

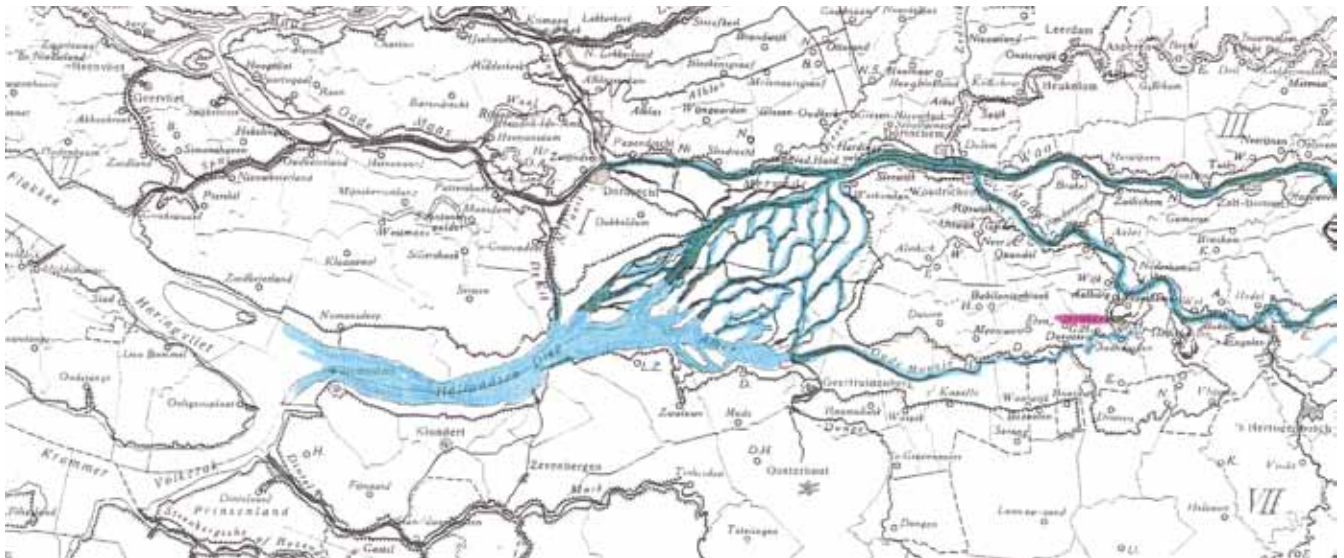
# HONDERD JAAR SCHEIDING VAN MAAS EN WAAL

*De afdamming van de Maasarm bij Andel in 1904, nu precies honderd jaar geleden, was een gebeurtenis van grote betekenis. Voor het eerst sinds eeuwen kwam er een eind aan de bijna jaarlijkse overstromingen in het benedenriviereengebied als gevolg van de onderlinge beïnvloeding van de rivieren Rijn en Maas. Jarenlang waren er plannen gemaakt voor deze grote waterstaatkundige ingreep, waarbij de loop van de rivier de Maas ingrijpend werd gewijzigd. Voor het laatst? ..... We weten wel beter!*

*De laatste decennia is gebleken dat wij niet altijd kunnen blijven vertrouwen op het werk van onze voorouders. Wij worden geconfronteerd met veranderingen in het klimaat, de rivieren blijven een bedreiging vormen voor onze veiligheid, terwijl een sterk toenemend aantal Nederlanders van de veiligheid van de rivierdijken afhankelijk is. Gebleken is dat de ooit aangenomen veiligheidsnormen van rivierdijken ontoereikend zijn voor een veilig bestaan. In het Deltaplan Grote Rivieren zijn nieuwe normen ontwikkeld voor de veiligheid waaraan de rivierdijken zouden moeten voldoen. Met voortvarendheid is begonnen met de verbetering van onze dijken, hetgeen op sommige plaatsen heeft geleid tot enorme ingrepen in het landschap. Dat riep weerstanden op. Veiligheid is natuurlijk goed, maar tot welke prijs? De landschappelijke, natuur- en cultuurhistorische waarden in het eeuwenoude rivierlandschap moeten gerespecteerd worden. Daarop is gereageerd en er zijn nieuwe ontwerpmethoden ontwikkeld, die ook recht doen aan andere waarden dan alleen veiligheid. Er komt tegenwoordig geen verbeteringsplan tot stand zonder dat dit met een zorgvuldige Milieu Effect Rapportage is getoetst. Zo ook de verbeteringswerken die hebben geleid tot verhoging van de veiligheid van het zuidelijk deel van de Afdamde Maas en het Heusdensch Kanaal. Bij die werken zijn kunstwerken uit het landschap verdwenen en zijn er andere voor in de plaats gekomen. De kunstwerken die gehandhaafd konden blijven, werden aan de nieuwe eisen aangepast.*

*Ter gelegenheid van het eeuwfeest van de scheiding van Maas en Waal wordt in dit nummer aandacht besteed aan de oude geschiedenis van dit interessante gebied en de daarin aanwezige kunstwerken. Aan dit artikel is meegewerkt door de NBS-leden G.J. Arends, E.J. Huisinga, F.J. Remery, J. de Waal, W.A. de Wagt en E. Ypey*

*Waar Maas en Waal te zamen spoelt  
En Gorkum rijst van ver,  
Daar heft zich op den linker zoom  
En spiegelt in den Breeden stroom  
Een slot van eeuwen her.  
H. Tollens Cz*



Situatie omstreeks 1500

## Geschiedenis van de scheiding van Maas en Waal (1823-1904)

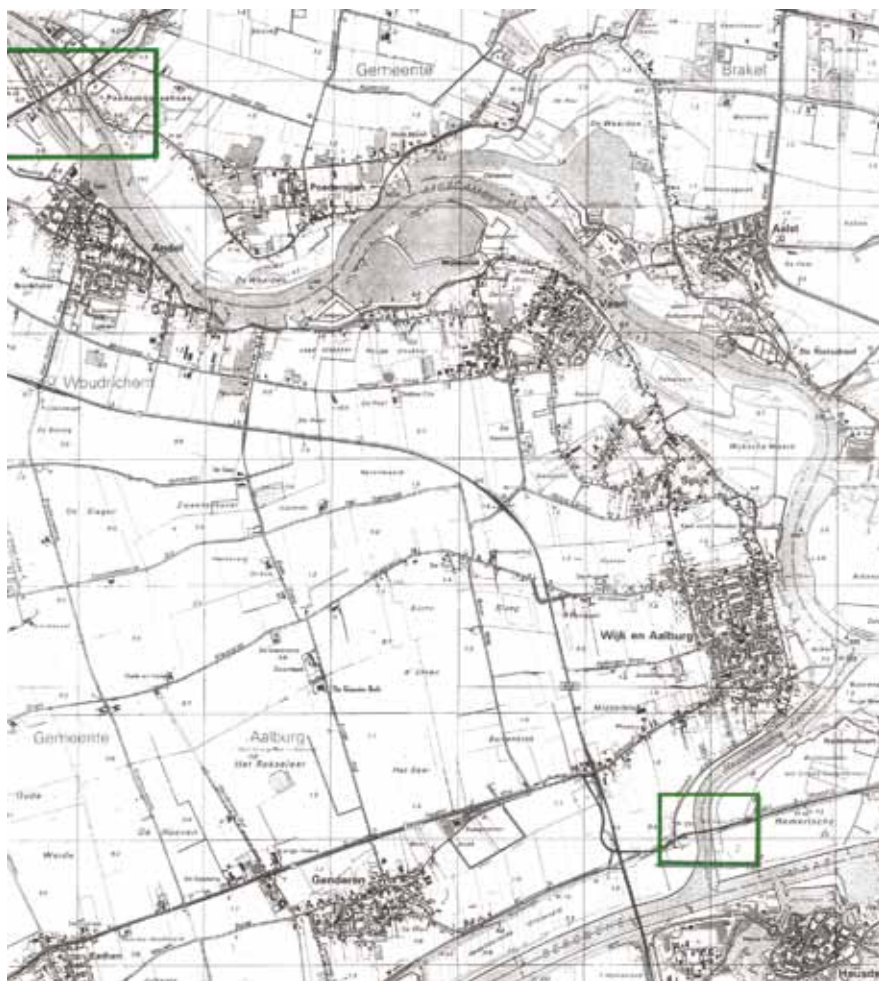
Van oorsprong zijn Maas en Waal aparte rivieren, zoals ze dat ook in onze tijd zijn. Dit is echter niet altijd zo geweest en veel ellende was daarvan het gevolg. Vanaf de Middeleeuwen tot het begin van de twintigste eeuw stonden ze met elkaar in verbinding en wel bij Woudrichem en Heerewaarden. Als gevolg van deze

toestand werd het gemeenschappelijke stromingsgebied van de Maas en de Waal in Noord-Brabant eeuwenlang geteisterd door dijkdoorbraken en overstromingen. De voornaamste oorzaak lag niet in het feit dat de twee rivieren samen kwamen, maar het probleem ontstond vooral omdat de Maas en de Waal een verschillend stromingskarakter hebben. De Maas is een regenrivier, wat met zich mee-

brengt dat de waterstanden wisselen met de regenval en plotseling sterk kunnen rijzen of dalen. De Waal wordt als voortzetting van de Rijn, niet alleen gevoed door regen in zijn bovenloop, maar hij is bovendien een gletsjerrivier. De Waal heeft daardoor niet alleen hoge waterstanden bij regenval, maar ook in het voorjaar en de zomer als het ijs en de sneeuw van de bergen elders in Europa smelt.



Scheiding van Maas en Waal



Lokaties brug over het Heudens Kanaal en Wilhelmina sluis te Andel.

De waterstand in de Maas werd als gevolg van de open verbindingen in vroeger tijd door hoge waterstanden op de Waal opgestuwd, juist als er langs de Maas behoefte bestond aan lagere standen voor de afwatering van het ondergelopen land in het voorjaar. Daar kwam bij dat onder normale omstandigheden het Land van Maas en Waal en de Bommelerwaard afwaterden op de Maas. Bij hoge waterstanden was dit onmogelijk, waardoor kostbare bemalingen nodig waren. Vaak kon de Maas 's

winters niet voldoende afwateren op de Waal vanwege de hoge waterstanden op de laatste rivier, met name in de buurt van Woudrichem. Verder deden zich bij zware ijsgang regelmatig verstoppingen voor op de plaats waar de Maas en de Waal in elkaar stroomden, het 'punt van ge-meenschap', zoals de waterstaatsingenieur M.C.E. Bongaerts de situatie typeerde (1). Ook daardoor traden overstromingen van de landerijen op. De Maas was tot in de Middeleeuwen



Maart 1876 's Hertogenbosch - Hinthamerstraat

nog een zelfstandige rivier, die beneden Well zuidelijk langs Heusden stroomde. Het huidige Oude Maasje is hiervan nog een restant. Pas later, waarschijnlijk eind dertiende eeuw, is de verbinding met de Waal bij Woudrichem ontstaan. Vermoed wordt dat dit Maasvak - dat zich uitstreckte tussen Heleind en Woudrichem - door mensenhanden tot stand is gekomen, met de bedoeling het gebied ten westen van de vestingstad Heusden voor overstromingen te behoeden. Met de verlegging van de Maasmond rond 1900 richting Hollandsch Diep werd dus eigenlijk de natuurlijke toestand hersteld. Het Heusdens Kanaal vormde oorspronkelijk de verbinding tussen de Dode Maas (bij Heusden) en de eigenlijke Maas. Het kanaal en de Dode Maas waren beide overblijfselen van de oude meanderende Maas die vanaf Hedikhuizen langs Bern, langs Heusden en weer aan de andere kant naar Wijk stroomde. Na een rechtekking in 1460 bleef bij Heusden de Dode Maas over, verbonden door een halve meander naar Wijk. Dit laatste stuk is het Heusdens Kanaal.

### Voorgeschiedenis van de scheiding

De scheiding van Maas en Waal heeft een lange voorgeschiedenis van plannen en wijzigingsvoorstellen, van bijval en kritiek. Twee plannen met name plaveiden de weg voor de reorganisatie van de Maas en de Waal: het plan voor een Nieuwe Merwede van Blanken uit 1819, en het plan van de scheiding van Maas en Waal van Kraijenhoff uit 1823. Beide plannen zijn, zij het in gewijzigde vorm, in de tweede helft van de 19<sup>e</sup> eeuw tot uitvoering gekomen. Inspecteur-generaal van Waterstaat Jan Blanken (1755-1838) wilde een nieuwe rivier - de nieuwe Merwede - aanleggen door het Bergsche Veld



als nieuwe gezamenlijke monding voor de Maas en de Waal. Hij verwachtte daarvan een betere waterhuishouding in het gehele gebied. Directeur-generaal der Hollandsche Fortificatiën, Defensie en Artificiële Inundatiën, tevens genie-officier, Cornelius baron Kraijenhoff (1758-1840), stelde voor de oorspronkelijke loop van de Maas en de Waal te herstellen door de beide rivieren volledig van elkaar te scheiden en de Maas een nieuwe eigen monding te geven. In dit plan volgde het nieuwe riviervak de bedding van het Oude Maasje westelijk van Heusden tot in de Amer over een lengte van 5720 meter. Om de beide rivieren van elkaar te scheiden moest onder andere het kanaal van St Andries gesloten worden. Het riviervak Heleind - Woudrichem diende te worden afge-damd. De afdamming zou bestaan uit een afsluitdam met een schutsluis. Kraijenhoff legde met dit verregaan-de, grootschalige plan de kiem voor de uiteindelijke scheiding van Maas en Waal.

Maar het zou nog lang duren. De regering stelde in 1821 een 'Commissie tot onderzoek der beste rivierafleidingen' in, die met voorstellen tot verbetering van de waterhuishouding in het Maas-Waalgebied moest komen. Kraijenhoffs plan bleek in het rapport van deze regeringscommissie, dat in 1825 uitkwam, nog niet te worden beschouwd als waardevol genoeg om te worden uitgevoerd. Desondanks werd het plan Kraijenhoff in de daarop volgende jaren door verschillende andere deskundigen omarmd. Bijvoorbeeld door de inspecteurs van de Waterstaat Ferrand en Van der Kun, die in 1850 meenden, dat iedere rivier "onder alle omstandigheden haar eigen water en ijs tot in zee moest afvoeren"(2). Dus ook de Maas en de Waal. Omdat de volledige scheiding van Maas en Waal zeer kostbaar was, stelden zij voor deze operatie in fasen te verrichten. Om te beginnen moest spoedig met de sluiting van het Kanaal van St. Andries (het Schanse Gat) worden begonnen, net als Kraijenhoff opperde. Deze sluiting werd in 1856 verwezenlijkt, inclusief de bouw van een schutsluis voor de scheepvaart. De stroming van de Beneden-Waal werd hiermee verbeterd en de zomerstanden op de Maas waren in het vervolg aanzienlijk lager.

Het plan Kraijenhoff bleef in de aandacht. Naar aanleiding van de rampzalige overstromingen in Noord-Brabant van 1860 en 1861 schreven de inspecteurs van Waterstaat Van der Kun, Fijnje en Conrad, op verzoek van de Minister van Binnenlandse Zaken Baron van Heemstra, een nieuw rapport (1861). Hierin werd ander-maal Kraijenhoffs voorstel naar voren gehaald om te pleiten voor een scheiding van Maas en Waal en de realisering van een nieuwe Maasmonding. De uitvoering van het plan Kraijenhoff werd in dit rapport geschat op vier miljoen gulden. In de loop van de daarop volgende jaren werden verschillende plannen op basis van Kraijenhoffs voorstel uitgewerkt, zoals dat van de water-staatsingenieurs Schnebbelie en Tutein Nolthenius (1878) en de hoofdingenieur Van der Thoorn (1879).

### De wet van 1883

Eindelijk achtte de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, Jonkheer Klerck, de tijd rijp om voor de gewenste rivierverbetering een wettelijke basis te zoeken. Zijn besluit viel in een periode waarin betrekkelijk veel

geld werd gestoken in infrastructurele werken en rivierverbetering, zoals blijkt uit de aanleg van de Nieuwe Merwede tussen 1850 en 1885 en de normalisatie van de Rijntakken (1870-1890). Als uitgangspunt diende het plan Schnebbelie-Tutein Nolthenius uit 1878, met die kanttekening dat in de wet van 1883, anders dan in het plan Kraijenhoff, de nieuwe rivier niet helemaal samen-viel met het Oude Maasje, maar een gedeeltelijke nieuwe bedding kreeg, en bovendien niet ten zuiden maar ten noorden van Heusden kwam te liggen. Op verzoek van minister Klerck bood Provinciale Staten van Noord-Brabant in 1881 één miljoen gulden aan het Rijk aan als bijdrage in de kosten van de scheiding van Maas en Waal. De totale kosten begrootte de regering op f15.050.000. De wet werd op 27 mei 1881 ingediend en pas bijna twee jaar later door de Tweede Kamer aangenomen.

De wet omvatte de volgende onderdelen (citaat):

1. *De uitmonding van de Maas zal worden verlegd naar de Amer. Daarvoor zullen de volgende werken worden gemaakt:*
  - a. *Een riviervak, aanvangende in de Maas aan het Heleinde benoorden Hedikhuizen, ten noorden langs Heusden, door het onbedijkte gebied van het Oude Maasje langs Keizersveer tot de vereeniging met de Donge; het normaliseren van de Amer, daaronder begrepen het aanleggen van nieuwe en het verhogen en verzwaren van bestaande bekadingen langs die rivier tot voorbij Drimmelen en langs de Donge, allen tot de hoogte van minstens 2,64 m + A.P.*
  - b. *Het afsluiten van het gedeelte van de rivier de Maas beneden Heusden*
  - c. *De kanalen en andere uitwateringswerken, noodig voor de afwatering van de landen, gelegen langs de nieuwe rivier en in het inundatiegebied van de Dommel en de Aa nabij 's Hertogenbosch, waaronder begrepen is het op peil houden van de afwateringskanalen, alsmede van de Bleek en Oostkil, en wanneer zulks noodig mocht blijken, ook voor de gronden langs den Amer; de werken tot irrigatie, tot behoud van de gemeenschap met en tot herstel van de gemeenschap over de nieuwe rivier.*
2. *Tot eene geleidelijke beteugeling der Heerwaardensche overlaten zal worden overgegaan, met dien verstande, dat de volledige afsluiting niet zal plaats hebben dan gelijktijdig met de opening van het riviervak sub a in dit artikel genoemd (3).(einde citaat)*

De regering vond steeds meer steun. Als reactie op het aannemen van de wet zegde het Waterschap in het noordoostelijk deel van Noord-Brabant een bedrag toe van twee miljoen gulden. De Maasmondwerken werden uiteindelijk uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van het Ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid, dienst Beheer der Rivieren. De veelomvattende blauwdruk werd in verschillende fasen realiteit. In 1888 startte de aanleg van de nieuwe rivier, in 1894 werd dit onderdeel van het project voltooid met het uitbaggeren van de Dode Maas. In 1904 tenslotte was de afsluiting bij Andel, en daarmee de scheiding van Maas en Waal, een feit. Toen de balans werd opgemaakt bleek de oorspronkelijke begroting van ruim vijftien miljoen gulden fors te



*Het water stroomt van Maas naar Waalzijde, ten gevolge van de werking van den tijdelijken dam bij Heusden was de stroom echter gering. Op het oogenblik der afsluiting was slechts 10 cm verschil aan Maas en Waalzijde. 23 juni 1904 6 uur v.m.*

zijn overschreden: de uitgaven bedroegen uiteindelijk f 23.191.717. Het meeste geld had men besteed aan het nieuwe riviervak tussen Dongemond en Heleind (f 6.233.000) en de nodige grondonteigeningen (f 6.604.587). Grote posten waren ook het normaliseren van de Amer (f 951.484) en de afsluitingswerken bij Heleind, Andel en Heusden (f 1.257.435). Ter vergelijking: de aanleg van de Nieuwe Merwede kostte f 10.000.000 en de normalisatie van de Rijntakken bedroeg f 30.000.000.

### De Maasmondwerken

De nieuwe rivier liep met flauw gebogen lijnen vanaf Heleind, stroomde vervolgens westwaarts noordelijk langs Heusden, om tenslotte bij Keizersveer in het Oude Maasje te vloeien. Van daaruit volgde ze dit riviertje tot in de Amer. Van Heleind tot Keizersveer werd een nieuwe bedding gegraven, het Oude Maasje werd verbreed. De totale lengte van het nieuwe riviervak bedraagt 31 km. De rivier is 150 m breed, bij Keizersveer zelfs 250 m. Het Heusdensch Kanaal kreeg een belangrijke taak. Omdat de Maas bij Well werd afgedamd, was de scheepvaart van de Maas en de Dieze richting Gorinchem vanaf nu op deze 2400 m lange waterweg aangegeven, die werd verruimd en verdiept. De bodembreedte werd bepaald op 100 m. De scheepvaartgeul kreeg een breedte van 40 m en een diepte van 2,5 m. De opening van de nieuwe Maasmond kwam tenslotte in 1904 tot stand. De werkzaamheden bestonden uit het doorgraven van de Bernsedijk en tegelijkertijd het maken van een afsluiting bij Well.

De opening van de nieuwe rivier hield de volgende projecten in:

1. Het slechten van de Hoge Maasdijk aan 't Heleind, het opwerpen van een afsluitdijk dwars door de Maas aldaar en het bovenwaarts doortrekken van de bedding van de nieuwe rivier tot in de Maas.
2. Het slechten van de Aalburgsedijk bij Heusden, het in onderlinge verbinding brengen van de nieuwe rivierbedding aan weerszijden van deze dijk, en het voltooiën van de zuidelijke monding van het Heusdensch Kanaal
3. Het opwerpen van de afsluitdijk door de Maas bij Andel en het voltooiën van de voorhavens van de scheepvaartsluis (4).



*De scheiding van Waal en Maas was een moment van nationale betekenis. Koningin Wilhelmina onthulde op 18 augustus 1904 dit monument.*

De afsluiting bij Andel bestond uit een 'watervrije' afsluitdijk dwars door de rivier, waarin ten behoeve van de scheepvaart een schutsluis werd gebouwd. Over het Maashoofd van de schutsluis, Wilhelminasluis genoemd, werd een beweegbare brug aangelegd, een zogenaamde rolspruitbrug. Verder behoorden tot het complex voorhavens, dienstwoningen voor de sluiswachters en hun knechten, een inlaatsluis, een keersluis en een afsluitdijk op de rechter kanaaloever. Het sluisencomplex werd gebouwd tussen 1894 en 1897, de dienstwoningen kwamen in 1900 tot stand.

Vanwege de aanleg van het nieuwe riviervak waren bruggen en veren nodig voor het landverkeer, dat door de nieuwe waterstromen belemmerd werd. Over het Heusdensch Kanaal werd vlak bij Heusden in de weg van Genderen naar Bern een oeververbinding aangelegd, bestaande uit een gelijkarmige draaibrug tussen twee vaste vakwerkliggerbruggen. Eveneens bij Heusden kwam over het nieuwe riviervak een vaste brug. De eerste brug werd Eilandsebrug genoemd (1893-1897), de tweede Heusdensebrug (1894-1904). Bij Drongelen en Capelle kwam een kabelpontveer. Het bestaande kabelpontveer bij Keizersveer werd vervangen door een stoompontveer.

### Opening en reacties

De opening van de nieuwe Maasmond werd op 18 augustus 1904 plechtig herdacht met feestelijkheden in het gehele gebied. Alle steden en dorpen deden eraan mee. "De feestvreugde is zo ver ons dat heugt nooit in deze gemeente zoo algemeen en zoo uitbundig geweest", aldus stond te lezen in een lokale krant. Koningin Wilhelmina en Prins Hendrik werden op een stoomboot naar de afsluitingsdijk bij Andel vervoerd, waar het vorstelijk paar een reusachtige ge-denksteen van 4,5 m hoog en 2,5 m breed onthulde.

De tevredenheid over het welslagen van de Maasmond-

werken was in het algemeen groot. Toch waren er nog genoeg critici, die openlijk twijfelden aan de nuttige effecten van het project. De waterstaatsingenieur E. van Konijnenburg vatte deze kritiek in 1905 als volgt samen: "In de laatste jaren heeft men meermalen kunnen hooren hoe menigeen aan het nut van den Maasmond twijfelde, hoe enkele technici niet aarzelden uit te spreken, dat de millioenen, aan den Maasmond besteed, onnut waren uitgegeven. Anderen zoeken nog steeds naar de oorzaken, die tot de verlegging hebben geleid, weer anderen vreezen, zelfs thans nog, dat de remedie erger zal blijken dan de kwaal". De tegenstanders van het project zagen zich gesterkt in hun kritische houding door het uitblijven van dijkdoorbraken en overstromingen, uitgerekend in de jaren na 1883, toen de wet door het parlement werd aangenomen. Maar deze rustige periode was in de eerste plaats het gevolg van een klimatologische droogte, niet van de waterhuishouding in het Maas-Waalgebied. Veiligheid op de lange termijn werd pas verkregen dankzij de volledige en definitieve scheiding van Maas en Waal.

## BRUGGEN OVER DE WILHELMINASLUIS

Over het nieuwe Maaskerende hoofd van de Wilhelminasluis bij Andel ligt een klapbrug met een doorvaartbreedte van 13 m. Deze brug is bij de verbeteringswerken van 1998 tot 2001 aangebracht en verving daarmee de hefbrug uit 1981. Een schoonheid was die hefbrug niet, maar het was dan ook een noodbrug, die - anders dan destijds de bedoeling was - toch nog bijna 20 jaar heeft gefunctioneerd. Ook vóór de hefbrug lag er een brug over het Maashoofd van de Wilhelminasluis. Velen zullen zich nog de rolbrug herinneren, maar minder mensen weten dat er dáárvoor nog een andere rolbrug over de sluis heeft gelegen. Zo komen we aan een heel rijtje: 1898 een rolsprietbrug, 1927 een rolbrug, 1981 een hefbrug en vanaf 2000 een klapbrug.

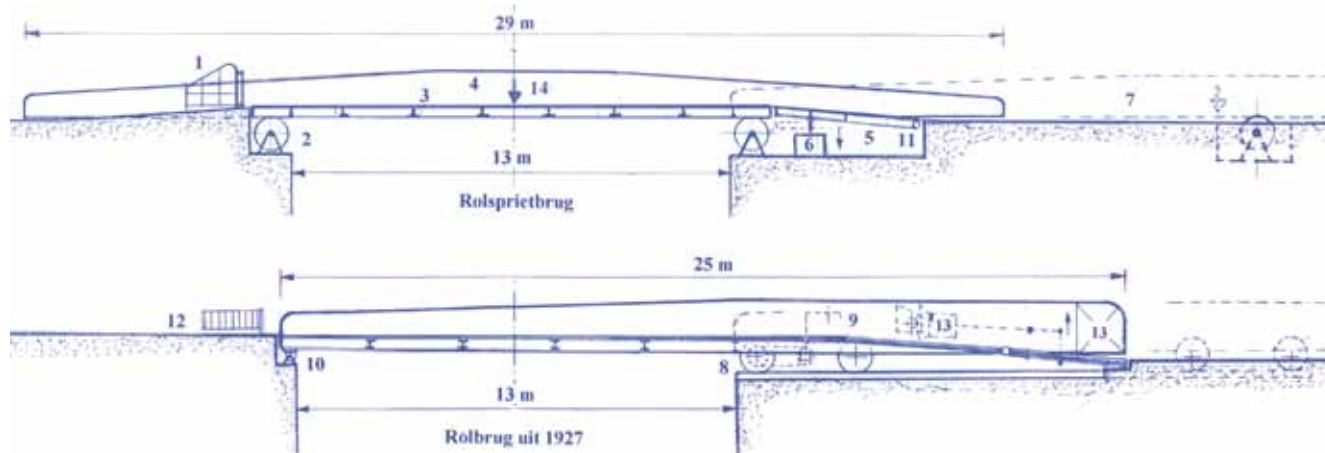
### De rolsprietbrug van 1898

De eerste rolbrug was opgebouwd uit twee hoofdliggers van 29 m lengte waartussen de dwarsdragers en het rijdek met een lengte van circa 15 m waren bevestigd. Het rijdek was circa 35 cm hoger dan de rijweg op de landhoofden. Om dit hoogteverschil te overbruggen liep aan de voorzijde van de brug het wegdek op tot de hoogte van het rijdek op de brug (links op de foto). Aan de achterzijde van de rolbrug was een koebrug (een beweegbare klep) bevestigd om het hoogteverschil tussen rijdek en rijweg aan deze zijde te overbruggen.

De hoofdliggers rustten in gesloten stand van de brug op vast opgestelde wielen met een diameter van 1 m, twee op elk landhoofd via looprails die



Afbeelding rechts:  
Rolsprietbrug van 1898.



Principe rolbruggen Wilhelminasluis.

1 = draaihek 2 = steunwiel 3 = rijdek 4 = hoofdligger 5 = koebrug 6 = bewegingswerk koebrug 7 = brug in open stand 8 = loopwiel 9 = slinger brugbeweging 10 = oplegrol met oplegschoen 11 = draaipunt koebrug 12 = rijweg 13 = ballast 14 = zwaartepunt brug. Bij de rolsprietbrug moet het zwaartepunt tussen de wielen blijven.





onder de hoofdliggers waren aangebracht. Om de schepen in of uit de sluis te laten varen, werd de brug in lengterichting verrold middels rondsels die ingrijpen in tandheugels die eveneens onder de hoofdliggers waren bevestigd. Op het landhoofd waar de brug in lengterichting werd verrold, waren de bewegingswerken voor de brugbeweging en die van de koebrug opgesteld. Ook waren extra rollen aangebracht om de brug in geopende stand te ondersteunen. Aan de voorzijde van de brug waren op het landhoofd draaihekken opgesteld om de brug af te sluiten als deze werd verrold. De sluitbeweging van de hekken was gekoppeld aan de deblokkering van de brug tegen ongewenst weggrollen. Het verrollen van de brug kon pas gebeuren als de koebrug was neergelaten. De delen van de hoofdliggers buiten het rijdek, de sprieten (vandaar de naam), bewogen vrij over de rijweg. Dat ze zo lang waren was nodig om de brug in elke stand tijdens het verrollen in evenwicht te houden op de wielen die op de brughoofden waren opgesteld. Zoals gebruikelijk was de brug geheel geklonken. Op de prachtige tekeningen die nog van deze brug bestaan, is zelfs elke klinknagel met zorg getekend.

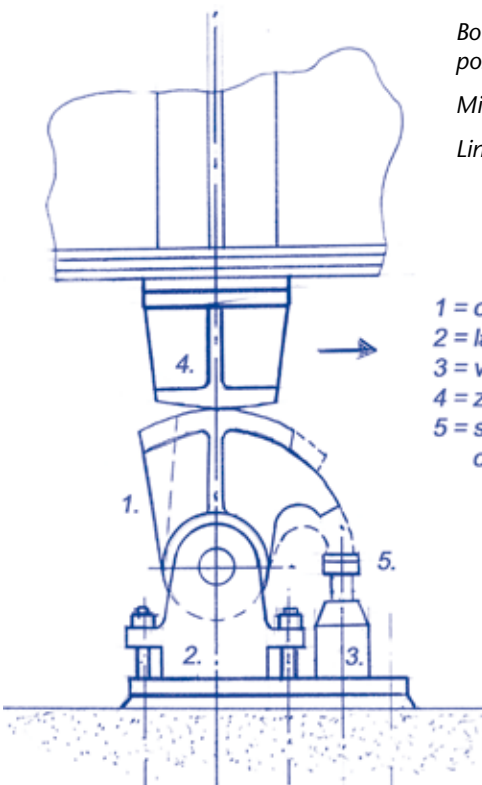
### De rolbrug van 1927

Deze brug was constructief afwijkend van de rolsprietbrug. De brug rolde op vier onder de hoofdliggers bevestigde wielen en rustte in gesloten stand op twee rolopleggingen op het ene landhoofd en op twee vaste opleggingen tussen de wielen op het andere landhoofd. De loopwielen werden dus niet door het verkeer op de brug belast. De brugbeweging werd hier door middel van het aandrijven van de voorste wielen via kettingen door een onder het rijdek gemonteerd handbewegingsmechanisme gerealiseerd. De bediening van de slinger geschiedde op het rijdek. Op de afbeelding is te zien dat men hier met twee man moet slingeren. De brug is circa 4 m korter dan zijn voorganger. Op de schets van de rolbrug uit 1927 is te zien dat de koebrug evenals het bewegingswerk van deze klep aan de brug waren bevestigd. De beweging van de draaihekken aan de voorzijde van de brug was gekoppeld aan de blokke-

Boven: Rolbrug uit 1927 in gesloten positie

Midden: rolbrug in open positie

Links: Schema van brugoplegging



- 1 = opleg-/afrolstoel
- 2 = lagerstoel van 1
- 3 = veerdemper
- 4 = zadel aan hoofdligger
- 5 = stand afrolstoel bij open brug

Brugoplegging onder de hoofdliggers van de rolbrug en tussen de loopwielen in gesloten stand van de brug. Bij het openen (pijlrichting) kantelt de afrolstoel en stuit tegen de veerdemper. Bij het sluiten neemt de rolbrug de afrolstoel weer mee, de brug wordt dan opgetild.

ring van de rolbrug tegen ongewenst weggrollen van de brug. De brug was aan de achterzijde voorzien van ballastblokken op de hoofdliggers. Ook de koebrug is gebalanceerd door middel van een hefboom met ballast-blokken aan elke hoofdligger. De aandrijving werd gerealiseerd door een tandsegment aan het einde van de hefboom en een rondsel van de handbeweging.

Deze tweede rolbrug werd in verband met de slechte staat van de brug in 1981 vervangen. De brug bestaat nog en is momenteel opgesteld over een vijvertje op het terrein van de Technische Universiteit Delft tussen het gebouw van de faculteit Civiele Techniek en dat van Bouwkunde.

### De hefbrug van 1981

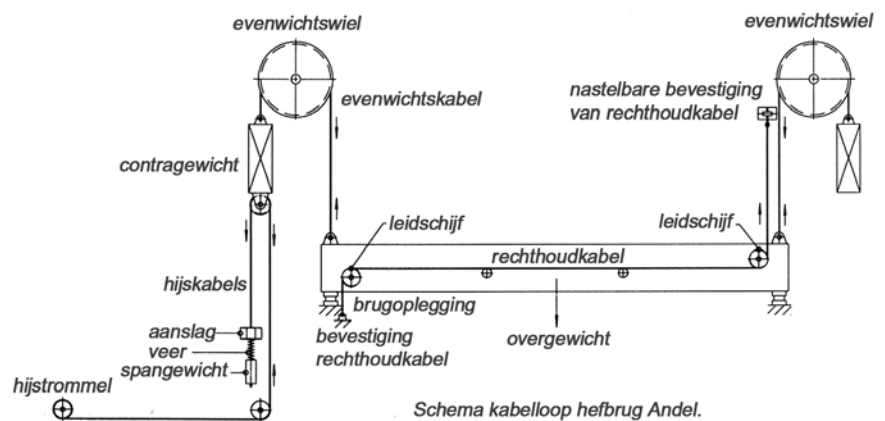
Aan het einde van de zeventiger jaren van de vorige eeuw verkeerde de brug in een zodanig slechte staat dat er een aslastbeperking moest worden ingesteld. De toenmalige Directie Bruggen van de Rijkswaterstaat kreeg opdracht een nieuwe brug te ontwerpen. Het plan was aan de Maaszijde van de sluis nieuwe land-hoofden voor een basculebrug te bouwen. Men kwam, mede vanwege de verwachte hoge kosten, echter niet tot een besluit. Vervanging van de rolbrug kon om veiligheidsredenen echter niet langer worden uitgesteld, zodat uiteindelijk werd besloten om de rolbrug te vervangen door een noodbrug. Het ontwerp voor die noodbrug was in twee maanden gereed. In 1980 werd aan Groot-Penn Montage BV de opdracht verstrekt voor het vervaardigen en bedrijfsvaardig opleveren van een hefbrug op dezelfde locatie als de rolbrug. De aanneemsom bedroeg f 463.553,- exclusief omzetbelasting. De hefbrug bestond uit een stalen val met een orthotrope rijvloer en vier stalen torens uit een vierkant kokerprofiel met zijden van 350 mm en een wanddikte van 12,5 mm. Aan de bovenzijden waren de kokers per landhoofd gekoppeld tot een portaal. De twee portalen waren onderling gekoppeld door een buis, die tevens dienst deed als kabeldoorvoer. Bovenop de portalen waren de omloopwielen van de evenwichtskabels van de ballastblokken opgesteld. De wielen waren handels-



*Het openen van de rolbrug is geen sinecure.*



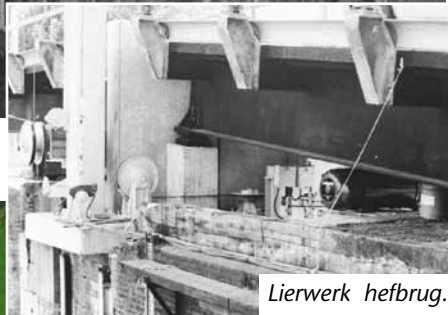
*Achteraanzicht van de rolbrug. De sluiswachter links staat voor het bewegings-werk van de koebrug, op de voorgrond is te zien dat de koebrug deels is opgeheven. Aan de hoofdliggers zijn de ballastblokken aan de binnenzijde zichtbaar.*







Op de foto is de linker wielkast te zien. Rechts hiervan de hefboom van de balancering van de koebrug. Links van de hefboom de aandrijving en het ballastblok. Op elke hoofdlijger is zo'n voorziening.



Lierwerk hefbrug.



Luchtopname Wilhelminasluis op de voorgrond de hefbrug.



De hefbrug over de Wilhelminasluis. Op de portalen de ballastblokken en omloopwielen van de kabels. De hefkabels zijn aan het linker ballastblok bevestigd, de Demag takel bevindt zich onder de aanbrug. Onder de brug zijn de waaierdeuren van de sluis.

artikelen en vervaardigd uit vloei-  
staal. Normaliter werden kabelwielen  
door de toenmalige Directie Bruggen  
van gietstaal vervaardigd. Op het  
westelijke landhoofd was een Demag  
takel opgesteld. Rechthoudkabels  
zorgden ervoor dat de brug tijdens  
het heffen horizontaal bleef.

### De Eilandsebrug over het Heusdensch Kanaal

Door de aanleg van het Heusdensch  
Kanaal zou de verbinding over land  
tussen Genderen en Aalburg ener-  
zijds en Nederhemert en Ammer-  
zoden anderzijds worden verbroken.  
Daarom werd besloten dat in de weg  
van Genderen naar Bern een brug  
over het kanaal zou komen. Bij het  
ontwerpen van deze brug moest niet  
alleen rekening gehouden worden  
met de eisen van het land- en het  
waterverkeer, maar ook met de  
waterbeweging die in het kanaal zou  
ontstaan. Vooral met de invloed van  
de optredende getijdenstromingen  
moest rekening worden gehouden.  
Omdat daarover nog geen inzicht  
bestond ten tijde van het ontwerp  
werd rekening gehouden met de  
mogelijkheid dat de vloedbermen  
van het kanaal in de toekomst zou-  
den moeten worden vergraven. De  
brug kreeg daardoor een veel grotere  
overspanning dan op grond van de  
aanwezige kanaaluitgraving strikt  
nodig was. Doordat de wegkruising  
met het kanaal dicht bij de Maas zou  
komen te liggen, werd de toepassing  
van hoge opritten niet toelaatbaar  
geacht. Die opritten zouden een te  
hoge gronddruk op de noordelijke  
Maasdijken uitoefenen. De oeverver-  
binding ging daarom bestaan uit een  
relatief laaggelegen brug met een  
beweegbaar gedeelte daarin.  
Aangezien gerekend moest worden  
met zwaar verkeer, waaronder in de  
toekomst een stoomtram, alsmede  
vanwege de te verwachten drukke  
scheepvaart van de Dieze naar de  
Boven-Merwede, werd gekozen voor  
een draaibrug. Door de draaibrug  
gelijkarmig uit te voeren met de  
draaijijler midden in het kanaal wer-  
den twee doorvaartopeningen ver-  
kregen. Dit was onder andere ook  
van belang gezien de onzekerheid  
over de plaats waar de vaargeul zich  
in het nieuwe kanaal zou vormen. De  
overbrugging bestond daarom uit  
een draaibrug met aan weerszijden



een vaste aanbrug. De twee doorvaartopeningen ter plaatse van de draaibrug hadden een breedte van 19,5 m, hetgeen ruim voldoende was voor de passage door de schepen. De vaste bruggen hadden een overspanning van 50 m. De totale lengte van de oeververbinding bedroeg iets meer dan 153 m. Op beide oevers werden poortgebouwen opgetrokken als markante toegangen tot de brug. De dwarsdoorsnede van de bruggen was zodanig gekozen dat het wegverkeer een vrije hoogte boven het brugdek had van 4,72 m. De breedte van de rijweg tussen de leuning was 6,5 m voor de vaste bruggen en 5 m voor de draaibrug. Uitgegaan was van de volgende gebruikers van de brug: gewoon rijtuig van 1,6 m breed, een janplezier van 2,05 m breedte, een vol beladen hooiwagen van 3 m breed, een automobiel van 2 m breed en een tramrijtuig van 2,2 m breed. Op de vaste bruggen konden de tram en de hooiwagen elkaar passeren. Wanneer de tram op de draaibrug zou rijden, moest de hooiwagen op de vaste brug even wachten.

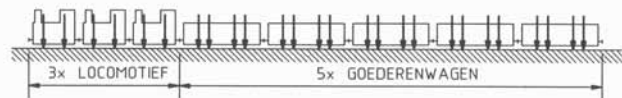
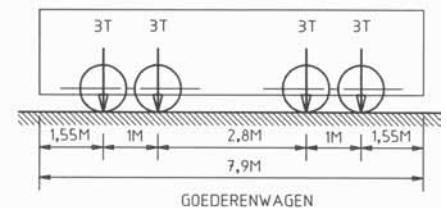
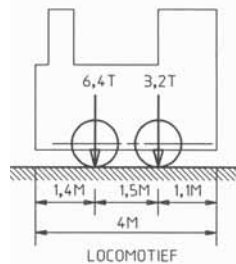
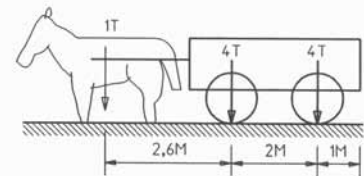
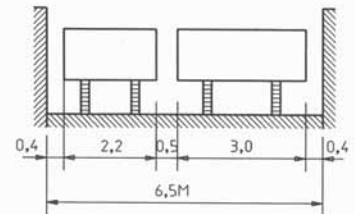
De hoofdliggers met een overspanning van 50 m en hart op hart 7,2 m gelegen, waren vakwerken van de eerste orde. Ze hadden een gebogen bovenrand en verticale beëindigingen (afgeknotte paraboolliggers). Elke vakwerkligger had elf velden waarvan de drie middelste gekruiste diagonalen hadden. Ondanks hun verschillende lengte, hadden de diagonalen, om esthetische redenen, gelijke hellingen. Dit werd mogelijk gemaakt door met variërende veldlengten te werken. De veldlengte en daarmee de dwarsdragerafstand, verliep van 3,3 m bij de brugeinden tot 5,1 m in het midden. De dwarsdragers waren geconstrueerd. Samen met de langsliggers droegen zij het houten brugdek. De onderkant van de vaste bruggen lag op NAP + 5,46 m, hetgeen gebaseerd was op een hoogste waterstand in het kanaal van NAP + 4,61 m, dat is 3,35 m boven normaal hoog water in het kanaal. Het rijdek van de oeververbinding kwam daarmee te liggen op 40 cm boven de kruin van de kanaaldijken. De brug werd berekend op de volgende belastingen:



Brug met poortgebouwen over het Heusdensch Kanaal uit 1898, gezien uit het Noordwesten. Op de rechter vaste overspanning rijdt een door een paard getrokken koets.



Dit type grote brik kwam in het midden van de vorige eeuw veel voor. Het is een wagen met tamelijk brede velgen en voorzien van vetassen.



De uitgangspunten van de ontwerp belasting schematisch in beeld gebracht. Onderaan is de proefbelasting van de brug.

1. Een gelijkmatig verdeelde belasting van 400 kg/m<sup>2</sup>; dat komt neer op 5 personen per m<sup>2</sup>, hetgeen bij een grote toeloop van mensen, bijvoorbeeld bij de opening of een andere manifestatie, niet ondenkbaar was.
2. Een wagenbelasting door vierwielige vrachtwagens met een gewicht van 8000 kg per wiel. De asafstand van de wagen was 2 m en de spoorwijdte 1,5 m. Typisch voor die tijd werd erop gerekend dat de wagen werd getrokken door twee paarden, elk met een gewicht van 500 kg. Het zwaartepunt van de paarden lag 2,6 m vóór de eerste as van de wagen.
3. Als belasting van het tramverkeer werd rekening gehouden met een trein, bestaande uit 3 locomotieven en 5 goederenwagens. Een locomotief (systeem Hohenzollern) had een gewicht van 9600 kg, verdeeld over de drijfassen 6400 kg en de draagas 3200 kg. De afstand tussen de assen bedroeg 1,5 m en de spoorwijdte was 1,067 m. Een goederenwagen had een gewicht van 12000 kg, gelijkmatig verdeeld over vier assen. Jammer van alle extra inspanningen, maar een tram of trein heeft nooit over de brug gereden. Wij hebben ook nergens foto's kunnen vinden, waarop een spoor op de brug is te zien.
4. Voor de winddruk was gerekend op 150 kg/m<sup>2</sup> bij belaste brug en van 250 kg/m<sup>2</sup> bij onbelaste brug. Deze laatste waarde behoort bij extreem harde wind. Niemand waagt zich dan op een brug, maar deze moet natuurlijk wel op zijn plaats blijven liggen.



*Brug over het Heusdensch Kanaal bij de inbedrijfstelling. Gezien uit het Westelijk Poortgebouw.*



*Brug over het Heusdensch Kanaal. De montage van de oostelijke vaste overspanning.*



*Het oostelijk poortgebouw, september 1896. Te zien is dat de draaibrug smaller is dan de boogbruggen.*

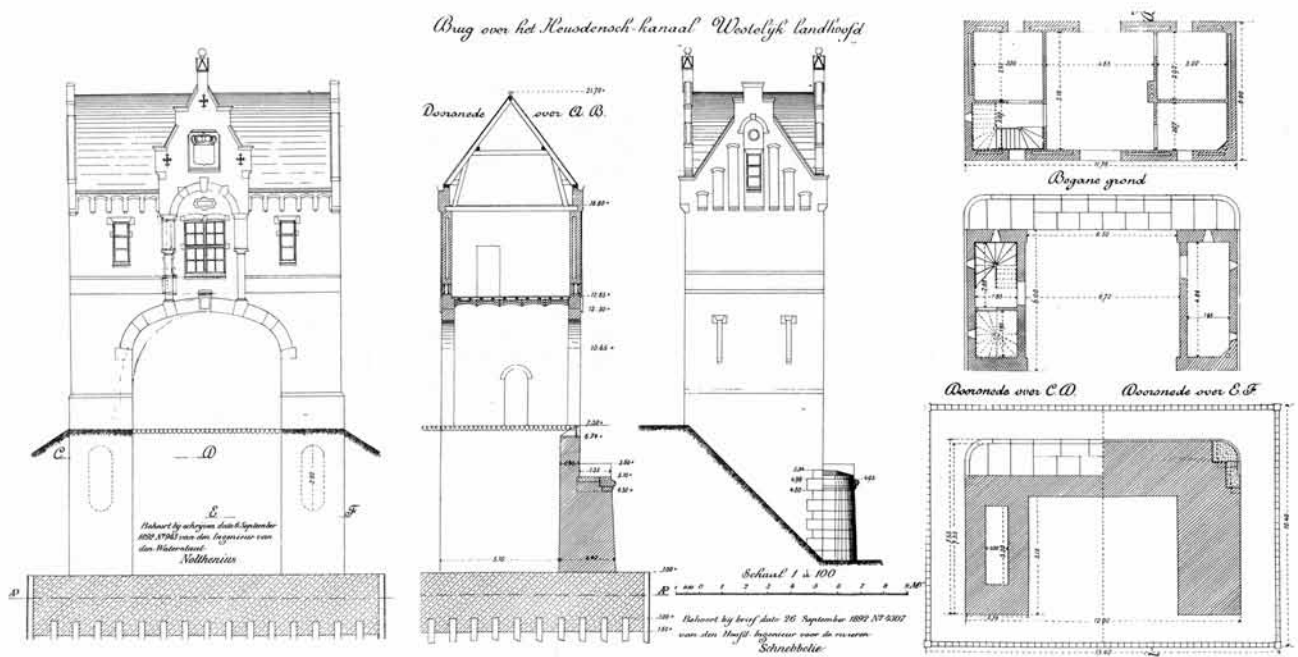
De bruggen werden vervaardigd van 'getrokken ijzer', dit is een Siemens-Martin vloeijzer. Het toegepaste smeedijzer was welijzer. Als toelaatbare spanningen door eigen gewicht en variabele belastingen werden de volgende waarden aangehouden: voor de hoofdliggers van de vaste bruggen 700 kg/cm<sup>2</sup>; voor de hoofdliggers van de draaibrug en voor alle dwarsdraggers 600 kg/cm<sup>2</sup>; voor de langsliggers 500 kg/cm<sup>2</sup> en voor het onder-dek 70 kg/cm<sup>2</sup>.

Met de bouw van de oeververbinding werd in februari 1893 begonnen. Daarvoor werden twee bestekken aanbesteed, bestek 173 (dienst 1892-1895) voor de onderbouw en bestek 127 (dienst 1893-1895) voor de bovenbouw. De hoofdaannemer was het Belgische bedrijf A. Lecocq. Deze maakte de onderbouw en besteedde de bovenbouw uit aan de firma Kloos & Zonen te Kinderdijk. De kosten van de landhoofden en pijlers, inclusief de poortgebouwen volgens bestek 173 waren f 178.290. Het maken en bedrijfsvaardig opleveren van de gehele bovenbouw, bestaande uit twee vaste overspanningen en een draaibrug en twee ijzeren schuiven volgens bestek 127 waren f 102.857,40. (De twee ijzeren schuiven met bewegingswerk hadden niets met de brug te maken, maar waren bestemd voor de inlaatduiker in de Noorder-rivierdijk bij Genderen). De totale kosten bedroegen derhalve f 281.147,40. De bruggen werden in augustus 1897 in gebruik gesteld.

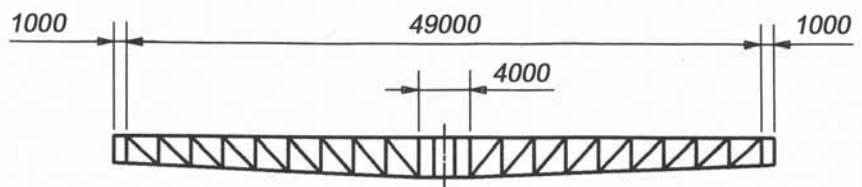
### Poortgebouwen

De twee poortgebouwen op de landhoofden aan weerszijden van de Eilandsebrug vormden de meest opvallende onderdelen van deze oeververbinding. Aan hun imposante architectonische verschijningsvorm werd door de ontwerper zeer veel aandacht besteed. De poortgebouwen waren over de weg gebouwd, zodat het landverkeer er onderdoor moest. Ze hadden meerdere functies. In beide bouwwerken bevond zich op de begane grond, naast de weg een 'wachtkloak'. Hierin konden passanten, die voor de geopende draaibrug moesten wachten, zich ophouden. In verband met de bediening en het onderhoud van de draaibrug waren er bovendien een machinekamer en een 'magazijn' in opgenomen. Op de verdieping van elke poort lag een 'wachterswoning', bedoeld voor de twee brugwachters, die de draaibrug bedienden. De bescheiden woonruimte bestond uit een woonkamer, twee slaapkamers, een keuken en een zolder. De plaatsing van de hooggelegen woningen was zeer praktisch. De brugwachters beschikten zo over een gecombineerde, betrekkelijk comfortabele woon- en wachtruimte in de directe nabijheid van de beweegbare brug. En van daaruit hadden ze een uitstekend uitzicht over het water en het land. De opvallende architectuur van de bouwwerken kwam voort uit de ligging van de brug, namelijk aan de zuidelijke grens van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De Eilandsebrug, en ook de Heusdensebrug, was derhalve van een groot strategisch belang voor de Nederlandse defensie. Volgens de militaire gebruiken uit die tijd moesten de Nederlandse troepen zich bij een vijandelijke opmars achter de natuurlijke barrière van de grote rivieren terugtrekken, in het westen van het land waar de belangrijkste steden lagen. De strategische importan-





Bestektekening van westelijk poortgebouw.



Vakwerk hoofdlijger van de draaibrug.

tie van de beide oeververbindingen bij de vestingstad Heusden blijkt wel uit het feit dat er tijdens de Tweede Wereldoorlog door de Duitsers en de geallieerden hevig om werd gevochten.

Vroeger kwam het wel vaker voor dat aan bruggen bouwwerken werden toegevoegd met een militaire functie. Op deze manier kreeg de bebouwing van de brug de functie van een verdedigbare poort, die net als een stadspoort het karakter van een vestingwerk had. Vooral in de 19<sup>e</sup> eeuw verschenen over de grote rivieren dergelijke bruggen. Bijvoorbeeld de tweede brug over de IJssel bij Kampen (1874), die was voorzien van indrukwekkende gefortificeerde land- en brughoofden. Of de spoorbrug over de Waal bij Nijmegen (1878), waarvan één van de landhoofden was ingericht als militair bolwerk, compleet met lokalen voor officieren en manschappen, een bergplaats, kruikamer en een standplaats voor een 'ontstekingswerktuig'.

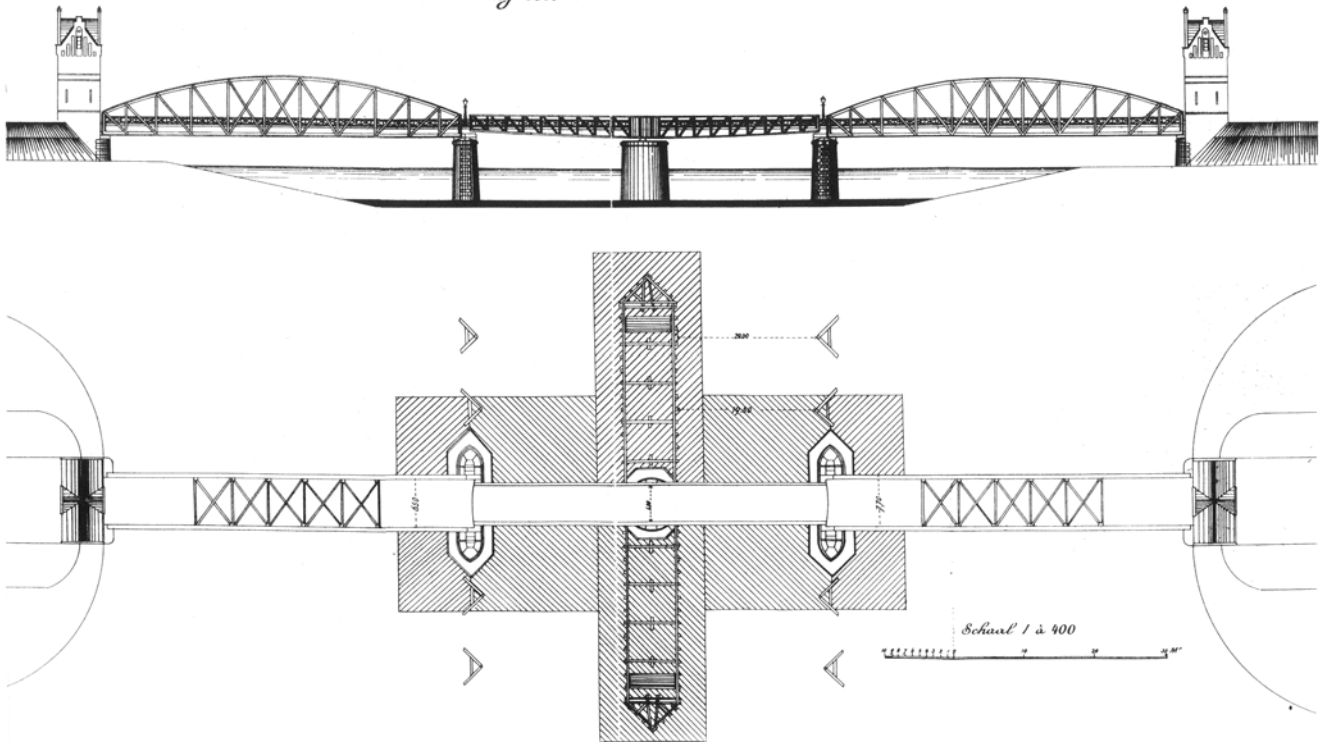
De poortgebouwen van de Eilandsebrug waren van een kleinere schaal dan deze voorbeelden en hadden niet in de eerste plaats een militaire functie, ondanks het feit dat in de muren van de trappenhuizen traditionele taps toelopende schietopeningen waren aangebracht. Toch kan hun architectuur niet los gezien worden van deze tendens. De compacte symmetrische opbouw en de ornamentale detaillering verwijzen namelijk rechtstreeks naar het historische model van de stadspoort. Verder is de bouwstijl ontleend aan de Hollandse bouwkunst van de 16<sup>e</sup> en 17<sup>e</sup> eeuw: ellipsvormige, met zandstenen blokjes gedetailleerde poortbogen, gemetselde friezen en grote ramen met kruiskozijsen. Het wapen met de

Hollandse leeuw bevestigt dat de poorten bovenal een representatieve betekenis hadden; hier betrad de bezoeker Hollandse bodem.

### De draaibrug

Door de lage ligging van de overbrugging boven het water was een beweegbaar gedeelte daarin nodig, dat werd uitgevoerd als draaibrug. De draaibrug rustte in het midden op een draaipeiler en bij de uiteinden op de westelijke en oostelijke pijler. Voor de geopende stand van de brug waren twee steunpijlers aanwezig om de brug aan de uiteinden te ondersteunen en te fixeren. De bovenbouw van de draaibrug was opgebouwd uit twee vakwerk hoofdlijgers, hart op hart 5,45 m met een lengte van 50 m en onderling gekoppeld door twee hoofddwarsdragers, waarin de spilconstructie was opgenomen, twintig dwarsdragers en twee eindschotten. De dwarsdragers waren onderling gekoppeld door vier 0,27 m hoge langsliggers voor het tramverkeer en drie lagere langsliggers, waarvan één in het midden van de brug, voor het overige verkeer. De bruggen werden uitgevoerd zonder rails. De constructie was opgebouwd uit hoek-stalen en platen. Om het geheel meer stijfheid te geven werden de langsliggers niet op, maar tussen de dwarsdragers bevestigd. Tussen de hoofddwarsdragers waren de middelste twee hoge langsliggers 1,15 m hoog. Het windverband van de ijzerconstructie werd aan de onder-rand van de hoofdlijgers aangebracht. Het rijdek bestond uit een onderdek van Amerikaans grenenhout met een dikte van 0,1 m en een bovendeck van dennenhout met een dikte van 0,04 m. Het onder-

*Verlegging van den Maasmond.  
Brug over het Neusdensch-kanaal*



*Bestektekening van de brug. De bodembescherming is hier gearceerd weergegeven.*

dek was met verzinkte schroefbouten en klempaten aan de langsliggers bevestigd, het bovendek met spijkers aan het onderdek. Onder de naden van de houten stroken van het bovendek waren loden stroken gemonteerd. Boven de draaispil was het onderdek vervangen door een ijzeren plaat. In de dekken waren luiken aangebracht die toegang gaven tot de werktuigbouwkundige installaties onder de brug. In de draai pijler was een gietijzeren spilkoker ingemetseld, waarin de spil met boven op de stalen taats was gemonteerd. In gesloten stand rustte de brug tevens op twee gietijzeren stoelen, die onder de hoofdliggers in de lengte van de draai pijler waren aangebracht. Aan de onderzijde van de einden van de hoofdliggers waren stalen stoelen bevestigd waarmee de brug in gesloten stand rustte op de stalen rollen van de opzetarmen op de westelijke pijler en op vaste gietijzeren stoelen op de oostelijke pijler.

### Het bewegen van de draai brug

Het openen van de brug begon met het bewegen van de opzetarmen op de westelijke pijler, waardoor de opzetrollen omlaag bewogen en de brug ten gevolge van het overgewicht van de brug aan de zijde van de opzetrollen, iets kantelde. De opleggingen op de oostelijke pijler kwamen dan vrij. Het kantelen van de brug werd beperkt door de aan de onderrand van de hoofdliggers bevestigde loopwielen en de looprails op de draai pijler. De opzetrollen bewogen nog verder omlaag tot alle vier de opleggingen vrij waren. Door het bewegen van de opzetrollen sloten ook twee halve draaihekken voor het afsluiten van de rijweg bij geopende brug. Om de brug ongehinderd over de op de pijlers opgestelde installaties te kunnen laten bewegen, waren onder elk brugende twee gegoten ijzeren rollen. Die rollen liepen

op loopregels met aflopende einden. Op de steunpijlers waren eveneens loopregels aangebracht, waarop de brug in geopende stand met dezelfde rollen rustte.

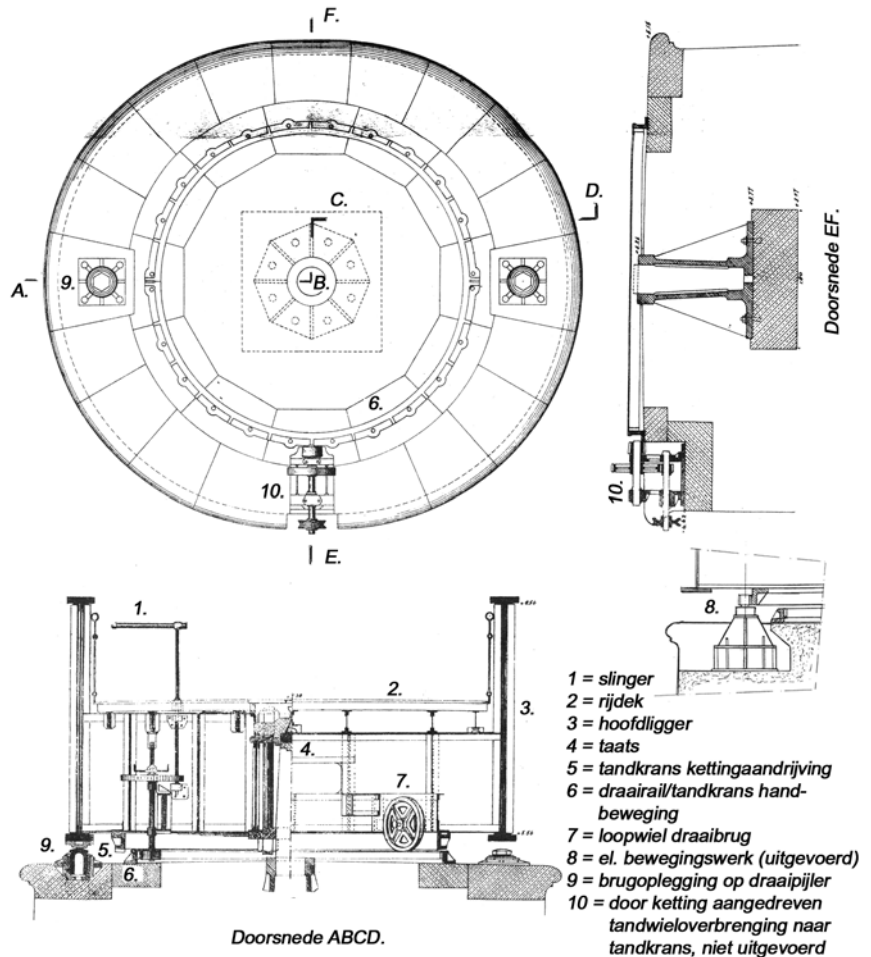
Het opendraaien van de brug werd bewerkstelligd door een rondsel van het bewegingswerk op de draai pijler dat ingreep in een aan de draai brug onder de hoofdliggers bevestigde draaikrans. De brugaandrijving werd beschreven in het bestek 127 uit 1893 en betrof een volledig mechanisch bewegingswerk. Het was een mooi staaltje van inventiviteit en wij vonden het de moeite waard de werking hier te beschrijven. Voor de aandrijving van de brug was in het dienstgebouw op het westelijke landhoofd een petroleum motor opgesteld. Dat was heel modern voor die tijd, want de petroleum motor was nog maar pas uitgevonden. De motor dreef een lange as aan, die over de hele lengte onder de westelijke vaste overspanning was opgehangen en uitkwam op de westelijke pijler, waar een wrijvingskoppeling en een rondsel waren opgesteld. Het rondsel dreef via een tandwielstelsel, wormkast en kettingwielen met ketting een in het hart van de pijler opgesteld kettingwiel aan. Dit kettingwiel dreef via een lange ketting een kettingwiel aan dat was opgesteld op de draai pijler. De ketting lag in een U-vormige kettingkoker onder water. Het horizontale been van de koker liep over de rivierbodem. Met een wrijvingskoppeling en een rem op het machine werk op de westelijke pijler kon de brugsnelheid worden geregeld.

De brug kon, behalve met de petroleum motor, ook met de hand worden bewogen. Daartoe was op de draai pijler een tandkrans aan de looprails bevestigd waarin een rondsel aangreep. Het rondsel was gelagerd aan de draai brug en werd vanaf het rijdek via een vertragskast met een slinger met verticale as aange-



dreven. De slinger kon in een slingervierkant worden gestoken na verwijdering van een luik in het wegdek. Op de foto van de inbedrijfstelling van de brug staat een bedieningsman op de draaibrug ter plaatse van de aandrijslinger. De open stand van de brug werd begrensd door een klink op elk brugeinde die in een vangconstructie op elke steunpijler kon invallen, waardoor de brugbeweging werd gestopt en de brug werd gefixeerd. De brug activeerde bij het naderen van de steunpijlers een mechanisme waarmee de scheepvaartseinen op 'veilig' werden gezet, zodra de brug binnen het remmingwerk was gedraaid. Bij het verlaten van de steunpijlers zorgde een contragewicht voor het weer op 'onveilig' zetten van de scheepvaartseinen. Het einde van de sluitbeweging van de brug werd bewerkstelligd door vangconstructies op de oostelijke en westelijke pijlers die de gesloten stand begrensd. Kennelijk had men uiteindelijk toch niet zo'n groot vertrouwen in de aandrijving met de petroleummotor en de kettingen die over de rivierbodem zouden moeten lopen, want de geheel mechanische aandrijving werd bij de bouw van de brug al gewijzigd in een elektro-mechanische aandrijving. Daartoe werd op de draaijiler een elektromotor opgesteld met wormkast, die via een tweede tandwielkast een rondsel aandreef dat ingreep op de tandkrans onder de brug. De rondselas was verend verbonden met het laatste tandwiel in de kast opdat grote versnellings- of vertragingskrachten tijdens het bewegen van de brug konden worden afgevlakt. De stroomvoorziening voor de elektromotor op de draaijiler werd verzorgd door een benzinemotor van 12 PK met gelijkstroomdynamo, opgesteld in het dienstgebouw op het westelijk landhoofd. Over de rivierbodem hoefden daardoor alleen de kabels voor de stroomvoorziening te lopen. Ook deze elektromechanische aandrijving voldeed nog niet meteen geheel, zodat er alsnog een wijziging moest worden aangebracht. Pas in 1897 werd de aandrijving geheel in orde bevonden.

Het opzetten van de brug geschiedde door middel van de rollen op de opzetarmen op de westelijke pijler die tegen de zadels op de brug drukten en de brug in de juiste positie fixeerden. De beweging van de opzetarmen geschiedde door een handbewogen bewegingswerk met slinger en reductiekast op de pijler. De loopregels op de oostelijke pijler waren ter plaatse van de rollen verticaal beweegbaar en werden door middel van een contragewicht omhoog gedrukt tot de hoogte van het vaste deel. Bij het opzetten van de brug werden de regels door de rollen omlaag gedrukt tot de brug op zijn opleggingen rustte. Door het bewegen van de rollen openden de draaihekken automatisch bij het opzetten van de brug, zodat de brug in gesloten stand weer vrij was voor het landverkeer.



Doorsneden over de draaijiler

### De onderbouw van de overbrugging

De onderbouw bestond uit twee landhoofden van de twee vaste overspanningen waarop tevens de poortgebouwen waren opgetrokken, twee stroompijlers van de vaste overspanningen waarop de draaibrug in gesloten stand rustte en een draaijiler voor de draaibrug, met de daarbij behorende bodembescherming, remmingwerken en schamppalen, benevens uit twee houten steunpijlers voor de draaibrug in de open stand.

Het westelijke landhoofd en de stenen pijlers waren gefundeerd op een betonkoffer met draagpalen. Bij het oostelijke landhoofd, gelegen buiten het oude rivierbed, waren de draagpalen niet nodig aangezien de bodem hier hechter was. De betonkoffer rustte daar op de vaste bodem op een diepte van NAP - 3,39 m en was 3,25 m dik. De betonkoffers van het westelijke landhoofd en de pijlers waren 2,6 m dik. De draagpalen staken 0,6 m in het beton en waren 10 m lang voor het landhoofd en 8 m voor de pijlers. De grondslag van het westelijke landhoofd bestond tot circa NAP - 6 m uit dermate slappe specie, dat gevreesd werd voor verschuiving van het landhoofd en doorbuiging van de heipalen ten gevolge van het opwerpen van de aansluitende leidijk. Daarom werd eerst een grondverbetering aangebracht, bestaande uit een zandkist tot NAP - 6,39 m die twee meter buiten het grondvlak van de fundering uitstak. De landhoofden werden opgetrokken in baksteen in sterke trasmortel, met hardsteen voor de hoekblokken, afdekkingen en opleggingen. Voor de buitenste steen-



*De in de meidagen van 1940 vernielde brug over het Heusdens Kanaal.*

laag van 2 tot 2,5 steendikte werden klinkers gebruikt en voor het overige metselwerk hardgrauw. Over de gehele bodembreedte van het plaatselijk verdiepte kanaal werden over een breedte van 30 m zinkstukken gelegd met de onderkant op NAP - 4,14 m en tevens werd in de asrichting van het kanaal een 15 m brede bezinking aangebracht. De zinkstukken hadden 15 cm riet- en 28 cm rijsvulling en lagen met de bovenkant op NAP - 3,14 m. De remmingwerken en steunpijlers waren vervaardigd uit Amerikaans grenen en verzinkt ijzerwerk.

### Het einde van de brug in de Tweede Wereldoorlog

De bruggen werden op 11 mei 1940 door de Nederlanders bij hun terugtocht om kwart voor zes 's morgens opgeblazen. Daarbij werden ook de woningen in de poortgebouwen aan de kant van Aalburg en aan de kant van Nederhemert beschadigd. Direct na het beëindigen van de eerste oorlogshandelingen, op 14 mei, werd begonnen met het herstel van de schade. De draaibrug werd daartoe naar de scheepswerf van De Haan en Oerlemans, scheepsbouwmeesters te Heusden, gebracht voor reparatie volgens bestek van de Directie Bruggen van Rijkswaterstaat. De vaste brug werd op locatie met behulp van een drijvende bok gerepareerd. In oktober 1941 was de reparatie voltooid. Eind oktober 1940 werd door de Directie Bruggen van Rijkswaterstaat aan de N.V. Machinefabriek 'Breda' voorheen Backer en Rueb te Breda de opdracht verstrekt voor het vervaardigen en ter plaatse bedrijfsvaardig opstellen van het bewegingswerk van de herstellende draaibrug. De motorreductor en het vloeistaal werden ter beschikking gesteld, een werkwijze die door de toenmalige Directie Bruggen tot in de jaren zeventig werd toegepast. In 1943 werd met bestek 9/1943 door de Directie Bruggen aan N.V. Machinefabriek 'Breda' opnieuw een opdracht gegeven, ditmaal om het bewegingswerk van de brug te verbeteren.



*De op 4 december 1944 door de Duitsers opgeblazen brug en westelijk poortgebouw. Op de achtergrond is de aan de grond gelopen en door de geallieerden gebombardeerde Duitse trawler te zien.*

Gedurende een groot deel van de oorlog bleef het relatief rustig in de omgeving, maar in het najaar van 1944 neemt de spanning rond de brug toe. Natuurlijk is de Heusdensebrug over de Bergsche Maas voor de bevrijders van meer belang dan de brug over het Heusdens Kanaal en de eerstgenoemde wordt dan ook door de Duitsers van een springlading voorzien. In 'Aalburg in oorlogstijd' lezen we dat er eind september 1944 in Wijk en Aalburg Duitse militairen worden geleverd. De brug is dan nog niet van een springlading voorzien. Er is zelfs nog geen Duitse bewaking aanwezig. Maar in oktober loopt de spanning verder op en begint de vijand zich ook rond de brug over het Heusdens Kanaal in te graven en wordt er luchtafweergeschut opgesteld. De Heusdensebrug wordt uiteindelijk op 5 november vroeg in de ochtend door de Duitsers opgeblazen. De laatste Duitse militairen gingen met bootjes de Bergsche Maas over. Voor de brug over het Heusdens Kanaal valt het doek in de nacht van 4 op 5 december 1944. De Duitsers vernielden de brug zodanig, dat reparatie niet meer mogelijk was: beide vaste overspanningen en de draaibrug kwamen in het water te liggen en de toegangspoort aan de Aalburgse zijde werd met de grond gelijk gemaakt. De brugresten werden in 1945, op regiebasis opgeruimd door de firma Vlaardingen-Oost te Vlaardingen.



*Vernielde oeververbinding in 1940*

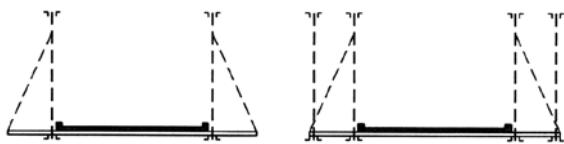


## De naoorlogse brug

Pas in 1947 werd de oeververbinding hersteld met behulp van Callender-Hamilton bruggdelen. Het Callender-Hamilton brugsysteem was ontwikkeld in 1939 door de firma Callender Cable C° Ltd te Londen voor het Ministerie van Transport in Engeland. Het principe van het systeem was het gebruik van een beperkt aantal verschillende onderdelen, die zodanig konden worden samengevoegd, dat hiermee bruggen van verschillende overspanningen konden worden gebouwd. Als basiseenheid voor de hoofdliggers was gekozen voor een hoekijzerprofiel 6" x 6" x 3/8" met een lengte van 10 voet (circa 3 m) voor de randstaven en diagonalen. De verticale staven zijn hoekijzers van 5" x 5" x 3/8", lang 8,5 voet. De hoofdliggersvelden zijn gelijkzijdige driehoeken. De randstaven en diagonalen konden uit meerdere hoekijzers worden samengesteld. De hoofdliggers kunnen zijn opgebouwd uit enkele of dubbele panelen.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog is door de Nederlandse regering te Londen een grote partij Callender-Hamilton materiaal aangekocht. Na de oorlog is hiervan dankbaar gebruik gemaakt voor het tijdelijk herstel van een aantal oeververbindingen. Zo zijn een aantal overspanningen van de verkeersbrug over het Hollandsch Diep bij Moerdijk tijdelijk uitgevoerd met Callender-Hamilton materiaal. Dit materiaal werd ook gebruikt voor het herstel van de spoorbrug over de IJssel te Deventer. Dit laatste was goed mogelijk omdat Callender-Hamilton bruggen stijver zijn dan Baileybruggen. Deze noodbrug heeft dienst gedaan van 1945 tot 1982.

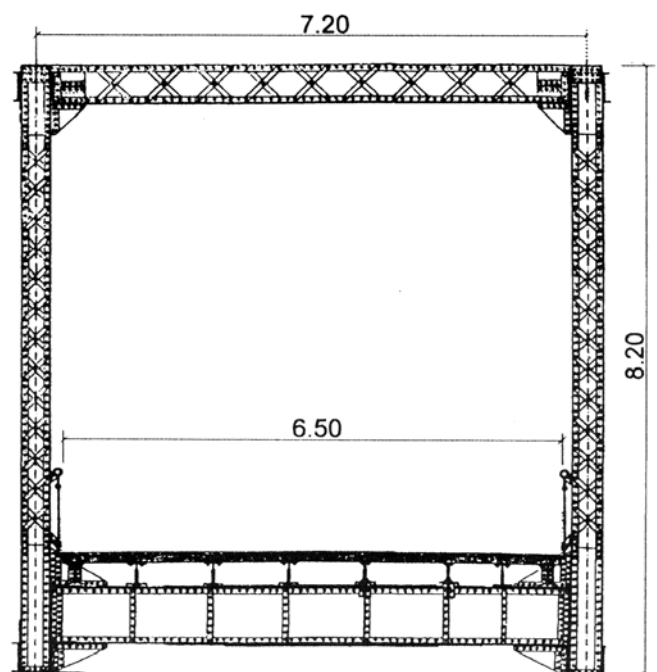
Voor het herstel van de oeververbinding over het Heusdensch Kanaal werd, gezien de lage ligging van de bovenkant van de pijlers, in eerste instantie gedacht aan een brug met een beweegbaar gedeelte en wel een hefbrug. Uiteindelijk werd gekozen voor een oplossing zonder een beweegbaar gedeelte. Om voldoende doorvaarthoogte te krijgen werden te landhoofden en de pijlers verhoogd. De middenoverspanning kwam met de onderzijde op NAP + 10,50 m te liggen. De oeververbinding met de Callender-Hamilton brug werd niet zo breed als de oorspronkelijke brug. Volstaan werd met een rijbaanbreedte op de brug van 3,05 m. Voertuigen konden elkaar op de brug daardoor niet meer passeren, zodat een verkeersregeling met verkeerslichten nodig werd. Deze 'tijdelijke' voorziening zou 54 jaar dienst doen, namelijk van 1947 tot 2001.



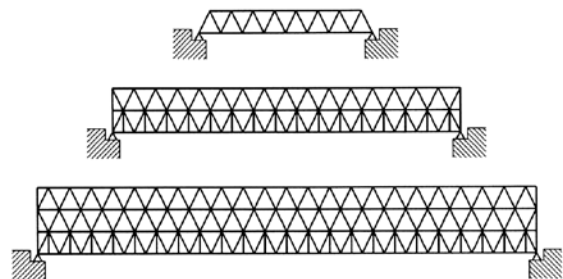
Afhankelijk van de overspanning zijn enkele of dubbele hoofdliggers nodig.



De Callender Hamilton brug van 1948-2000.



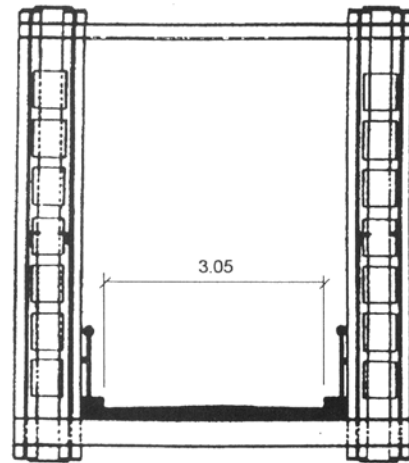
Doorsnede van de boogbrug uit 1896.



Met een Callender Hamilton bouwsysteem zijn verschillende overspanningen mogelijk.



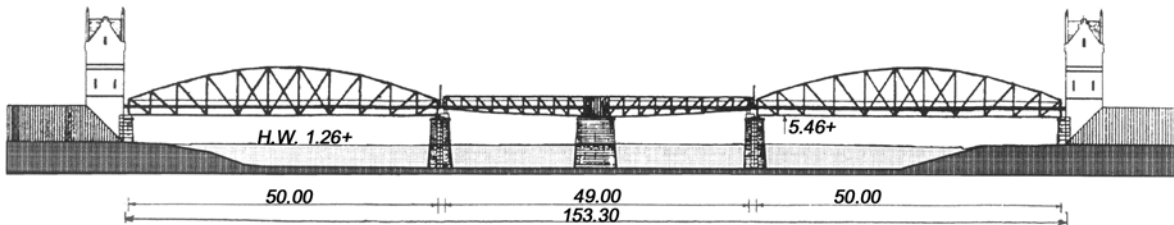
Detail boutverbinding van een Callender Hamilton brug.



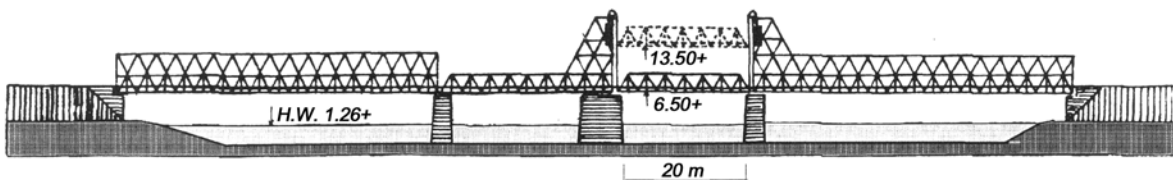
Doorsnede van de Callender Hamilton brug.

Te zien is dat er maar één rijbaan beschikbaar is.

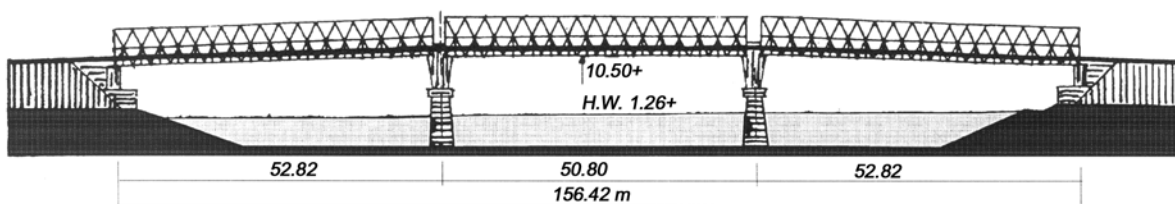
**HISTORISCH OVERZICHT VAN DE BRUG OVER HET HEUSDENS KANAAL.**



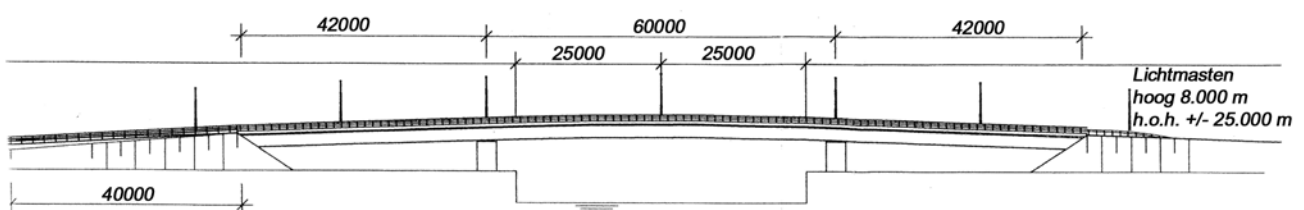
Brug over het Heusdens kanaal van 1896-1944



Niet uitgevoerde alternatieve oplossing van de herstelperiode na 1945.



Uitgevoerde herstelling met behulp van Callender Hamilton bruggen. Deze brug is eind 1999 vervangen door een betonnen brug, zie hieronder.



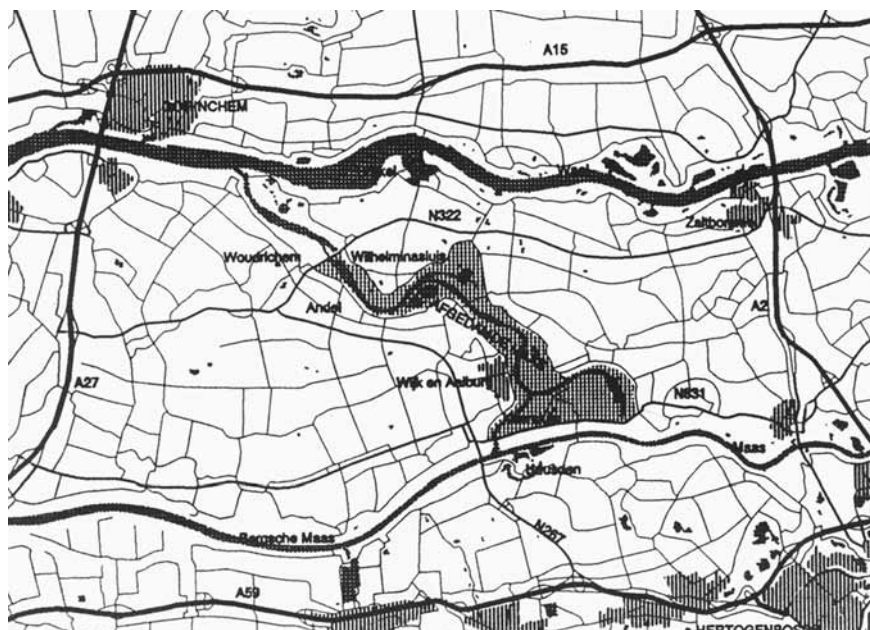
De nieuwe brug over het Heusdens kanaal.



## DE NIEUWE CONSTRUCTIES VAN HET PROJECT AFGEDAMDE MAAS

Nederland ontkomt niet blijvend aan wateroverlast vanuit de rivieren. Die overlast is vele jaren zelfs zo groot geweest dat er een apart 'Deltaplan Grote Rivieren' werd opgesteld. Daarbij ontstonden nieuwe inzichten in de kans van voorkomen van hoge waterstanden. Op basis daarvan bleek het nodig de tot dan gehanteerde veiligheidsnormen bij te stellen. Een en ander resulteerde in de noodzaak op veel plaatsen in het rivierengebied dijken te verhogen of andere veiligheidsmaatregelen te treffen.

Ook vanuit de Afdamde Maas en het Heusdensch Kanaal bleef het water de omgeving bedreigen. Ter hoogte van Andel scheidt de afsluitdijk de Afdamde Maas in een noordelijk en een zuidelijk bekken. In het noordelijke bekken worden de waterstanden beheerst door de Waal, in het zuidelijke bekken door de Bergsche Maas. Tussen de afsluitdijk en de Bergsche Maasdijk liggen de Maasdijken ter weerszijden van de Afdamde Maas en het Heusdensch Kanaal. De Maasdijk aan de westzijde heeft een lengte van circa 11 km en maakt deel uit van het dijkkringgebied 'Land van Altena'. De Maasdijk aan de oostzijde, met een lengte van circa 15 km, maakt deel uit van het dijkkringgebied 'Bommelerwaard'. De afsluitdijk vormt een verbindende waterkering tussen deze twee dijkkringgebieden. Een deel van de Bergsche Maasdijk ten oosten van het Heusdensch Kanaal omsluit, samen



Ligging projectgebied

met de Bernse Dijk de Bernse Polder en vormt aldus het dijkkringgebied Bern. De rest van dit deel van de Bergsche Maasdijk is feitelijk een leidijk en heeft geen waterkerende functie.

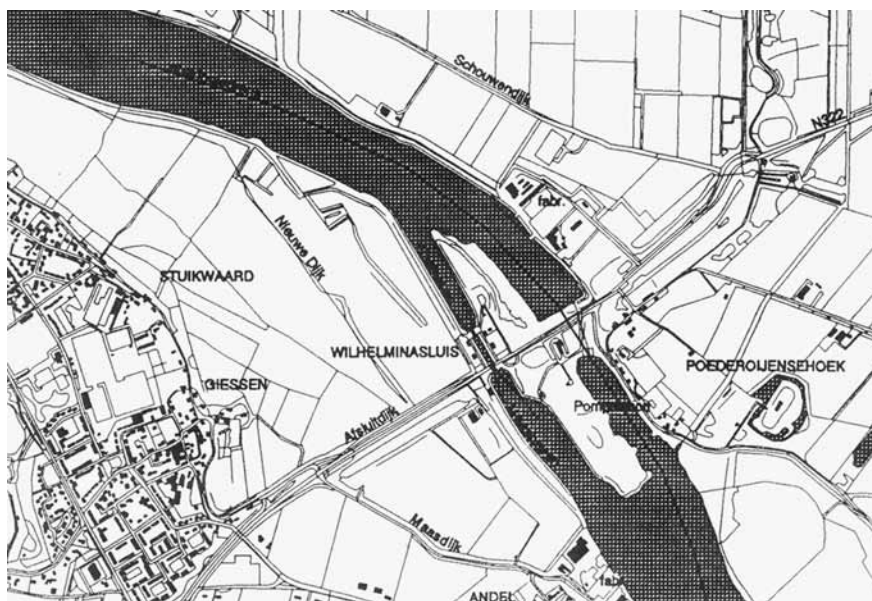
Ter verhoging van de veiligheid zijn de dijken langs het noordelijk deel van de Afdamde Maas deels verbeterd en deels vervangen door nieuwe dijken. Voor zo'n rigoureuze verbetering van de dijken langs het zuidelijk deel van de Afdamde Maas is niet gekozen, omdat dit ingrijpende gevolgen voor de dijken en hun omgeving zou hebben. Er zou dan sprake geweest zijn van aanzienlijke aantasting van met name landschappelijke en cultuurhisto-

rische waarden, waarbij een groot aantal panden annex bijgebouwen op en nabij de dijken verwijderd zou moeten worden of er zouden - als dit al mogelijk zou zijn - omvangrijke maatregelen nodig zijn geweest om ze te sparen.

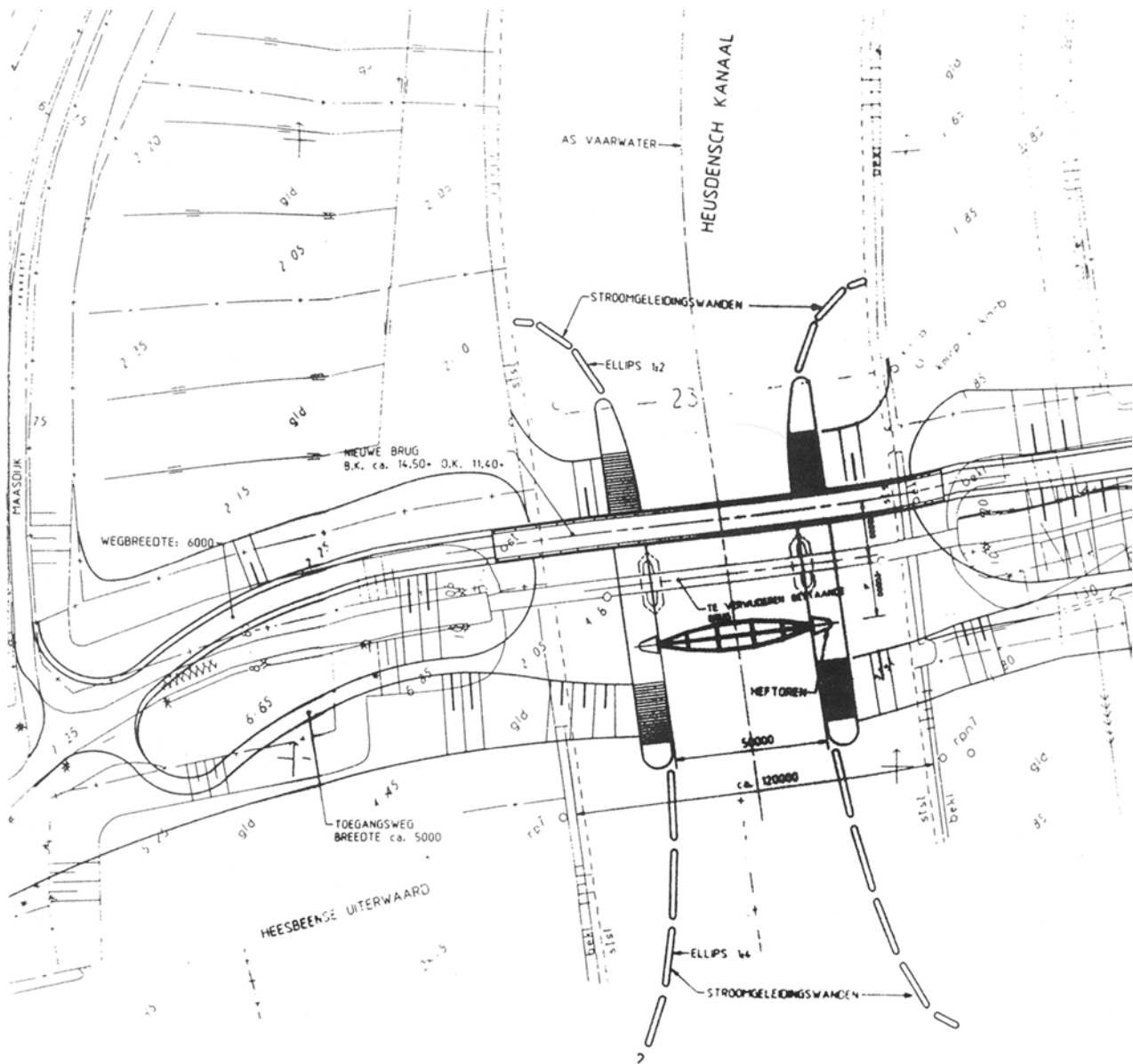
Zoals reeds eerder elders in Nederland is vertoond, is besloten de verbetering van de veiligheid tegen hoog water niet te bereiken door uitgebreide dijkverzwaringen, maar door toepassing van een beweegbare waterkering die kan worden gesloten, wanneer hoge waterstanden worden verwacht. Verbetering van de waterkering van het zuidelijk gebied van de Afdamde Maas wordt nu bereikt door middel van een keersluis in het Heusdensch Kanaal en een verhoging van de afsluitdijk en de keermiddelen in de Wilhelminasluis. De dijken ter weerszijden van het zuidelijk deel van de Afdamde Maas en het Heusdensch Kanaal zijn nu gevrijwaard van maatgevende hoogwaterstanden op de Waal en de Bergsche Maas. Doordat de verbetering van de dijken tot een minimum is beperkt, zijn landschappelijke, natuur- en cultuur-historische waarden, alsmede de bebouwing op en tegen de dijken zoveel mogelijk gespaard.

Een project als dit kan alleen maar slagen door nauwe samenwerking tussen de betrokken beheerders van de waterkeringen. In het projectgebied waren dat:

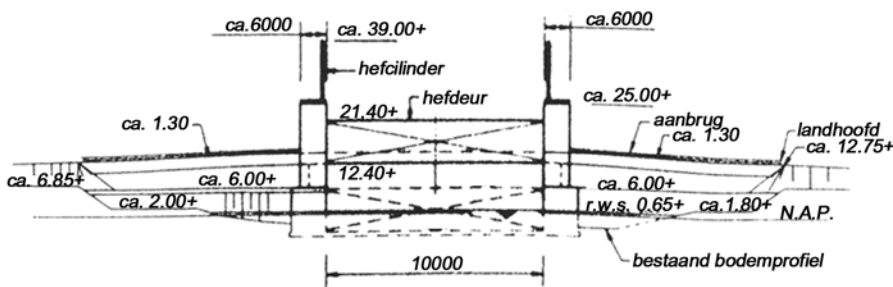
Polderdistrict Groot Maas en Waal:



Situatie Wilhelminasluis



Situatie keersluis Heusdens Kanaal



vooraanzicht keersluis

Maasdijk langs de oostzijde, Bernse dijk en Bergse Maasdijk Hoogheemraadschap Alm en Biesbosch: Maasdijk langs de westzijde  
 RWS, Directie Zuid-Holland: Afsluitdijk en Wilhelminasluis  
 De Directie Zuid-Holland van de Rijkswaterstaat is tevens belast met het beheer van de Afgedamde Maas en het Heusdensch Kanaal, de brug over dit kanaal en de brug over de Wilhelminasluis.  
 Het verbeteringsproject bestond uit de volgende onderdelen:

1. Verbetering van de dijken (op beperkte schaal) rond het zuidelijke deel van de Afgedamde Maas
2. Aanleg van een keersluis in combinatie met een brug in en over het Heusdensch Kanaal
3. Aanleg van een hoogwaterkering, in combinatie met een brug, bij de Wilhelminasluis in de afsluitdijk
4. Aanleg van twee hoogwatergeulen langs de Bergse Maas





*De nieuwe schuif met op de achtergrond de Callender-Hamiltonbrug*

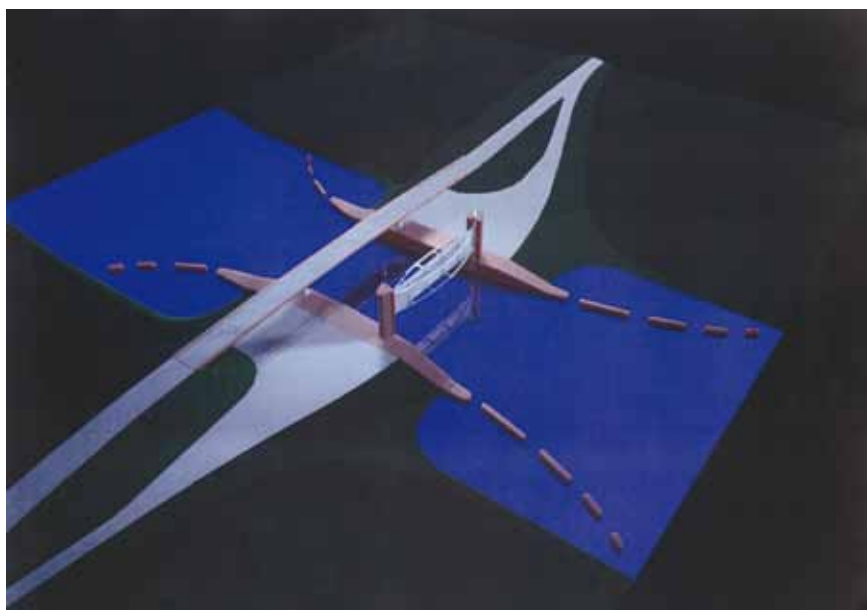
### Keersluis en brug over het Heusdensch Kanaal

Teneinde de ingreep in het landschap bij verhoging en versterking van dijken en vooroevers te beperken, is gekozen voor het beschermen van het zuidelijk deel van de Afgedamde Maas door een keersluis, die ongeveer ter plaatse van de Callender-Hamilton brug over het Heusdensch Kanaal is aangebracht. De keersluis zal gewoonlijk geopend zijn en heeft een doorvaartbreedte van 50 m. de keersluis bestaat uit twee heftorens met daartussen een hefschuif met een hoogte van 9,5 m als waterkering. Dat is een niet opvallende verschijning in het weidse rivierenlandschap, temeer daar de hefschuif meestal geheven is. Er is daarom vooral veel zorg besteed aan de inpassing in het landschap. De bestaande breedte van het kanaal is ter plaatse van de keersluis versmald om de overspanning niet nodeloos breed te maken. Teneinde de breedte van het kanaal echter visueel zo veel mogelijk intact te laten, zijn de heftorens van de keersluis op eilanden in het water geplaatst. De vaargeul naar de doorlaatopening onder de hefschuif wordt gevormd en begeleid door kleinere eilandjes (stapstenen). Tussen die eilandjes kan het water buiten de vaargeul in de oorspronkelijke bedding stromen. In het ontwerp van de hefschuif is gestreefd naar toepassing van groot-schalige elementen die de werking van de schuif begrijpelijk maken. Het

waterkerende vlak is daartoe in het midden van de lensvormige schuif geplaatst en de nodige verstijvingsliggers zijn symmetrisch aan beide zijden van dit vlak geplaatst. Deze elementen zijn ook van grote afstand te onderscheiden. Voor het bewegen van de schuif wordt gebruik gemaakt van hydrauliek: twee ranke pijpen boven op de pijlers aan beide oevers van het Heusdensch Kanaal vormen de hydraulische cilinders, waarmee de schuif gesloten en geopend kan worden en waaraan het gehele gewicht van de schuif kan hangen. Naast de keersluis is een betonnen voorgespannen kokerliggerbrug met drie overspanningen aangebracht. De onderkant van de middenover-

spanning ligt op dezelfde hoogte als de onderkant van de naastgelegen keerschuif. De brug heeft twee rijstroken gekregen, een hele verbetering ten opzichte van de oude situatie op de Callender-Hamilton brug, waarop slechts één rijstrook lag en het verkeer met verkeerslichten moest worden geregeld. Als gevolg van de inspraak van de plaatselijke bevolking is de brug voorzien van vrijliggende fietspaden. De vormgeving van de betonnen brug harmonieert met de strak vormgegeven hefschuif. De pijlers van de brug zijn gebouwd op dezelfde eilanden als de pijlers van de keersluis. De eilanden zorgen daardoor voor een onderlinge verbinding tussen de kering en de brug.

De realisering van deze werken heeft nogal wat voeten in de aarde gehad. In het voorgaande werd al vermeld dat er in de Tweede Wereldoorlog flink om de Eilandsebrug is gevochten. In de oude archieven van de Britse Royal Air Force is getracht terug te vinden wat er aan bommen en granaten bij de brug werd 'gedeponeerd', want een deel van de munitie zou misschien nog ontploffingsgevaar kunnen opleveren. Omdat al bij het begin van de ontgravingen oorlogstuig werd opgegraven, besloot de projectleiding dat de ondergrond in het gehele gebied zorgvuldig moest worden onderzocht op de aanwezigheid van vreemde elementen. Dit heeft tot extra kosten en een flinke vertraging in de uitvoering van de werkzaamheden geleid.



*Artist impression van de nieuwe situatie (Quist - Wintermans)*



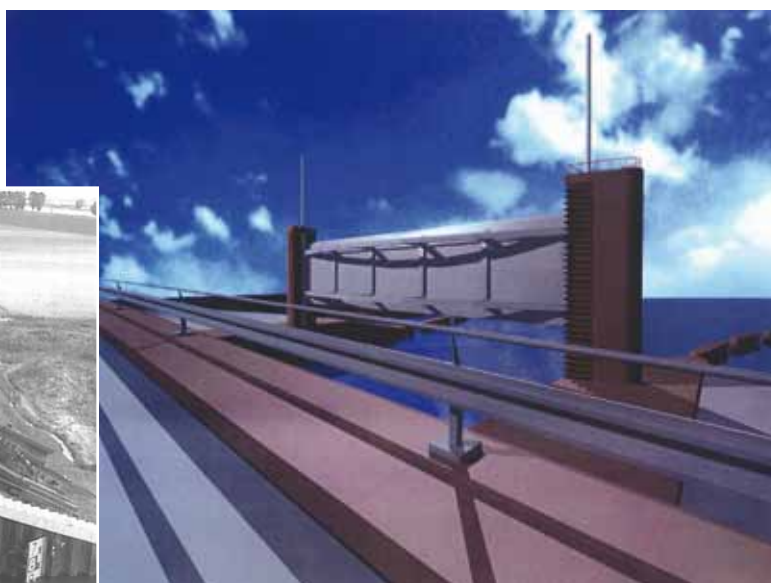
*Keerschuif in geheven stand met naastgelegen kokerliggerbrug (foto: Ciska Klooster)*

Tot de laatste werkzaamheden van het project behoorde het verwijderen van de oude Callender-Hamilton brug. Eind november 2001 was het zo ver en werden de drie overspan-

ningen met drijvende bokken uitgeses. Even was er nog zicht op een toepassing van deze bruggen als tentoonstellingsruimte in Rotterdam, maar uiteindelijk wachtte de

drie delen de smeltoven. Na het afvoeren van de bruggdelen konden de oude pijlers worden geslecht.

*De keerschuif is reeds aangebracht de Callender-Hamilton brug moet nog worden verwijderd.*



*Artist impression van nieuwe hoogwaterkering (Quist - Wintermans)*

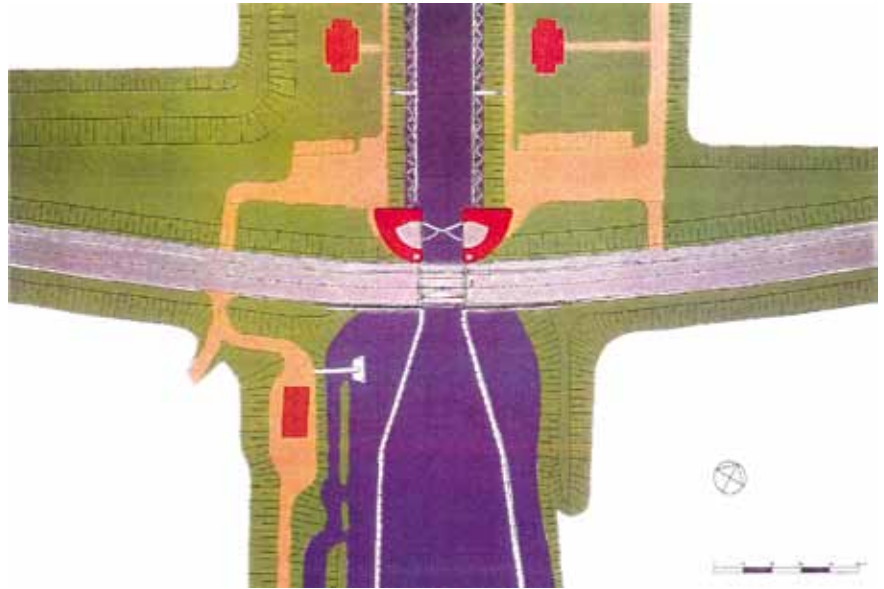




## Nieuwe hoogwaterkering en brug bij de Wilhelminasluis

In de Wilhelminasluis worden schepen toegelaten met een maximale lengte van 95 m en een breedte van 11,50 m. dat is naar verwachting blijvend voldoende, want het laat zich aanzien dat de beroepsvaart afneemt. Zo wordt voor het jaar 2015 uitgegaan van 5000 à 6000 schepen. De recreatievaart bevindt zich daarentegen nog altijd in een stijgende lijn. Tellingen bij de Wilhelminasluis geven aan dat per jaar 1000 à 1300 zeilboten en circa 12.000 motorboten de sluis passeren, voor 90% in de maanden april tot en met september.

In de afsluitdijk in de Afgedamde Maas vormt de Wilhelminasluis het laagste punt. In 1993 en 1995 bleek de kerende hoogte van NAP + 5,23 m slechts net genoeg. Daarom is de Wilhelminasluis nu uitgebreid met een nieuw waterkerend sluishoofd, dat kan keren tot NAP + 7,25 m. Deze hoogwaterkering is direct ten zuiden van het huidige Maashoofd van de Wilhelminasluis gesitueerd. Het hoofd sluit aan op de bestaande constructie. De doorvaart bedraagt minimaal 12,85 m tussen de wrijfhouten. Het hoofd is voorzien van een enkel stel hydraulisch aangedreven puntdeuren en een klapbrug. Opmerkelijk is dat de puntdeuren in het hoofd kerend staan naar de Waalzijde en dus bedoeld zijn voor het keren van hoge waterstanden op de Waal. Bij extreme waterstanden op de Waal zal de Wilhelminasluis dan ook kopje onder gaan, maar de nieuwe hoogwaterkering met de nieuwe puntdeuren, aangesloten op de afsluitdijk, zal voorkomen dat zulke hoge waterstanden op het zuidelijke



*Situatie nieuwe brug over de Wilhelminasluis (Quist - Wintermans)*

deel van de Afgedamde Maas kunnen doordringen. In die situatie zal de scheepvaart door de Wilhelminasluis gestremd zijn. Voor alle duidelijkheid: de hoge waterstanden op de Maas zullen worden gekeerd door de in het voorgaande beschreven keersluis in het Heusdens Kanaal.

De verkeersbrug is een klapbrug, aangebracht op het nieuwe waterkerende hoofd aan de Maaszijde. Ook deze brug wordt met hydraulische cilinders bewogen. De rijbaanbreedte op de brug bedraagt 6,30 m. Er ligt ook een parallelweg met een breedte van 3 m op de brug die onder meer voor fietsers is bestemd, alsmede twee voetpaden. De totale brugbreedte bedraagt 15,15 m. de brug is geschikt voor verkeersbelasting klasse 60 volgens de VOSB 1995. De weg op de afsluitdijk is ter plaatse van de nieuwe hoogwaterkering omgeleid over de nieuwe brug en de oude hefbrug kon worden gesloopt. Bijna had de Wilhelminasluis een

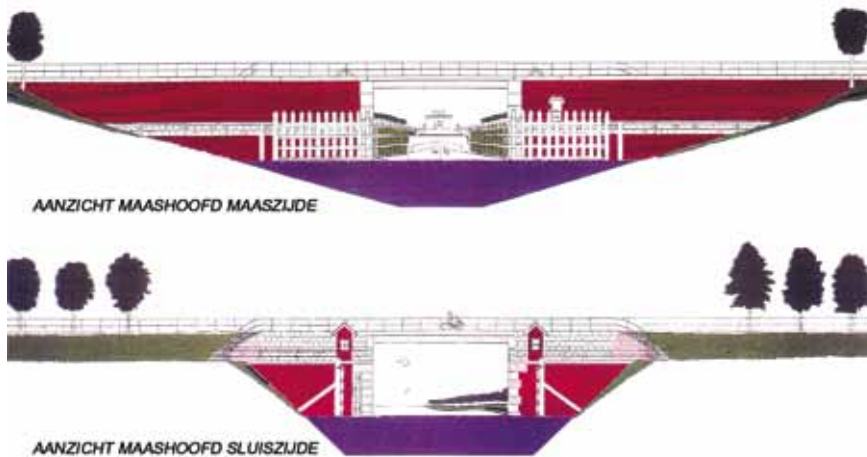
wel heel bijzondere primeur gehad. Rijkswaterstaat heeft voor de klapbrug serieus onderzocht of deze zou kunnen worden uitgevoerd in kunststof. Zo'n kunststof brug is veel lichter en dat kwam wel erg goed uit, want een klapbrug heeft geen contragewichten, zodat een sterk machinewerk nodig is voor het bewegen van de brug. Naast de gewichtsbesparing werd als voordeel gezien dat een kunststof brug minder onderhoud (schilderwerk) nodig heeft dan een stalen brug. Dat uiteindelijk toch gekozen is voor een stalen brug vindt zijn oorzaak in het feit dat een kunststof brug veel duurder bleek te zijn dan een stalen brug. Zelfs de lagere onderhoudskosten tijdens de verwachte levensduur van de brug wogen daar niet tegen op.

Bij het ontwerp van de nieuwe brug en waterkering bij de Wilhelminasluis is veel aandacht gegeven aan het historisch karakter en de cultuurhistorische waarde van het bestaande complex. Daarom is er naar gestreefd het complex zo min mogelijk aan te tasten door de uitbreiding. In plaats van stoere blokken beton, kenmerkend voor zoveel deltawerken, zijn de noodzakelijk in beton uitgevoerde constructies bekleed met traditionele materialen als baksteen en graniet.

Het architectenbureau Quist Wintermans Architecten te Rotterdam was belast met de vormgeving van de gerenoveerde Wilhelminasluis. Zij schrijven daar het volgende over (citaat):



*Sluishoofd Wilhelminasluis (Quist - Wintermans)*



Aanzichten van de nieuwe hoogwaterkering over de Wilhelminasluis  
(Quist - Wintermans)

“De Wilhelminasluis te Andel is een Rijksmonument, niet alleen als civiel bouwwerk waarvan de waaierdeuren bij de laatste horen die nog intact zijn, maar als totaal ensemble, compleet met de bebouwing en de beplanting eromheen. Het geheel is nog gaaf, ongestoord door oprukkende randbebouwing van de nabij gelegen gemeenten, onaangetaast door drastische uitbreidingen van het wegverkeer. Alleen de hefbrug over het Maashoofd is van latere datum en jammer genoeg niet zo fijnzinnig uitgevoerd. Ten behoeve van het op deltahoogte brengen van de primaire waterkering langs de Afgedamde Maas is bepaald dat aan dit sluiscomplex een hoogwaterkering moet worden toegevoegd.

Bij de aanpak van monumenten is het gangbaar dat de nieuwe ingrepen los of zichtbaar onderscheiden worden van het oorspronkelijke deel. Vaak is dit ook de juiste aanpak. In dit ontwerp echter is meer waarde gehecht aan het belang van de doorgaande weg in het landschap met een zo kort mogelijke bocht en het civiele complex van sluis, brug en waterkering als één geheel en het volwaardig functioneren daarvan. Het ontwerp gaat ervan uit dat de weg voor het Maashoofd tegen het sluiscomplex aan wordt geplaatst. De bocht in de weg wordt daardoor gering, het landschap met de bomen blijft zo veel mogelijk gespaard en de functies brug, kering en sluis vormen één geheel. Het fraaie aanzicht van het Maashoofd zal door de ingreep verdwijnen, maar de remmingwerken kunnen blijven en niets belet ons om

voor die nieuwe wand een goed ontwerp te maken. In het nieuw te bouwen deel zal een klapbrug worden opgenomen, zodat de bestaande hefbrug kan verdwijnen. De hoofdwaterkering, hier in de vorm van puntdeuren, wordt geplaatst onder het brugdek. De brug zal vanwege de waterkerende functie van het geheel op een hoger gelegen niveau komen dan het bestaande Maashoofd. Om toch de herkenning van het Maashoofd te behouden, zijn er trappen om het hoofd heen ontworpen die de oorspronkelijke vorm volgen en het niveauverschil overbruggen. Het grastalud kan hierop aansluiten en er ontstaat een korte verbinding tussen beide sluiszijden. Het eindresultaat is een harmonisch geheel waarin de tijd en de veranderingen die deze met zich mee gebracht hebben, goed afleesbaar blijven.”



Nieuwe brug over de Wilhelminasluis (foto: Ciska Klooster)

#### Geraadpleegde literatuur:

- Alphen, J.M. en Heemskerk, J. van, Aalburg in oorlogstijd Heusden, 1984
- Bongeaerts, M.C.E., De scheiding van Maas en Waal onder verlegging van de uitmonding der Maas naar den Amer Den Haag, 1909
- Handelingen der Staten Generaal, Bijlagen 1880-1881, 'Het verleggen van de uitmonding van de Maas' 159,1-3 Den Haag, 1881
- Huizenga, J., Honderd jaar Land van Heusden en Altena Heusden, 1982
- Kasteel, J., Geschiedenis van de Maas en de Nieuwe Maasmond Heusden, 1964
- Konijnenburg, E. van, Scheiding van Maas en Waal Den Haag, 1905
- Lauwen (red), T., Nederland als kunstwerk, Vijf eeuwen bouwen door ingenieurs Rotterdam, 1995
- Ramaer, J.C. en Konijnenburg, E. van, Scheiding van Maas en Waal Breda/Den Bosch, 1904
- Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, 'Wet van den 26sten Januari 1883, tot het verleggen van de uitmonding der rivier de Maas' Den Haag 27-1-1883
- Wilderom, P.M. en Mol, R.A., 'Waaierdeuren Andel gerestaureerd', Weg en water 2 (1985) nr 7 pag 14-17