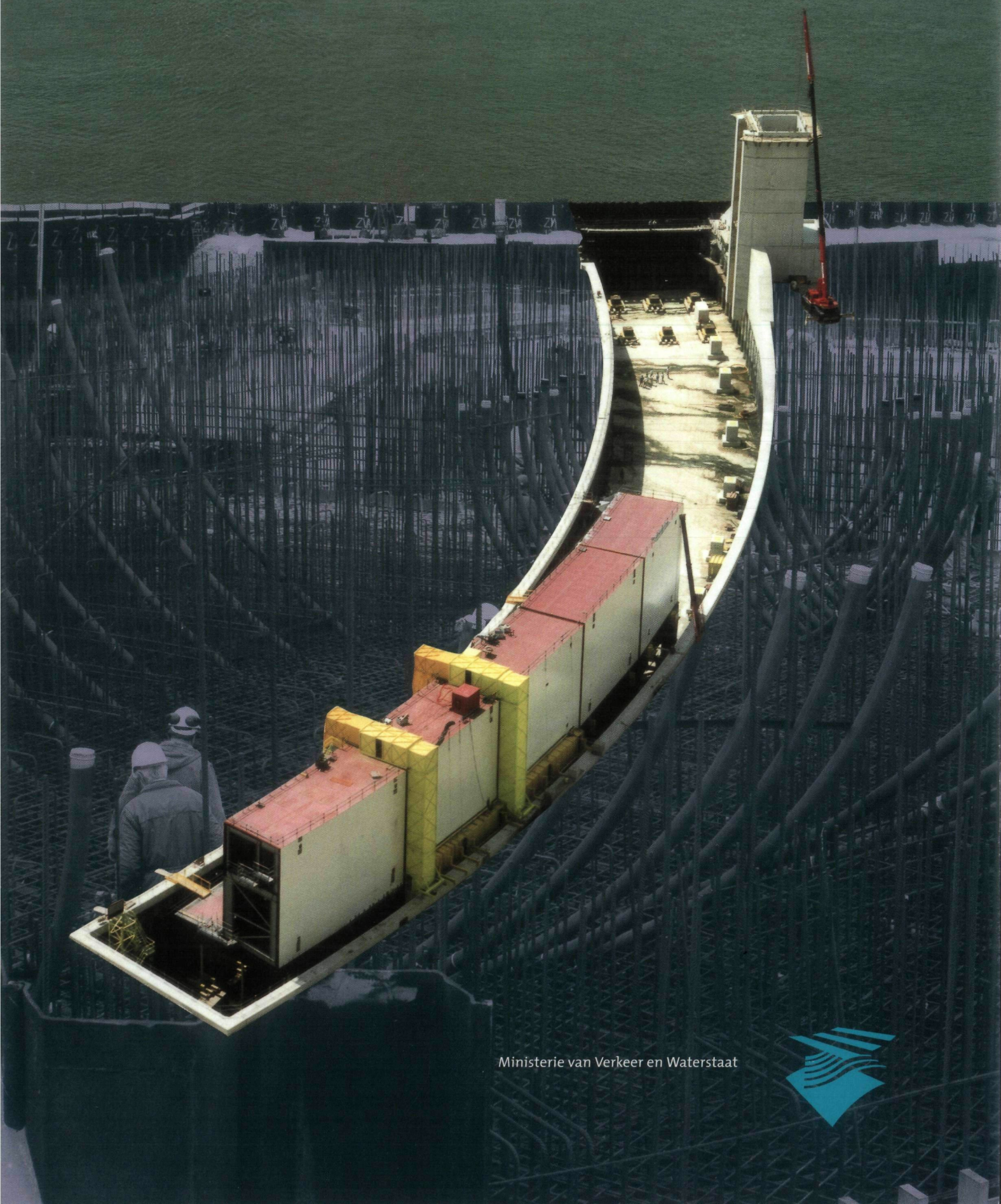


C11662 RWS

Stormvloedkering Nieuwe Waterweg

Opvallendste beveiligingswerk voor Zuid-Holland



Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Baken langs de Nieuwe Waterweg

In de Nieuwe Waterweg bij Hoek van Holland

wordt een stormvloedkering gebouwd. In 1997

is de Stormvloedkering Nieuwe Waterweg

gereed voor gebruik. Dan zullen ongeveer

1 miljoen mensen in Rotterdam en omgeving

zijn beschermd tegen overstromingen.

Al enige tijd toeren imposante witte constructies uit boven het vlakke land bij Hoek van Holland: de stormvloedkering is een opvallend baken langs de Nieuwe Waterweg. De kering heeft twee waterkerende 'deuren', die straks bij stormvloed in één keer de 360 meter brede Nieuwe Waterweg afsluiten. De deuren bevinden zich bij normaal weer in de oevers en laten zeeschepen ongehinderd passeren.

Het bouwwerk is bijna even groot als de 300 meter hoge Eiffeltoren en in gewicht zelfs vier keer zo zwaar. Nooit eerder is een stormvloedkering gebouwd met zulke grote beweegbare onderdelen. Met de bouw van de stormvloedkering en enige aanvullende beveiligingswerken in dit gebied wordt het sluitstuk geleverd van de Deltawerken, het plan om Nederland te beschermen tegen het zeewater.

Watersnood 1953

Deltaplan

Nederland is gelegen in een lage Delta aan zee, waarin grote rivieren zoals de Rijn en de IJssel uitmonden. De geschiedenis van ons land wordt bepaald door de strijd tegen het water. De watersnoodramp in 1953 in Zeeland schudde Nederland ruw wakker: het land was niet veilig. Kort na deze overstroming werd het Deltaplan opgesteld, met maatregelen om dergelijke rampen in de toekomst te voorkomen. De waterkeringen moesten in het vervolg in staat zijn stormvloeden anderhalve meter hoger dan de beruchte storm in 1953 te weerstaan. De open zeearmen in het Deltagebied zouden met dammen worden afgesloten. Bovendien moesten de dijken langs de drukke vaarroutes van de Westerschelde en de Nieuwe Waterweg worden versterkt. Voor de Nieuwe Waterweg wordt in de jaren vijftig even aan een (beweegbare) stormvloedkering gedacht, maar het idee wordt verworpen in verband met de grote uitbreidingen van de haven van Rotterdam. Met de voltooiing van de Oosterscheldedam in 1986 is de provincie Zeeland veilig. Maar in Zuid-Holland moet dan nog het een en ander gebeuren.



Dijken of stormvloedkering?

De dijkversterkingen langs de Nieuwe Waterweg verlopen aanvankelijk voorspoedig. Maar in de jaren zeventig protesteert de bevolking tegen de ophoging in de stedelijke gebieden. Historische bebouwing, waaronder dijkhuisjes, zouden op tal van plaatsen moeten wijken.



Een winkelstraat in Dordrecht, gebouwd op een historische waterkering, zou moeten worden afgebroken bij het op grote schaal versterken van de dijken. Door de bouw van de stormvloedkering is dit niet meer nodig.

Vervolgens blijkt in de jaren tachtig uit nieuwe berekeningen dat nog verdere, kostbare verhogingen van de dijken noodzakelijk zijn. Dit alles vindt plaats in een tijd, waarin door de overheid veel moet worden bezuinigd. Op dat moment wordt het idee van een beweegbare stormvloedkering weer actueel. Als deze na een studie technisch en financieel haalbaar blijkt, is de weg vrij voor de komst van een stormvloedkering.



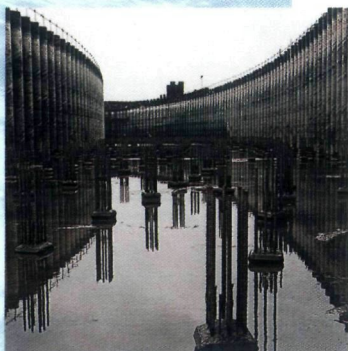
Artist impression stormvloedkering



Aanleg landhoofden



Plaatsing drempelblokken



Aanleg dokken

Het winnende ontwerp

De overheid vroeg Nederlandse aannemers een ontwerp voor een stormvloedkering in te leveren. Eén van de zes ingediende ontwerpen werd uitverkoren: de beweegbare 'sectordeuren-kering' van de Bouw-kombinatie Maeslant Kering (BMK).

De kering van de BMK bestaat uit twee holle halfronde deuren die door middel van stalen armen zijn verbonden met een scharnierpunt op beide oevers. Een groot voordeel van dit ontwerp is dat het onderhoud gemakkelijk kan plaatsvinden, omdat de deuren bij normaal weer in de oever liggen.

In de Nieuwe Waterweg legt de BMK aan weerszijden van de oever een landhoofd aan, dat enigszins de rivier insteekt. Zo wordt een bouwterrein geschapen. De rivier is op de plaats van de stormvloedkering nu iets minder breed, maar de breedte van de vaargeul is onaangetast. Bij normaal weer worden de deuren op het droge geparkeerd. In de landhoofden zijn daarom dokken gebouwd die dezelfde halfronde vorm hebben als de deur.

Deurdeel in de werkplaats.

De kant en klare delen worden op een drijvend ponton naar Hoek van Holland vervoerd en op hun plaats gezet.



De stormvloedkering in werking

Sluiting en opening van de stormvloedkering

Als voor Rotterdam een waterstand van 3.20 meter boven NAP wordt verwacht, dan moet de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg dicht.

De werkzaamheden bij de stormvloedkering beginnen ruim tevoren.

8 uur vóór start sluiting:

De computer van de stormvloedkering, het Beslis & Ondersteunend Systeem (BOS), roept het bedieningspersoneel op.

6 uur vóór start sluiting:

Er wordt water in het dok gelaten. Het Haven Coördinatie Centrum wordt ingelicht.

4 uur vóór start sluiting:

Het Haven Coördinatie Centrum zendt een waarschuwing uit naar de scheepvaart in de wijde omtrek.

2 uur vóór start sluiting:

De scheepvaart wordt gestremd. Intussen zijn de deuren gaan drijven in het dok. De roldeur, waarmee het dok is afgesloten van de Nieuwe Waterweg, gaat open.

De sluiting van de kering begint.

0.5 uur na start sluiting:

De deuren zijn naar het midden van de Nieuwe Waterweg gevaren.

1 uur na start sluiting:

De kleppen in de wand van de deur gaan open. Het water stroomt naar binnen. De deuren zinken tot 1 meter boven de drempel.

1.5 uur na start sluiting:

Door de hoge stroomsnelheden onder de deur spoelt slib op de drempel weg. De deur 'landt' daarna veilig op een schone drempel.

Als de storm voorbij is kan de kering weer open:

2 uur na start opening:

Het water is uit de deuren gepompt. De deuren drijven.

2,5 uur na start opening:

De deuren worden door de locomobielen terug in de dokken gevaren. De dokdeur kan dicht, waarna het water uit het dok wordt gepompt.

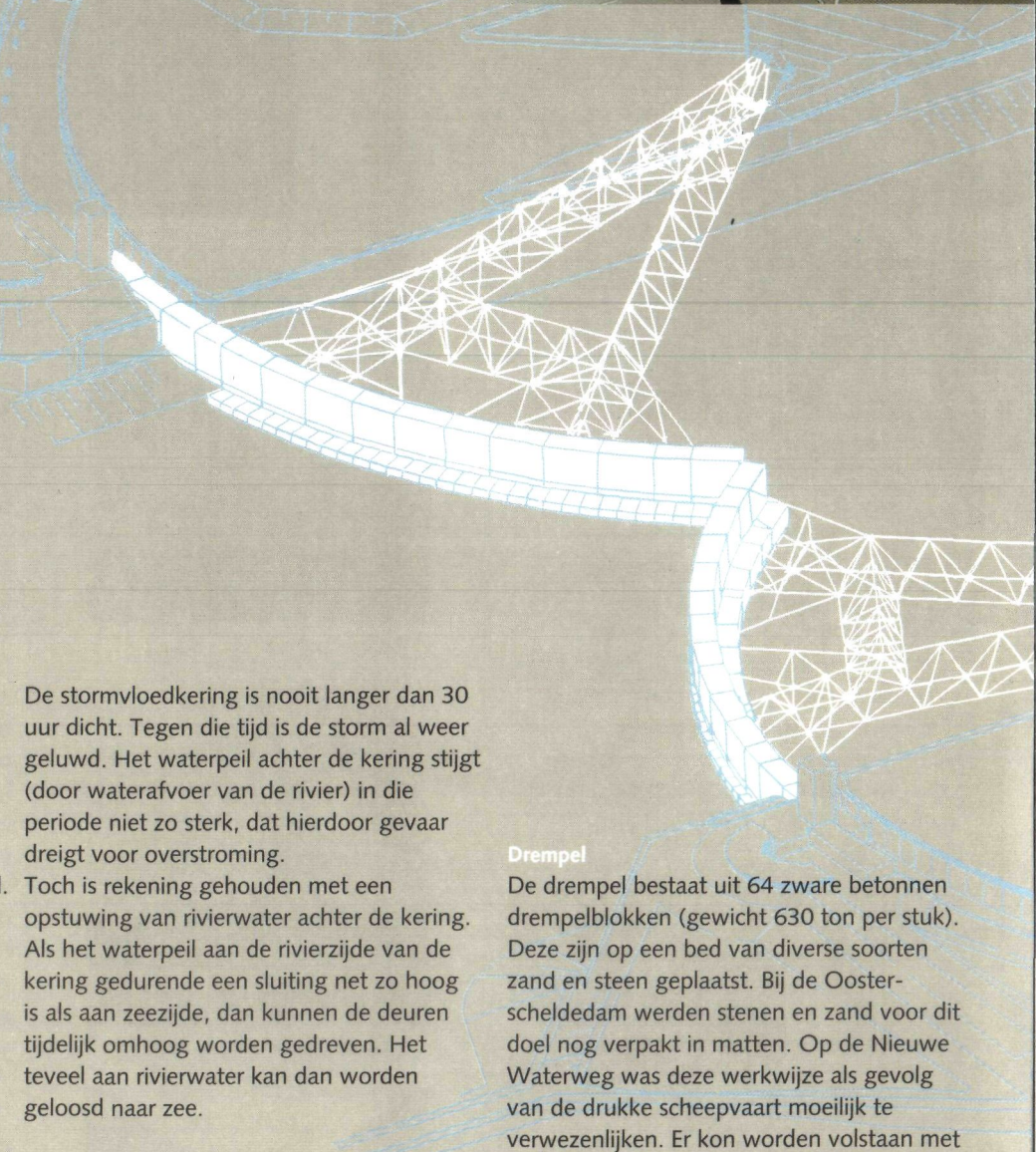
De stormvloedkering is nooit langer dan 30 uur dicht. Tegen die tijd is de storm al weer geluwd. Het waterpeil achter de kering stijgt (door waterafvoer van de rivier) in die periode niet zo sterk, dat hierdoor gevaar dreigt voor overstroming.

Toch is rekening gehouden met een opstuwing van rivierwater achter de kering. Als het waterpeil aan de rivierzijde van de kering gedurende een sluiting net zo hoog is als aan zeezijde, dan kunnen de deuren tijdelijk omhoog worden gedreven. Het teveel aan rivierwater kan dan worden geloosd naar zee.

Drempel

De drempel bestaat uit 64 zware betonnen drempelblokken (gewicht 630 ton per stuk). Deze zijn op een bed van diverse soorten zand en steen geplaatst. Bij de Oosterscheldedam werden stenen en zand voor dit doel nog verpakt in matten. Op de Nieuwe Waterweg was deze werkwijze als gevolg van de drukke scheepvaart moeilijk te verwezenlijken. Er kon worden volstaan met een goedkopere methode. Zand en grind zijn nu aangebracht met behulp van aangepaste baggerschepen en de grovere steensoorten zijn gestort vanaf schepen. Verder zijn in een groter gebied rondom de drempel zware stenen gestort om de rivierbodem vast te leggen.

De werken op de rivierbodem zijn sinds eind 1994 gereed.



Classificatie : 504.064.2
descriptor : milieubeheer
Classificatie : 656.6.05
descriptor : scheepvaartverkeer
Classificatie : 504.5(26.03)
descriptor : waterbodems
Classificatie : 614.776
descriptor : bodemsanering
Classificatie : 551.46
descriptor : fysische oceanografie
Classificatie : (492)
descriptor : Nederland
Classificatie : (261.26)
descriptor : Noordzee
Classificatie : (282.243.1)
descriptor : Rijn
Thesaurusterm :
Term geogr. thes. :

Gebruik PgUp/Pg

↓0123

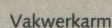
Voor RWS

KLAAK

(of niet gedaan)

to staat er dan bij

Marcel

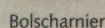
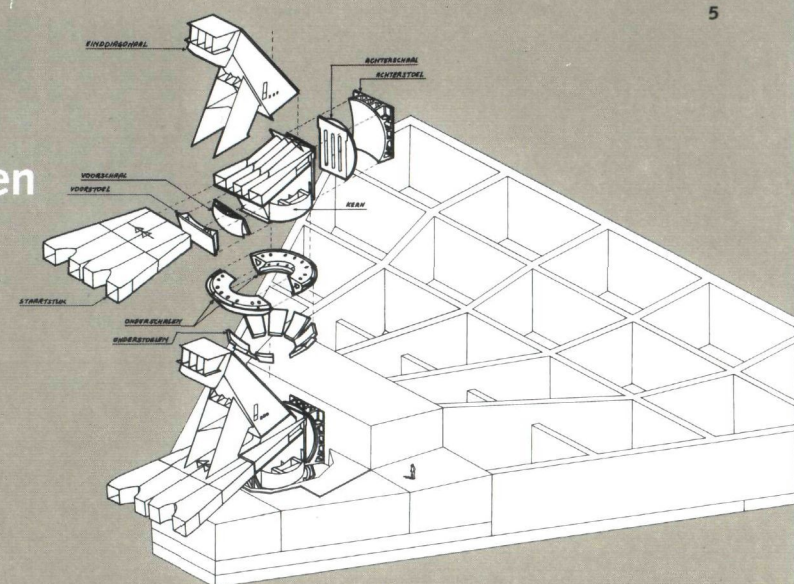
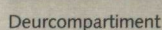
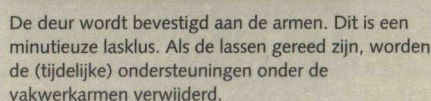


Bolscharnier

De vakwerkarmen geven de krachten die op de deur komen door aan het scharnier. De arm heeft een lengte van 238 meter. Elke arm bestaat uit drie grote buizen. De onderste buizen hebben een doorsnee van 1.80 meter en een wanddikte van 6 tot 9 centimeter.

Deur

De twee deuren van de kering zijn elk 22 meter hoog en 210 meter lang. De deuren hebben diverse compartimenten, die zich bij het afzinken vullen met water. Eén ruimte blijft droog. Hierin zit o.a. de bedrading voor de pompen en kan een monteur zijn werkzaamheden verrichten. Om de verticale stabiliteit te vergroten heeft de deur een schuin aflopende onderkant en zijn aan de onderkant twee verticale strippen aangebracht.



Bolscharnier

Eén bolscharnier weegt 680 ton. Het heeft een plaatstalen kern. Hieraan zijn bolvormige gietstalen elementen bevestigd. De bol draait in acht holvormige elementen, eveneens van gietstaal, die aan de betonnen fundatie zijn bevestigd. De gietstalen delen werden gemaakt door Skoda in Tsjechië. Het scharnier is bij een doorsnee van 10 meter nauwkeurig op 1 millimeter.

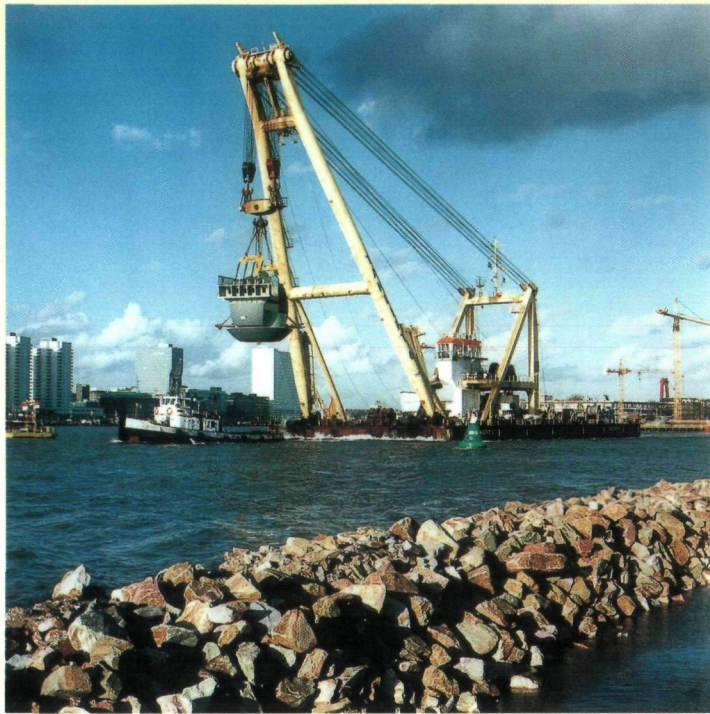
Op de rivieroever wordt het bolscharnier omgeven door een driehoekige fundatie, met een gewicht van 52.000 ton. De punt van deze constructie wijst naar het midden van de gesloten deur in de rivier. De fundaties kunnen samen 70.000 ton aan kracht opvangen. Dat kan noodzakelijk zijn bij de zwaarst denkbare storm, die eenmaal in de tienduizend jaar voorkomt.

De fundatie is niet onderheid. Door de wrijving tussen het beton en de ondergrond is er echter voldoende weerstand. Bij de zwaarst denkbare storm kan het scharnier bij een sluiting zo'n twintig centimeter naar achteren veren, maar zal daarna voor de helft terugveren.

De deur wordt voortbewogen door een locomobiel bovenop de deur. Een locomobiel heeft zes tandraderen, die aangrijpen op een pennenbaan. Elk locomobiel is via een zogenaamde trekduwstang verbonden met een 30 meter hoge geleidestang, die aan de oever staat. De locomobiel blijft op zijn plaats en volgt alleen de verticale bewegingen van de deur.

Als de kering in werking treedt, dan worden de twee deuren de rivier op gevaren. De deuren naderen elkaar in het midden, maar komen niet geheel tegen elkaar. Vervolgens wordt water in de deuren gelaten. De deuren zinken langzaam naar een drempel op de rivierbodem, 17 meter beneden NAP. Als de storm voorbij is, wordt het water uit de deur gepompt waardoor ze weer gaan drijven.

Veel aandacht hebben de ontwerpers gestoken in het scharnier, het draaiend steunpunt op de oever. Het bolscharnier heeft een doorsnee van 10 meter en is daarmee uniek voor de wereld. Het scharnier lijkt op het menselijk schoudergewricht en werkt net zo. Het kan in drie richtingen draaien, wat noodzakelijk is om alle bewegingen van de deuren te volgen. De krachten op de deur worden via de armen en het scharnier tenslotte overgedragen aan een kolossaal driehoekig betonblok, de fundatie van het bolscharnier.



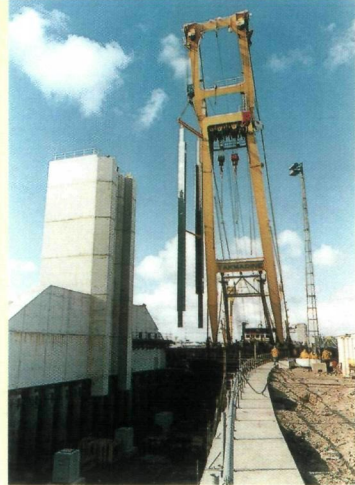
Het eerste bolscharnier is in februari 1995 hangend in een bok vanuit Krimpen aan den IJssel naar Hoek van Holland gevaren en voorzichtig op zijn plaats gehangen.



Betonwapening van scharnierfundatie: 'het wapeningsbos'

Bij een sluiting is de Nieuwe Waterweg afgesloten voor scheepvaart. De stormvloedkering zal alleen worden gesloten bij extreem slecht weer, naar verwachting eenmaal per tien jaar. Er zal waarschijnlijk jaarlijks een proefsluiting plaatsvinden om de apparatuur te controleren. Dit zal gebeuren op een moment dat er weinig scheepvaart is. Over 50 jaar zal vanwege de stijging van de zeespiegel de stormvloedkering vaker moeten sluiten: eenmaal per vijf jaar.





De stalen geleiderail wordt in de geleidetoren
aangebracht. Deze stelt de locomobiel in staat op
en neer te bewegen.

Het brein achter de stormvloedkering wordt gevormd door een ingenieuze computer, het Beslis & Ondersteunend Systeem (BOS) die op basis van waterstanden en weersverwachtingen besluit wanneer de kering dicht moet. Dit systeem is volautomatisch, wat minder kans op fouten geeft dan een menselijke beslissing. Deze computer zal niet alleen over de stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg beslissen, maar ook over de sluiting van een kleinere kering in het Hartelkanaal, 30 kilometer naar het zuidoosten. Deze kering, 'Hartelkering' genaamd, is in aanbouw.

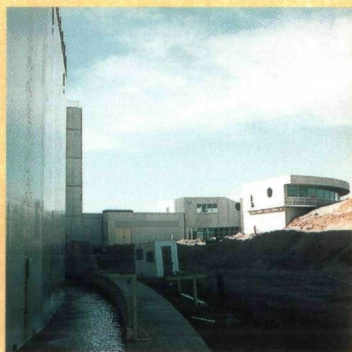


Hartelkering

Europoortkering

De Europoortkering begint met een (nog aan te leggen) lage dijk op de landtong Rozenburg, aansluitend op de zuidkant van de stormvloedkering. De waterkering gaat in zuidoostelijke richting verder en eindigt met de Hartelkering -een nieuwe waterkering in aanbouw- in het Hartelkanaal. Op veel plaatsen hoeft voor de Europoortkering geen nieuwe dijk te worden aangelegd, maar wordt gebruik gemaakt van bestaande onderdelen in het landschap. Met een waterkering wordt dus niet alleen een dijk, sluis of stormvloedkering bedoeld, maar evengoed een verhoogd wegtracé.

In het bedieningsgebouw aan de noordzijde van de stormvloedkering bevindt zich de computer, die beslist wanneer de stormvloedkering moet sluiten.



Bescherming benedenrivierengebied

De stormvloedkering is geen geïsoleerd bouwwerk. Rotterdam en omgeving zijn alleen veilig als ook andere beschermingswerken worden uitgevoerd; de Europoortkering plus nog deels uit te voeren dijkversterkingen in het benedenrivierengebied. Dit is het gebied tussen Dordrecht en Hoek van Holland langs de Nieuwe Maas en de Nieuwe Waterweg. De Europoortkering beschermt straks het benedenrivierengebied tegen eventuele wateroverlast door stormvloed via het Europoortgebied, dat in open verbinding staat met zee. Het Europoortgebied ligt zelf overigens hoog genoeg.



Europoortgebied met stormvloedkering en
Europoortkering (inclusief Hartelkering)

Sluitstuk

Om de beveiliging van het benedenrivierengebied te voltooien moet tenslotte nog een deel van het dijkversterkingsprogramma worden afgerond. Deze versterkingen zijn nog noodzakelijk omdat de stormvloedkering met name stroomopwaarts in dit gebied raakt 'uitgewerkt'.

De stormvloedkering heeft een aanmerkelijk gunstiger kostenplaatje dan dijkverzwaringen op grote schaal. De kosten van het totale project komen op 1,4 miljard gulden (prijsspeil 1987). Dat zijn de kosten van de stormvloedkering, de Europoortkering en de afronden van de dijkversterkingen in het benedenrivierengebied. Dat is nog altijd 400 miljoen gulden goedkoper dan het plan om door te gaan met het bestaande dijkversterkingsprogramma van dat moment. Bovendien wordt een tijdsbesparing van tientallen jaren gerealiseerd.



mei 1992



april 1993



oktober 1993



december 1994



juli 1995



oktober 1995

Colofon

November 1995

het Keringhuis
Informatiecentrum Stormvloedkering Nieuwe Waterweg
Nieuw Oranjekanaal 131
3150 AB Hoek van Holland
Telefoon: 0174-511222

Uitgave
Ministerie van Verkeer en Waterstaat en Bouwcombinatie Maeslant Kering

Concept en realisatie
Podium, Bureau voor educatieve communicatie, Utrecht

Ontwerp
Frank Beekers en Joke Mestdagh, Amsterdam

Lithografie en druk
Grafisch Centrum Amsterdam

Fotografie
Meetkundige Dienst, Aeroview en Bouwcombinatie Maeslant Kering
Hans Straub

Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend

