van Holland, de Nieuwe Waterweg, zouden de Nieuwe Maas en de Lek ongehinderd in de Noordzee uitmonden.

Het graven van de Nieuwe Waterweg begon in 1863 en was in 1872 voltooid. Enkele jaren later (1878) kreeg Amsterdam zijn Noordzeekanaal met de doorgraving van de duinen tussen Velsen en Beverwijk, waar ‘Holland op zijn smalst’ was. Dat was de ultieme poging van Amsterdam weer de internationale stapel-

plaats voor goederen te maken. De Nieuwe Waterweg maakte echter van Rotterdam, dat eeuwenlang in de schaduw van Amsterdam had gestaan, de nieuwe wereldhaven, omdat de verbinding van daaruit met het Duitse achterland opeens superieur was. Daar deden de aanleg van het Merwedekanaal (1892) en het Amsterdam-Rijnkanaal (1952), pogingen om Amsterdam een concurrerende verbinding te geven met de Rijn, niets aan af. Het Amsterdam-Rijnkanaal is niettemin nog altijd het drukst bevaren kanaal van Nederland en een van de drukste in Europa, en de Rijn de drukst bevaren rivier van Europa. Waarschijnlijk is de negentiende eeuw dus veel bepalender geweest voor het ontstaan van het moderne Nederland dan de twintigste. Nederland was van 1588 tot 1795 een repu-

*Door slechte hygiëne, huisvesting en voeding was het leven ‘kort, ongewis en ellendig’*





Het vliegveld Schiphol, 1952, door Riekele Prins.

bliek geweest, waar rivaliserende steden en rivaliserende waterschappen de boventoon voerden. De stedelijke rivaliteit was lang een prikkel tot innovatie geweest. De rivaliteit tussen de waterschappen was aan het einde van de achttiende eeuw rampzalig voor de nationale waterstaat. Sabotageacties over en weer tussen waterschappen waren niet ongewoon.

De Franse bezetting betekende een belangrijke verbetering. In 1794 viel Frankrijk ons land binnen en het riep het volgende jaar de Bataafse Republiek uit. De Fransen maakten een begin met de nationale eenheidsstaat en richtten in 1798 Rijkswaterstaat op, gemodelleerd naar de Franse staatsdienst Administra-

tion des Ponts et des Chaussées. Rijkswaterstaat is dus ouder dan het Koninkrijk der Nederlanden (1813), dat ontstond na de bevrijding van ons land.

### Gouden Delta

De energievoorziening van de Republiek was vooral gebaseerd op hout, water, wind en organische grondstoffen. De technologische innovatie zat op een dood spoor. In de negentiende eeuw profiteerde Nederland ook mee van de grote revolutie in de westerse wereld om de barrières van spierkracht, water- en windkracht te doorbreken en gebruik te maken van fossiele energie: steenkool. Dankzij



Polderlandschap in Zuid-Holland, 1917, door Bernardus Bueninck.

de stoommachine konden steeds diepere mijnen in rijkere steenkoollagen worden ontgonnen: ze dreven de liften aan, zodat mijnwerkers honderden meters diep konden worden neergelaten, en waren tevens de krachtbron voor de drillboren en de pompen die de mijnen droog hielden. Steenkool was de stuwende kracht achter een enorme metallurgische en machine-industrie, die machines produceerde waarmee nog meer steenkool en later olie en gas konden worden gewonnen.

De negentien molens bij Kinderdijk zijn iconen van het pittoreske Nederland. Maar in periodes dat veel regen samenviel met weinig wind stond het land blank, leden de koeien honger en bedierf het gewas; en die situatie was schering en inslag. Het is goed te bedenken dat de molengang in de loop der eeuwen moest worden uitgebreid, omdat de veenpolders die de molens bemaalden, steeds verder wegzakten (ongeveer 0,5 m per eeuw) en windmolens het water niet meer dan ongeveer 1,5 m omhoog kunnen brengen. Bij Kinderdijk werden daarom molens in serie geschakeld om een groter hoogteverschil te overbruggen. De Purmer, de Schemer en Wormer liggen ongeveer 4 m onder de zeespiegel. De Haarlemmermeer ligt meer dan 6 m onder NAP. Droogmalen met windmolens (800 miljoen m³ water moest worden weggepompt) was daarom geen optie en dus installeerden Engelse ingenieurs in 1849 de destijds grootste stoomzuiger ter wereld in het gemaal Cruquius. Nadat het gemaal in 1933 buiten gebruik werd gesteld, heeft het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI) ervoor gezorgd dat het niet werd gesloopt. Tegenwoordig is het gemaal een museum.

Het laatste stoomgemaal in Nederland dat nog in bedrijf is, is het Ir. D.F. Woudagemaal



De hoogovens in Velsen, door Riekele Prins, 1951.

bij Lemmer in Friesland. In tijden van lang aanhoudende regen wordt het nog weleens opgestookt om bij te springen in het uitslaan van water uit de polder naar de hogere boezem. De meeste gemalen werken tegenwoordig elektrisch. Het grootste gemaal van Europa, in het Noordzeekanaal bij IJmuiden, pompt per jaar 2 miljard m³ polderwater naar zee. Dat is meer dan twee Haarlemmermeren per jaar. Het heeft een capaciteit van 260 m³/s bij een vermogen van 1 MW.

Zonder ingrijpen is het huidige Nederland ondenkbaar. Het is een kunstmatig land, dat voortdurend in stand wordt gehouden en in die zin niet ‘duurzaam’ is. In 1869-1871 werd het laatste stukje oerbos ontgonnen, het Beekbergerwoud aan de oostflank van het Veluwe-massief. In het jaar 1000 lagen de westelijke veenpakketten 4 m boven de zeespiegel. Door bedijking en bemaling is het veen ingeklonken tot meer dan 4 m onder de zeespiegel. Door voortschrijdend inzicht komen de schaduwkanten van onze beheerszucht aan het licht. Onze prachtig afstromende, gekanaliseerde rivieren met hun dijken kunnen hun sediment niet meer afzetten in het omringende land, zoals vroeger gebeurde als kruiend ijs in het voorjaar dijkdoorbraken veroorzaakte en slib de polders instroomde. Door dit wegvallen van de jaarlijkse natuurlijke op-

hoking komen de rivieren steeds hoger te liggen ten opzichte van de inklinkende polders achter de rivierdijk die steeds meer verstedelijkt zijn.

Zo problematisch als onze fysische geografie is, zo kansrijk is onze sociale geografie. Een land aan de monding van de belangrijkste Europese rivier is de ideale uitvalsbasis voor zowel de handel op de Oostzee en Scandinavië, als op Groot-Brittannië en via het Kanaal de rest van de wereld. Een ideaal kruispunt van Europese culturen.

Nederland is na Luxemburg het land met het hoogste inkomen per hoofd van de bevolking van de Europese Unie. Terwijl rond 1800 70 à 80 % van de bevolking op het fysieke bestaansminimum leefde, geniet nu vrijwel ie-

dereen mee van de verworvenheden van de verzorgingsstaat. Nederlanders zijn gevrijwaard van honger en dakloosheid.

De roem van de Gouden Eeuw, waarin het volk niet meedeelde in de geneugten, is verruild voor het riante leven in de Gouden Delta. Maar deze ongeken- de spreiding van welvaart leunt op een economie die niet duurzaam is en op de tocht kan komen te staan als de onderklasse in Azië, Zuid-Amerika en Afrika opklimt naar de middenklasse en een even groot beroep gaat doen op voedsel- en energiebronnen. Hoe wij het huidige niveau van bestaansveiligheid achter de dijken handhaven en onze welvaart houdbaar maken, dat is de grote technologische uitdaging van deze eeuw. ●

### BRONNEN

**HARRY LINTSEN E.A.: MADE IN HOLLAND. EEN TECHNIEKGESCHIEDENIS VAN NEDERLAND (1800-2000) • WALBURG PERS • 384 BLZ. • ISBN 90 5730 349 3**  
**AUKE VAN DER WOUDE: EEN NIEUWE WERELD. HET ONTSTAAN VAN HET MODERNE NEDERLAND • UITGEVERIJ BERT BAKKER • 463 BLZ. • ISBN 90 351 2983 0**  
**AUKE VAN DER WOUDE: HET LEGE LAND. DE RUIMTELIJKE ORDE VAN NEDERLAND 1798-1848 • UITGEVERIJ BERT BAKKER • 688 BLZ. • ISBN 90 254 3564 5**  
**JAN LUITEN VAN ZANDEN: EEN KLEIN LAND IN DE 20E EEUW. ECONOMISCHE GESCHIEDENIS VAN NEDERLAND 1914-1995 • HET SPECTRUM • 269 BLZ. • ISBN 90 274 6166 X**

**JOHAN SCHOT, HARRY LINTSEN, ARIE RIP EN ALBERT DE LA BRUHEZE: TECHNIEK IN NEDERLAND IN DE TWINTIGSTE EEUW (ZEVEN DELEN) • WALBURG PERS**  
**HARRY LINTSEN: OP ZOEK NAAR DE OORSPRONG VAN DE NEDERLANDSE KENNISECONOMIE. EEN ESSAY GESCHREVEN IN OPDRACHT VAN TNO • STICHTING HISTORIE DER TECHNIEK**  
**HARRY LINTSEN E.A.: KWETSBAAR NEDERLAND. HET PROBLEMATISCHE SOCIO-ECOSYSTEEM AAN DE VOORAVOND VAN DE INDUSTRIËLE REVOLUTIE (CONCEPT- TEKST VAN EEN HOOFDSTUK UIT HET TE VERSCHIJNEN BOEK 'DE TWEEDE TRANSITIE. DE MOEIZAME WEG NAAR DUURZAAMHEID IN NEDERLAND')**



De mijn Maurits bij Sittard, 1931, door Johan Gabrielse.