

Z 6 - e 52



r i j k s w a t e r s t a a t

~~7/70~~

RIJKSWATERSTAAT

Rijkswaterstaat. - 2e herz. dr.

- 's-Gravenhage : Hoofddirectie van de Waterstaat, Bureau
Personeelsvoorziening en Vorming, [s.a.]. - 100 p. : afb.,
krt., schema's ; 40 cm obl.

Taak, organisatie en activiteiten van de Rijkswaterstaat en de
daaronder ressorterende directies/diensten

Sign.: Z6-e52 V&W

1 Rijkswaterstaat
351.79 354.4

T02192



Uitgave van de Hoofddirectie van de Waterstaat
Bureau Personeelsvoorziening en Vorming
's-Gravenhage

INHOUDSOPGAVE:

Taak en organisatie van de RIJKSWATERSTAAT.

Plaats van de H.T.S-'er in de RIJKSWATERSTAAT.

Regionale directies.

Deltadienst.

Directie Bruggen.

Directie Wegen.

Directie Sluizen en Stuwen.

Dienst Lauwerszeewerken.

Dienst der Zuiderzeewerken.

2^{de} herziene druk.

TAAK EN ORGANISATIE VAN DE RIJKSWATERSTAAT

Het is moeilijk in enkele woorden weer te geven welke plaats de Rijkswaterstaat in onze samenleving inneemt. De taak van de dienst is namelijk veel uitgebreider dan het voorbereiden, aanleggen, verbeteren en onderhouden van wegen, kunstwerken, kanalen, rivieren, havens, kustverdediging en alles wat men verder verstaat onder "waterbouwkundige" werken. Een belangrijk onderdeel is bijvoorbeeld de beheers- en bestuurstaak die aan de Rijkswaterstaat is toebedeeld.

In verband met het doel van deze brochure zullen wij ons hier echter tot het technische gedeelte van de Rijkswaterstaatstaak beperken.

Op de hierna afgedrukte bladzijde vindt u een schema van de opbouw van de Rijkswaterstaatsdienst.

Onder de buitendiensten vindt men ter linkerzijde van boven naar beneden gaande elf directies waarvan de namen overeenkomen met die der provincies. In deze zogenaamde regionale directies speelde zich eertijds alles af wat binnen de betreffende provincie "des Waterstaats" was. Van enige specialisatie was toen nog geen sprake.

Een uitzondering hierop vormden het onderhoud en de verbetering van de grote rivieren. Omdat die door verschillende provincies heen lopen en een centraal beheer er van noodzakelijk is, heeft men die ondergebracht in twee afzonderlijk diensten; in het schema zijn deze aangegeven als directie Bovenrivieren en directie Benedenrivieren. Naarmate allerlei vraagstukken in de eerste helft van deze eeuw ingewikkelder werden en niet meer overzien konden worden binnen de grenzen van de regionale directies, ontstond behoefte aan gespecialiseerde diensten.

De taak daarvan beperkt zich niet tot een bepaald gebied maar bestrijkt het gehele land. Als eerste van de gespecialiseerde directies werd de directie Bruggen ingesteld. De oorspronkelijke taak daarvan was de voorbereiding en uitvoering van de overbruggingen van de grote rivieren. Thans vallen daar ook bruggen over kanalen, viaducten in wegen en allerlei bijzondere staalconstructies onder.

Ongeveer in diezelfde tijd begon men ook met de oprichting van speciale bureaus voor de aanleg van autowegen. Hieruit is ten slotte de directie Wegen ontstaan.

Een derde gespecialiseerde dienst vormt de directie Sluizen en Stuwen. De naam dekt de taak niet volledig, want onder die dienst vallen onder meer ook de tunnels onder rivieren en kanalen.

Van deze en nog andere gespecialiseerde directies (die men ook wel bouwdiensten noemt) vindt u verder in deze brochure een nadere uiteenzetting omtrent hun taak, toegelicht door beschrijvingen van voor die dienst typerende werken.

Het zou verkeerd zijn, indien men uit het voorgaande de indruk zou krijgen dat alle werken van enige omvang tot stand komen via de zo juist genoemde bouwdirecties. Zo worden verschillende wegen die een onderdeel vormen van het net van moderne autowegen, niet door de directie Wegen aangelegd, maar door de regionale directie waar het betreffende deel van die weg in valt. Andere voorbeelden van werken, waarvan de aanleg door regionale directies wordt verzorgd, vindt men bij havens en kanalen en de kustverdediging.

Zoals uit het schema blijkt, zijn de directies verdeeld in arrondissementen. Deze bereiden de werken, waarvan hierboven sprake was voor, en leiden ook de uitvoering daarvan.

Een enkele maal gebeurt het, dat de omvang of het karakter van bepaalde opdrachten niet past in het arrondissementswerk. Dit geeft dan aanleiding tot de instelling van speciale bouwbureaus zoals bij voorbeeld het in het schema aangegeven bureau voor de reconstructie van het kanaal Terneuzen-Gent. Ook de in het schema aangegeven Studiediensten zijn voorbeelden daarvan, zoals de studiedienst van de directie Bovenrivieren waar men zich bezig houdt met de algemene bestudering van de water-, zand- en slibafvoer op de rivieren. Op grond daarvan brengt die dienst adviezen uit inzake problemen die zich op dit gebied zullen voordoen bij de uitvoering van bepaalde rivierprojecten. Die uitvoering valt echter weer onder de bemoeienis van het rivierarrondissement.

Elk arrondissement is verdeeld in weer kleinere geografische eenheden, de dienstkringen. In enkele gevallen hebben zij ook nog een werktuigkundige dienst of een havenmeesterdienst. Het technische werk in een dienstkring bestaat uit het onderhoud van de daarin liggende waterstaatswerken en in het voorbereiden en uitvoeren van vernieuwingen daarvan. *In hoeverre dit zelfstandig geschiedt of daarbij de technische dienst van het arrondissement wordt ingeschakeld, hangt van allerlei omstandigheden af.*

Binnen een dienstkring zijn de wegen verdeeld in kantons, terwijl men in rivierendiensten een verdeling van de rivier in bakenkwartieren kent. Een kanton wordt verzorgd door een kantonnier; de controle van en in een bakenkwartier wordt uitgeoefend door een riviermeester.

Uit deze beschrijving zou men gemakkelijk de indruk krijgen dat de Rijkswaterstaat uiteenvalt in verschillende onderdelen die alle min of meer zelfstandig optreden. Zo'n indruk is echter verkeerd, want niettegenstaande die zelfstandigheid bestaat er voldoende onderling contact, samenwerking en overkoepeling om te waarborgen dat de Rijkswaterstaat in onze samenleving als een gesloten eenheid functioneert.

PLAATS VAN DE H.T.S.'ER IN DE RIJKSWATERSTAAT

Het beste overzicht van de taak van de H.T.S.'er in de Rijkswaterstaat krijgt men wellicht door die dienst niet door te lopen van boven naar beneden zoals bij de bespreking van de organisatie is gebeurd, maar in omgekeerde richting. Dat betekent dus, dat we beginnen met de dienstkring. De algemene leiding daarvan berust bij het "hoofd van de dienstkring". Deze functionarissen worden sedert een 10-tal jaren gerecruteerd uit het corps van de technische ambtenaren. Na een selectie volgen zij gedurende twee jaar een cursus die speciaal is gericht op hun toekomstige taak.

Het hoofd van de dienstkring wordt gewoonlijk bijgestaan door enkele opzichters en technische ambtenaren. De opzichters hebben een M.T.S. of daarmee vergelijkbare opleiding; de technische ambtenaren komen van de H.T.S. of zij beschikken over een ander diploma dat voor de functie van technisch ambtenaar vereist is.

Vele hoofden van dienstkringen eindigen hun loopbaan als algemeen assistent van een arrondissementsingenieur, als chef van een speciale afdeling van een arrondissement of in een andere vergelijkbare staffunctie.

Op elk arrondissementskantoor vindt men een tekenkamer waarvan de leiding berust bij een H.T.S.'er (of een gelijkwaardige kracht). Op deze tekenkamers wordt niet alleen tekenwerk verricht, maar tevens allerlei ander voorbereidend werk, zoals de nodige berekeningen. Bij grote bouwdirecties staat aan het hoofd van een dergelijke tekenkamer een hoog geklasseerde H.T.S.'er.

Vele pas afgestudeerde H.T.S.'ers beginnen hun loopbaan op de tekenkamer. Zij worden er direct betrokken bij de voorbereiding van een of ander waterbouwkundig project en leren er het eerste "klappen van de zweep".

Vaak blijven ze op die ontwerp-afdeling en specialiseren zich in een of andere richting (bijv. in gewapend betonconstructies). Een andere categorie verdwijnt van de ontwerp-afdeling naar de afdeling "Uitvoering". Anderen komen daar trouwens ook direct na het voltooien van de schoolstudie terecht.

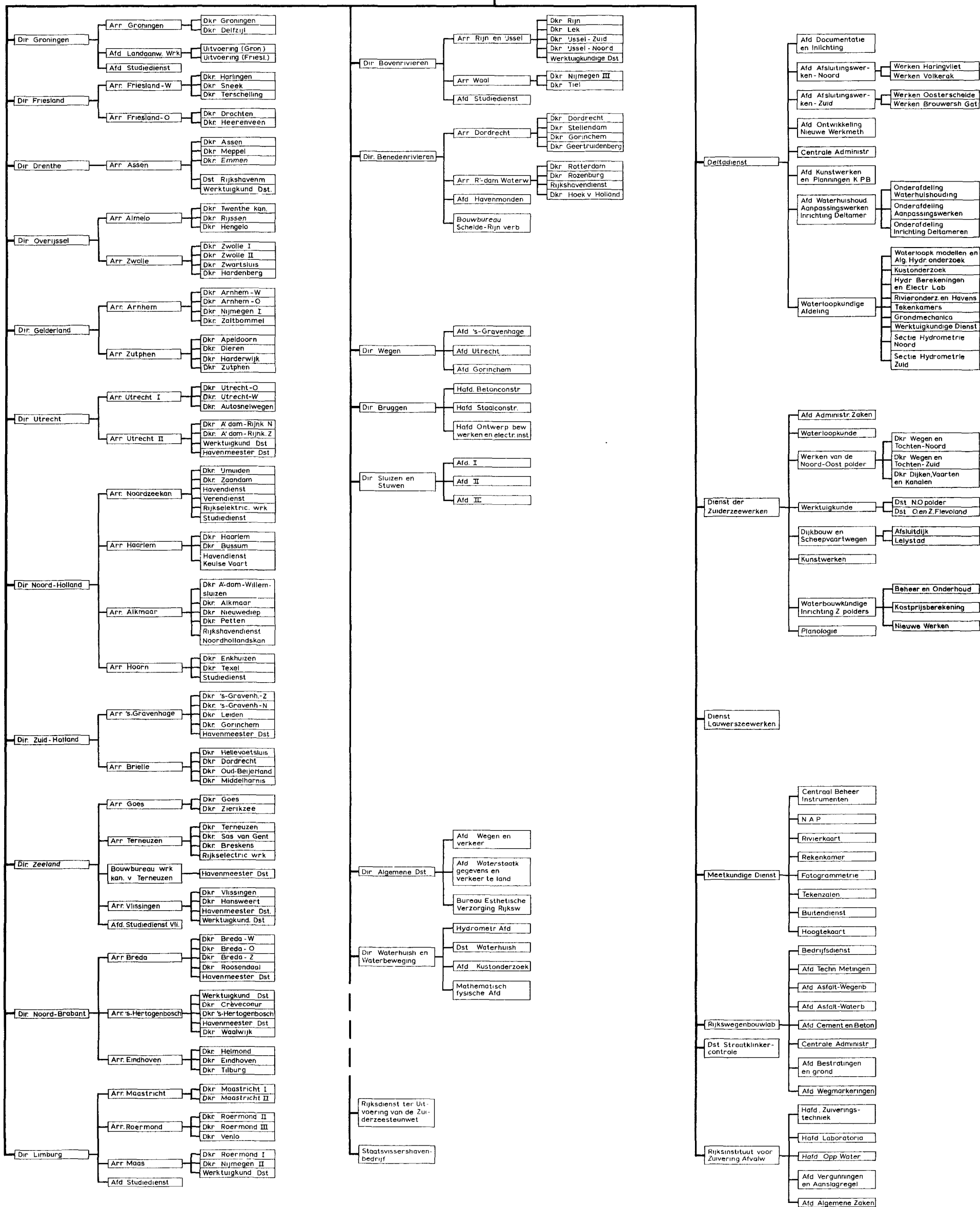
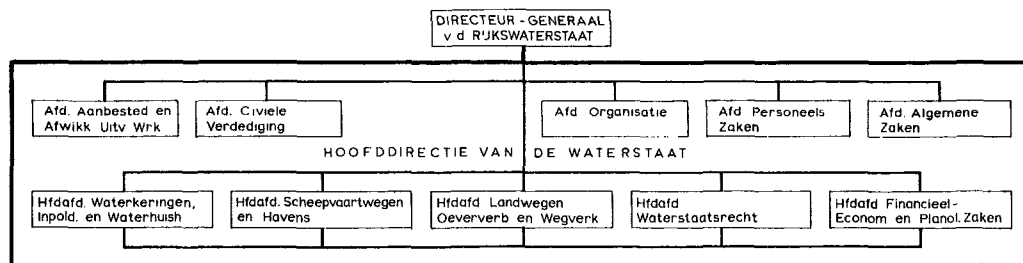
In deze diensttak draagt de H.T.S.'er de verantwoording voor de kwaliteit van het door anderen geleverde werk en voor de financiële afwikkeling. Anders gezegd hij controleert of de uitvoering en oplevering van het werk door de aannemer geschiedt volgens de besteksvoorwaarden. Het hangt geheel van de omvang en van het karakter van het werk af welke kennis en ervaring hij nodig heeft om een dergelijke taak tot een goed einde te brengen. Beginnend met een zeer eenvoudig werkje kan aan het slot van zijn carrière een bijzonder belangrijk werk staan, waar de voor een H.T.S.'er hoogst bereikbare rang aan verbonden is.

Intussen leiden de omstandigheden er dikwijls toe dat de tewerkstelling op het ontwerp-bureau en bij de uitvoering elkaar afwisselen.

Bij de eerder besproken bouwdirecties is het werk voor de H.T.S.'er vrijwel gelijk aan dat bij de arrondissementen. Uiteraard is bij de bouwdirecties meer gelegenheid tot specialisatie. Daartegenover is de kans op variatie in het soort werk op een arrondissement soms groter; principiële verschillen zijn eigenlijk niet aantoonbaar. Stelt men prijs op een grote variatie in werkzaamheden, dan kan men van de ene naar de andere directie overgaan. De gelegenheid daartoe komt regelmatig voor. Hierin schuilt voor velen juist de grote aantrekkelijkheid van de Rijkswaterstaat.

Op de eerstvolgende bladzijden vindt u voorbeelden van werken die min of meer typerend zijn voor wat in de verschillende onderdelen van een regionale directie tot stand komt. Daarna komen in afzonderlijke hoofdstukken gespecialiseerde diensten aan het woord.

In totaal vormen zij een beeld van het karakter van het werk, dat de H.T.S.'er bij de Rijkswaterstaat kan tegenkomen.



REGIONALE DIRECTIES
ARRONDISSEMENTEN
DIENTSKRINGEN

ZUIDERZEE AUTOSNELWEG RIJKSWEG No. 28
VAN HET RIJKSWEGENPLAN GEDEELTE HOEVELAKEN - HARDERWIJK

Het weggedeelte Hoevelaken/Harderwijk, op 28 juni 1967 opengesteld voor het verkeer, vormt een onderdeel van de in een 10-jarige bouwperiode gereedgekomen 60 km, lange autosnelweg tussen Hoevelaken en Katerveer.

De weg heeft twee gescheiden rijbanen van elk 7,25 m breed met vluchtstroken van 3 m breedte.

De verhardingsconstructie bestaat uit:

- a. een fundering van 15 cm met cement gestabiliseerd zand;
- b. twee tussenlagen van grindasfaltbeton van elk 6 cm dikte;
- c. een toplaag van open asfaltbeton ter dikte van 3 cm.

Nadat deze verhardingsconstructie gedurende enige tijd aan het verkeer is blootgesteld, zal een deklaag van dicht asfaltbeton worden aangebracht; dik 4 cm.

Aan de zijde van de middenberm wordt over een breedte van 75 cm een lichte verharding gemaakt.

De grasbermen langs de buitenzijde zijn minimaal 3 m breed en in de vlakke gedeelten vaak aanzienlijk breder. De middenberm van het gedeelte Hoevelaken-Nuld en van het wegvak bij Harderwijk heeft een breedte van 6 m. Over de gedeelten waar de tussenberm minder dan 12 m breed is, is een middenbermbeveiliging aangebracht.

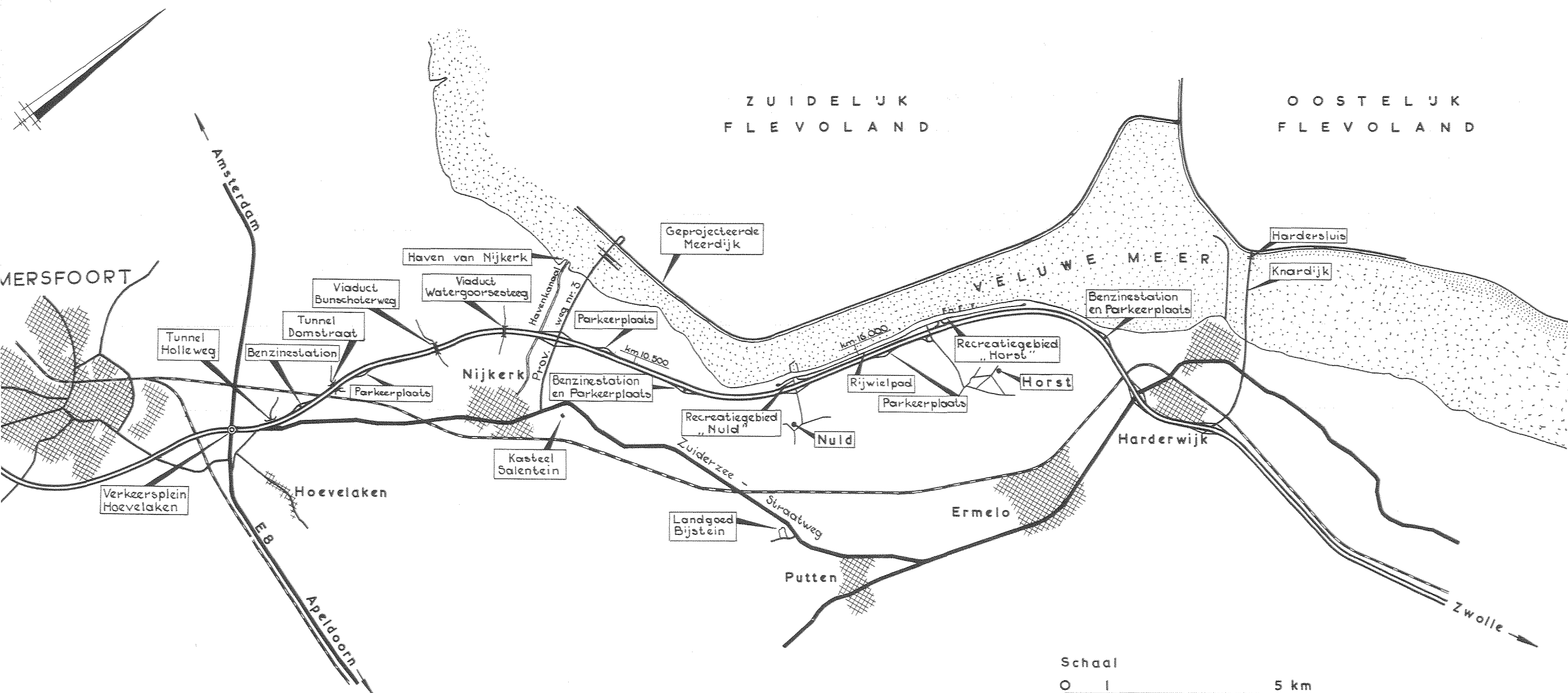
Ook voor deze weg is bij het ontwerpen veel aandacht besteed aan de inpassing van de weg in het landschap en aan het verkrijgen van een aangenaam en rustig wegbeeld voor de automobilist.

In sommige gevallen is het daartoe noodzakelijk het wegontwerp door middel van modellen of de door een computer vervaardigde perspectiefschetsen te toetsen.

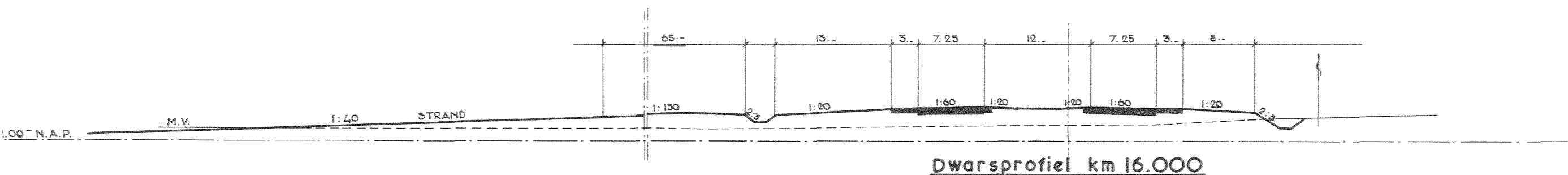
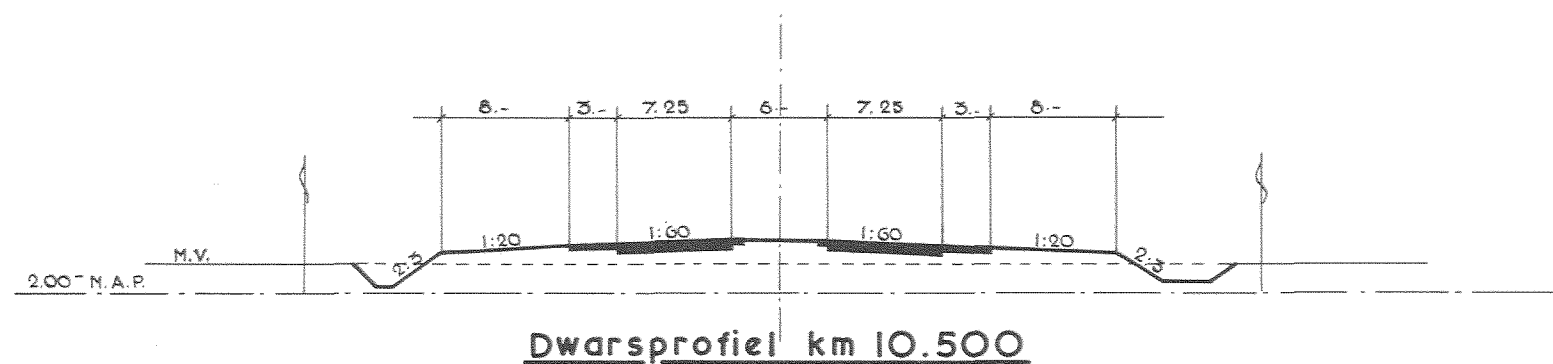


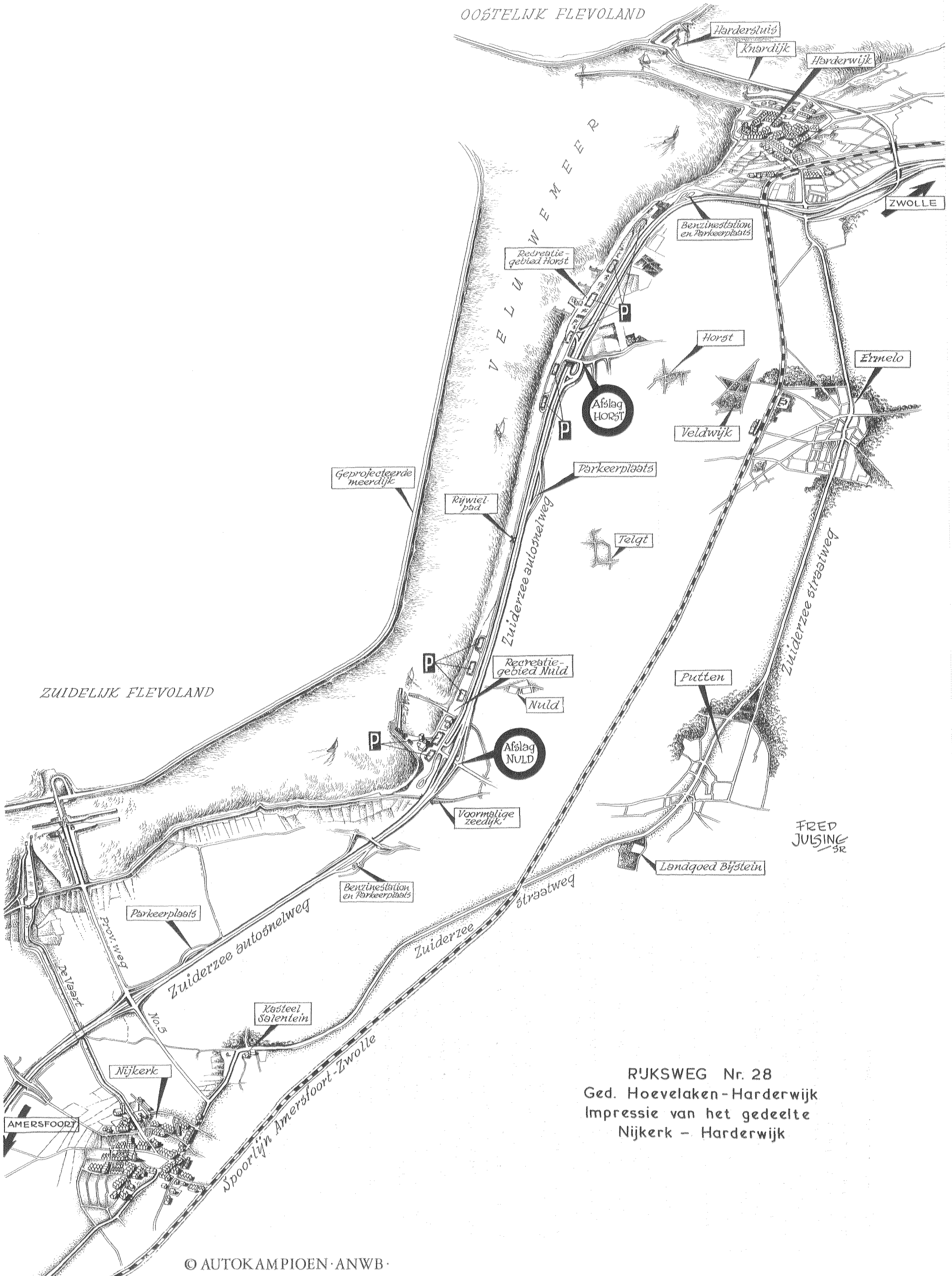
AANSLUITPUNT HORST.
AANLEG AARDEBAAN, GEZIEN IN DE RICHTING NIJKERK.

Foto: Aero-Camera, Rotterdam.



RIKSWEG Nr. 28
Ged. Hoevelaken-Harderwijk
Algemeen overzicht





OOSTELIJK FLEVOLAND

ZUIDELIJK FLEVOLAND

RIKSWEG Nr. 28
Ged. Hoevelaken-Harderwijk
Impressie van het gedeelte
Nijkerk - Harderwijk

Aanleginrichting veerhaven Perkpolder

Vóór 1940 werd de veerdienst tussen Hansweert (Z-Beveland) en Walsoorden (Zeeuws Vlaanderen) onderhouden met kleine boten met zijlading.

Eind 1938 werd begonnen met het maken van de veerhaven Perkpolder, waarin een houten fuik werd gebouwd.

Op 17 mei 1943 werd de veerdienst Kruiningen-Perkpolder geopend met schepen met koplading met een onderbreking van 1 februari 1953 tot 1 mei 1954. De houten fuik te Perkpolder werd, evenals die te Kruiningen, in dit tijdvak vervangen door een fuik van stalen damwand en gewapend beton.

Vanaf 1954 is de studie begonnen voor het bouwen van een tweede fuik, welke resulteerde in de nu gereedgekomen aanleginrichting voor de dubbeldeksboot.

Het gehele complex bestaat uit:

1. De aanleginrichting, ten oosten van de bestaande, onderscheiden in:
 - a. de fuik, bestaande uit een lange wand van 110 m en een korte wand van 60 m;
 - b. aansluitend hieraan twee heftorens, waartussen de hijsbalk;
 - c. de brugbak, waarin de brug beweegt;
 - d. het landhoofd, waarop de brug scharnierend is opgelegd;
 - e. de brug, opgelegd op het landhoofd en op de hijsbalk, voorzien van een onderdek voor vrachtvervoer en een bovendeck voor personenauto's, het dwarsprofiel wordt gevormd door tweestrooks rijbanen van 6,80 m breedte tussen de schampkanten;
 - f. de aanbrug, in Λ vorm, waar van het oostelijk deel de verbinding vormt tussen veerplein en boven-rijdek van de brug en het westelijk deel tussen bovenrijdek en de afvoerweg.

2. De uitbreiding van de haven

De haven werd in oppervlakte ongeveer 3x zo groot.

De breedte en vormgeving van de havenmond zijn onderzocht in het Waterloopkundig Laboratorium, afdeling "De Voorst", in de N.O.Polder. De oostelijke havendam verkreeg daardoor de op de tekening aangegeven vorm met kruinshoogte op NAP + 4,00 m. De westelijke havendam werd verhoogd tot NAP + 6,00 m. De ontwerpdiepte van haven en havenmond bedraagt NAP + 9,00 m. Om ontgroning van de fuik tegen te gaan, is de bodem verdedigd met een zinkstuk, verzaagd met 0,2 ton stortsteen per m². Hierop werd een 1 m dikke grindlaag aangebracht, welke werd geïnjecteerd met cementmortel. De breedte van de havenmond is gemarkeerd door twee Mannesmann-palen, Ø 1,30 m, lang 27 m, met bovenkant op NAP + 7,50 m, op afstand van 117 m. De palen dragen elektrische havenlichten, mistlampen en radarreflectors.

De afstand van de haveningang tot de bufferschotten van de fuik is ongeveer 480 m.

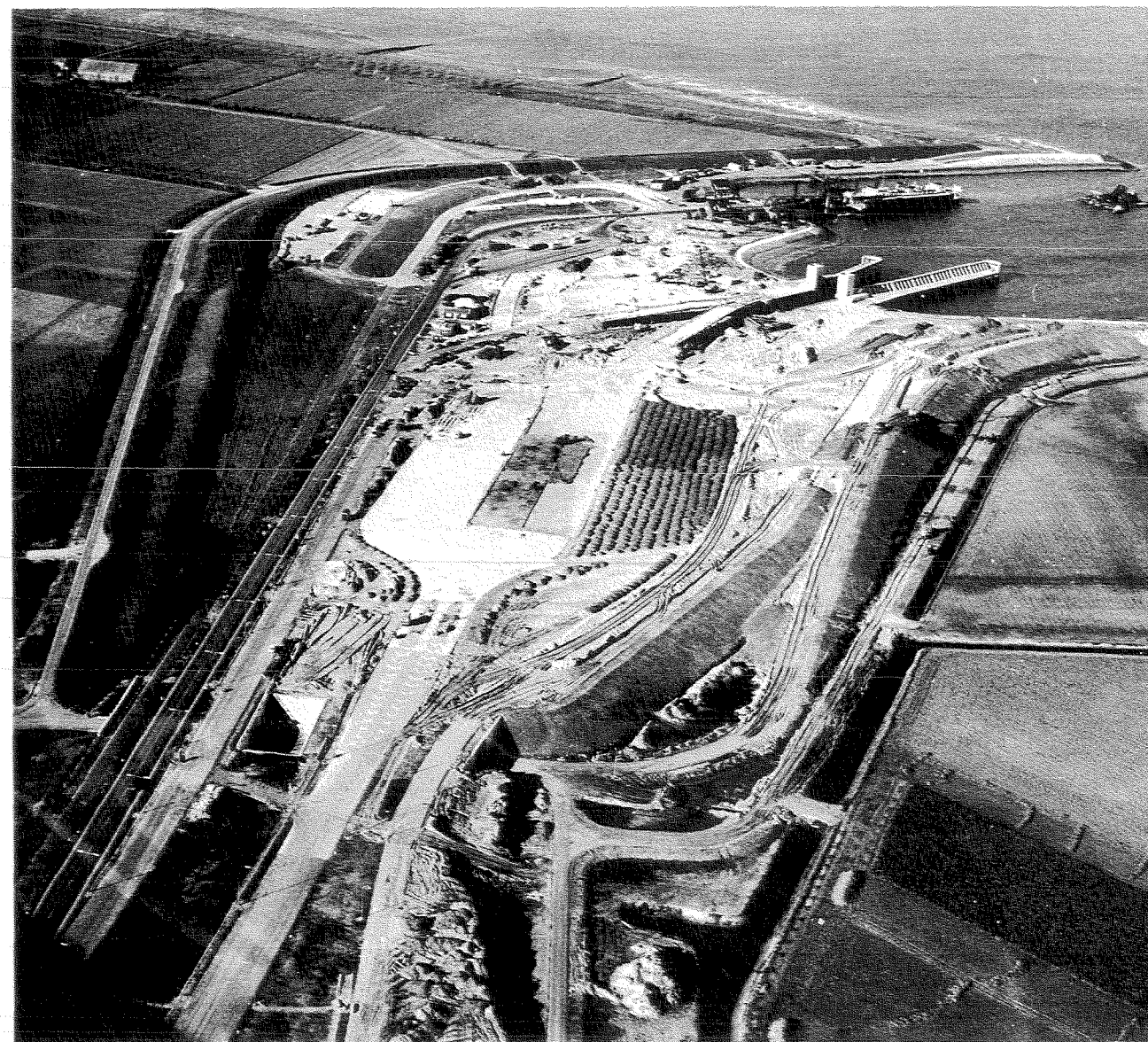
De havendijken hebben een kruinshoogte van NAP + 8,75 m, landinwaarts verlopend naar NAP + 7,00 m. De belopen in de haven en van de havendammen zijn grotendeels verdedigd met betonblokken op klei of op mijnsteen. De havendijken en het haventerrein zijn opgespoten met zand uit de haven en de Schelde met een 1.00 m dikke kleibekleding aan de waterkerende zijde en 0,60 m op het binnenbeloop.

3. **Het veerplein.** Het eigenlijke opstelsterrein heeft een lengte van 120 m met 20 opstelstroken van 3,00 m. Hierop kunnen auto's voor twee bootladingen opgesteld worden. Het terrein heeft een verharding van gefundeerde betonklinkers.

4. **Wegen.** De aan- en afvoerweg naar de veerhaven zijn uitgevoerd als gescheiden rijbanen over ongeveer 2,5 km. Het lengteprofiel loopt van NAP + 1,50 m horizontaal, onder 1 : 100 naar NAP + 4,50 m over de tweede waterkering naar NAP + 7,30 m bij de hoofdwaterkering. Daalt naar NAP + 3,80 m bij het onderdek van de brug. Het bovendeck van de brug ligt bij de aanbrug op NAP + 9,15 m.

De wegen zijn opgebouwd op een zandbed van 0,50 m, waarvan de bovenste 0,15 m is gestabiliseerd met cement. Hierop zijn 3 lagen grindasfalt, tezamen dik 0,15 m, aangebracht, waarop een toplaag van 0,035 m grof dicht asfaltbeton. Van de boot afkomend is het vrachtvervoer en personenvervoer gescheiden over 550 m.

Bij het punt van samenkomst heeft het personenvervoer voorrang, hetgeen automatisch geregeld wordt met lichten op een portaal boven de weg.

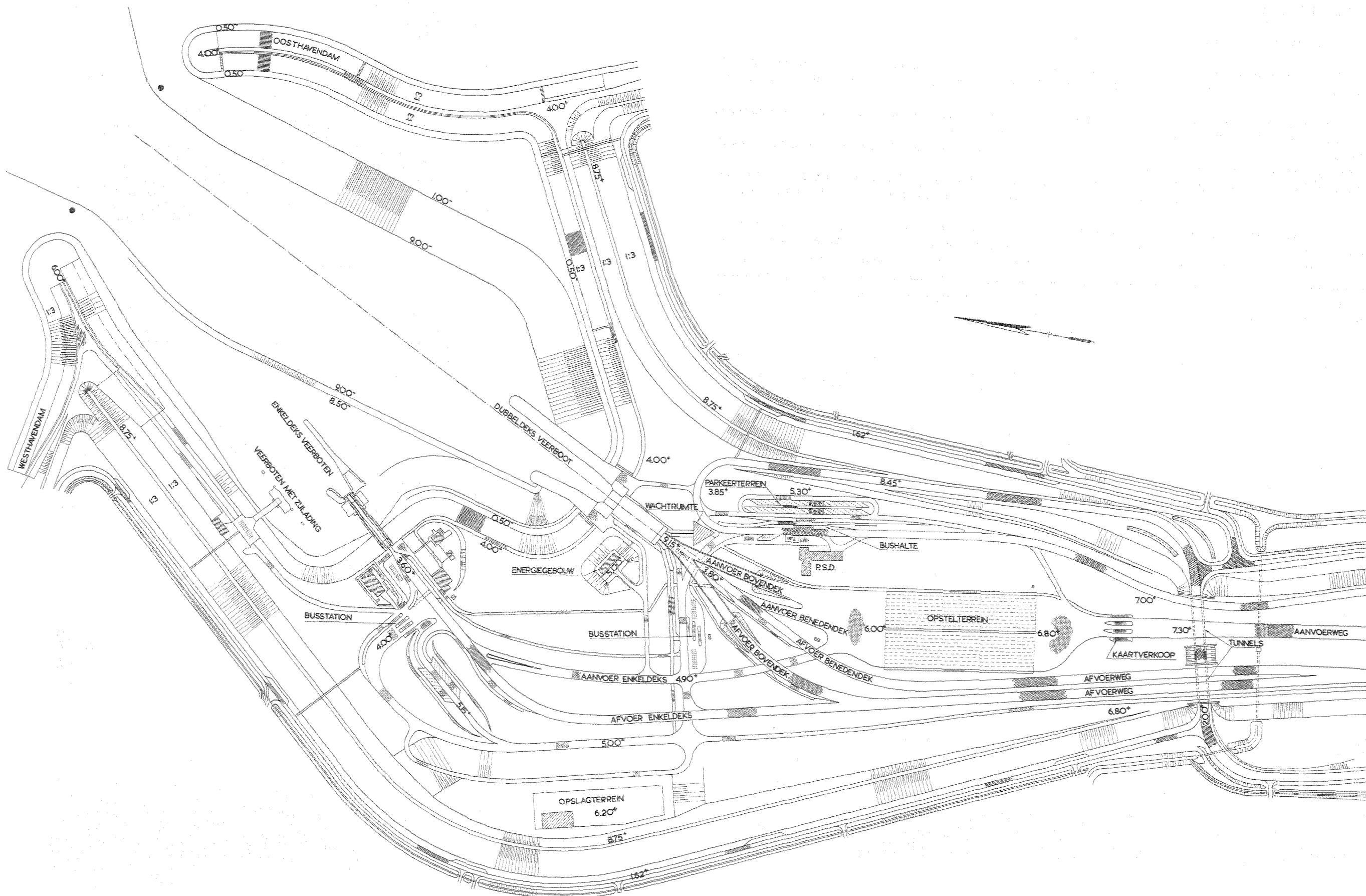


ALGEMEEN OVERZICHT VEERHAVEN PERKPOLDER.

Van links naar rechts:

- a. landbouwweg met westelijke zeedijk, overgaande in westhavendam;
- b. afvoerweg, lopende naar de oude fuik, waarin veerboot;
- c. aanvoerweg, via perrons kaart-verkoop, lopende naar het in aanbouw zijnde opstelsterrein, met het V-vormige viadukt aansluitend op de nieuwe fuik.

Foto: Slagboom en Peeters, Middelburg.



VEERHAVEN PERKPOLDER
SITUATIE

RIVIERVERBETERING

Verruiming van de bovenmond van de Noord nabij Dordrecht

Het splitsingspunt Beneden-Merwede — Noord — Oude Maas vormt een belangrijk en druk verkeersknooppunt in de scheepvaartroutes van en naar de Rijn, het Rotterdamse — Antwerpse — en Dordrechtse havengebied en de tussenwateren.

De scheepvaart op het splitsingspunt is voor een belangrijk deel doorgaande vaart, waarvan de route over de Noord de Beneden-Merwede en omgekeerd, het grootste aandeel heeft te verwerken.

Er moet op een aanzienlijke vermeerdering van het aantal scheepsbewegingen worden gerekend ten gevolge van de ontwikkeling van het Botlek- en Europoortgebied.

Na de afsluiting van het Haringvliet zal voorts een wijziging optreden in de getijbewegingen en de verdeling van het oppervlaktewater over de verschillende takken van het Noordelijk Deltagebied, hetgeen ook op het stromingsbeeld zijn invloed heeft.

Teneinde te kunnen beoordelen in hoeverre het splitsingspunt wijziging zou behoeven om de veiligheid te verhogen en in de toekomstige situatie eveneens voldoende veilig te zijn heeft in het Waterloopkundig Laboratorium te De Voorst een modelonderzoek plaatsgehad. Dit onderzoek, zowel het stroombeels als de scheepvaartmanoeuvres omvattende, vormde de basis voor de in de situatie aangegeven verruiming van de bovenmond van de Noord.

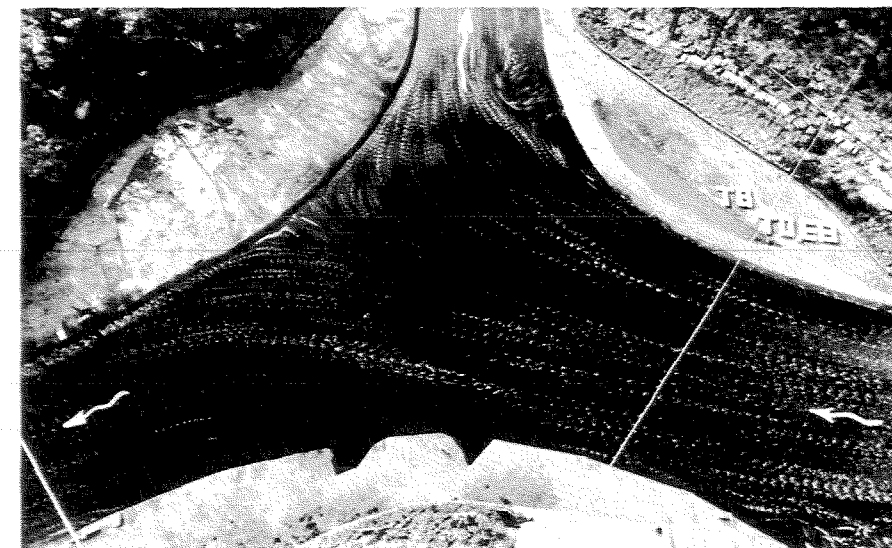
De constructie van de nieuwe rivieroever is traditioneel gehouden, om de nog in prima staat verkerende materialen uit de oude oevers in het nieuwe werk te kunnen gebruiken.



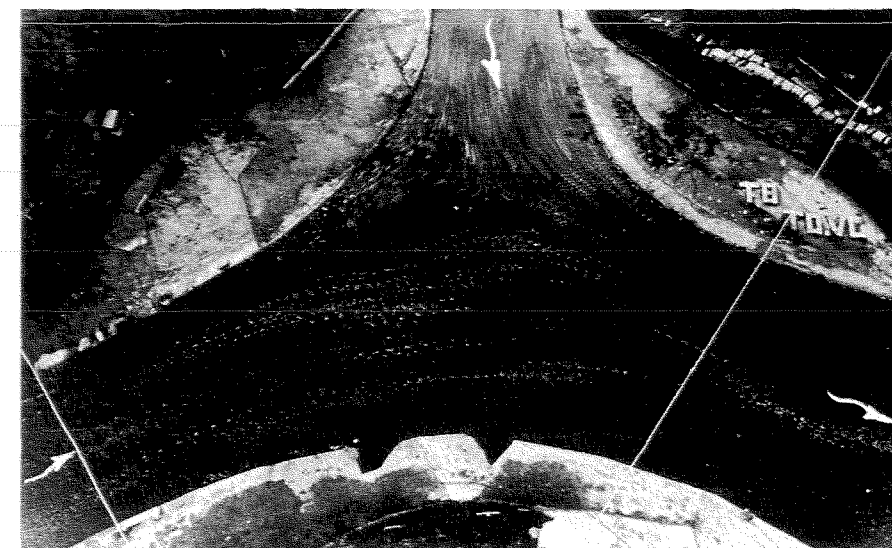
HET IN UITVOERING ZIJNDE WERK ONDER DE GEMEENTE PAPENDRECHT.

Foto: Aero-Camera, Rotterdam.

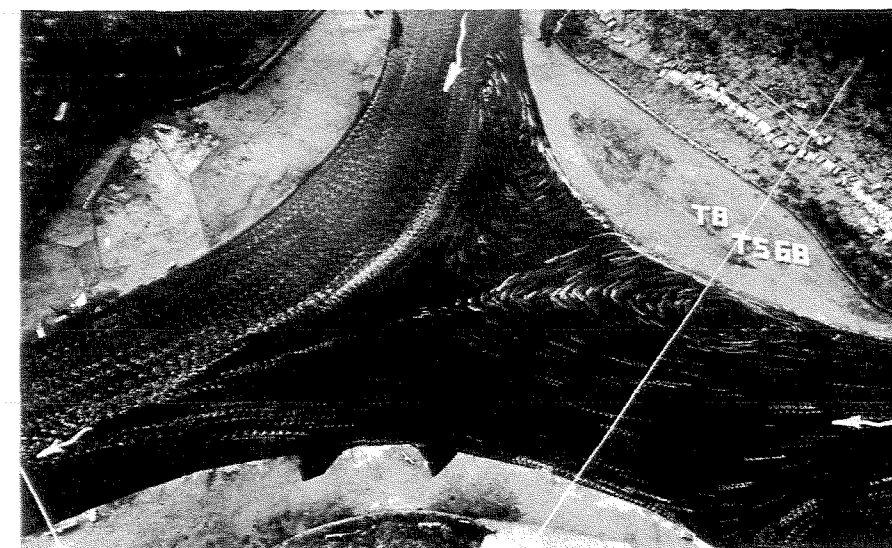
Stroombeelden in het model bij lage oppervlaktewaterafvoer



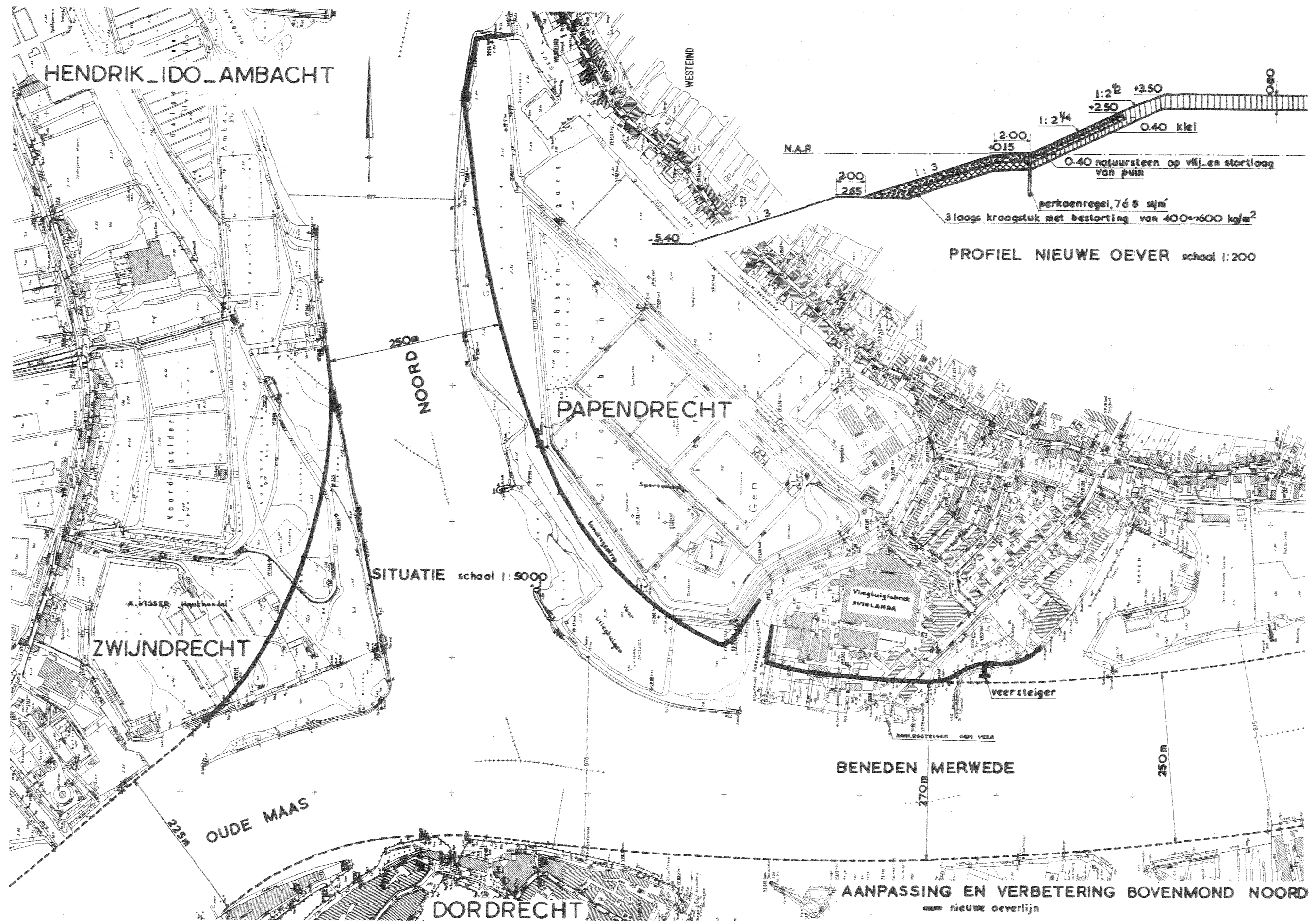
Eb vóór afsluiting Haringvliet



Vloed vóór afsluiting Haringvliet



Vloed met gesloten Haringvliet en lage waterstand op het Haringvliet



**VERBETERING VAN HET KRUISPUNT VAN DE RIJKSWEGEN No.'s 49 en 50a (R.W.P. 1958),
RESP. APELDOORN - ZUTPHEN EN GIETELSE BROUWERIJ - WOESTE HOEVE**

Op dit kruispunt, gelegen in een bosrijke omgeving in de gemeente Voorst, vonden veel verkeersongevallen plaats, waarvan de oorzaak meestal lag in het niet verlenen van voorrang aan weggebruikers op de voorrangsweg (Rijksweg no. 49).

Omstandigheden welke een ongunstige invloed uitoefenden, waren:

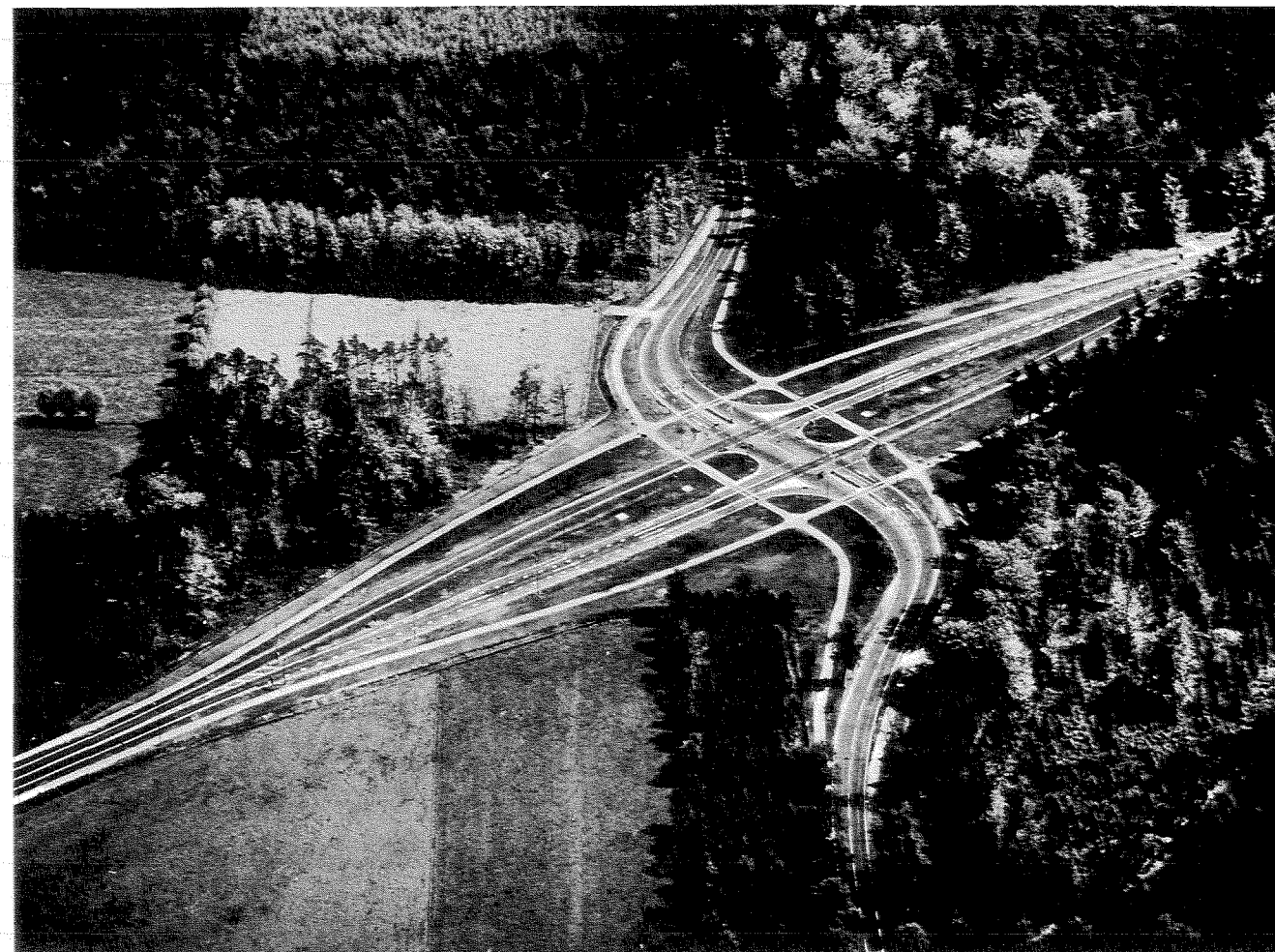
- a. De scheve hoek waaronder de wegen elkaar kruisten, waardoor de bestuurder het hoofd te ver moest draaien om het naderende verkeer op de kruisende weg te kunnen zien,
- b. de slechte zichtbaarheid van het kruispunt, vooral voor het verkeer op rijksweg 50a, waardoor het punt te laat werd onderkend en daardoor te snel genaderd.

Ter verbetering werden in eerste instantie gele knipperlichten geplaatst langs rijksweg 50a, terwijl tevens plannen werden gemaakt om de situatie te wijzigen, variërend van een plaatselijke verbreding van rijksweg 49 met hethaaks aansluiten van rijksweg 50a, tot een z.g.n. "Staphorster", een kruispunt waarbij de voorrangsweg plaatselijk wordt verdubbeld tot een tweebaansweg (vier stroken).

Een ongelijkvloerse kruising kwam hier niet in aanmerking wegens de huidige en de te verwachten intensiteit van het verkeer (in 1967 op rijksweg 49 $\pm$ 4500 en op rijksweg 50a $\pm$ 4000 motorvoertuigen per etmaal) alsmede de daaraan verbonden hoge kosten.

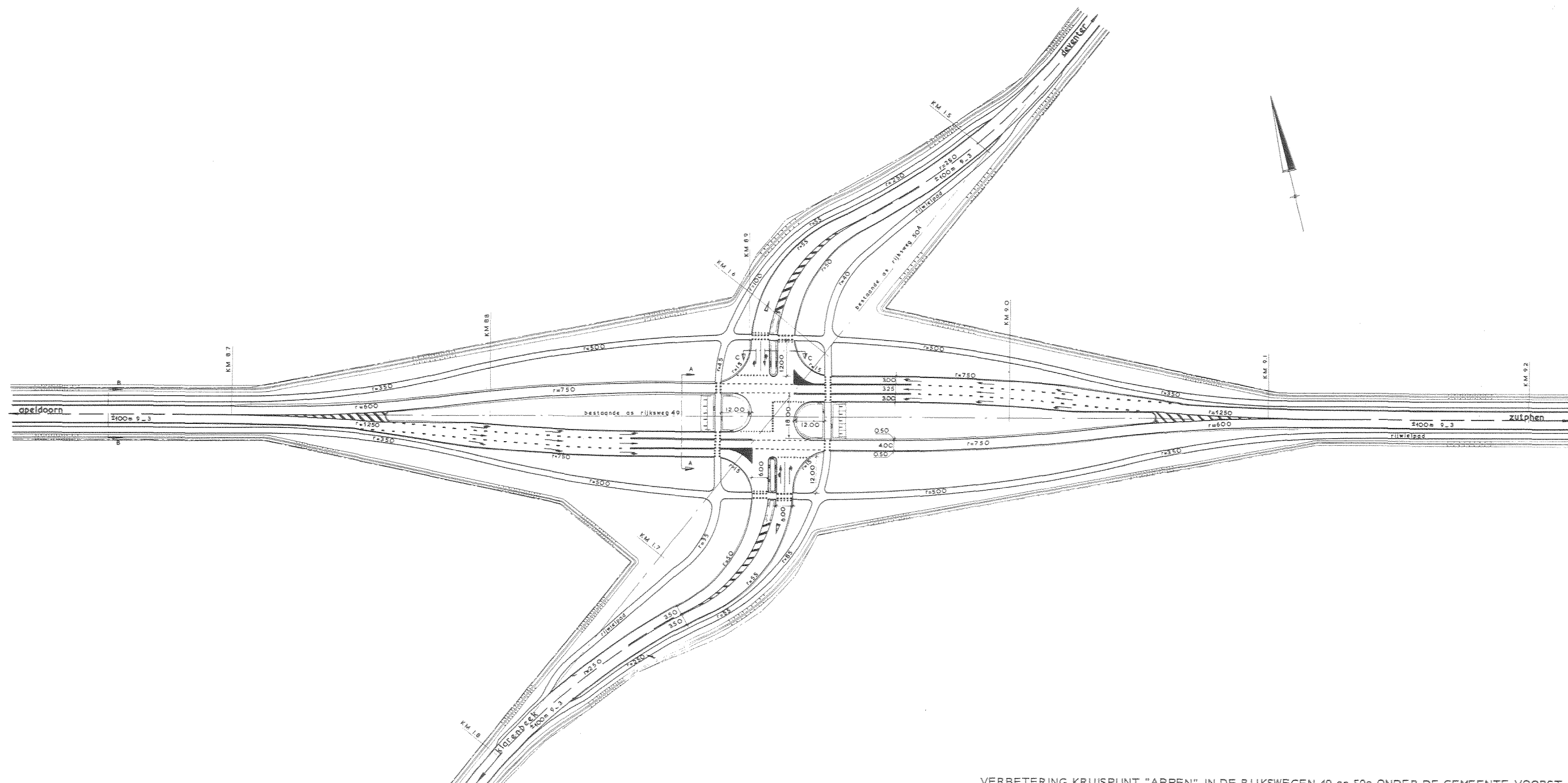
Gekozen is de z.g.n. "Krimpenervaard", een kruispunt waarop de weggebruikers niet kunnen inhalen, daar voor het verkeer op de voorrangsweg per richting slechts één rijstrook beschikbaar is.

Van het nieuwe kruispunt is nog vermeldenswaard dat de aansluitende wegvakken van rijksweg 50a iets in ophoging zijn gelegd, waardoor de weggebruiker het kruispunt beter kan overzien.



NIEUWE SITUATIE VAN HET KRUISPUNT "APPEN".

Foto: Brouwer, Brummen.



VERBETERING KRUISPUNT "APPEN" IN DE RIJKSWEGEN 49 en 50a ONDER DE GEMEENTE VOORST.

STRANDHOOFDEN OP VLIELAND

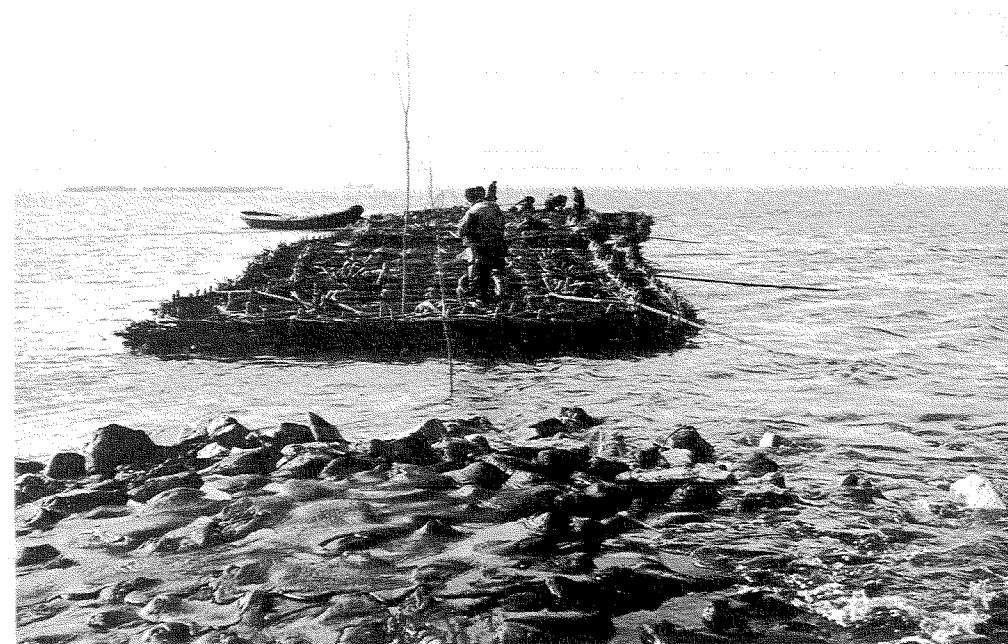
Als gevolg van een toenemende zandarmoede ontstond ten westen van het in de jaren 1854 t/m 1923 door strandhoofden verdedigde gedeelte noordzeekust van Vlieland een steeds diepere inscharing. Ten behoeve van de consolidatie van dit retirerende kustgedeelte werden in de jaren 1957 t/m 1959 een vijftal nieuwe strandhoofden gebouwd.

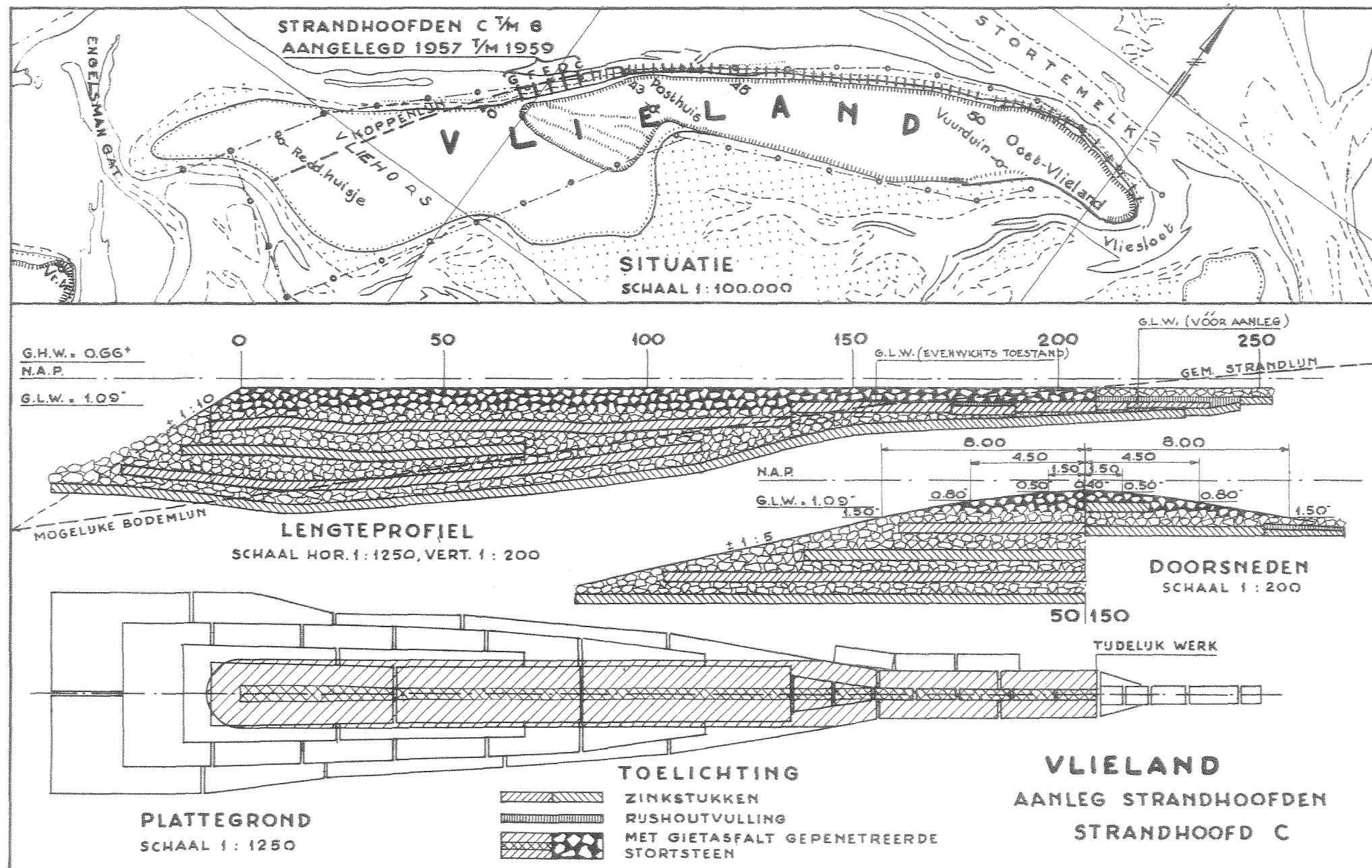
Om discontinuïteit in de kust en het hydraulisch regiem vóór de koppen der hoofden te voorkomen, werden deze verdedigingswerken zodanig gesitueerd, dat de koppen op een vloeiend verlopende lijn kwamen te liggen; een z.g.n. koppenlijn, welke enerzijds op de verdedigingswerken aan de noordpunt van Texel is gericht en anderzijds op de koppen van de bestaande hoofden aansluiting geeft. Als gevolg van de ontstane inscharing betekende dit, dat de nieuwe hoofden voor het grootste gedeelte zeewaarts uitgebouwd dienden te worden en dat — ter verkrijging van de noodzakelijke kruinshoogte van NAP — 0,40 m — de onderbouw van deze hoofden voor een belangrijk deel gevormd moest worden door het aanbrengen en opstorten van zinkstukken. Ter voorkoming van achterloopsheid gedurende de overgangsperiode tussen het tijdstip van aanleg en het moment van de te bereiken evenwichtstoestand moest bij enkele hoofden een landwaarts gerichte verlenging — als tijdelijk werk — worden aangebracht.

Ten behoeve van een geleidelijke golfenergie-vernietiging is voor de zijanten der hoofden een talud van plm. 1 : 5 en voor de zeezijde van de koppen een helling van plm. 1 : 10 aangehouden. Ten opzichte van de bestaande hoofden is daarbij naar een betere vormgeving en een rationalisatie van de werkmethode gestreefd. In plaats van de met de strandhelling meelopende kruinlijn, welke een zwaar, veel onderhoud vergend lichaam opleverde, werd een horizontaal strandhoofd gebouwd dat bovendien in esthetisch opzicht minder storend is. Voor het arbeidsintensieve zetwerk van basaltzuilen tussen perkoenpalen en voor het rangschikken van basalt-stortsteen op de bermen is de met gietasfalt gepenetreerde stortsteen in de plaats getreden.

AANBRENGEN ZINKSTUK, AANSLUITEND OP EEN GEREED — MET GIETASFALT GEOPENETREERD — GEDEELTE VAN HET STRANDHOOFD.

Foto: Dienstkring Terschelling.





VERNIEUWEN RAILS VOOR DE ROLDEUREN IN DE NOORDERSLUIS TE IJMUIDEN

De noordersluis te IJmuiden, lang 400 m, breed 50 m en diep 15 m, is uitgerust met roldeuren, welke over de op de verdiepte vloeren van sluiskolk en deurkassen aangebrachte rails worden bewogen.

Het vernieuwen van de rails, waarvan de lengte 103,50 m bedraagt en welke bestaan uit kraanprofiel metaangelaste voetplaat, moet in den droge geschieden.

Hiertoe worden over de railbaan z.g.n. drooglegkuipen geplaatst, welke ter weerszijden op de sluisvloer rusten. Het aan de deurkas aansluitende einde is open terwijl het andere uiteinde gesloten is. De deurkas wordt afgedicht met een afsluitcaisson, welke op het einde van de drooglegkuip rust. Met de afsluitcaisson kan de deurkas ook partieel worden drooggelegd; de caisson rust dan op de vloer.

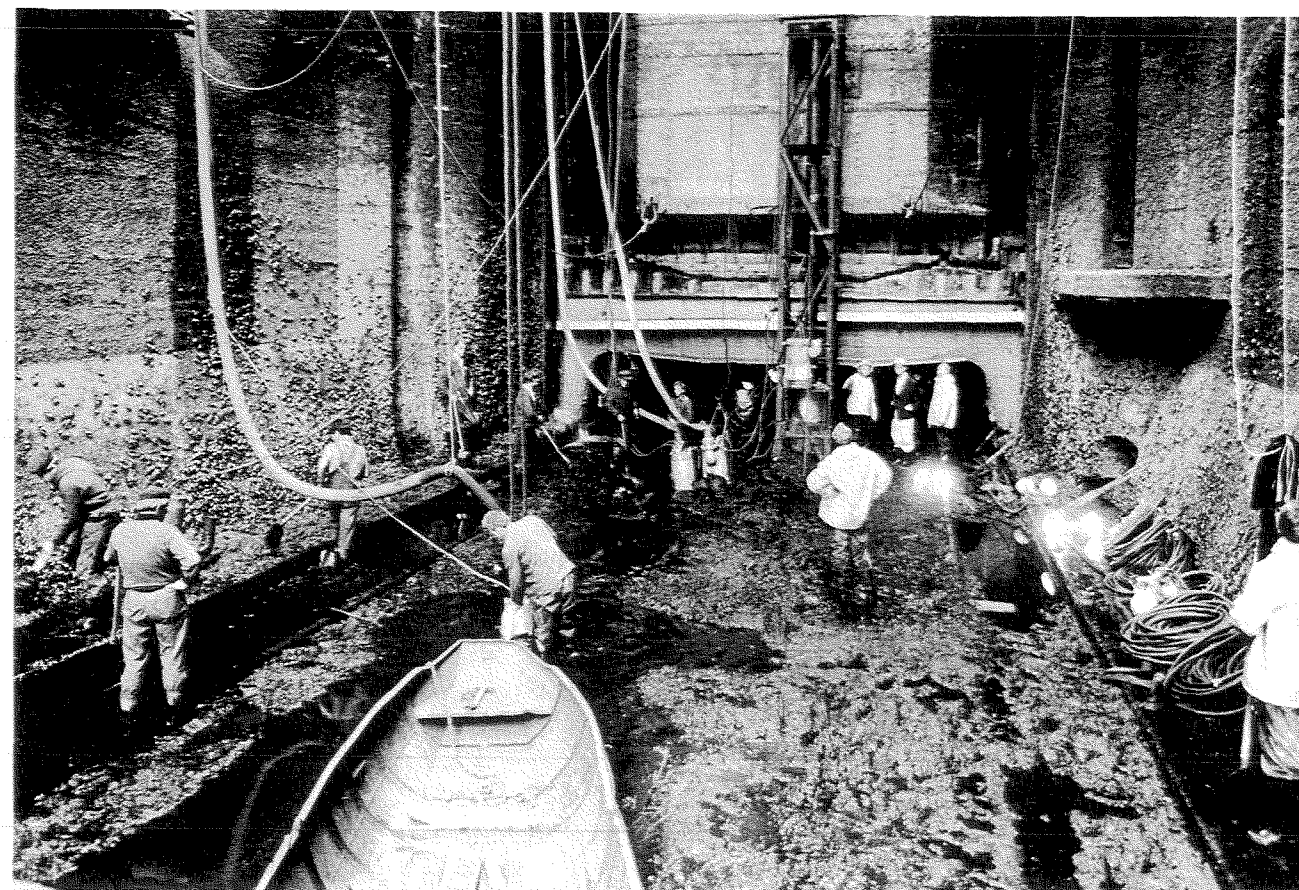
De drooglegkuip, welke driedelig is uitgevoerd, is 8,60 m breed en 2,50 m hoog. Elk deel heeft een gewicht van ruim 115 ton.

Zijn de drooglegkuipen en de afsluitcaisson geplaatst dan is de ruimte daarbinnen afgesloten van het buitenwater en kan worden drooggepompt. Alvorens het zover is dienen de nodige voorbereidende werken te worden uitgevoerd om het werk, in verband met de daaraan verbonden stremming van de sluis, in zo kort mogelijke tijd, hoogstens 4 à 5 etmalen in continudienst, te kunnen verrichten.

In de eerste plaats moeten de nieuwe rails geheel pasklaar ter beschikking zijn en voor het gedeelte, dat in de sluiskolk komt, vooraf op de railbaan worden neergelaten.

Vervolgens dienen de deurkas en het betreffende gedeelte van de sluiskolk zoveel mogelijk te zijn ontdaan van vuil, slib en schelpen. In de sluiskolk geschiedt dit met grijpers, terwijl het in de deurkas met modderpompen wordt verricht. Deze werkzaamheden c.a. worden uitgevoerd, terwijl de sluis nog in bedrijf is en vergen daardoor uiteraard veel tijd. Op de dag dat de operatie begint, gewoonlijk op maandag te $\pm$ 2 uur wordt eerst de deur verwijderd. De deur, waarvan het gewicht $\pm$ 1400 ton bedraagt, wordt door het uitpersen van water uit de ballastkasten in drijvende toestand gebracht en in de sluiskolk tijdelijk afgemeerd.

Daarna worden de delen der drooglegkuipen met behulp van een drijvende bok aangevoerd en op de bestemde plaats neegeraten en de afsluitcaisson van de deurkas wordt geplaatst. Intussen is een 100-tons zolderbak met de resterende rails en verdere benodigdheden in de deurkas gevaren om direct na het droogvallen over het benodigde materiaal en materieel te kunnen beschikken. Na het plaatsen van de afsluitcaisson kan met het droogpompen worden begonnen. Hiertoe zijn vooraf binnen de drooglegkuipen een aantal elektrische onderwaterpompen gemonteerd, welke door het dak lozen. De aansluitkabels zijn door het dak heen gevoerd en worden door een duiker boven water gehaald en daarna aangesloten. Vervolgens worden nog enige pompen in de deurkas opgesteld, zodat met een capaciteit van ongeveer 3700 m³/uur de bemaling wordt voortgezet.



DE RAILBAAN VALT DROOG.
IN HET MIDDEN DE DROOGLEGKUIP MET DAAROP DE AFSLUITCAISSON.

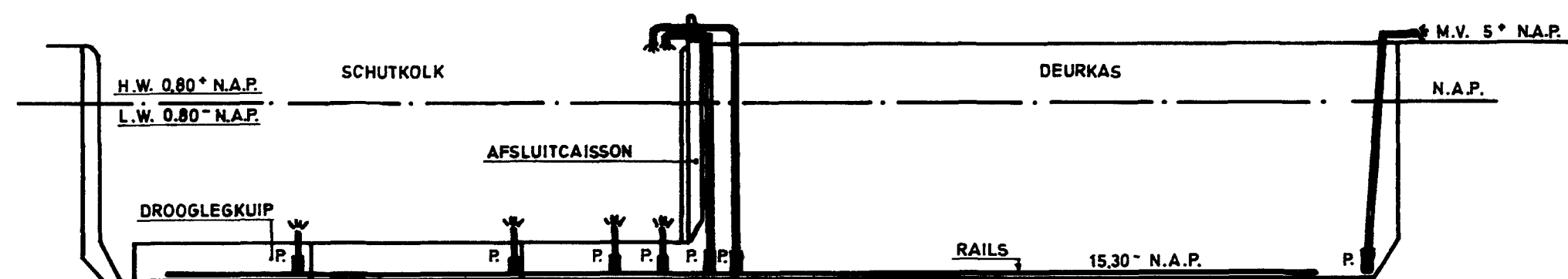
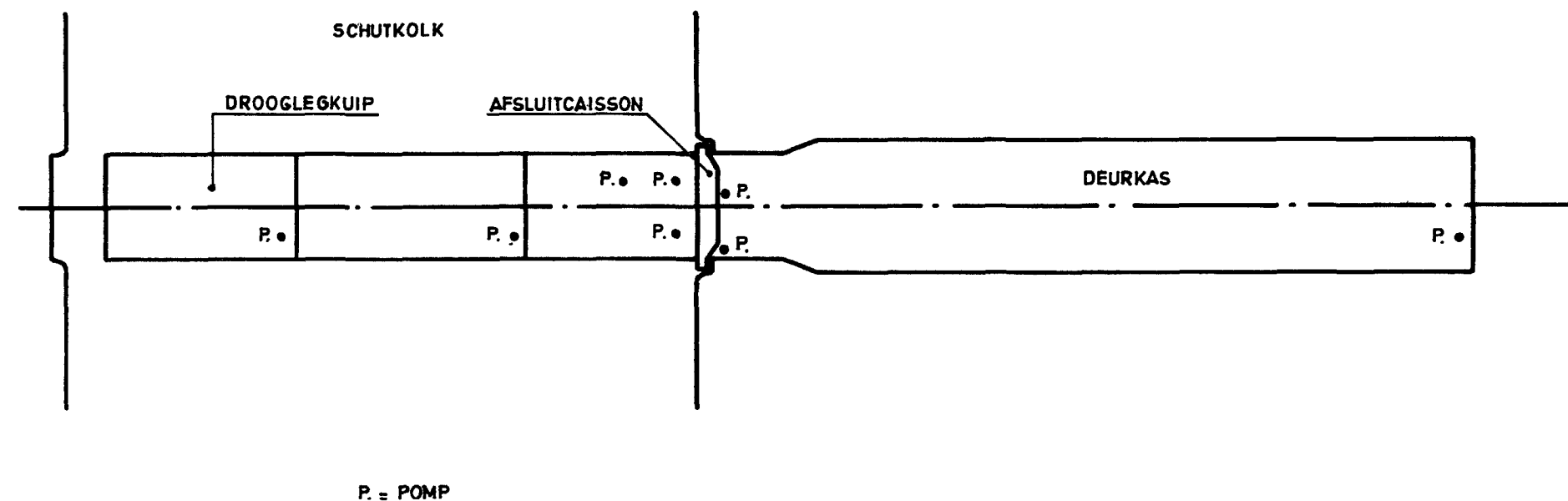
Foto: C.de Boer, Haarlem.

Tijdens het pompen worden eventuele lekkages d.m.v. hennep en kolengruis gedicht.

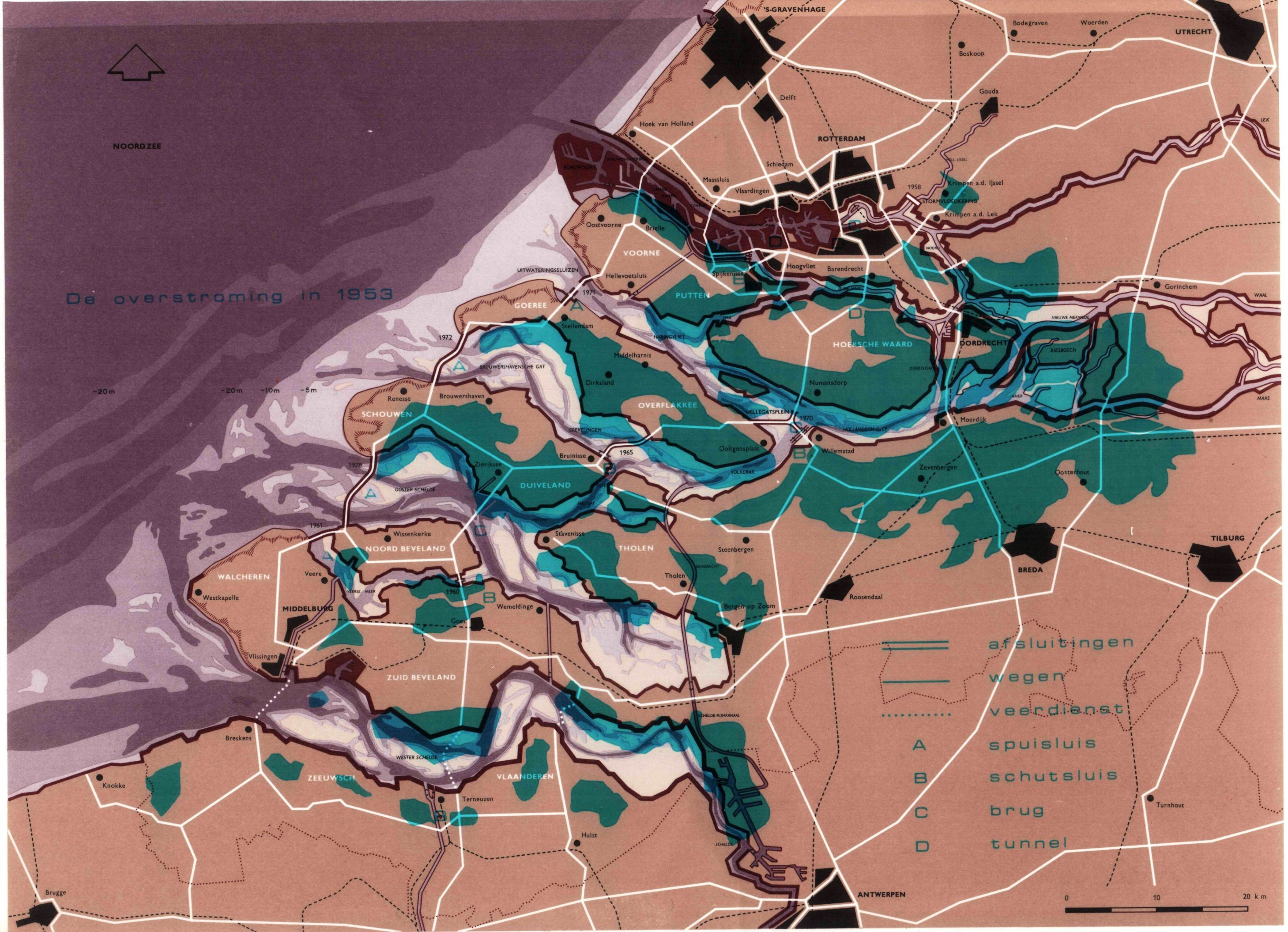
Na het begaanbaar worden van de bodem, gewoonlijk na 6 à 8 uur pompen bereikt, wordt de railbaan verder schoongemaakt en gereinigd, worden de verlichting en ontluchting aangebracht en wordt begonnen met het losnemen van de aanwezige en het aanbrengen van de nieuwe rails. De bevestiging der rails geschiedt met 1" hamerkopbouten, h.o.h. 0,30 m, aan in de vloer verankerde hoeklijnen.

In verband met de beschikbare tijd kan voor de ondersabeling van de rails geen betonmortel worden toegepast doch is een kunststofmortel het aangewezen materiaal. Direct na het aanbrengen van de ondersabeling wordt het water toegelaten en nadat de deurkas c.a. weer is gevuld, met het opruimen van de drooglegkuipen enz. begonnen. Dit onderdeel van het werk is met inbegrip van het in bedrijf stellen van de deur na ongeveer 16 à 18 uren voltooid.

De kosten van uitvoering zijn te stellen op een bedrag van rond f 450.000,-, de tijd van voorbereiding en organisatie op 7 à 8 maanden en de uitvoering op 4 à 5 etmalen. Bij de uitvoering van het werk zijn ingeschakeld leveranciers van de verschillende onderdelen, een groot aantal arbeidskrachten van diverse vakrichtingen, waaronder duikers, kikvorsmannen, electromonteurs, branders, lassers, metaalbewerkers, pompdeskundigen en vaklieden voor het ondersabelen met kunststofmortel, alsmede machinefabrieken voor de bewerking van de rails, drijvende bokken, sleepboten, zolderbakken, grijpers en compressoren.



DELTADIENST



De Deltadienst, is belast met de realisering van de primaire en secundaire afsluitdammen in zuid-west Nederland in het kader van het Deltaplan, met de research ten behoeve van deze werken en met de voorbereiding van de werken, die als gevolg van het tot stand komen der dammen, de nieuwe wegverbindingen en de wijziging van het getijde-regiem, e.d., noodzakelijk zijn.

De dienst voert zijn taak uit in nauwe samenwerking met andere diensten, zoals de directie Bruggen ende directie Sluizen en Stuwen, de specialistische diensten en instellingen.

De uitvoering der werken werd, na de overstromingsramp van 1 februari 1953 in januari 1954 ter hand genomen.

Van de grotere objecten kwamen inmiddels gereed:

- in 1958 de stormvloedkering in de Hollandse IJssel;
- in 1960 de secundaire dam in de Zandkreek;
- in 1961 de primaire dam in het Veerse Gat;
- in 1964 de brug over het Haringvliet bij Numansdorp met daarop aansluitend de dam met verkeersweg in de richting Overflakkee;
- in 1965 de Grevelingendam;
- in 1967 de nieuwe scheepvaartsluizen bij Willemstad.

In de periode 1968-1972 zullen, volgens het geldende tijdschema, moeten worden voltooid:

- de secundaire dam in het Volkerak bij Willemstad (gereed 1970);
- de primaire dam in het Haringvliet nabij Hellevoetsluis (gereed 1971);
- de primaire dam in het Brouwershavense Gat (gereed 1972).

Met het moeilijkste onderdeel, de primaire dam in de Oosterschelde zal in 1969 een begin worden gemaakt; volgens genoemd schema zal dit werk in 1978 voltooid moeten zijn.

Hieronder volgt een korte beschouwing over de methodiek bij het dichten van sluitgaten; immers bij de in de komende drie jaren uit te voeren sluitingen (resp. Volkerak, Haringvliet en Brouwershavense Gat) zullen juist deze sluitingsmethoden in het centrum der belangstelling staan.

De methodiek bij het dichten van sluitgaten in een getijde-gebied

Wanneer de werkzaamheden tot aanleg van een afsluitdam in een getijdegebied zover zijn gevorderd dat het sluitgat (of de sluitgaten) en dus ook de bodembeschermingen ter plaatse volledig gereed zijn, kan in principe op twee verschillende manieren worden gesloten, hetzij volgens de plotselinge, hetzij volgens de geleidelijke methode.

Bij de plotselinge sluiting wordt het sluitgat geblokkeerd door drijvend aan te brengen doorlaatcaissons. Het wezen van een caissonsluiting is de abrupte beëindiging van de steeds heen en weer trekkende getij-stroming door het tijdens de kentering plotseling sluiten van alle stalen schuiven. In stroomloos water worden daarna de werken voltooid, waarbij de caissons volledig in het dijklichaam worden opgenomen. Deze methode kan bezwaren opleveren in een omgeving waar in de ondergrond losgepakt zand voorkomt. Dit is bijv. het geval bij één der sluitgaten voor de dammen in het Brouwershavense Gat. In dit geval moet rekening worden gehouden met de mogelijkheid van het optreden van zettingsvloeiingen. In verband daarmee werd bij de uitvoering van de Deltawerken de geleidelijke sluitingsmethode nader bestudeerd en verder ontwikkeld.

Bij geleidelijke sluiting wordt op de bodembescherming een drempel opgeworpen, waarbij men over de volle lengte van het sluitgat de stroombrekende dam geleidelijk hoger maakt. Wanneer de kruin van de drempel geheel boven hoog water is gekomen is de sluiting een feit.

De stroomsnelheden nemen aanvankelijk toe, naarmate de drempel hoger wordt en het doorstromingsprofiel wordt vernauwd. Er komt echter een moment, dat de snelheden bij verdere verhoging van de drempel niet meer toenemen. Men zegt dan dat een volkomen overlaat is ontstaan. In het algemeen zullen bij geleidelijke sluitingen minder turbulente stromingstoestanden optreden dan bij plotselinge sluitingen. Andere voordelen van de geleidelijke methodiek zijn:

- a) de mogelijkheid om bij sterke windkracht door te werken en een continu bedrijf van grote capaciteit in te stellen (ook tijdens optredende mist);
- b) bij het toch optreden van een zettingsvloeiing is het herstel gemakkelijker dan bij een caissonsluiting.

Na het succes van de kabelbaansluiting van het noordelijk sluitgat in de Grevelingendam (jaar 1964) worden de proefnemingen met dezelfde apparatuur voortgezet bij de sluiting (1970) van de stroomgeul tussen de voormalige bouwput van de uitwateringssluys in het Haringvliet en de oever van Voorne. Hier zal als stormmateriaal voornamelijk worden gewerkt met betonkubussen van 1 kubieke meter (ca 2,5 ton).

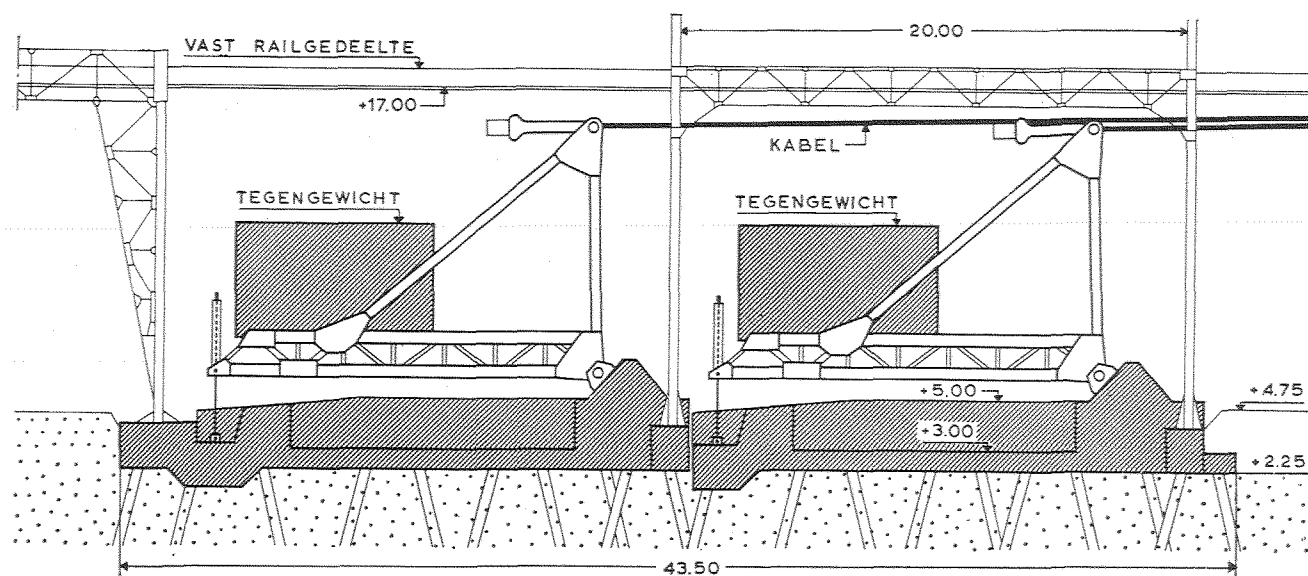
Een geheel nieuwe baan wordt thans opgebouwd in het zuidelijke sluitgat van de dam in het Brouwershavense Gat nabij Scharendijke.

De simultane sluiting (in twee sluitgaten) van de laatstgenoemde afsluiting zal plaats vinden in het voorjaar van 1971. Daar zal men dus gelegenheid hebben beide werkmethoden (de plotselinge en de geleidelijke) gelijktijdig in bedrijf te zien. De verantwoordelijke ingenieurs en technici maken dan gebruik van alle voordien met beide werkmethoden opgedane ervaringen en kunnen deze daar op grote schaal nogmaals toetsen, alvorens te beslissen op welke wijze het grootste en moeilijkste karwei, de sluiting van de Oosterschelde, zal dienen te worden aangevat. Hierbij illustreert zich op ongezochte wijze een van de kenmerken bij de uitvoering der Deltawerken: werken van klein naar groot, waarbij elk werk nieuwe ervaring en kennis oplevert, waarvan bij het volgende, grotere object kan worden geprofiteerd.

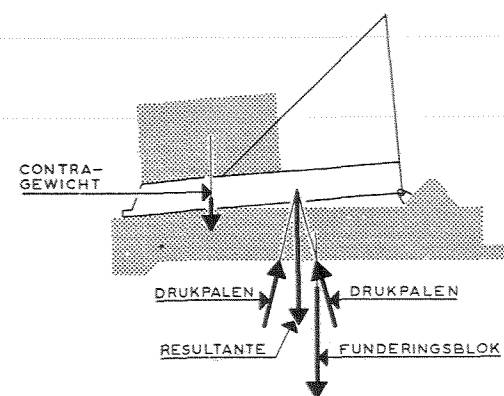


OVERZICHT BROUWERSHAVENSE GAT

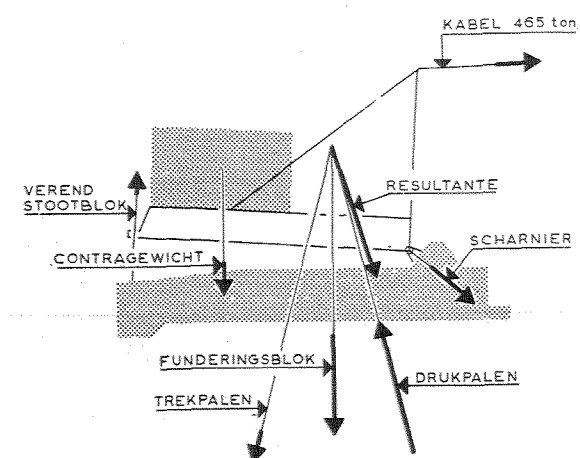
Foto: Bart Hofmeester
Rotterdam



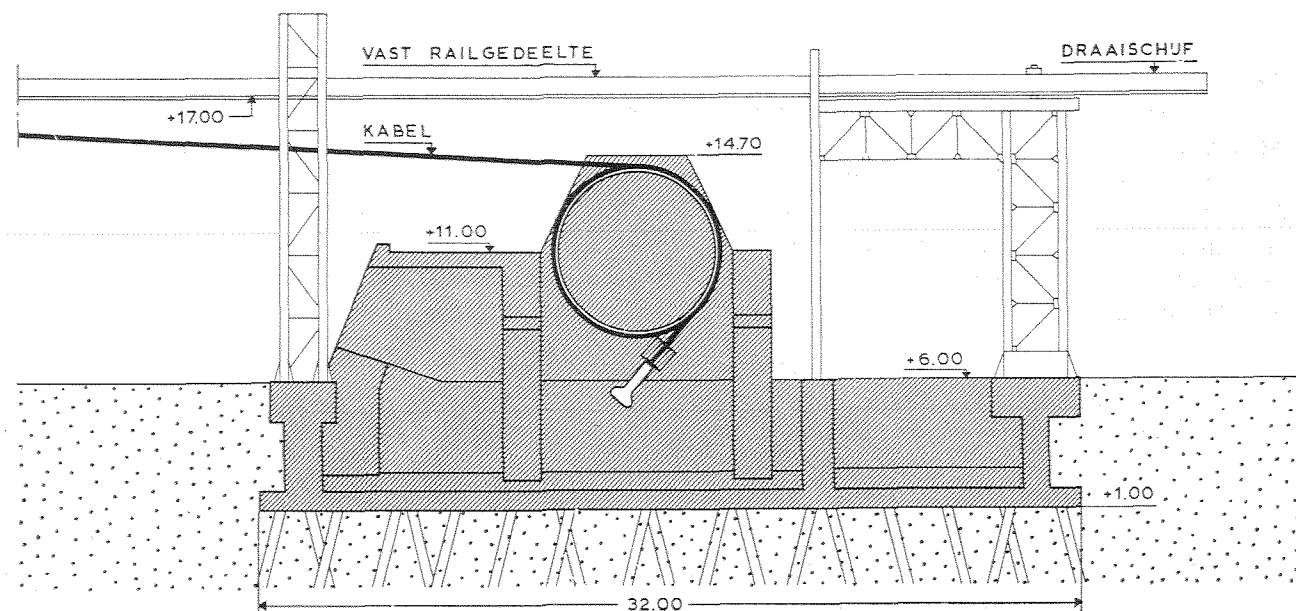
De verankering van de kabels aan de zuidwestelijke oever geschiedt aan twee kantelbare tegengewichten



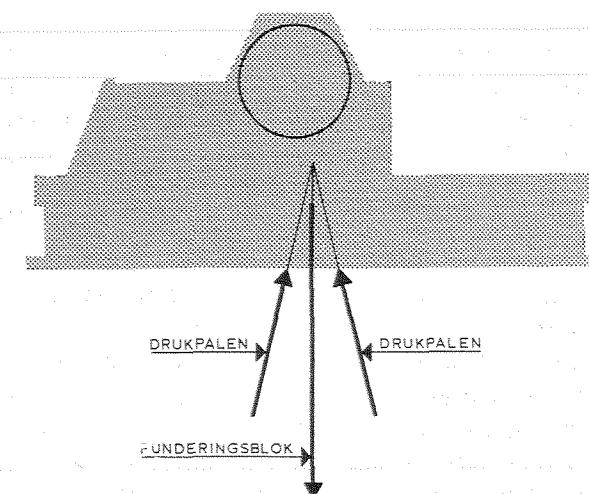
A



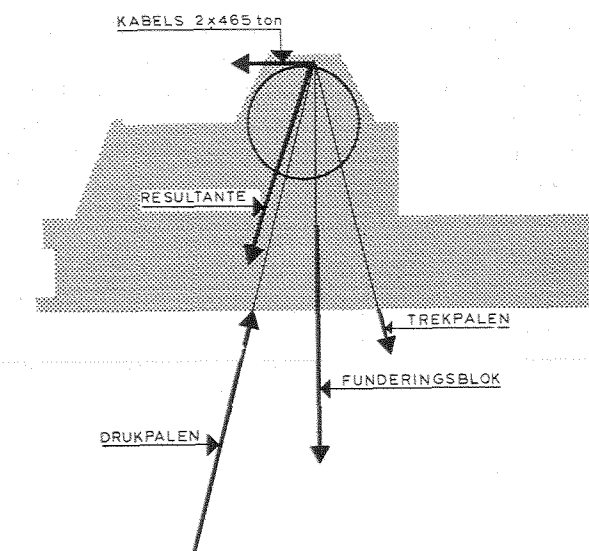
Belastingsschema's van een verankeringsblok aan de zuidwestzijde. De grootte van de krachten is uitgedrukt in de lengte van de pijlen
A. zonder kabelkrachten
B. met kabelkrachten



Aan de noordoostelijke oever worden de kabels aan een vast punt verankerd

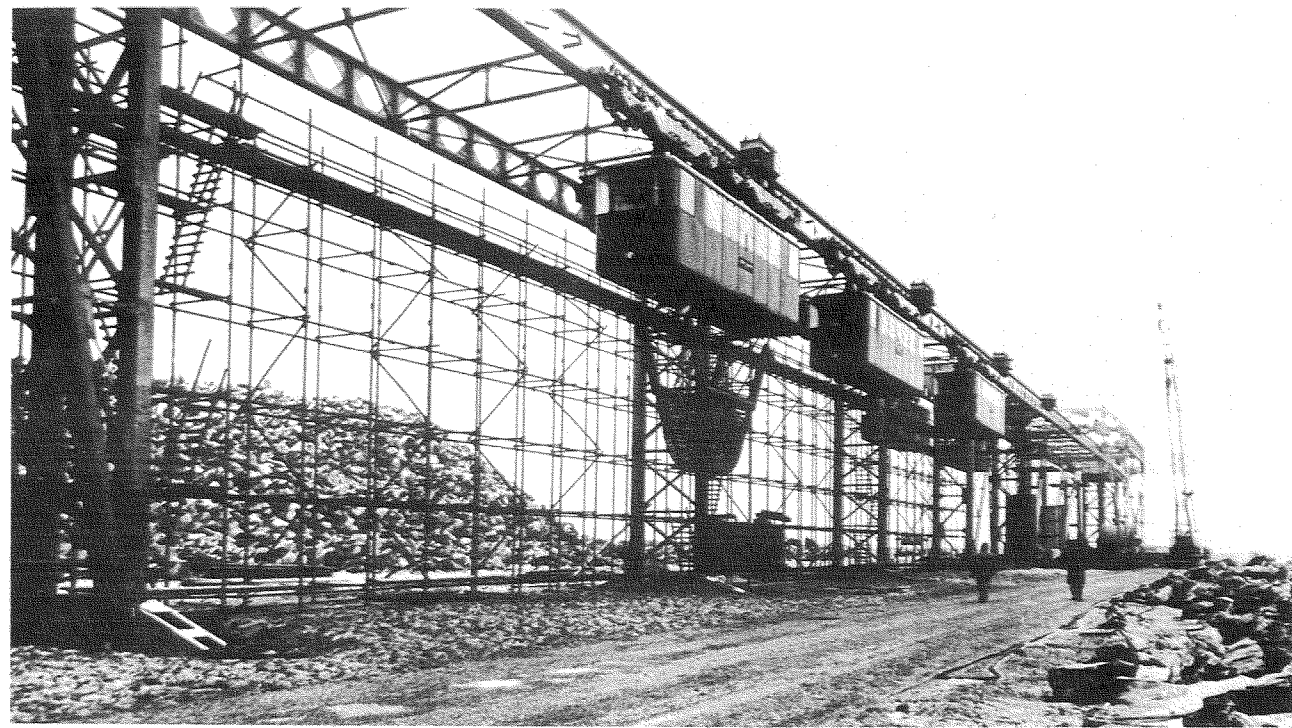
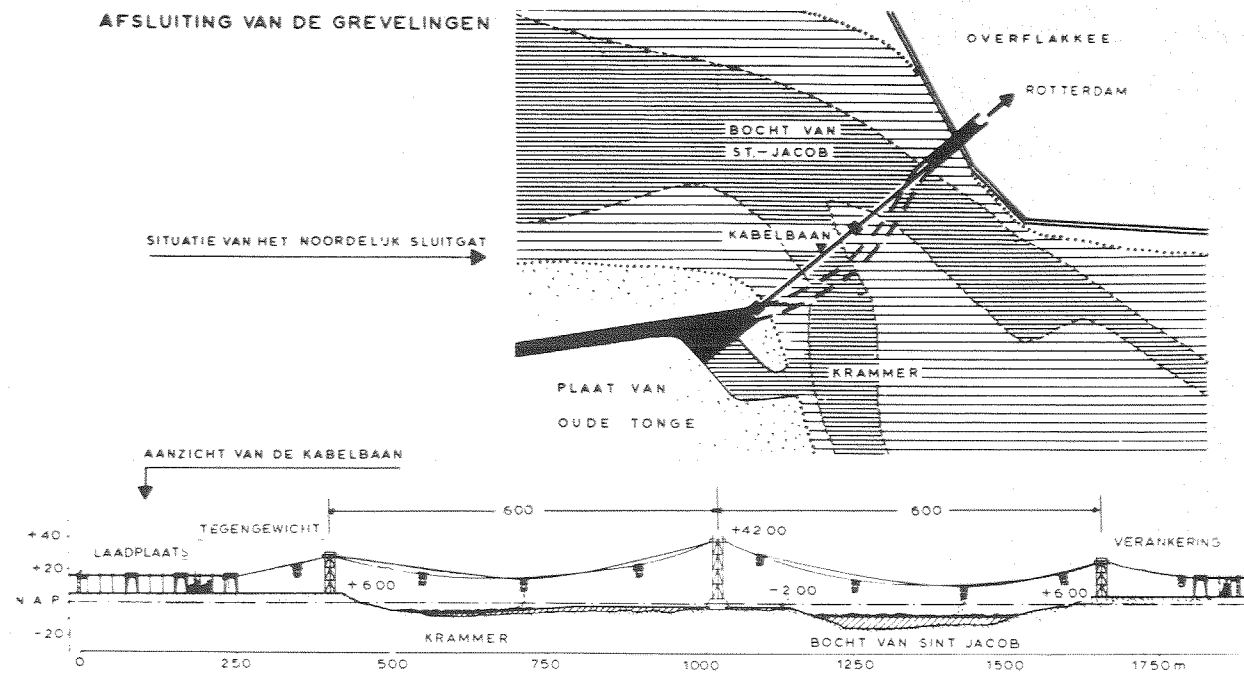


A



B

Belastingsschema's van het verankeringsblok aan de noordoostzijde. De grootte van de krachten is uitgedrukt in de lengte van de pijlen
A. zonder kabelkrachten
B. met kabelkrachten



KABELBAAN GREVELINGENDAM

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag



SCHUTSLUIS TE BRUINISSE

Foto: Bart Hofmeester
Rotterdam

DIRECTIE BRUGGEN



KLEINPOLDERPLEIN EEN WEGENKNOOPPUNT MET VIER NIVEAUS

Zoals elders in dit boekwerk vermeld, bevindt het Kleinpolderplein zich daar, waar de rijksweg Den Haag-Rotterdam aansluit op de in aanleg zijnde noordelijke zijde van de Ruit om Rotterdam, welke "ruit" eveneens in het Rijks-wegenplan is opgenomen.

Behalve een aansluiting van rijkswegen, waardoor de verkeerstechnische vormgeving van het ontwerp in hoofdzaak werd bepaald, haakt ten zuiden van het plein een zeer belangrijke in- en uitvalsweg van de gemeente Rotterdam aan, de Stadhoudersweg.

De aanwezigheid van deze verkeersstroom in de richting Noord-Zuid, met een intensiteit van gemiddeld 50.000 auto's per dag, heeft in hoge mate het ontwerp van de kunstwerken voor het knooppunt bepaald.

Verder zijn naast andere factoren de ter plaatse zeer ongunstige grondmechanische omstandigheden, van invloed geweest op de keuze van het betontechnische ontwerp, met name voor het onder het maaiveld gelegen deel van de constructies.

Het is uiteraard binnen het raam van dit artikel niet mogelijk om alle factoren te noemen die een rol gespeeld hebben bij het tot stand komen van het uiteindelijke ontwerp; het zal echter duidelijk zijn dat verkeerstechnische zaken als het lengteprofiel van de verschillende verbindingen en de eis van vrije doorgang voor het verkeer tijdens de bouw enerzijds en het betontechnische ontwerp anderzijds een sterke wisselwerking op elkaar hebben uitgeoefend.

HET ONTWERP:

Te onderscheiden zijn de hoofdrichtingen Noord-Zuid, in welke richting nureeds het verkeer van en naar rijksweg 13 (Den Haag-Rotterdam) zich beweegt, en de richting Oost-West, de noordelijke zijde van de Ruit. Tussen beide hoofdrichtingen zijn een aantal verbindingen ontworpen, waarover het verkeer na voltooiing van het werk zijn weg kruisingsvrij kan vinden. Het verkeersplein, dat vóór de werkzaamheden een aanvang namen reeds aanwezig was, zal in iets vergrote vorm worden gehandhaafd en zal straks, ontlast van doorgaand verkeer, een functie blijven vervullen, ten behoeve van het verkeer met lokale herkomst en bestemming.



KLEINPOLDERPLEIN OP DE ACHTERGROND. BLIJDDORPPELPLEIN OP DE VOORGROND. RECHTSBOVENAAN RIJKSWEG 13, RICHTING DEN HAAG KORT NA HET BEGIN VAN DE WERKZAAMHEDEN.

Foto: Aero-Camera N.V., Rotterdam.

a. De onderdoorgang

Voor de Oost-West richting, de randweg om Rotterdam dus, is een gewapend betonnen bakconstructie ontworpen; het verkeer op de Noordelijke Randweg zal na voltooiing van het werk onder het maaiveld zijn weg vinden.

Voor het vervaardigen van de bakconstructie werd met toepassing van stalen damwand een circa 470 m lange bouwput gemaakt met een breedte van ongeveer 30 m. Daar de lengte-as van deze bouwput vrijwel loodrecht op de verkeersstroom naar en van rijksweg 13 is gelegen, dienden een aantal hulpbruggen voor dit verkeer en voor wielrijders en voetgangers te worden geplaatst en moest de ontgraving van de bouwput in etappen worden uitgevoerd.

Ook de bouw van de bakconstructie dient in fasen te geschieden als gevolg van de aanwezigheid van de hulpbruggen. In verband met de slechte grondgesteldheid was het noodzakelijk de hulpbruggen een lengte te geven van 54 m, omdat naast de bouwput, over het deel waar deze het diepste moet worden, een ontlastsleuf diende te worden gemaakt. Hierdoor kon de zwaarte en de lengte van de stalen damwand enigszins beperkt worden, en werden de stempelkrachten niet te hoog.

De bakconstructie is samengesteld uit een 0,70 m dikke vloer, waarop terweerszijde van de weg in hoogte variërende wanden met verticaal achtervlak en naar boven wijkend voorvlak, waarop een randbalk wordt aangebracht. Onder de vloer is over het diepste deel van de onderdoorgang een gewapend betonnen stempelraam aangebracht dat ervoor dient zorg te dragen dat de damwandschermen, die over dat deel niet getrokken worden, na aanvulling van de constructie niet zodanig vervormen dat de fundering van de bakconstructie door horizontale belasting ontoelaatbaar op buiging wordt belast.

De fundering van de bak bestaat uit Vibropalen; daar waar door de opwaartse waterdruk trek in de palen optreedt, zijn zij voorzien van een centraal geplaatste staaf van hoogwaardig staal, die na voltooiing van de vloer van de bakconstructie wordt voorgespannen en op de vloer wordt verankerd.



OVERZICHT VAN DE BOUWPUT VOOR DE ONDERDOORGANG; OP DE VOORGROND DE TIJDELIJKE STEMPELING TIJDENS HET MAKEN VAN DE DEFINITIEVE GEWAPEND BETONSTEMPELS.

Foto: Repr.-Inr. Rijkswaterstaat.



SITUATIE KLEINPOLDERPLEIN KORT VOOR INGEBRUIKNEMING VAN DE NIEUWE OOSTELIJKE BLIJDORPBRUG. IN HET MIDDEN ZIJN VIER HULPBRUGGEN ZICHTBAAR OVER DE BOUWPUT; DE MEEST LINKSE ZAL GELIJK MET DE BLIJDORPBRUG IN GEBRUIK GESTELD WORDEN.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag

De onderdoorgang krijgt onder het diepste gedeelte, ongeveer in het midden van het toekomstige verkeersplein, een regenwaterbassin met pompenkelder, vanwaar uit het hemelwater door middel van een persleiding wordt afgevoerd naar het Schie-Schiekanaal.

b. Het verkeersplein

Over de hierboven omschreven bakconstructie komen in totaal vier viaducten, drie gelegen in het verkeersplein, en één gelegen in de verbindingsweg voor het verkeer komende uit westelijke richting over de Randweg met bestemming rijksweg 13.

Van de drie in het verkeersplein ontworpen viaducten is er één gelegen in de oostelijke helft van het plein en zijn er twee gesitueerd aan de westzijde; van deze twee is de meest westelijke ontworpen voor rijwielverkeer en voetgangers.

Het andere viaduct aan de westzijde overkluist achtereenvolgens het oost-west verkeer op de Randweg en de hierboven genoemde aftakkende verkeersstroom, en heeft door het feit dat het in een vrij sterke kromming van het verkeersplein is gelegen, een vanuit statisch oogpunt bekeken zeer gecompliceerde vorm gekregen. Een onderzoek aan de hand van een model is noodzakelijk geweest om een inzicht te verkrijgen omtrent het spanningsbeeld in deze constructie.

Alle hier genoemde viaducten zijn ontworpen als over meerdere steunpunten doorgaande plaatliggers, zij worden uitgevoerd in voorgespannen beton; het spansysteem Philip Holzmann zal hiervoor worden toegepast.

De viaducten worden door middel van rubberopleggingen opgelegd op de wanden van de bakconstructie en op tussensteunpunten in de middenberm van de onderdoorgang.

Het meest oostelijk gelegen viaduct vormt een schakel in de verbinding van Zuid naar Noord Blijdorp-plein-Kleinpolderplein, beide pleinen met hun diverse aansluitingen.

In het kader van de aanleg van het knooppunt moest in deze verbinding tevens een nieuwe brug over het Schie-Schiekanaal worden gebouwd en moest de bestaande brug worden gesloopt. Was deze nieuwe brug al zeer gewenst in verband met een verkeerstechnisch gunstiger aansluiting van de beide pleinen aan weerszijden van het water, de realisering van de ontworpen kruisingsvrije noord-zuid verbinding was niet mogelijk zonder het slopen van de bestaande oostelijke Blijdorp-brug.

De nieuwe Oostelijke Blijdorpbrug heeft een rijdek-constructie opgebouwd uit zogenaamde "kontakliggers", liggers die worden vervaardigd volgens een bepaald procédé waardoor de handelingen op het bouwwerk beperkt kunnen blijven tot het naast en tegen elkaar plaatsen van de liggers, het in dwarsrichting voorspannen, het aanbrengen van schampranden c.a. en tenslotte het aanbrengen van een slijtlaag.

c. De Noord-Zuidverbinding en aftakkingen

Met deze aanduiding zijn alle constructies boven het maaiveld onder één noemer gebracht. Boven het maaiveld speelt zich tijdens de bouw het meest spectaculaire deel van de werkzaamheden af;

Te zelfder tijd zorgen blikvangers als betonkolommen, her en der verspreide stukken viaduct en niet te vergeten de enorme montage-brugkraan ervoor, dat de toevallige voorbijganger toch wel de indruk krijgt dat hier een groots stuk werk verricht wordt, of dat nu boven, op of onder het maaiveld is gelegen.

Ten aanzien van de onderdoorgang kan worden gesteld dat de keuze van het ontwerp niet of nauwelijks is beïnvloed door het aanwezige verkeer; de fasering tijdens de bouw, het gebruik van hulpbruggen etc., zijn natuurlijk wel een direct gevolg van deze omstandigheid, maar het ontwerp als zodanig is al vele malen eerder en wordt nog steeds elders in het land toegepast, zij het ongetwijfeld niet altijd in een grondslag van deze kwaliteit.

Het ontwerp van de viaducten boven het maaiveld is in hoge mate bepaald door de verkeersafwikkeling tijdens de bouw, zoals reeds in het begin gesteld. Daar het te ver zou voeren om alle overwegingen op te sommen, die tot de keuze van het ontwerp hebben geleid, wordt volstaan met een beknopt overzicht van de constructies zoals die thans in min of meer ver gevorderd stadium van uitvoering verkeren:



VIBROPALEN ALS FUNDERING VAN DE PIJLERS.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag

1. de Noord-Zuidverbinding, voor verkeer van rijksweg 13 naar de Stadhoudersweg vice versa;

Ontworpen als kokerliggerviaduct in voorgespannen beton, spansysteem Freyssinet; uit te voeren met toepassing van geprefabriceerde elementen, ondersteund door ronde kolommen op funderingsplaten, gefundeerd deels op Vibropalen, deels op stalen kokerplaten.

Aan de zijde van de Stadhoudersweg door middel van een doosconstructie overgaand op de aarden baan in het midden van deze weg; aan de noordzijde aansluitend op ter plaatse te storten plaatviaducten in voorgespannen beton, spansysteem B.B.R.V., op rechthoekige wanden met afgeronde kopvlakken ondersteund, welke wandvormige kolommen eveneens door middel van funderingssloven op Vibropalen, zijn gefundeerd.

Deze noord-zuidverbinding overspant achtereenvolgens, gaande van zuid naar noord: het Blijdorppein (2x), het Schie-Schiekanaal, het zuidelijk deel van het verkeersplein Kleinpolderplein, de onderdoorgang (noordelijke randweg) en het noordelijk deel van het verkeersplein.

Het grote aantal, op gefixeerde plaats liggende te overspannen obstakels, bepaalde de kolomafstand; overspanningen van ca 30 m waren het resultaat. Statisch gezien geen noodzaak om een kokerligger toe te passen; echter, beperkingen in de afmetingen van de ondersteuning wegens onder meer de beschikbare ruimte naast verkeerswegen leidden tot de wenselijkheid een kolom van beperkte diameter centraal onder de rijdekconstructie te plaatsen. Hierdoor ontstond de eis een in zichzelf torsiestijve bovenbouwconstructie te ontwerpen, waarvoor de kokerligger de aangewezen oplossing vormde.

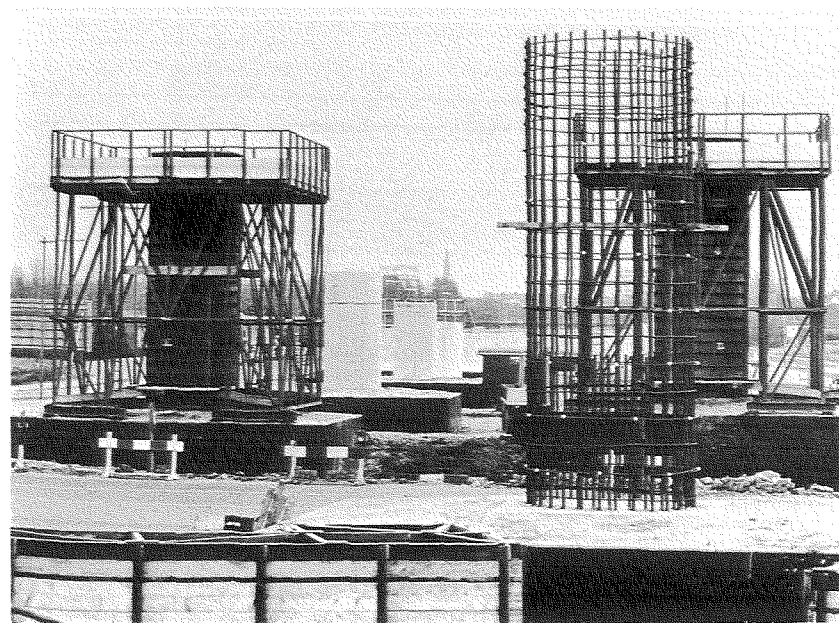
Bijkomend voordeel: gering eigen gewicht, van belang bij slechte ondergrond.

Bijkomend nadeel: grotere constructiehoogte nodig hetgeen bij dezelfde beschikbare lengte leidt tot steilere hellingen en kleinere verticale afrondingsstralen. Er doet zich op het Kleinpolderplein de vreemde situatie voor, dat er kokerliggerviaducten gebouwd worden met ca 30 m overspanning en 1.40 m constructiehoogte, naast plaatviaducten met 35 m overspanning en 1.15 m constructiehoogte. Maar deze laatste hebben dan ook veel bredere ondersteuning.

De beide parallel lopende viaducten in de noord-zuidverbinding worden samengesteld uit geprefabriceerde elementen; steeds vanuit een kolom naar weerszijden uitbouwend met toepassing van de montage-brugkraan, worden de ca 2.80 m lange moten met een lijmvoeg en met voorspankabels aan het reeds gemonteerde deel gespannen.

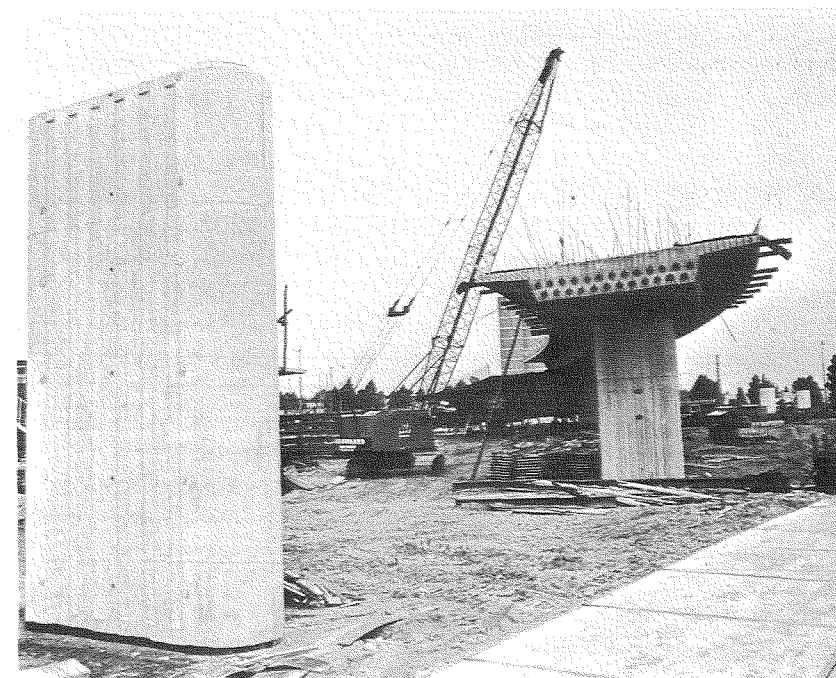
Een alternatieve constructiewijze op een steigerwerk was, mede door de eis dat het verkeer ongehinderd onder de constructie in uitvoering moest kunnen passeren, niet mogelijk; uitvoering met een, met de voortgang van de bouw mee verschuifbare bekisting zou een te lange bouwtijd vergen. In beide gevallen zou trouwens de aanvoer van de betonspecie door het drukke verkeer de nodige hoofdbrekens gekost hebben.

2. de verbinding voor verkeer komende van rijksweg 13 met bestemming Noordelijke Randweg in oostelijke richting; deze aftakkende verkeersstroom zal zich na voltooiing van het viaduct op ca 12 m boven maaiveld over alles heen bewegen. De constructiewijze van dit viaduct is gelijk aan die van de hierboven beschreven viaducten in de noord-zuid-verbinding. De grootste overspanning is ca 35 m; de langste kolom, geplaatst in de middenberm van de bakconstructie is ca 17 m lang.



UITVOERING VAN EEN RONDE KOLON VOOR DE GEPREFABRICEERDE VIADUCTEN.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag



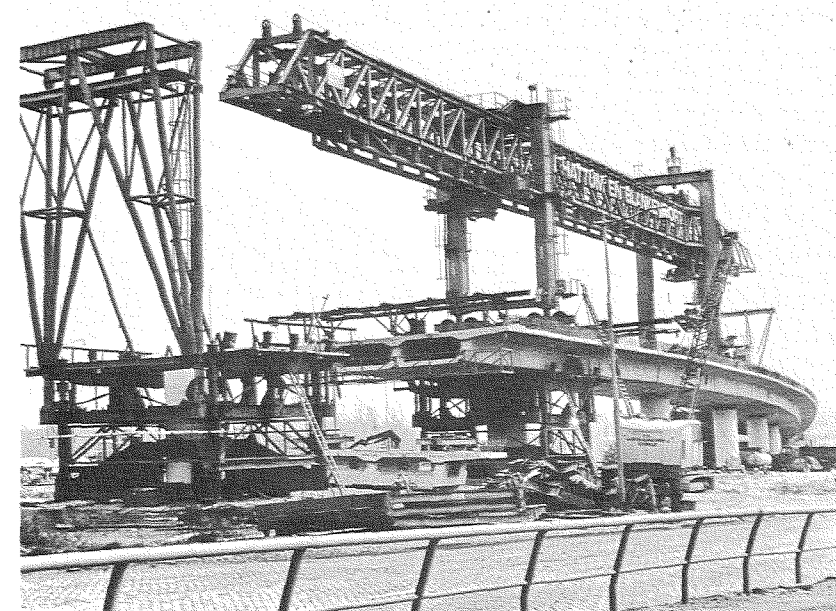
EEN RECHTHOEKIGE KOLON VOOR DE TER PLAATSE UIT TE VOËREN PLAATVIADUCTEN.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag

Van de noordzijde komende zal men, waarschijnlijk ongemerkt, eerst een ontlastplaat met zijwanden en vervolgens een doosconstructie berijden voordat men het viaduct oprijdt.

Laatstgenoemde constructies zijn noodzakelijk, omdat ter plaatse de breedte ontbrak om een normale aarden baan als toerit voor het viaduct te maken.

Op andere plaatsen zijn doosconstructies toegepast, omdat de ondergrond niet toestond grote ophogingen van zand te maken. Bij de constructie van de dozen doet zich weer een andere verschijningsvorm van voorgespannen beton voor; de rijdekken worden geformeerd met fabrieksliggers met gestandaardiseerd profiel.



WESTELIJKE HELFT VAN DE NOORD-ZUIDVERBINDING IN AANBOUW.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag

3. De overige viaducten.

Op de foto van de maquette is te zien, dat in de hoek rechtsboven, dat is de zijde van rijksweg 13, behalve de hierboven beschreven viaducten nog een drietal viaducten samenkomen.

Tussen de noordelijke tak van het verkeersplein en het noordelijke landhoofd worden twee brede plaatvormige viaducten gebouwd, gescheiden door een strook waarboven zich, op een hoger niveau het stijgende deel van de hierboven onder 2 beschreven viaduct bevindt.

Deze viaducten zijn, met de hierboven genoemde drie viaducten voor aftakkende verkeersstromen, ontworpen als ter plaatse te storten plaatligger-viaducten.

Voor het dragen van de bekisting wordt gebruik gemaakt van zware stalen kokerliggers, die op de funderingssloof van de kolommen worden ondersteund.

Na gereedkomen van een veld worden vijzels onder de stalen liggers afgelaten, de liggers worden verschoven naar het volgende veld en daar weer met behulp van de vijzels op hoogte gesteld. Het toepassen van een dergelijk steigerwerk brengt met zich mee, dat de viaducten veldsgewijze gebouwd moeten worden en de voorspanning wordt doorgekoppeld. In verband hiermede is als voorspansysteem gekozen het B.B.R.V.-systeem; toegepast worden kabels 55 Ø 6.

De stortvoeg bevindt zich steeds op ongeveer ¼ van de overspanning.

De hier bedoelde plaatviaducten zijn gesitueerd in een gebied waar minder hinder voor het verkeer kon ontstaan, of omgekeerd, waar minder hinder van het verkeer werd ondervonden. Het verkeer kon betrekkelijk eenvoudig worden omgelegd of, delen van de viaducten konden gereed gemaakt worden vóór dat het verkeer onder die velden door zou rijden. Dit is de reden dat deze viaducten in ogenschijnlijk willekeurige volgorde en in merkwaardig verknipte stukken tot stand komen.

Het zou te ver voeren om in dit artikel nog meer zeer interessante aspecten, als de vervaardiging van de geprefabriceerde kokerliggermoten, de maatvoering, de planning en dergelijke te behandelen.

Wanneer alle werken van het project Kleinpolderplein gereed zullen zijn, zal de bouwtijd circa 3½ jaar hebben bedragen.

Er zullen 70 km Vibropalen en 20 km stalen palen zijn geslagen, 4000 ton damwand verwerkt. Er zal 40.000 m³ gewapend en 20.000 m³ voorgespannen beton zijn gestort, waarin 7500 ton wapeningsstaal en 900 ton voorspanstaal zal zijn verwerkt. De kunstwerken zullen dan ca 3½ km één-richtingsrijbaan met een totaal oppervlak van ca 45.000 m² omvatten.

Het verkeerstechnische ontwerp, opgezet door Directie Wegen, is na evaluatie van de wisselwerking op elkaar van het verkeerstechnische ontwerp en betontechnische ontwerp, door genoemde directie uitgewerkt tot het definitieve ontwerp.

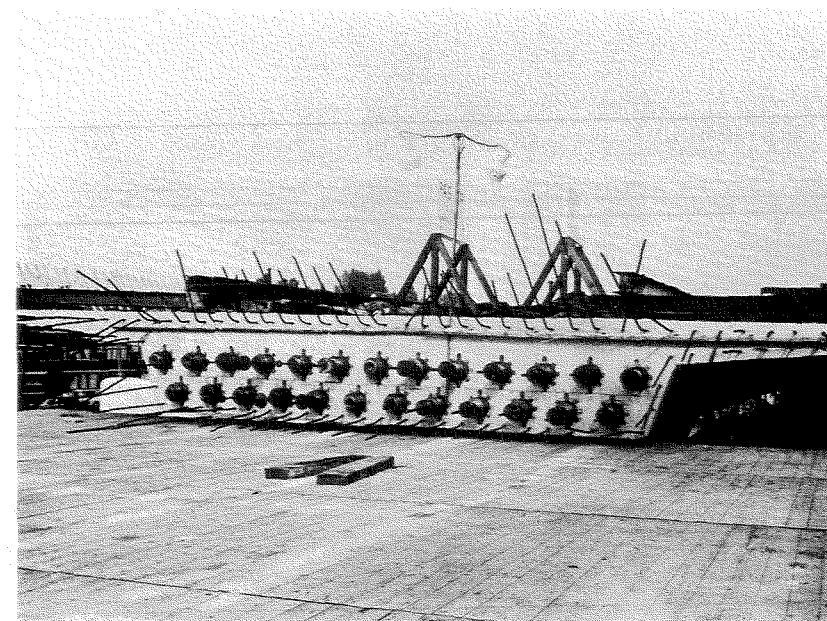
Het ontwerp van de kunstwerken is door Directie Bruggen verzorgd; de verdere uitvoering van de ontwerpen is gebeurd in samenwerking met de beide aannemers op het werk, de N.V. Nederhorst te Gouda en de N.V. Van Hattum en Blankevoort te Beverwijk.

De Meetkundige Dienst van de Rijkswaterstaat tenslotte heeft bij het oplossen van de vaak zeer gecompliceerde problemen op het gebied van de maatvoering zeer veel werk verricht.



STALEN KOKERLIGGERS VOOR ONDERSTEUNING VAN DE BEKISTING VAN DE PLAATVIADUCTEN. NOORDELIJK LANDHOOFD IN AANBOUW.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag



STORTVOEG VAN EEN TER PLAATSE GESTORT PLAATVIADUCT. DUIDELIJK ZICHTBAAR DE B.B.R.V. VERANKERINGEN.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag

DE HOOFDAFDELINGEN STAALCONSTRUCTIES EN ONTWERPBEWEGINGSWERKEN EN ELECTRISCHE INSTALLATIES VAN DE DIRECTIE BRUGGEN

Tot de taak van deze hoofdafdelingen behoort naast de vaste en beweegbare stalen bruggen ook het ontwerpen, het berekenen en het houden van toezicht op de uitvoering van staalconstructies en bewegingswerken ten behoeve van waterbouwkundige werken. Zoals sluizen, stuwen, aanleginrichtingen, caissons, kabelbanen, e.a. Bekend zijn de "Stormvloedkering te Krimpen aan de IJssel" en de "Doorlaatsluizen in de Haringvlietdam" waarin de staalconstructies een belangrijke rol spelen in de verdediging van ons land tegen hoge waterstanden. Andere bekende waterbouwkundige werken zijn de stuwen in de Maas en de Rijn, die het mogelijk maken beide rivieren beter te beheersen wat betreft de waterafvoer, vaardiepten, enz. Niet meer weg te denken uit het rivieren landschap zijn de stalen vizierschuiven van de stuwen te Hagestein, Amerongen en Driel. Een belangrijke rol in ons waterbeheer spelen de vele sluizen in onze kanalen. Veel werk is hiervoor verzet in de laatste twintig jaren, waarvan genoemd moet worden:

- de verbetering van de scheepvaartmogelijkheden in het Julianakanaal en de Maas, waarvoor nieuwe sluizen en sluisdeuren moesten worden gebouwd te Born, Maasbracht, Linne, Belfeld en Sambeek;
- de Rijnkanalisatie waardoor sluizen te Hagestein, Amerongen en Driel nodig waren;
- de Deltawerken, een sluis vragend in de Zandkreekdijk, nabij de Stormvloedkering te Krimpen a/d IJssel, in de Grevelingendam, in de Volkerakdam, in de Haringvlietdam;
- de waterbouwkundige werken in de Europoort, een sluis vragend in het Hartelkanaal en in het Calandkanaal te Rozenburg.



VOLKERAKSLUIZEN

Foto: Bart Hofmeester
Rotterdam

Ook in de nabije toekomst zullen nog vele sluizen gebouwd moeten worden, waarvoor stalen puntdeuren, roldeuren of hefdeuren nodig zijn.

Genoemd worden o.a.:

- de sluizen te Wijk bij Duurstede en Tiel voortvloeiende uit de verbreding van het Amsterdam-Rijnkanaal;
- de sluizen te Oosterhout in het Wilhelminakanaal en het Markkanaal;
- de sluis in het Kreekrak voor het Rijn-Scheldekanaal;
- de nieuwe zeesluis te IJmuiden;
- de sluizen te Weurt en Heumen voortvloeiende uit de verbreding van het Maas-Waalkanaal.

Een groot waterbouwkundig werk dat sinds kort is gereedgekomen, is het sluizencomplex te Terneuzen dat een belangrijk onderdeel vormt van het kanaal Gent-Terneuzen. Dit sluizencomplex bestaat uit:

- de zeesluis met een dagbreedte van 40 meter en een nuttige kolklengthe van max. 335 meter. Deze sluis is bestemd voor de grotere zeeschepen en wel met een maximum tonnage van ca 50.000 ton.
- de westsluis met een dagbreedte van 18 meter en een nuttige kolklengthe van 160 meter. Deze sluis is bestemd voor de kleinere zeeschepen met een maximum tonnage van ca 10.000 ton;
- de binnenvaartsluis met een dagbreedte van 24 meter en een nuttige kolklengthe van 280 meter, deze sluis is speciaal bestemd voor de binnenvaart, waarbij vooral ook aandacht is besteed aan de eisen die de duwvaart stelt;



ROZENBURGSESLUIS

Foto: Bart Hofmeester
Rotterdam

Zeesluis te Terneuzen

Stalen roldeuren vormen de kerende elementen in de zeesluis, in totaal heeft deze sluis 5 roldeuren gekregen en wel 3 bedrijfsdeuren en 2 reservedeuren.

Elke roldeur heeft een lengte van 44 meter, een hoogte van 19 meter en een dikte van 6,4 meter; het totale gewicht van één deur, inclusief ballast etc. bedraagt 950 ton. De deur bestaat uit 2 verticale beplatingen, onderling gekoppeld door 2 horizontale plaatliggers en 1 horizontale vakwerkligger.

Het onderste gedeelte van de deur is doelbewust buigingsslap uitgevoerd, teneinde geen te grote gevoeligheid te hebben met betrekking tot de krachtwerking van de onderaanslag.

De verticale en horizontale aanslagen van de deur zijn uitgevoerd in hout en rubber, waarbij het rubber nodig was voor het bereiken van de grootst mogelijke waterdichtheid van de deuren.

Door de twee verticale beplatingen en de twee horizontale plaatliggers is een gesloten koker ontstaan, die in meer compartimenten is verdeeld.

Deze compartimenten worden gebruikt voor het opnemen van de regelballast en de waterballast, respectievelijk de luchtleidingen, waterleidingen enz. De vaste ballast van de deur bestaat uit gietijzeren broodjes met hoog soortelijk gewicht. Deze ballast is zo laag mogelijk geplaatst met het oog op de stabiliteit van de deur.

Door het uitpompen van de waterballast kan de deur ca 2,25 meter opgedreven worden waardoor de deur met de onderkant vrij komt van de onderrolwagens en drijvend vervoerd kan worden bijvoorbeeld naar het onderhoudsdok.

De roldeur is geplaatst op 2 onderrolwagens, elke wagen heeft 4 verticale draagwielen en 4 horizontale geleidewielen. Hydraulische afdrukinrichtingen zijn toegepast om de deur tijdens het verrollen in de z.g.n. middenstand te houden, zodat dan spelingen van 4 cm aanwezig zijn ten opzichte van de onderaanslagen.

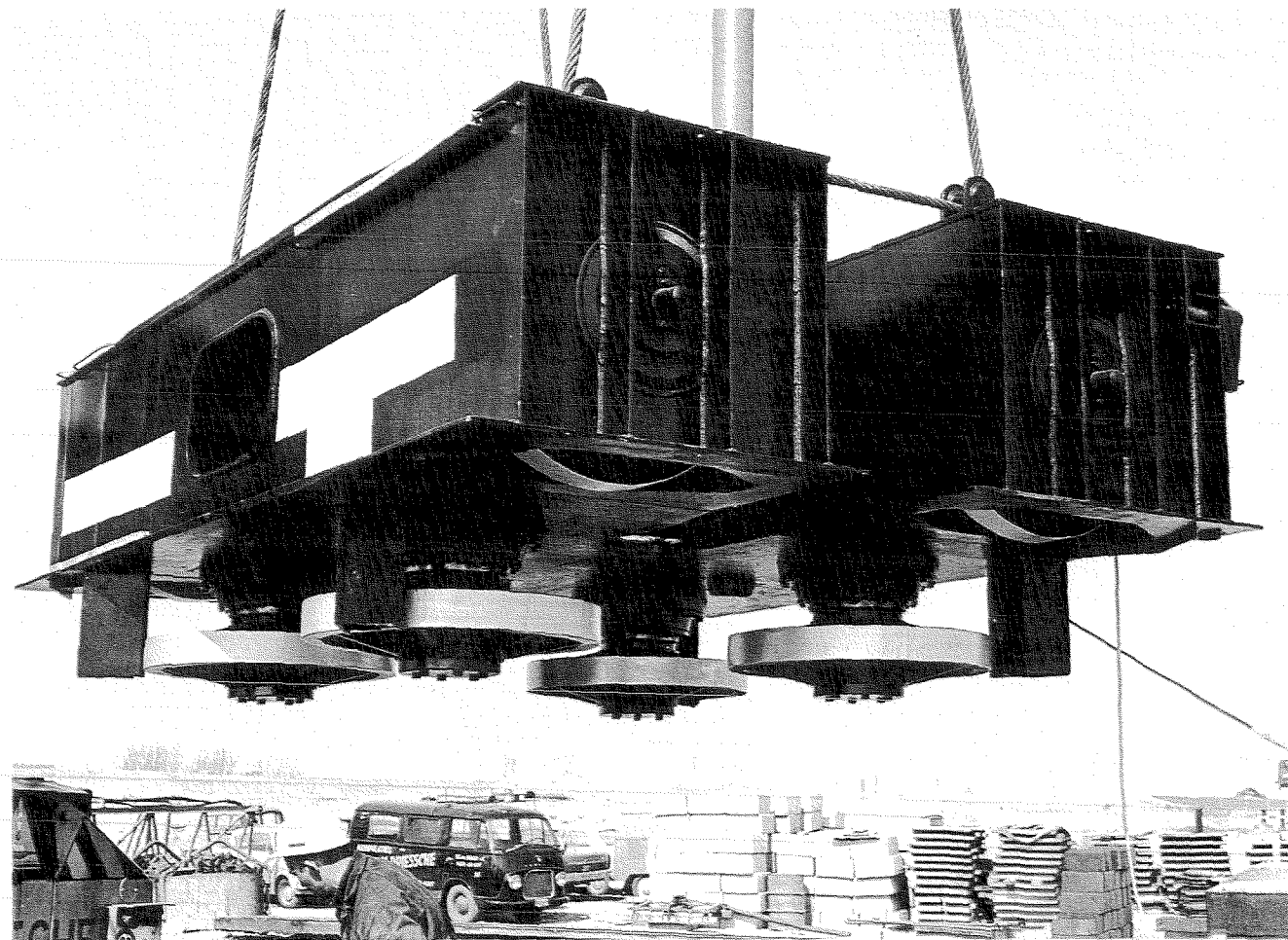
Tevens moeten deze afdrukinrichtingen opnemen de grote horizontale belastingen door wind en golven op de deur uitgeoefend tijdens het verrollen. De maximale verticale belasting op een rolwagen bedraagt 500 ton, waarbij rekening is gehouden met slijfabzetting enz.

De deuren worden bewogen met behulp van elektrisch aangedreven lieren. In de sluishoofden zijn langs de deurnissen goten aangebracht, waarin de rondgaande kabels lopen. Deze kabels zijn via de bovenrolwagens bevestigd aan de bovenzijde van de deur. De maximum snelheid van de deur bedraagt 35 cm/sec. Het nodige vermogen voor de deurbeweging bedraagt 75 p.k.

De roldeuren zijn op een scheepshelling samengebouwd en horizontaal drijvend via de Westerschelde naar de zeesluis vervoerd. Hiervoor waren extra schotten nodig teneinde de diepgang van de deur niet te groot, respectievelijk de stabiliteit van de deur zo groot mogelijk te doen zijn. Hiertoe was tevens niet alle gietijzeren ballast in de ballastkist aangebracht, maar een groot gedeelte op de horizontaal drijvende deur op een gunstige plaats met het oog op de diepgang. Nadat de deur in de zeesluis was aangekomen, werd deze ballast in de ballastkist aangebracht.

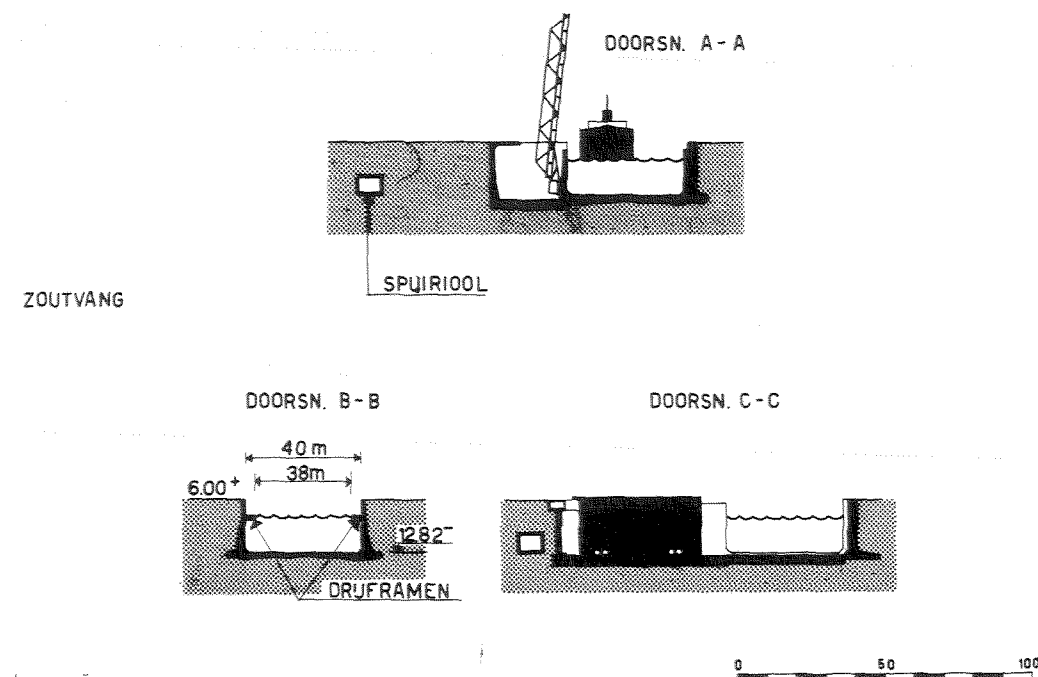
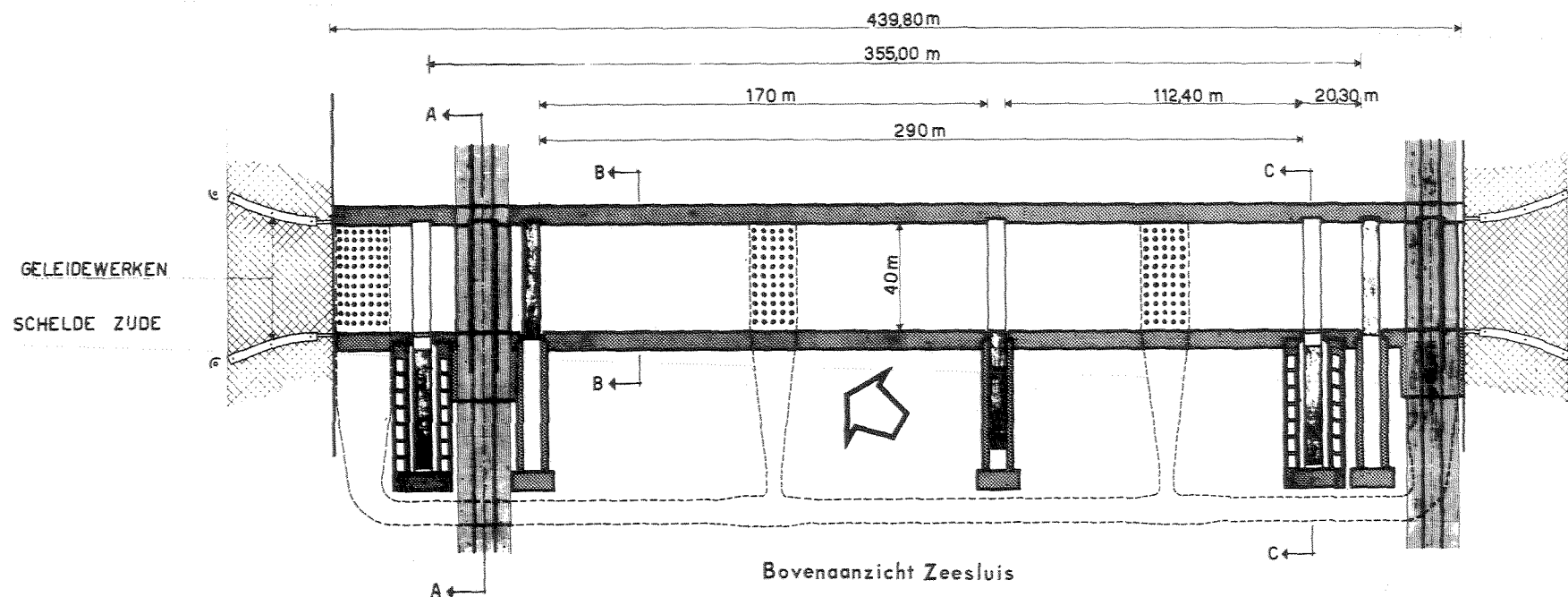
Vervolgens werden afsluiters in de schotten geopend zodat water in de drijvende deur kon toestromen en de deur van de horizontale stand naar de verticale stand kantelde.

In verticaal drijvende stand werd de deur boven de onderrolwagens gevaren, door waterballasten op de rolwagens geplaatst, waarna de eindmontage kon plaatsvinden.



ONDERROLWAGEN VAN ROLDEUR

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag



In de binnenvaartsluis vormen stalen puntdeuren de kerende elementen; deze sluis heeft 3 hoofden met in elk hoofd twee vloeddeuren en twee ebdeuren, totaal dus 12 deuren.

Elke deur heeft een hoogte van 12,5 meter en een breedte van 14,1 meter, het totale gewicht van een deur bedraagt ca 100 ton. Speciale aandacht moest bij deze deuren worden besteed aan de invloed van de grote duwstangkrachten, die op de deur kunnen worden uitgeoefend bij het bewegen van de deur.

Deze krachten kunnen oplopen tot ca 200 tonf en betrekkelijk snel van teken omslaan door de invloed van golfslag.

Teneinde het z.g. jutteren van de deuren tijdens het bewegen te voorkomen, hetgeen gezien de grootte van de krachten funeste gevolgen kan hebben voor de betonconstructies, zijn de draaipunten van de deur zonder speling uitgevoerd.

In verband met het grote draaimoment, ca 400 tonmeter, dat op de deur kan worden uitgeoefend en de mogelijkheid dat obstakels tussen deur en onderaanslag klem kunnen geraken, waardoor zeer grote krachten op de deur ontstaan, is het onderdraaipunt van de deur zeer robuust uitgevoerd.

De torsiestijfheid van de deur is verkregen door de achterhar en voorhar als koker uit te voeren.

De deur heeft geen achteraanslag gekregen; de spatkracht in de deur t.g.v. de waterdruk wordt via onderdraaipunt en bovendraaipunt naar de sluiswanden overgebracht.

De grootste horizontale belasting op het onderdraaipunt ten gevolge van de waterdruk bedraagt 540 tonf.

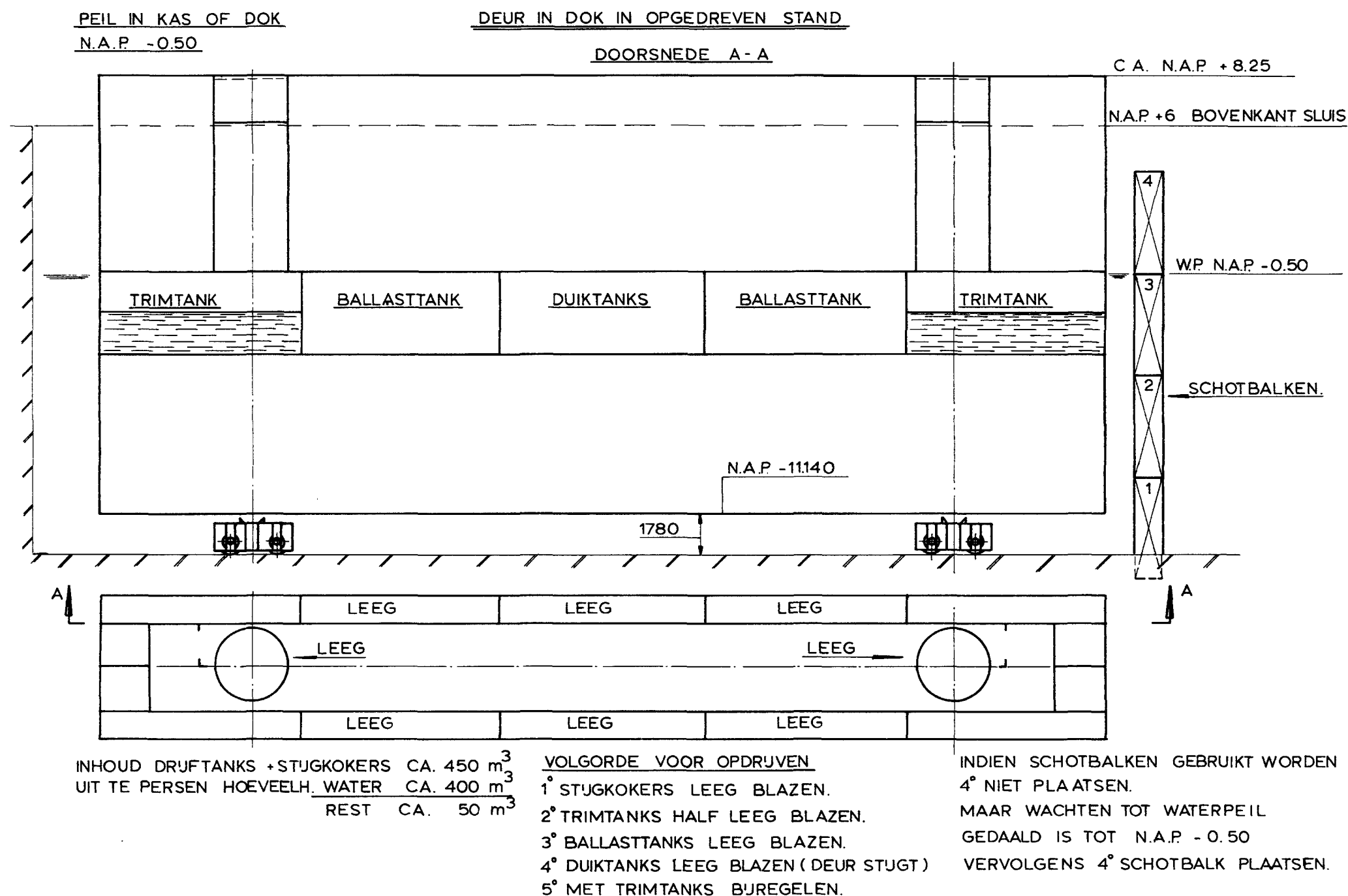
Het draaipunt is hierop berekend, zodat voldoende sterkte aanwezig is, indien onverhoopt tijdens het bewegen van de deur een obstakel tussen deur en aanslag aanwezig mocht zijn.

Ook op het bovendraaipunt worden in ongunstige omstandigheden grote krachten uitgeoefend en wel maximaal ca 430 tonf. Voor dit draaipunt is een lageruitvoering gekozen.

Speciale aandacht is besteed aan een gemakkelijke montage en demontage van het lager, dit met het oog op het verwisselen van de deuren in verband met het onderhoud.

Het vullen en ledigen van de schutkolk van de sluis geschiedt via openingen in de deuren. Deze openingen kunnen door middel van hydraulisch bewogen schuiven worden afgesloten.

De deuren worden hydraulisch bewogen; het nodige vermogen voor de deurbeweging bedraagt 75 p.k.



BESCHRIJVING BIJ HYDRAULISCH SCHEMA BINNENVAARTSLUIS TERNEUZEN

TUSSEN- EN BINNENHOOFD

Algemeen

Eén hydraulische installatie volgens het schema verzorgt de bediening van de eb- en vloeddeur, incl. de daarbij behorende deurschuiven, van één zijde van een sluishoofd.

Het hydraulisch schema is zo opgezet, dat de genoemde eb- en vloeddeur niet gelijktijdig bewogen kunnen worden. Wordt een sluisdeur teveel afgeremd, door tegenwerkende golven, wind enz., dan voorkomt een veiligheid overbelasting. Bij negatieve belasting op een sluisdeur (haalgolven enz.) voorkomt een hoeveelheidsregelaar in de afvoer van de ram, dat de deur sneller gaat bewegen dan overeenkomt met de pompopbrengst en een veiligheid voorkomt ook dan overbelasting.

In de afvoerleiding van deze veiligheid is een terugslagklep met lichte veerbelasting gemonteerd. Hierdoor zal de olie, die het veiligheidsventiel doorlaat eerst in de andere cilinderzijde voeden, waarna de rest naar de tank wordt afgevoerd. Een en ander vermindert de kans op luchtinzuigen.

Bij het sluiten van de deuren stoppen deze eerst in de z.g. vooreindstand en wachten tot de overeenkomstige deur aan de overkant van het sluishoofd ook de vooreindstand heeft bereikt, waarna ze gezamenlijk, met gereduceerde snelheid, naar de eindstand bewegen. Hiermee wordt bereikt, dat de deuren bij het sluiten nagenoeg op hetzelfde moment de eindstand bereiken.

Bij het openen stoppen de sluisdeuren niet in de vooreindstand maar wel wordt tegen het eind van de beweging de snelheid gereduceerd.

Elke eindstand van een deur wordt door middel van een hydraulisch bekrachtigde eindschakelaar, verklikt. Verlaat een deur de eindstand, bijv. door extreem grote golfkrachten of door het kiezen van een andere bewegingsrichting, dan valt de bekrachtiging van genoemde eindschakelaar af.

Dit is nodig omdat elektrisch een en ander zodanig geschakeld is, dat een willekeurig stel sluisdeuren slechts dan bewogen kan worden als alle andere deuren in een eindstand staan.

De deurschuiven van de eb- en vloeddeur kunnen wel tegelijkertijd bewogen worden.

De hefsnelheid van de deurschuiven dient steeds 5,44 mm/sec. te zijn. De daalsnelheid is ca 5 maal de hefsnelheid als één stel deurschuiven wordt gesloten en ca 2,5 maal de hefsnelheid als de deurschuiven van beide deuren gelijktijdig worden gesloten.

Bij de deurschuiven wordt alleen de eindstand dalen verklikt en wel als alle drie de schuiven van één deur gesloten zijn.

Het heffen van de schuiven wordt beëindigd door een tijdrelais.

Het hydraulisch schema heeft verder nog een z.g. houdpomp (P4). Deze pomp draait continu en handhaaft de z.g. oplaaddruk, d.i. de maximale werkdruk van de laatste bewegingsrichting, in de cylinders van de deurbewegingsrammen.

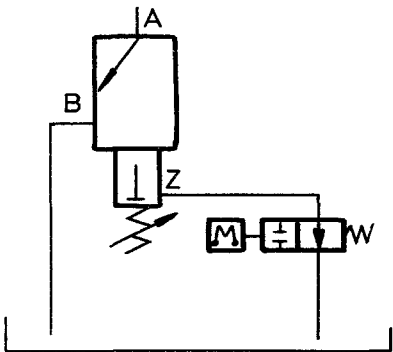
Tevens verzorgt de houdpomp de stuurdruk voor het handhaven van de druk op de eindschakelaars en de stuurdruk voor het schakelen van de hydraulisch bekrachtigde ventielen.

De pomp P3 is verdeeld in de componenten P3 + P3¹. Tijdens normaal bedrijf wordt de opbrengst van P3 + P3¹ samen gebruikt voor het bewegen van deuren of deurschuiven.

Valt de houdpomp P4 uit dan neemt P3¹ de functies van de houdpomp over.

Dit gebeurt na het omzetten van BS 8, waardoor tevens de motor van P3 + P3¹ constant blijft draaien en de motor van de houdpomp afgeschakeld wordt.

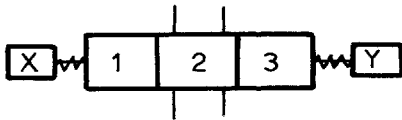
Verklaring van enkele symbolen



Voorgestuurd veiligheidsventiel, dat tevens dienst kan doen als omloopventiel.

Is poort Z, d.m.v. het schuifje, met de tank verbonden, dan is het veiligheidsventiel vrij doorstroombaar (b.v. om elektromotor onbelast aan te laten lopen).

Wordt poort Z gesloten, dan opent het veiligheidsventiel pas bij de afgestelde druk.



Bekrachten we x (hydr. of elektrisch) dan komt veld 1 voor de aan- gesloten leidingen.

Bekrachten we y dan komt veld 3 voor.

In ruststand staat veld 2 voor.

Ontbreken de veren echter, dan blijft de schuif in de laatst gekozen stand staan (zie b.v. BS 8).

Zie schuifje bij voorgestuurd veiligheidsventiel; de veer houdt het schuifje in doorstroombare stand.

Wordt de spoel elektrisch bekrachtigd, dan sluit het schuifje totdat de bekrachtiging afvalt (type normaal open).

Werking schema

Gaan we uit van gesloten vloeddeuren met gesloten deurschuiven en bekijken we achtereenvolgens:

- I. Heffen schuiven
- II. Openen deuren
- III. Dalen schuiven
- IV. Sluiten deuren

I. Heffen schuiven

Onbelast starten P3 – BSe5 + BSv5 elektrisch bekrachten, hierdoor van BSe7 en BSv7 beide stuurdruk aan- sluitingen op tank en dus BSe7 en BSv7 in middenstand, waardoor de opbrengst van P3 alleen naar de schuiven kan gaan – bewegingsrichting kiezen met BSv4 door elektrisch bekrachten, spoel "heffen" hierdoor hydraulische bekrachtiging op "heffen" van BSv3 – P3 belasten door elektrisch bekrachten BS2, hierdoor via T6-BSv3- Tv12 + 13 + 14 – H7 + 8 + 9 olietoevoer aan stangzijde van ramen voor schuifbeweging en de schuiven heffen.

Hv7, 8 en 9 staan nauwkeurig afgesteld op een doorlaat van 7,67 l/min., wat overeenkomt met 5,44 mm/sec.

De teveel toegevoerde olie wordt over V5 afgevoerd. Een tijdrelais bepaalt "eind heffen" hierdoor: P3 onbelast rondpompen over V3 – BSe5, BSv5 en BSv4 niet meer elektrisch bekrachtigd – hierdoor nemen BSe7 en BSv7 hun oorspronkelijke positie weer in en BSv4 + BSv3 komen in middenstand te staan.

Het heffen van de schuiven van eb- en vloeddeur gezamenlijk geschiedt door niet alleen BSv4, maar tegelijker- tijd ook BSe4 elektrisch te bekrachten.

II. Openen deuren

Onbelast starten P1 + P2 (P3 draait nog onbelast zie I) – bewegingsrichting kiezen met BSv8 door elektrische bekrachtiging spoel "openen", hierdoor hydraulische bekrachtiging op "openen" van BSv7 – tevens BSe5 elek- trisch bekrachten (zie I), waardoor de opbrengst van P1 + P2 + P3 alleen naar de vloeddeur kan – Belasten P1 + P2 + P3 door elektrisch bekrachten BS1 + BS2 – hierdoor olietoevoer via T4 + 5 + 6 – Tv8 – BSv7 naar stangzijde ram V en de deur begint te openen.

Tegen het eind van de ingaande slag van ram V wordt eerst ESv4 aangeslagen door de zuiger hierdoor via ESv4 – Wv7 – W6 stuurdruk op de hoeveelheidsregelaars H1 en H2, waardoor deze in de stand van gereduceerde snelheid komen te staan en op de vooreindstandschakelaar S1 waardoor pomp P1 afslaat en de elektrische bekrachtiging van BS1 afvalt, waardoor P2 onbelast rondpompt over V2.

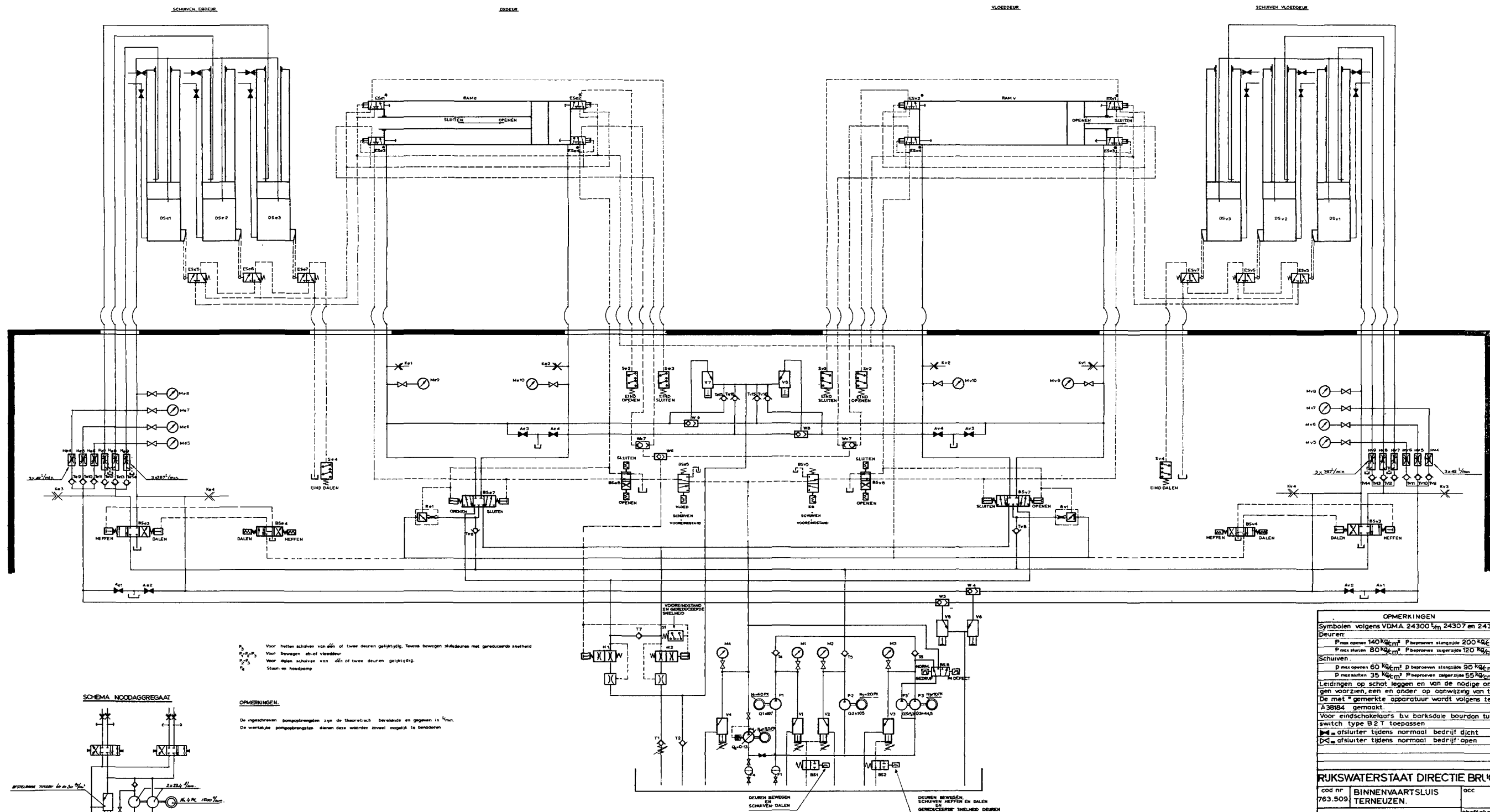
Alleen P3 blijft dan nog belast doordraaien en voltooit de ingaande slag met gereduceerde snelheid totdat ESv2 wordt aangeslagen – hierdoor P3 onbelast rondpompen over V3 en de elektrische bekrachtiging van BSe5 en BSv8 valt af. Einde deur openen.

N.B. De elektrische bekrachtiging is weliswaar van de spoel "openen" van BSv8 afgefallen maar BSv8 blijft toch staan in de laatst gekozen stand d.m.v. een arrêtteerinrichting. Hierdoor zal de stuurdruk van de continu draaiende houdpomp ook BSv7 in de laatst gehouden stand houden en de houdpomp zal dus via Rv1 en BSv7 de ram v steeds aan de juiste kant opladen.

Rv1 is een reduceerventiel, die tevens de opbrengst van de houdpomp over de twee rammen verdeelt.

Rv1 (en Rv2) heeft als reduceerventiel 2 uitgangsdrukken, die afhankelijk zijn van de laatstgekozen be- wegingsrichting van de deur. Na het openen, stuurdruk op Rv1, komt de uitgangsdruk overeen met de druk aan de stangzijde van de ram, na het sluiten, geen stuurdruk op RV, komt de uitgangsdruk van Rv1 overeen met de druk aan de zuigerzijde van de deurbewegingsram.

Zodoende zal de houdpomp steeds aan de juiste kant en met de juiste druk de rammen voor de deurbeweging opladen.



P_1 Voor hetten schuiven van één of twee deuren gelijktijdig. Tevens bewegen sluisdeuren met gereduceerde snelheid.
 P_2, P_3, P_4 Voor bewegen van vloerdeur.
 P_5, P_6, P_7 Voor hetten schuiven van één of twee deuren gelijktijdig.
 P_8 Stuur- en hoofd pomp.

OPMERKINGEN.

De ingeschreven pompafmetingen zijn de theoretisch berekende en gegeven in l/min .
 De werkelijke pompafmetingen dienen deze waarden zoveel mogelijk te benaderen.

OPMERKINGEN

Symbolen volgens VDMA 24300 $1/m$ 24307 en 24310

Deuren:

P_{max} openen $140 kg/cm^2$ P_{max} sluiten $200 kg/cm^2$

P_{max} sluiten $80 kg/cm^2$ P_{max} openen $120 kg/cm^2$

Schuiven:

D_{max} openen $60 kg/cm^2$ D_{max} sluiten $90 kg/cm^2$

D_{max} sluiten $35 kg/cm^2$ D_{max} openen $55 kg/cm^2$

Leidingen op schot leggen en van de nodige ontluchting voorzien, een en ander op aanwijzing van toezicht.

De met * gemerkte apparatuur wordt volgens teken A38984 gemaakt.

Voor eindschakelaars bv. barksdale bourdon tube switch type B 2 T toepassen.

D_{max} = afsluiter tijdens normaal bedrijf dicht.

D_{max} = afsluiter tijdens normaal bedrijf open.

RUKSWATERSTAAT DIRECTIE BRUGGI

cod nr 763.509 BINNENVAARTSLUIS TERNEUZEN.

acc

HYDRAULISCH SCHEMA

voor tussen- en binnenhoofd

gecontr.

school behoort bij brief dd nr

de hoofdingenieur directeur

getek. $R. B. M.$

Reg. nra 3889

wijziging

blad 18

III. Dalen schuiven

De pompen P2 + P3 draaien nog onbelast (zie II) — BSe5 + BSv5 elektrisch bekrachtigen (zie I) — bewegingsrichting kiezen met BSv4 door elektrisch bekrachtigen spoel "dalen", hierdoor hydraulische bekrachtiging op "dalen" van BSv3 — P2 + P3 belasten door elektrisch bekrachtigen van BS1 en BS2, hierdoor olietoevoer via T5 — T6 — BSv3 naar zuigerzijde van de rammen voor de deurschuifbeweging en de schuiven dalen.

H4 + H5 + H6 in de afvoer van de rammen, staan afgesteld op 42 l/min. wat overeenkomt met een daalsnelheid van ca 5x de hefsnelheid.

Als alle drie de schuiven van een deur gesloten zijn en dus de schuifjes ESv5 — ESv6 — ESv7 alle drie omgezet zijn, dan wordt de schakelaar Sv4, eind halen, hydraulisch bekrachtigd.

Hierdoor elektrisch bekrachtigen van BSe5 + BSv5 — BS1 + BS2 — BS4 af. Tevens pompen P1 + P2 af.

Het dalen van de schuiven van de eb- en vloeddeur gezamenlijk geschiedt door niet alleen BSv4, maar tegelijkertijd ook BSe4 elektrisch te bekrachtigen.

IV. Sluiten deuren

Onbelast starten P1 + P2 + P3 — bewegingsrichting kiezen met BSv8 en BSv7 (zie II) tevens BSe5 elektrisch bekrachtigen (zie II) — belasten P1 + P2 + P3 door elektrisch bekrachtigen BS1 + BS2 hierdoor olietoevoer via T4 + T5 + T6 — Tv8 en BSv7 aan zuigerzijde ram V en deur begint te sluiten.

Tegen het eind van de uitgaande slag van ram V wordt eerst ESv3 aangeslagen door de zuiger hierdoor stuurdruk op de vooreindstand schakelaar S1 en de hoeveelheidsregelaars H1 + H2.

Nu zal BSv5 elektrisch bekrachtigd worden en gelijktijdig de bekrachtiging van BS1 en BS2 afvallen. Tevens slaan de pompen P1 + P2 af en alleen P3 blijft dus nog onbelast rondpompen over V3. Hierdoor zal de deur stoppen en wel net zolang, totdat de overeenkomstige deur aan de andere zijde van het sluishoofd ook in de vooreindstand stopt.

Dan worden beide deuren tegelijk weer gestart door de bekrachtiging van BSv5 af te laten vallen en door BS2 weer elektrisch te bekrachtigen, waardoor P3 de uitgaande slag met gereduceerde snelheid voltooit.

Worden de schuiven ESv1 door de zuiger aangeslagen, dan bekrachtigen van BS3 af — pomp P3 af — bekrachtiging van BSe5 en BSv8 af (zie II) — Einde deur sluiten.

Het hydraulisch schema van het buitenhoofd is te beschouwen als een half schema van het tussen- en binnenhoofd. Hier verzorgt één hydraulische installatie de bediening van één sluisdeur (eb of vloed) met de daarbij behorende deurschuiven.

De werking is verder gelijk aan die van het tussen- en binnenhoofd, zodat een en ander zonder veel moeite is na te gaan.



OVERZICHT SLUIZENCOMPLEX TE TERNEUZEN

Foto: Bart Hofmeester
Rotterdam

DE HYDRAULISCHE INSTALLATIE MOET VOLDOEN AAN DE VOLGENDE EISEN

- 1e De eb- en vloeddeuren van een sluishoofd, met de daarbij behorende deurschuiven moeten met dezelfde hydraulische installatie worden bewogen. De eb- en vloeddeuren moeten onafhankelijk van elkaar (niet gelijktijdig) worden bewogen. De schuiven in genoemde deuren moeten echter zowel van elke deur afzonderlijk, als van beide deuren gelijk bewogen kunnen worden. De hefsnelheid van de deurschuiven moet 5,44 mm/sec. bedragen. De daalsnelheid moet ca vijfmaal zo hoog zijn.
- 2e Bij het sluiten moeten de eb- en vloeddeuren van een sluishoofd gelijktijdig in de eindstand komen.
- 3e De eindsnelheid van de deuren bij openen en sluiten moet ca 0,14 maal de normale snelheid bedragen.
- 4e In de cilinder van de deurbeweging moet in beide eindstanden een oplaadruk gehandhaafd blijven, die gelijk is aan de maximum werkdruk van de laatste bewegingsrichting.
- 5e Indien een deur, ondanks de oplaadruk, door extreme golfkrachten toch uit z'n eindstand wordt getrokken dan moet dit worden signaleerd of de deur moet automatisch in z'n eindstand worden teruggebracht, waarna de cilinder weer moet worden opgeladen.
- 6e Op de hydraulische installatie moet een noodaggregaat aangesloten kunnen worden. Zonder gebruik te maken van de normale installatie moet dit aggregaat de deuren en de deurschuiven kunnen bewegen.
- 7e De sluisdeuren en de deurschuiven moeten door een kracht van buitenaf bewogen kunnen worden.
- 8e Haal- of duwgolven die, tijdens bewegen, op de sluisdeuren werken mogen de zuigersnelheid nagenoeg niet beïnvloeden, tenzij genoemde golven groter zijn dan de maximaal berekende. Een veiligheid moet in dat geval voorkomen dat de maximum oliedruk wordt overschreden.
- 9e De electromotoren die alleen gedurende een beweging van de deuren of deurschuiven draaien, moeten onbelast kunnen aanlopen.

De elektrische installatie

De pompen van de hydraulische bewegingswerken worden aangedreven door draaistroommotoren met speciaal kortsluitanker van 60 pk bij 500 volt. Dit voor laagspanning maximale voltage is gekozen om het spanningsverlies in de kabels zo klein mogelijk te maken. Om dezelfde reden ook zijn de transformatoren voor de voeding over de gehele lengte van de spuisluis verspreid: om de andere pijler is er één geplaatst die in normale omstandigheden de schuiven van de 2 naastgelegen openingen van stroom moet voorzien.

Deze transformatoren worden op hun beurt door een hoogspanningsringleiding van 10.000 volt gevoed. Deze ringleiding begint in het centraal bedieningsgebouw nabij het zuidelijk landhoofd: de spanning kan zowel door de hier opgestelde eigen dieselcentrale worden geleverd als door een na voltooiing van de gehele afsluitdam aan te leggen hoogspanningsleiding van het Rotterdamse elektriciteitsnet.

In fig. 5 is de gehele voeding schematisch aangegeven: aan de linkerzijde zijn de 1300 kVA generatoren getekend, die door de 2 dieselmotoren van 1500 pk worden aangedreven. Dit beschikbare vermogen is groot genoeg om bij maximale belasting alle in aanmerking komende schuiven te bedienen, terwijl in de meeste gevallen zelfs wel met één dieselaggregaat kan worden volstaan. De installatie is nl. zo opgezet, dat van elke spui-opening niet meer dan één van de beide schuiven tegelijkertijd kan worden bewogen. Maximaal behoeft van de 34 schuiven dus slechts voor 17 stuks (elk met 2 motoren van 60 pk) spanning te worden geleverd.

Op deze wijze is, samen met de aansluiting op het G.E.B.-net, een grote reserve in de voeding aanwezig. Een analoge reserve bestaat ook in de andere onderdelen. Zo kan bijv. bij een defect in een transformator door op afstand bediende schakelaars bij elke pijler een scheiding in het circuit tot stand worden gebracht, waarna de voeding van de betreffende transformator door één van de naburige trafo's kan worden overgenomen.

Ook kan op deze wijze een in ongerede geraakt gedeelte van de hoogspanningsringleiding worden uitgeschakeld. De bediening van de dieselaggregaten geschiedt bij de motoren en op een bedieningspaneel in de naastgelegen schakelruimte (fig. 6). Met behulp van een "Rapitact" kan een generator kortstondig parallel worden geschakeld met het G.E.B.-net (bij overgang van openbare voeding naar eigen centrale is dan geen stroomonderbreking nodig), terwijl daarna desgewenst ook de andere generator in bedrijf kan worden gesteld.

Is aldus de gewenste spanning opgewekt, dan krijgt het sluispersoneel in de centrale bedieningsruimte op de bovenste verdieping van het gebouw een signalering daarvan op het grote paneel. Fig. 7 geeft de maquette weer die, in verband met de vormgeving van de verschillende onderdelen, van deze centrale ruimte is gemaakt. Op de foto is het bovengenoemde, over een kwartcirkel gebogen paneel (achter in de zaal) zichtbaar waarop alle belangrijke signaleringen van de 17 spui-openingen met de 34 schuiven worden kenbaar gemaakt. Zo wordt o.a. ook de afsluiting met de opgepompte luchtbanden verklikt, terwijl de hefhoogten van alle schuiven tevens worden aangegeven. Dit geschiedt met synchro's, waarvan de gevers door het bewegingswerk (fig. 8) worden aangedreven, terwijl de elektrisch gekoppelde ontvangers op het paneel zijn ondergebracht.

De bediening van de schuiven geschiedt op een, eveneens gebogen lessenaar, die voor het paneel is geplaatst. Daar wordt met een keuze schakelaar eerst de zee- of rivierschuif als bedrijfsschuif gekozen, waarna met een instelteller voor alle schuiven de gewenste schuifopening (in cm) wordt vastgelegd. Is op deze wijze voor de gehele spuisluis het voorgeschreven programma gereed, dan kan met een centrale schakelaar de beweging van de schuiven worden ingeschakeld. Automatisch volgt dan, na het bereiken van de gewenste hefhoogte, het uitschakelen van de betreffende bewegingswerken. Tijdens deze beweging wordt met behulp van synchro's een nauwkeurige gelijkloop van de beide (onafhankelijk aangedreven) schuifeinden bewerkstelligd. Mocht dit systeem om en één of andere reden niet in bedrijf zijn, dan zijn ter correctie nog zgn. gelijkloopschakelaars (fig. 8) aangebracht, die in normale gevallen met dezelfde snelheid moeten lopen voor de 2 bewegingswerken van één schuif. Is dit niet het geval dan volgt elektrische uitschakeling van de snelste motor indien een bepaald verschil in hefhoogte tussen beide schuifeinden is bereikt. In het algemeen zal de schuif daardoor weer een horizontale stand verkrijgen, waarna automatisch inschakeling van het stilgezette bewegingswerk volgt. In noodgevallen echter kan het verschil in hefhoogte nog blijven toenemen: slechts in een dergelijke situatie worden beide bewegingswerken van deze schuif geheel gestopt.

Onafhankelijk van deze beveiligingen voor de onderlinge stand van de schuifeinden zijn nog, eveneens door de pluniers aangedreven, spilschakelaars aangebracht, die de schuiven in geheel gesloten resp. geheel geopende stand tot stilstand brengen.

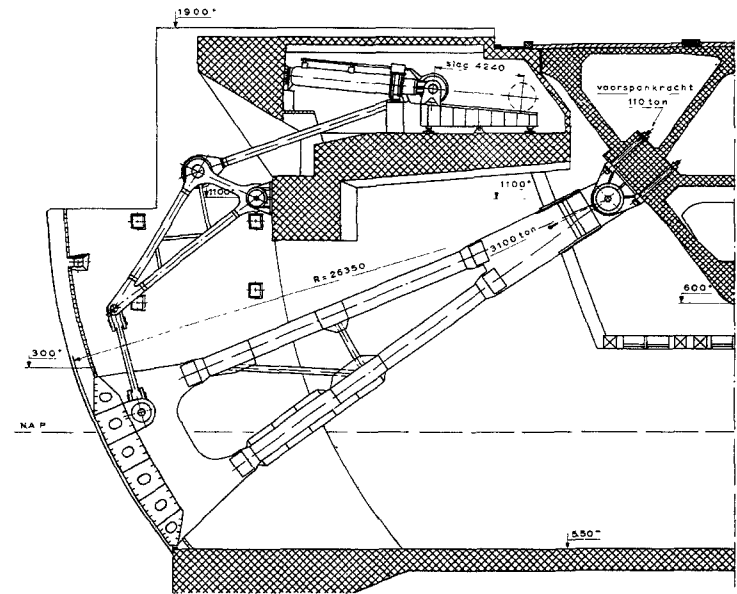


Fig. 3. Definitief ontwerp van het bewegingswerk.

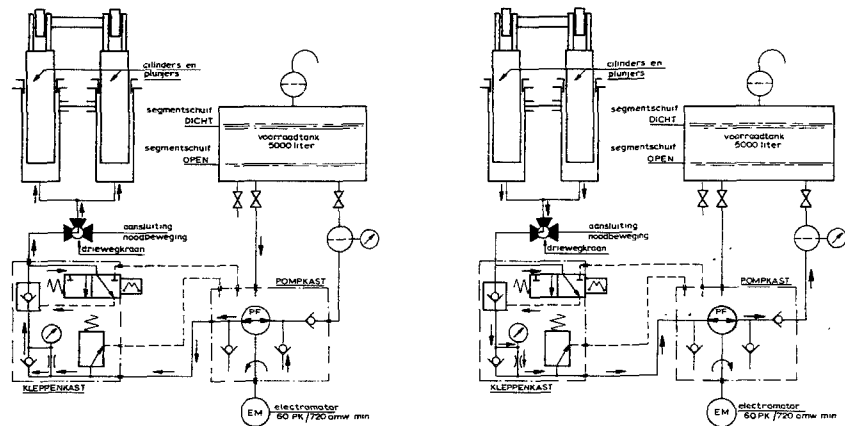


Fig. 4a. heffen van de schuif

Fig. 4b. dalen van de schuif

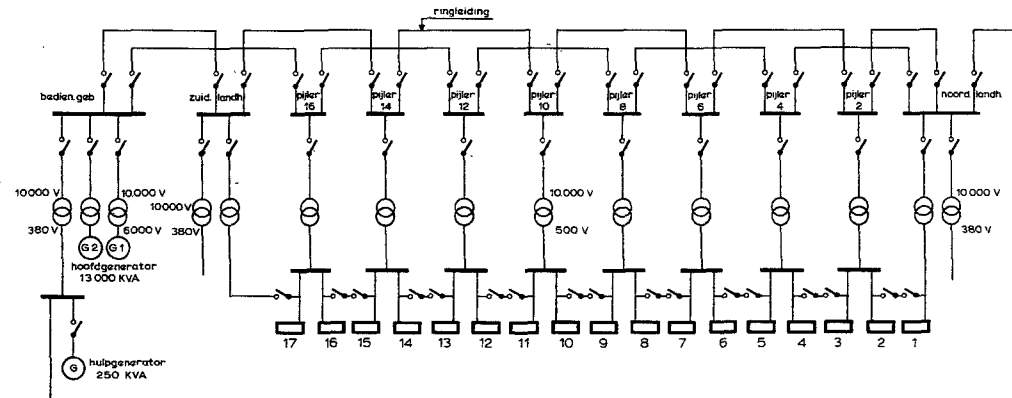


Fig. 5. Schema elektrische voeding.

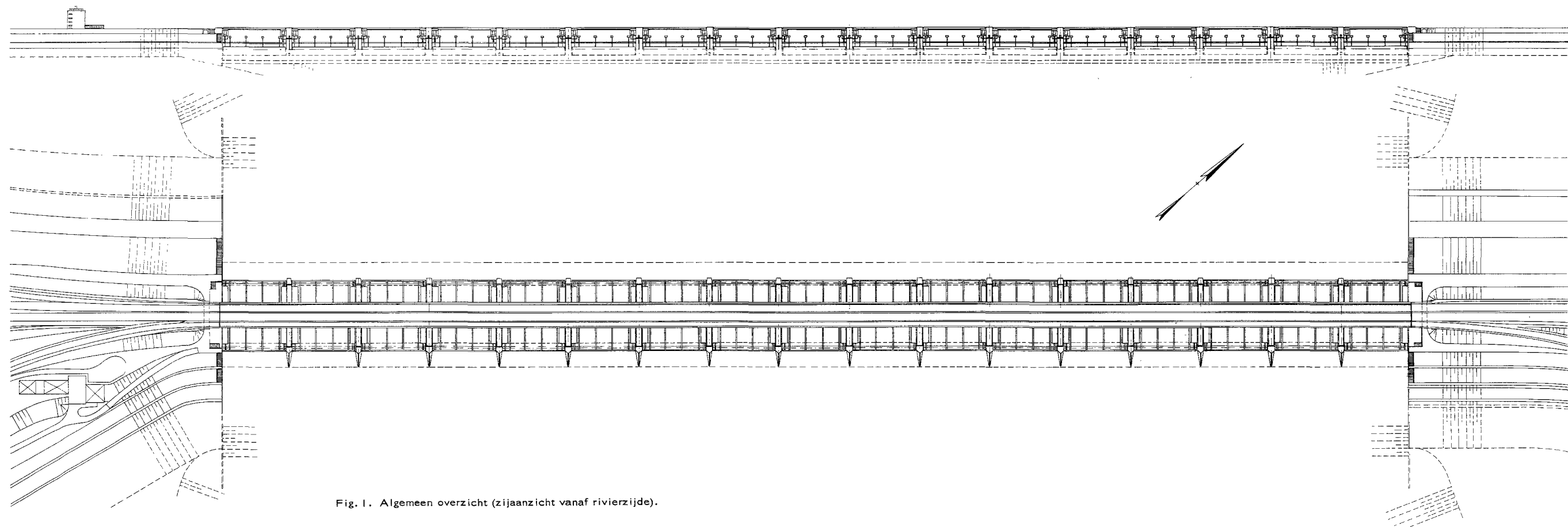


Fig. 1. Algemeen overzicht (zij aanzicht vanaf rivierzijde).

HET SLUIZENCOMPLEX IN HET HARINGVLIET

In de toekomstige Haringvliet-dam komen een spui- en een schutsluis voor, welke thans reeds zijn voltooid. De spuisluis is in zijn soort een van de grootste ter wereld:

totale lengte ruim 1 km bestaande uit 17 openingen van ca 60 m breedte, fig. 1. Elk van de openingen wordt afgesloten door twee achter elkaar geplaatste segmentschuiven met een hoogte van 8.5 m aan de zeezijde en 10.5 m aan de rivierzijde. Elke schuif weegt ca 500 ton en is met 4 armen aan de zogenaamde Nablaligger bevestigd, fig. 2. Deze ligger bestaat uit een driehoekige constructie van voorgespannen beton, die aan weerszijden opgelegd is op betonnen pijlers.

De aandrijving van de stalen segmentschuiven is in fig. 3 weergegeven: in de machineruimten die tegen de pijlers zijn aangebouwd zijn de hydraulische bewegingswerken ondergebracht.

In fig. 4 is het hydraulisch schema, enigszins vereenvoudigd weergegeven. Bij het heffen van de schuif (fig. 4a) moet de pomp, aangedreven door een elektromotor van 60 pk, de olie onder de vereiste druk via een filter en de nodige terugslagkleppen naar de cilinders voeren.

Het neerlaten van de schuif (fig. 4b) geschiedt door het eigen gewicht zelf: door het (elektrisch) openen van een afsluiter stroomt de olie onder druk via de pomp terug naar de tank. De hierbij door de schuif geleverde energie wordt door middel van de oversynchroon lopende elektromotor in het net teruggebracht; alleen bij dieselbedrijf met behulp van de eigen centrale wordt deze energie in ballastweerstand vernietigd.

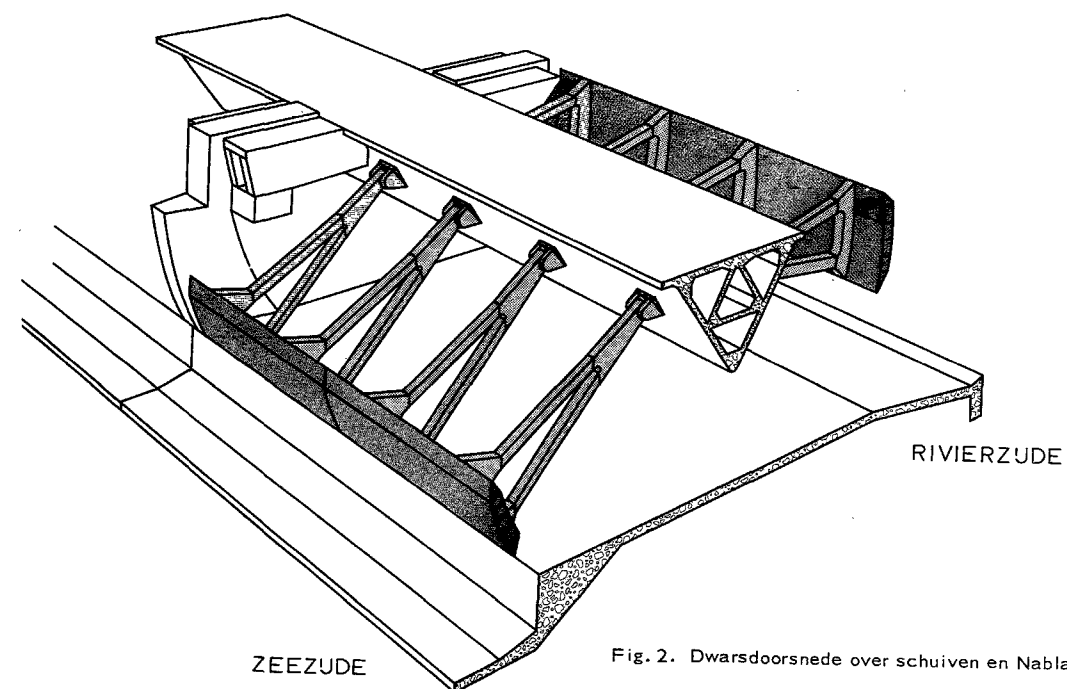


Fig. 2. Dwarsdoorsnede over schuiven en Nablaligger.

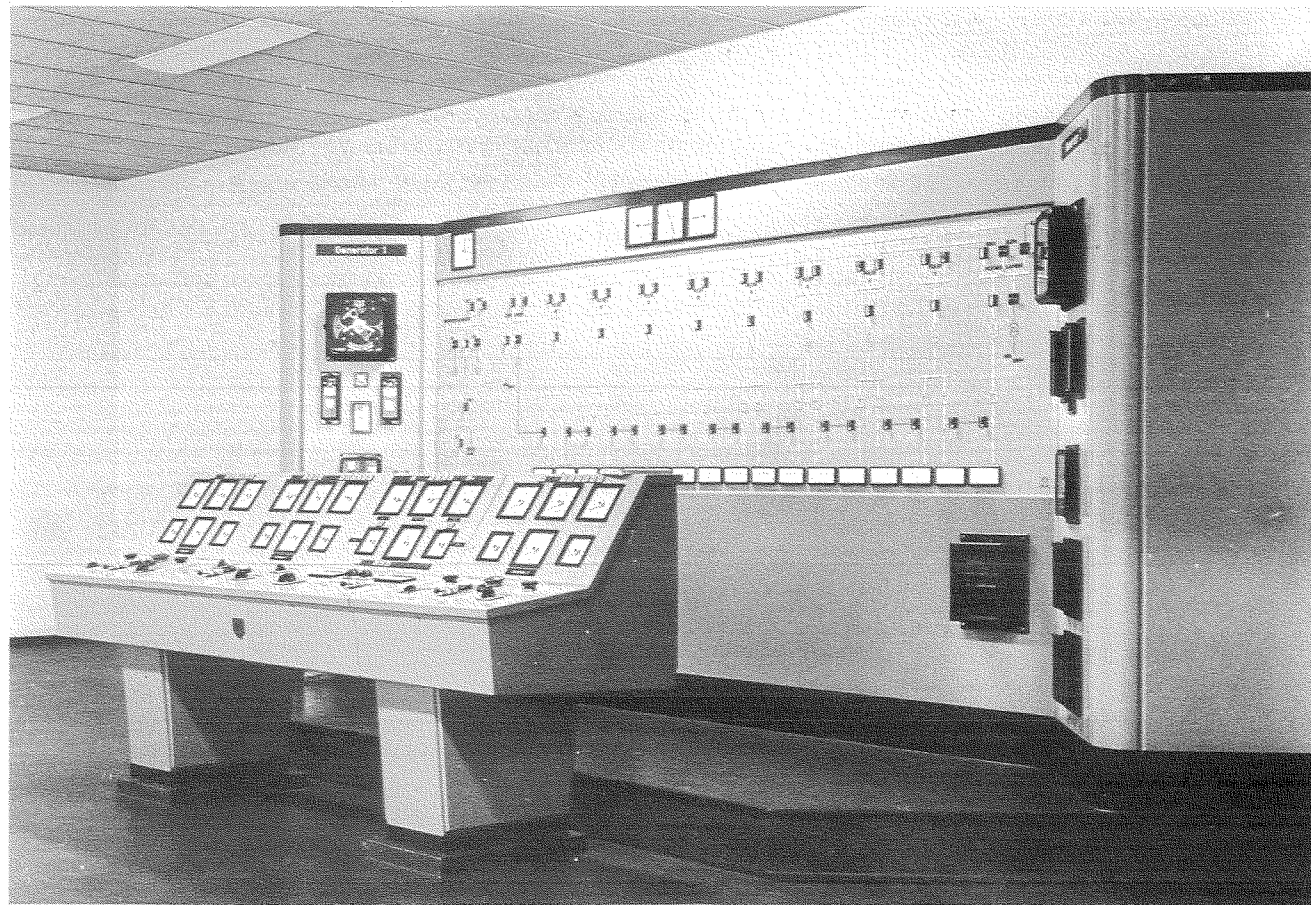


Fig. 6. Bedieningspanelen voor de Dieselfentrale.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag

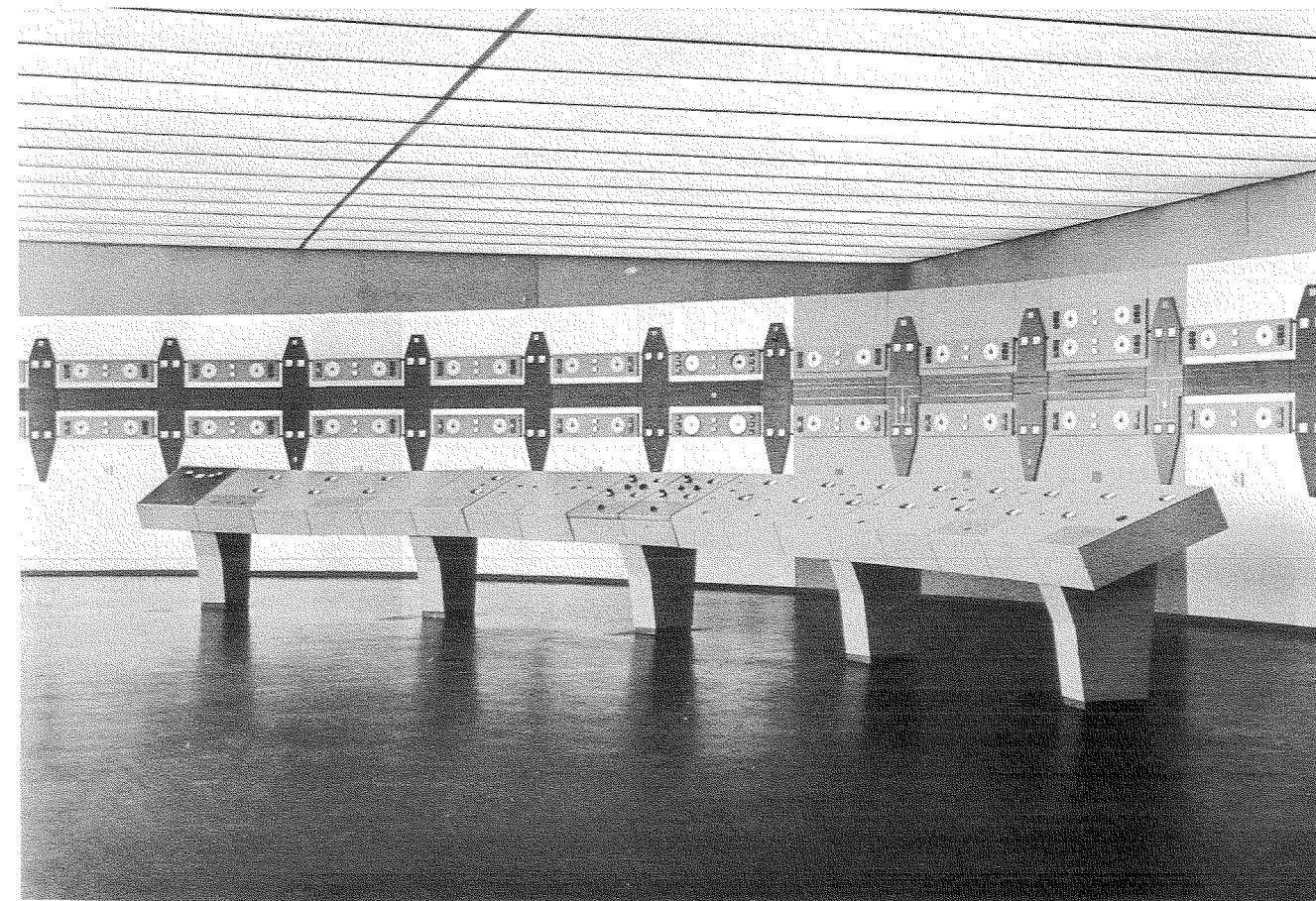


Fig. 7. Proefopstelling van de centrale bedieningsruimte.

Foto: Reprografische inrichting
Rijkswaterstaat Den Haag

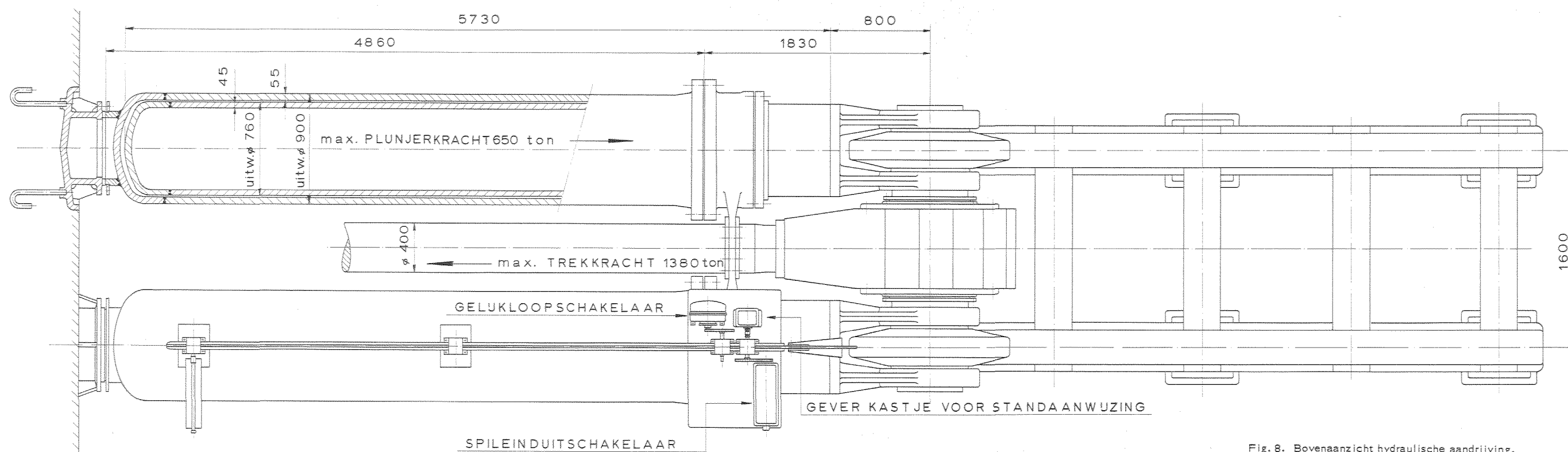


Fig. 8. Bovenaanzicht hydraulische aandrijving.

AANLEGINRICHTINGEN IN DE VEERHAVENS VAN KRUININGEN EN PERKPOLDER
ten behoeve van de veerbotten van de Provinciale Stoombootdiensten in Zeeland

Om de lange wachttijden op de opstelpleinen te bekorten en om bedrijfseconomische redenen was het wenselijk om dubbeldeksveerbotten in te zetten op de veerverbinding Kruiningen-Perkpolder. De capaciteit van deze veerbotten is ongeveer het dubbele van de bestaande veerbotten.

Gegevens veerbotten

Bestaande veerbotten (M.S. Prinses Beatrix, Irene en Margriet)		Dubbeldekker (M.S. Prinses Christina)	
Lengte	102 m	Lengte	113,6 m
Breedte	18,45 m	Breedte	18,55 m
Diepgang bij 350 t toelading	4,45 m	Diepgang bij 600 t toelading	4,50 m
Capaciteit	100 eenh.	Capaciteit	200 eenh.
Rijdek	9 m	Benedenrijdek	
Zijgangen	3,15 m	(4 rijbanen vrachtauto's)	12,6 m
		Bovenrijdek	
		(6 rijbanen personenauto's)	13,2 m
Dienstsnelheid	14,5 km	Dienstsnelheid	17,5 km

Ten behoeve van de dubbeldeksveerbotten moesten geheel nieuwe aanleginrichtingen ontworpen worden, bestaande uit de volgende onderdelen.

- a. Toeleidingsviaduct voor het bovenrijdek.
- b. Roltrappen op het landhoofd t.b.v. voetgangers op het bovenrijdek.
- c. Landhoofd als oplegging van de brug.
- d. Brugbak, waarin de brug op en neer wordt bewogen.
- e. Heftorens met in hun onderbouw opgenomen de bufferschotten.
- f. Fuik gevormd door een lange en korte fuikwand.

Brug

De brug heeft een totale lengte van 52 meter.
De rijwegbreedte van beneden- en bovenrijvloer bedraagt 6,8 meter.
Buiten de hoofdliggers ter plaatse van de onderrijvloer bevinden zich de rijwielpaden, breed 1,35 meter en ter plaatse van de bovenrijvloer de overkapte voetpaden, inw. breed 1,45 meter.
Zowel de rijvloeren als de voet- en rijwielpaden bestaan uit een z.g. orthotrope plaatconstructie.
De benedenrijvloer is berekend op 2 wagens klasse 45 + gelijkmatig verdeelde belasting 300 kg/m² of 1 wagen klasse 60 + gelijkmatig verdeelde belasting 300 kg/m²
De bovenrijvloer: gelijkmatig verdeelde belasting 200 kg/m² en als plaatselijke belasting een max. wiellast van 700 kg.
De voet- en rijwielpaden gelijkmatig verdeelde belasting 200 kg/m².
De brug rust met sectorvormige gietstalen rolopleggingen op het landhoofd en kan ladaar alleen horizontaal verplaatsen. Ter plaatse van de heftorens rust de brug door middel van 2 taatsopleggingen op een zich tussen de heftorens bevindende hijsligger, die verticaal bewogen kan worden.
De hoofdliggers, de onder- en bovenrand en de verticalen, bestaan uit gewalst stalen profielen en de diagonalen uit gesloten gelaste kokers; alle verbindingen zijn met voorspanbouten uitgevoerd.
Voor de overgangen van het landhoofd op de brug en van de brug op de veerboot zijn op de beneden- en bovenrijvloer, alsmede op de voet- en rijwielpaden scharnierende stalen overgangsplaten aangebracht.

Daar de veerbotten met slagzij (door ongelijkmatige belading en wind) kunnen aanleggen, moet de brug de bewegingen van de boot kunnen volgen. In verband hiermede zijn de dwarsdragers van de boven- en benedenrijvloer scharnierend verbonden met de hoofdliggers.
Het eigen gewicht van de brug bedraagt ca 320 ton en is d.m.v. 2 contragewichten in de heftorens zodanig uitgebalanceerd, dat de brug met een overwicht van ca 10 ton op de veerboot rust. Om schokvrij opleggen van de brug op de veerboot te garanderen zijn tegen de onderzijde van de einddwarsdrager twee oliebuffers gemonteerd.
De voetpaden zijn voorzien van een overkapping.
Op het gelast stalen raamwerk van de overkapping is een zeewaterbestendige aluminium buitenbekleding aangebracht en een binnenbekleding van hardboard en spaanplaat met formica; tussen binnen- en buitenbekleding is isolatiemateriaal aangebracht. De overkappingen zijn tevens voorzien van tochtdeuren, terwijl bij de overgang van het voetpad op het viaduct vouwbalgen zijn aangebracht.

Hijsligger

De hijsligger is een elektrisch gelaste kokerligger die aan beide einden d.m.v. rolopleggingen op een loopwagen is opgelegd. De loopwagens worden geleid op ingebetonnerde banen in een nis in de heftorens. De loopwagens zijn d.m.v. een evenaar aan de hijs- en contragewichtskabels bevestigd.
Om de aangelegde boot te fixeren t.o.v. de brug worden er kabellussen om bolders gelegd, die pneumatisch worden aangespannen, hiertoe bevindt zich op de hijsligger een spaninrichting bestaande uit 2 luchtcylinders (boring 14" slag 1 m), kabelgeleidingen, geleidewielen etc.
Verder bevindt zich op de hijsligger de z.g.n. noodsteunbeweging, om:
a. de brug op de ingebetonnerde pallen boven te kunnen ondersteunen ingeval van reparatie aan het bewegingswerk;
b. bij ontijdig wegvaren te verhinderen dat de brug (met verkeer er op) omlaag valt.
Door een nok op de boot worden d.m.v. assen, conische tandwielkasten en spanveren de noodsteunen mechanisch gedwongen uitgezet.



Foto: Slagboom en Peeters.