

DDLOT-BEN-1952-03

STUWPLANNEN TIENGEMETEN EN HELLEVOETSLUIS
NORMALISATIE HOLLANDS DIEP EN HARINGVLIET

Ir. K.F. Valken

INTERN

RIKSWATERSTAAT STUDIEDIENST DIRECTIE

directie Benedenrivieren
BENEDENRIVIEREN

Rapport N^o 3 1952

DELTADIENST
WATERLOOPK. AFD.

R 534

's-Gravenhage, Juni 1952.

Voorlopige plannen
Afdamming Haringvliet en Volkerak.

Ingevolge Uw opdracht liet ik Ir Valken een drietal plannen tot afsluiting van het Haringvliet en het Volkerak enigszins uitwerken. Op de drie tekeningen van de hierbij overgelegde nota, die als intern is bedoeld komt de afsluiting van het Volkerak, die voorlopig bij Dintelsas is gedacht, niet voor, zulks ter wille van het eenvoudige formaat der tekeningen.

Van de drie plannen komt ook mij het laatste (stuw in het Aardappelen- gat bij Middelharnis) het aantrekkelijkst voor. Natuurlijk dient nog een uitgebreid onderzoek te volgen en moet deze nota beschouwd worden als een schakel in de serie die reeds over het onderwerp werden geschreven dan wel nog zullen zijn te schrijven.

De voorgeschiedenis is als volgt.

De Studiedienst heeft zich reeds sinds Januari 1950 bezig gehouden met de stuw in de zuidelijke tak. Als gevolg van het laboratorium-onderzoek te Delft schreven Ir Valken en de Hoofdassistent Stroband de „Nota betreffende afsluiting der benedenrivieren met stuw in het Hollands Diep“, gedateerd 4 September 1950. Deze nota werd bij brief no. 8282 van 19 September 1950 verzonden aan de Directeur-Generaal en aan ir de Bruyn, ir van de Velde, ir Volker (Alg. Dienst), ir Schijf, Prof. Thijsse en Prof. Jansen.

Bij Uw brief aan de D.G. van 1 November 1951 no. 9768, geschreven naar aanleiding van een brief van de Burgemeester en wethouders van Rotterdam inzake de kanalisatie van de Nederrijn, werd door U een nota gevoegd, waarin U het denkbeeld van een stuw in het Hollands Diep, ongeveer bij Klundert, weder naar voren bracht. Ook noemde U toen de mogelijkheid van een stuw bij de westpunt van Tien Gemeten met daarbij de afsluiting van het Volkerak bij Dintelsas-Ooltgensplaat. Bij die nota waren 6 kleine overzichtstekeningen gevoegd.

Voor intern gebruik werden daarna een viertal plannen iets nader uit- gewerkt:

- Plan A. Stuw in het Hollands Diep bij Klundert.
- Plan B. " " " " " " " " Willemstad.
- Plan C. " " " " " " " " (variant)
- Plan D. " " " " " " " " (variant)

De eerste twee beschouwden tevens de noordelijke uitmonding van het zg. Moerdijkkanaal.

De laatste twee werkten een vaarweg via de Eendracht in een zeer globale vorm uit. De breedte van het genormaliseerd gedachte Holl. Diep was aangehouden op ruim 900 m, verband houdend met de breedte onder de bruggen bij Moerdijk. De plannen werden niet in de Bibliotheek opgeborgen, noch bij de D.G. ingezonden.

De onderhavige nota, gedateerd Mei 1952, vergelijkt de voor- en nadelen van de afsluitingsplannen van het Haringvliet bij westpunt Tien Gemeten en bij Hellevoetsluis. Een kostenraming werd nog achterwege gelaten, doch globaal moet men denken aan een uitgave van f. 200.000.000.- en aan een uitvoerings- termijn van 15 jaren. Dit is voor de werken op het Holl. Diep-Haringvliet- Volkerak volgens een der drie bekeken plannen.

Aan
 de Hoofdingenieur-Directeur
 in de
 Directie Benedenrivieren.

Enige algemene opmerkingen aangaande het thans favoriete plan (stuw bij Aardappelengat) zijn nog :

1. De max. snelheden in de Noord en in de Kil.

Hoewel het laboratorium onderzoek hieromtrent reeds tal van gegevens heeft verschaft, zie de grafieken 7 van de nota van ir Valken d.d. 4 September 1950, werd voortgegaan met de berekeningen dienaangaande onder leiding van de hoofdassistent Stroband. Deze berekeningen zullen geschieden voor de volgende vijf gevallen :

- a. bestaande gemiddelde toestand,
- b. nieuwe toestand, max. afvoer Rijn en Maas,
- c. ,, ,, , gemiddelde afvoer Rijn en Maas,
- d. ,, ,, , O.L.R. ,, ,, ,, ,,
- e. ,, ,, , laagste ,, ,, ,, ,,

Gereed kwamen a en c, d is onderhanden en met b en e moet nog worden begonnen.

Onder nieuwe toestand wordt verstaan die, welke na de afsluiting bij Hellevoet en Ooltgensplaat, na de kanalisatie van de Nederrijn en na de afdamming van de Oude Maas bij de Westgeul (bovenmond Oude Maas open), zal bestaan.

De voor geval a berekende max. snelheden (normale opperwaterafvoeren, stuwprogram zodanig dat minimaal 725 m³/sec langs Rotterdam stroomt) geven, zie tabel op blz 9 der nieuwe nota, voor de Noord e: 99, v: 92 cm/sec. Deze zijn naar verhouding hoog. Beschouwt men de Noord als hebbende een gemiddeld profiel dat ongeveer 2½ x kleiner is dan dat van de waterweg beneden de westgeul, dan is volgens de formule $\beta v = \sqrt{gh}$ de factor $\sqrt{2\frac{1}{2}} = 1,59$ en zouden de vergelijkbare snelheden op de Noord dus als het ware e: $99 \times 1,59 = 1,58$ en v: $92 \times 1,59 = 1,46$ m/sec bedragen. Naar verhouding zouden de normale snelheden op de Noord dus groter zijn dan op de waterweg beneden de westgeul (e: 1,20 m/sec, v = 1,05 m/sec).

Wat de snelheden op de Kil betreft zijn die welke tijdens geheel geopende stuw voorkomen „te groot“, niet de dagelijkse of normale. Deze uit de laboratorium proeven volgende uitspraak in de nota's van 4 September 1950 en Mei 1952 is nog niet door onze berekeningen getoetst. M.i. kan met „te groot“ niet bedoeld zijn dat het stuwenplan ontoelaatbaar is.

Er kan wel worden aangenomen dat een oever- en bodemverdediging van de Noord en de Kil, mocht deze nodig blijken, niet zodanig kostbaar worden, dat zulke grote snelheden een onoverkomelijk obstakel voor de uitvoering der stuwplannen in de zuidelijke tak zouden vormen. Rekent men een grindbestorting van ½ m dikte à f 8.- per m³, dan zal zeer ruw berekend de bodembescherming van de Kil en de Noord ongeveer 20.000 x 200 x ½ = 2.000.000 m³ à f 8.- = f 16.000.000.- vorderen. Daarboven komen dan de extra oeververdedigingen in de holle bochten en nauwe plaatsen. Een afdekking van de bodem met zinkstukken zou niet wenselijk zijn daar ankeren dan niet mogelijk zou zijn.

Of de scheepvaart de grotere stromen zal kunnen verdragen zal nog een aparte studie vragen.

2. De te verwachten uitschuringen indien geen bodembeschermingen worden aangebracht.

Zoals bekend, worden bij rivierverbeteringen tegenwoordig, nu de zg. zandformules beschikbaar zijn gekomen, de hydraulische berekeningen door de zandberekeningen gevolgd. Men moet weten of het inderdaad nodig is de genoemde bodems te bedekken. Een afdekking van de Kil- en de Noord-bodems met grind zou ook weinig nut hebben indien bij de berekening mocht blijken dat de Beneden Merwede meer zand gaat afvoeren dan de Kil en de Noord kunnen afvoeren en dat dit zand dus op het grind zou neerslaan. Ik gaf thans de techn. opzichter A: Morra, opdracht om met behulp der nieuwe formules en de uitkomsten der berekeningen van Stroband de te verwachten veranderingen in de zandbeweging op de Merweden, Noord en Kil na te gaan; voorlopig nog vrij globaal, daar de plannen nog geenszins vaststaan.

3. De max. golfhoogten bij de stuw.

Een laboratoriumproef acht ik noodzakelijk alvorens ergens in het Holl. Diep -Haringvliet een stuw definitief te projecteren, c.q. te bouwen. De in de nota geschatte max. golfhoogte van 2 m bij de stuw bij Middelharnis lijkt mij twijfelachtig, omdat men bij windkrachten geringer dan bij storm reeds dergelijke hoge golven bij Numansdorp kan aantreffen, zij het voor het geval wind en stroom tegengesteld zijn. Weetelijk zouden wij over meer metingen aangaande de golfhoogten moeten beschikken om de nieuwe Amerikaanse formules die door ir Valken zijn gebruikt te toetsen, doch dergelijke metingen vorderen veel tijd, daar stormen zelden voorkomen. Ik zal doen nagaan of met behulp van drijvende staven of boeien mogelijk iets bereikt zou kunnen worden.

Wat deze zaak aangaat breng ik U in herinnering dat door U d.d. 19 December 1951 bij brief no. 11191 aan de Directeur van het Waterloopkundig Laboratorium te Delft werd verzocht een onderzoek te verrichten naar de krachten tengevolge van de golfbeweging op stuwlichamen.

4. De ijsafvoer.

Daar de Kil door zijn trechtervorm bij Zuidenwind en vloed gemakkelijk vol ijs geraakt en zelfs tot aan de bodem verstopt geraakt, zal hieraan nog nadere aandacht moeten worden besteed, vooral als mocht blijken dat de Kil, wanneer de stuw bij ijsgang geheel open is, een waterdriftstroom in noordelijke richting verkrijgt. Bij ijsgang is er vaak weinig oppervlaktewater en bestaat dit gevaar van „omkeren“ inderdaad, doch mogelijk kan men bij een juist gebruik van de stuw de ijsprop in de Kil doen wegstromen of doen verhinderen zich te vormen.

5. Eisen van Dept. van Defensie.

Het zal nog te vroeg zijn om reeds thans overleg te plegen met genoemd departement inzake de bevaarbaarheid op het traject Voornsekanaal-Schelde, of andere defensiebelangen. Dit onderwerp wordt hier p.m. genoemd.

6. De visserijbelangen.

De inkomsten der visserij belopen per jaar op het traject Moerdijk-Hellevoetsluis-zee ongeveer f 300 000.- à f 500 000.- Voorts staat het gehele Rijn- en Maasbekken onder invloed van een eventuele stuw in dit traject, daar de andere tak van de Rijn (de Waterweg) te veel vervuild is om vissen uit zee rivieropwaarts te doen trekken. Overleg met de Visserij-inspectie heeft zeer voorlopig plaats gehad door ir Santema. Officieel overleg zal t.z.t. nodig zijn.

7. De landaanwinning.

Indien de op de bijlagen aangenomen breedte kan worden aangehouden - en voorlopig meen ik dat te mogen aannemen - zal in verband met de beschikbare hoeveelheden Rijn- en Maaslib ongeveer 10 000 ha voor de landaanwinning in aanmerking kunnen komen. Hiervan ligt ongeveer de helft of 5.000 ha boven het vlak van 2 m - N.A.F., of ongeveer 1 m - L.W. Van 3000 ha zullen reeds vrij spoedig biez en riet kunnen worden gesneden, waarvoor de tegenwoordige bruto waarde ongeveer f 600.- à f 800.- per ha bedraagt.

Er zou op vrij eenvoudige wijze een tamelijk redelijke kostenberekening zijn op te zetten, waarbij op een bruto-opbrengst van de orde van grootte van f 2 000 000.- per jaar zal kunnen worden gekomen (3000 x f 700.-) voor de eerste 10 jaren, later hoger. Rekent men een rentestandaard van 3 % en de totale werken f 200 000 000.-, dan blijkt dat dit werk voor een deel uit de landwinningsopbrengsten gefinancierd kan worden.

Rekent men uiteindelijk op 8000 ha ingepolderd land (2000 ha zou misschien binnengedijkt of niet binnengedijkt water kunnen blijven) en een toelaatbare uitgave van f 9000.- per ha (dit is de uitgave voor de Z.Z.W. ongeacht de kosten voor de afsluitdijk) dan zou men een uitgave van f 72 000 000 voor de werken alleen uit een oogpunt van landaanwinning kunnen verantwoord

achten, mits men hiervan de kosten voor de nieuwe dijken en wegen nog zou aftrekken. Neemt men voor de dijkkosten 40 km x f 300.- per m = f 12 000 000.- en voor de wegen enz. f 20 000 000.-, samen f 32 000 000.-, dan blijft f 40 000 000.- over. Dit bedrag tezamen met het gekapitaliseerd voordeel van biezen en riet à f 60 000 000.-, levert ongeveer f 100 000 000.-

Hoewel dit zeer ruw becijferd is geeft de uitkomst enig inzicht in de orde van grootte.

Daar hier als het ware een nieuwe Biesbos zal worden gevormd is de recreatie er bij gebaat.

8. De Zandwinning.

Gerekend wordt voorlopig op een nodige zandverplaatsing van 25 miljoen m³, althans indien het favoriete plan wordt gekozen. De vraag of deze hoeveelheid met concessie-baggerwerk in een tijd van 15 jaren verwijderd zal kunnen worden is nog prematuur.

9. De afdamming van het Spui.

Voorlopig wordt verondersteld dat het gewenst zal zijn het Spui af te dammen, ook al wordt het Haringvliet bij Hellevoetsluis later afgedamd. De ingewikkelde ijs- en waterafvoeren bij de Beningen die men bij open Spui aldaar kan verwachten, kunnen zodoende worden voorkomen. Voor de afvoer van ijs via de Kil lijkt een afdamming van het Spui ook bevorderlijk. Een punt van onderzoek is nog of een afdamming van het Spui in de overgangstijd dat de Hellevoetstuw nog niet aanwezig is, nadelig zal zijn voor het Cl-gehalte op de Oude Maas. De heer Stroband is met dit onderzoek belast. Vermoedelijk zal de Kil bij afgesloten Spui in droge tijden als zijn voorgekomen in 1947 en '49 iets eerder „omkeren“, zodat dan iets eerder en ook iets meer zout uit het Zuiden op de Oude Maas zal worden gebracht. Voor een betrekkelijk kort aantal jaren is dit allicht wel aanvaardbaar, daar droge jaren als die van 1947 en '49 slechts zelden voorkomen en de verschillen slechts klein zijn.

10. Afdamming Oude Maas bij de Westgeul.

Voor zover thans kan worden geoordeeld blijft de noodzakelijkheid ener afdamming van de Oude Maas in haar benedenmond nog problematisch. De berekeningen zouden dus feitelijk met en zonder die afsluiting moeten geschieden, want voor de snelheden op de Noord en de Kil maakt dit een groot verschil. Met het oog op het vele rekenwerk is voorlopig de Oude Maas gesloten gedacht, zodat de snelheden op de Noord en de Kil bij open Oude Maas uit de laboratoriumproeven zullen moeten blijken.

11. Het stuwprogramma van de nieuwe stuw.

Hieromtrent hebben wij thans nog geen nieuwe gezichtspunten. Bij ijsgang en bij hoog opperwater zal de stuw geopend moeten zijn. Bij zeer lage standen en bij storm gesloten, bij middelmatige standen bij vloed gesloten, bij eb gedeeltelijk open.

12. Inpoldering Biesbos.

De mening die wel eens is vernomen, als zouden de Biesbos-werken kunnen worden stilgezet indien besloten werd de stuw bij Hellevoet of Klundert te bouwen, is oppervlakkig en voor bestrijding vatbaar. De hoge opperwaterafvoeren van eens in de 300 jaren jaren moeten in de Biesbos kunnen worden gekeerd. Voor de hogere L.W.-standen op de rivieren boven de stuw zouden in elke thans bestaande kleine Biesbospolder een gemaal nodig zijn en het is onmogelijk hier een socio-economisch normaal landbouwgebied te doen ontstaan zonder een nieuwe ringdijk te maken.

Ik geef U in overweging deze nota en begeleidende brief te zenden aan de Hoofdingenieur de Bruyn en te doen opbergen in de Bibliotheek.

De Hoofdingenieur A,

Trancken

I N H O U D.

Inleiding.

- I Stuw Tien Gemeten.
- II Stuw bij Hellevoetsluis (Haringvliet).
- III Stuw bij Hellevoetsluis (Aardappelengat).
- IV Slotbeschouwing.

oooooooooooooooooooooooo

L I J S T van B I J L A G E N.

- Bijlage 1, A 7 - 52.89 Stuw Tien Gemeten in het Haringvliet of Vuile Gat.
- Bijlage 2, A 7 - 52.87 Stuw Hellevoetsluis (Haringvliet) normalisatie Haringvliet.
- Bijlage 3, A 7 - 52.112 Stuw Hellevoetsluis (Aardappelengat) normalisatie Haringvliet.

oooooooooooooooooooooooo

DE STUWEN BIJ TIEN GEMETEN EN HELLEVOETSLUIS.

NORMALISATIE VAN HOLLANDS DIEP EN HARINGVLIET.

Deze nota behandelt de voor- en nadelen, die bij een onderlinge vergelijking tussen de afsluitingsplannen voor het gebied der benedenrivieren met een stuw bij Tien Gemeten of bij Hellevoetsluis naar voren komen. Weliswaar zijn de algemene doeleinden, die nagestreefd worden (bestrijding verzilting, verlaging der stormvloedstanden) dezelfde, doch hierbij zijn wel graduele verschillen te onderkennen. Tevens vallen secundaire voor- en nadelen aan te wijzen.

De situatie van de stuwen bij Tien Gemeten en Hellevoetsluis vindt men weergegeven op de bijlagen lt/m 3. Op deze bijlagen zijn tevens de normalisatiewerken afgebeeld, die op het Hollands Diep en Haringvliet gewenst zouden zijn in verband met :

- a. de land- en zandwinning,
- b. een verbetering van de waterafvoer,
- c. een verbetering van de afvoer van drijfijs,
- d. scheepvaart.

De normaal-breedte van de rivier werd gesteld op 800 à 1000 m. De bijbehorende gemiddelde bodemdpte is 10 à 9 m - N.A.P.

De weergegeven situaties van de stuwen en normalisatiewerken moeten als voorlopige ontwerpen worden beschouwd. Voor nadere uitwerking is ongetwijfeld een meer gedetailleerde studie vereist.

I STUW TIENGEOMETEN (bijlage 1).

De verschillende mogelijkheden voor tracering zijn :

- a. Voor het Hollands Diep.
- A. Vanaf Moerdijk in benedenstroomse richting langs de Noordoever, nabij Klundert de drempel tussen vloed- en ebschaar doorbrekend, en vervolgens langs de Zuidoever tot Willemstad.
 - B. Over het gehele traject langs de Noordoever. Dit traject blijft, in verband met de daarvoor vereiste grote hoeveelheid extra grandverzet (ca. $35.10^6 m^3$) voorshands buiten beschouwing.
- b. Voor het Haringvliet-Vuile Gat.
- I. De stuw ligt in het Haringvliet; het Vuile Gat wordt afgedamd. De bouw van de stuw kan in een normale bouwput plaats vinden.
 - II. De stuw ligt in het diepe Vuile Gat; het Haringvliet wordt afgedamd. De pijlers van de stuw moeten als putten worden gefundeerd.

De kosten voor de normalisatiewerken bedragen volgens schattingen van de Afdeling Voorbereiding en Uitvoering Werken in de Directie Benedenrivieren :

Voor traject I A f. 30.000.000.--
II A f. 25.000.000.--

Dat het traject I A f. 5.000.000.-- duurder is dan

het traject II A vindt zijn oorzaak in de zeer grote hoeveelheid te baggeren specie voor het eerstgenoemde tracé. (ca. $60.10^6 m^3$). Aangenomen werd, dat deze hoeveelheid, die toch in enkele jaren verwijderd moet worden, groter is dan de zandbehoefte in ons land. Voor het baggeren werd daarom een bedrag uitgetrokken. (f. 15.000.000.--)

De bouw van de stuw op pijlers in het diepe Vuile Gat (II) kost rond f. 5.000.000.-- meer dan de stuw in het Haringvliet (I), terwijl de overige afdamningswerken en dijkverhogingen buitengaats geen belangrijke verschillen opleveren. De totale kosten (inclusief normalisatie werken en aanleg Volkerakdam) zijn dus voor beide trajecten dezelfde, en bedragen rond f. 85.000.000.--. Een keuze tussen deze trajecten zal daarom wel niet door overwegingen van financiële aard worden bepaald. Andere overwegingen, die de keuze kunnen beïnvloeden zijn o.m.:

- a. de bouw van de stuw in het Haringvliet (I) kan in een normale bouwput plaats vinden. Ligt de stuw in het Vuile Gat (II), dan moeten haar pijlers als putten gefundeerd worden. Al schijnt deze bouwwijze op zichzelf zeer wel mogelijk, toch doen zich hierbij moeilijkheden voor. De aanleg van goede stortebedden onder water is hiervan een voorbeeld.
- b. bovenstrooms van Tien Gemeten voldoet de stroomgeleiding voor traject II beter dan traject I. Ten aanzien van de afvoer van drijfzand geldt hetzelfde.
- c. benedenstrooms van Tien Gemeten voldoet de stroomgeleiding voor traject I beter dan traject II. De hoofden van de haven van Middelharnis vereisen in het laatste geval speciale aandacht.
- d. de stuw in het Vuile Gat ligt wat gunstiger met het oog op de golfslag bij stormvloed.
- e. de verruiming van het Vuile Gat volgens II vereist circa 200 Ha goede bouwgrond.
- f. het tracé volgens I biedt een minder fraaie oplossing voor de landaanwinningsmogelijkheden op het Haringvliet tussen het Hellegat en Tien Gemeten.
- g. de zandbehoefte in Nederland.

II STUW BIJ HELLEVOETSLUIS (HARINGVLIET). (bijlage 2).

Het is ook mogelijk de stuw in het Haringvliet verder Westwaarts te projecteren dan Tien Gemeten, namelijk bij Hellevoetsluis. Evenals bij Tien Gemeten biedt de rivier ter hoogte van Hellevoetsluis de keuze om de stuw in een bouwput op te trekken, danwel haar pijlers als putten te funderen. Het eerste verdient de voorkeur, al zal men de bouwput waarschijnlijk niet, zoals bij Tien Gemeten, in een keer volledig kunnen optrekken. Dit zou teveel ingrijpen in de bestaande getijstromen en, zonder speciale voorzieningen tijdens de bouw, tot uitschuring en afkalving van de Slijkplaat en de Scheelhoekplaat aanleiding geven.

In vergelijking met de stuw bij Tien Gemeten kunnen voor de "Hellevoetstuw" de volgende voordelen aangegeven worden :

Bedijkingen.

1. De dijkverhogingen langs het Haringvliet, bovenstrooms van Hellevoetsluis, kunnen achterwege blijven. Ten Westen van de stuw zullen de dijken misschien niet verhoogd behoeven te worden, wanneer men althans de bestaande veiligheid tegen wateroverstort blijft aanhouden. Weliswaar zullen de stormvloedstanden ten Westen van de stuw wat hoger oplopen dan thans, doch door de aanleg van nog nader te bespreken dammen, zullen de golfhoogten voor de stuw aanzienlijk lager worden. Daardoor zal de golfoploop tegen de bedoelde dijken belangrijk verminderen. (Zie ook punt 4.)

Oeverbescherming, normalisatie en landaanwinning.

2. Het Haringvliet wordt niet alleen tot Tien Gemeten, doch tot de kust genormaliseerd. Voor de landaanwinning ontstaan hierdoor tevens een aantal extra mogelijkheden.
3. Een bescherming van de Scheelhoekplaat tegen afslag, welke toch reeds noodzakelijk is, valt samen met de voorzieningen ten behoeve van de stroomgeleiding benedenstrooms van de Hellevoetstuw.
4. De aantasting van het Noorderstrand van Goeree zal waarschijnlijk verminderen. Nabij de Kwade Hoek en de Scheelhoekplaat zijn aanzandingen te verwachten. Dit komt op den duur, behalve de landaanwinning, ook de oeverbescherming en de recreatiemogelijkheden ten goede.

Zoetwatervoorziening.

5. De verzilting van de Brielsche-Maasboezem, tengevolge van zoutinfiltraties via het Voornse Kanaal, is voorkomen. In de tussenfase (open Oude Maas), en zo gewenst ook daarna, kan de Brielsche-Maas-

boezem, door het Voornse Kanaal te allen tijde van zoet water worden voorzien.

6. De werken, nodig om geheel Goeree en Overflakkee van zoet water te voorzien, behoeven minder kostbaar te zijn. Dit komt omdat het zoete water, dat in het gestuwde Haringvlietbekken aanwezig is, verder westwaarts afgetapt kan worden. Weliswaar vallen dergelijke kosten niet ten laste van het stuwplan, dat neemt niet weg, dat het voordeel blijft bestaan.

Wegverkeer, scheepvaart en visserij.

7. De verbindingen van Goeree en Overflakkee met de vaste wal zijn beter over deze eilanden verdeeld. Een verbinding over de stuw en dam bij Tien Gemeten zou namelijk betrekkelijk dicht bij de Volkerakdam liggen, en dus min of meer geconcentreerd zijn op midden en oostelijk Overflakkee. Westelijk Overflakkee en Goeree hebben meer profijt van de verbinding bij Hellevoetsluis. Voor Middelharnis zal het geen verschil uitmaken of de verbinding over Tien Gemeten, danwel nabij Hellevoetsluis-Dirksland wordt geprojecteerd. De bestaande verbinding van Hellevoetsluis naar Rotterdam is beter dan die vanaf het aansluitpunt nabij Tien Gemeten.
8. De scheepvaart op Middelharnis, Dirksland en Hellevoetsluis is er bij gebaat binnen de afsluiting te komen. Bij Hellevoetsluis kan een buitenhaven worden geprojecteerd. Door de aanleg van de nog nader te bespreken hoge schermdam ten westen van de haven van Goeree, wordt deze haven een buitengaatsse vluchtplaats voor schepen bij uitnemendheid.
9. De huidige kustvisserij op het Haringvliet ten Oosten van Hellevoetsluis heeft niet veel te betekenen. Het is waarschijnlijk, dat een zoetwatervisserij ter plaatse een betere bron van bestaan zal geven.

Als mogelijke nadelen zou men kunnen opwerpen :

- a. sterkere stuw en moeilijker bouw vanwege de te verwachten grotere golfhoogten.
- b. vanwege het grotere stuwbekken zou de Hellevoetstuw, indien zij tijdens het gehele getij geopend zou moeten zijn, een groter vermogen moeten hebben dan de stuw bij Tien Gemeten.
- c. vanwege het grotere stuwbekken zouden de stromen op de Kil en Noord ook groter zijn.
- d. mogelijke bezwaren ten aanzien van de ijsafvoer.
- e. ten gevolge van het stuwplan zullen op het gestuwde bekken de hoogwaterstanden weliswaar lager, doch de laagwaterstanden veelal hoger zijn dan thans. Dit heeft nadelen voor de polders, die op natuurlijke wijze op het Haringvliet lozen. Het betreft hier de volgende, op Overflakkee gelegen poldergebieden, waarvoor, naar vermoed wordt, ten dele een aantal voorzieningen moeten worden getroffen.

900 ha polders, lozende op de binnenhaven van Dirksland,

245 ha buitenpolders, lozende op het Haringvliet tussen Dirksland en Middelharnis.

640 ha polders, lozende op de binnenhaven van Middelharnis,

290 ha buitenpolders, lozende op het Haringvliet tussen Middelharnis en Stad aan 't Haringvliet.

335 ha polder bij Stad aan 't Haringvliet, lozende op het Haringvliet.

Ook voor het eiland Tien Gemeten (circa 720 ha) en verder Oostwaarts gelegen polders en buitenpolders moeten betreffende de afwatering voorzieningen worden getroffen. Te dien aanzien onderscheidt het plan met Hellevoetstuw zich echter niet of nauwelijks van het plan met stuw bij Tien Gemeten, zodat daarop in deze nota niet verder wordt ingegaan.

- f. de haven van Stellendam zal verzanden, doch dit zou ook zonder het plan met Hellevoetstuw plaats vinden. Bij dit plan zal echter tevens de haven van Goedereede neiging vertonen aan te zanden. Voorshands zal men kunnen volstaan deze haven door baggeren op diepte te houden. Naderhand zal men er wellicht toe overgaan om, in het kader van een omdijking van de Scheelhoekplaat, de haven van Goeree achter een sluis te leggen.

Op de bezwaren genoemd onder sub a t/m d zal in het navolgende iets nader worden ingegaan. Vooraf zij daarbij vermeld, dat te dien aanzien nog veel studie vereist is.

a. Sterkere stuw en moeilijker bouw.

Zoals men op de bijlage 2 kan zien, is, met behulp van enkele dammen c.q. kribben, getracht het grootste bezwaar, dat men tegen een zo dicht bij zee gelegen kunstwerk kan opwerpen, namelijk de sterke golfslag, te onderwerpen. De hoog gelegen dammen ten Westen van de stuw bedoelen te voorkomen, dat de golven uit zee direct tot de stuw kunnen doordringen. De gedefracteerde zeegang benevens de plaatselijke golven bij superstorm zullen dan nabij de stuw een hoogte hebben, welke naar ruwe schatting omstreeks 2 meter zal bedragen. Waarschijnlijk is de golfhoogte wel wat groter dan die, welke men nabij een stuw bij Tien Gemeten kan verwachten, zeer groot zal dit verschil echter niet zijn. Natuurlijk zou men aan de hand van modelproeven moeten nagaan of de geprojecteerde dammen aan hun veronderstelde werking in voldoende mate beantwoorden, en of misschien een andere ligging der dammen niet beter aan het gestelde doel zal beantwoorden. Hoe het ook zij, het lijkt in ieder geval wel mogelijk om de golven zodanig in hoogte te beperken, dat zij slechts weinig hoger zullen zijn dan bij Tien Gemeten. In dat geval behoeft ook de stuw niet zo veel sterker te zijn. De hieraan ten grondslag liggende extra kosten zullen alsdan mogelijk opwegen tegen een vermindering van kosten tengevolge van het feit, dat de stuw bij Hellevoetsluis wat minder hoog behoeft te keren (bv. tot 4.5 m + N.A.P.). Immers het H.W. vanuit zee loopt minder hoog op dan bij Tien Gemeten. Bovendien is de strijklengte voor opwaaiing op het Haringvliet korter, waardoor dus de opwaaiing kleiner zal zijn.

Nadat de schermdammen gereed zijn, en dus de golfhoogten bij stormachtig weer beperkt worden, kan men met de bouw van de stuw een aanvang maken. In dat geval zal de bouw slechts weinig extra moeilijkheden opleveren. Een voordeel is, dat de aanlegkosten van een werkhaven worden vermeden, aangezien men hiervoor de havens van Hellevoetsluis en Dirksland kan gebruiken.

Ten aanzien van de waterdiepte, waarin de stuw gebouwd moet worden, wordt opgemerkt, dat deze niet verschilt van de toestand bij Tien Gemeten. In het diepe gedeelte kan men de pijlers als putten funderen, evenals voor het ontwerp van de stuw in het Vuile Gat. Verplaatst men de stuw bij Hellevoetsluis iets meer zuidwaarts, dan kan ook de normale bouwwijze met bouwput gevolgd worden.

b. De vereiste capaciteit van de Hellevoetstuw.

Volgens het normale stuwprogramma zal de stuw tijdens vloedstroom gesloten en tijdens ebstroom geheel, danwel gedeeltelijk, geopend of gesloten zijn. In deze gevallen behoeft alleen de opperwaterafvoer van Lek, Maas en Waal verminderd met de afvoer, die langs de Nieuwe Maas gestuwd moet worden, door de stuw te worden afgevoerd. Deze hoeveelheid is niet afhankelijk van de plaats van de stuw, zodat wat dat betreft het doorstromingsprofiel van het kunstwerk niet groter behoeft te zijn, dan dat bij Tien Gemeten of Klundert.

Het stuwprogramma, waarbij de stuw bij vloedstroom gesloten wordt, kan vrijwel altijd doorgevoerd worden, ook wanneer de afvoeren der bovenrivieren waarden bereiken, die als maxima kunnen worden opgevat.

Er is slechts één omstandigheid waarbij men waarschijnlijk de stuw tijdens het gehele getij zal moeten openen, en dat is bij zware ijsgang. Men zal er daarom op moeten rekenen, dat de stuw tijdens het gehele getij geopend moet kunnen blijven. Alsdan wordt betreffende de ijsafvoer een toestand verkregen, die zich zo goed mogelijk aanpast bij de bestaande, mits althans het optredende verval bij de geheel geopende stuw niet te groot is.

Het verval in de geopende stuw is afhankelijk van de vloed- en ebstroom, die het kunstwerk moet passeren, en uiteraard van het doorstromingsprofiel.

Indien nu het getijvermogen ter plaatse van de stuw bij Hellevoetsluis belangrijk groter is dan bij Tien Gemeten, zou de stuw bij de eerstgenoemde plaats een groter doorstromingsprofiel moeten hebben om het, zelfde energieverval te bewerkstelligen.

In het navolgende zal nu aangetoond worden, dat het waarschijnlijk niet nodig is om de Hellevoetstuw groter te maken dan de stuw bij Tien Gemeten. Weliswaar is de oppervlakte van het achter de Hellevoetstuw gelegen bekken groter, de getijbeweging vlakkt echter ook meer af. Phaseverschuivingen in het getij spelen bovendien nog een, zij het kleine rol ten gunste van deze afvlakking. Een en ander heeft tot gevolg, dat de getij-komberging achter de Hellevoetstuw vermoedelijk slechts weinig groter zal zijn dan achter een stuw bij Tien Gemeten. Het extra verval, dat hierdoor in de Hellevoetstuw zal optreden, indien men voor beide stuwen dezelfde afmetingen aanhoudt, zal daardoor eveneens klein zijn. Voor zover deze invloed verder bovenstrooms nog merkbaar is, valt zij geheel in het niet bij de veranderingen in de bestaande getijbeweging, die ontstaan door de afdamming van het Volkerak e.a. De Hellevoetstuw en de stuw bij Tien Gemeten verkeren dus in nagenoeg dezelfde omstandigheid.

Uiteraard zal men de bovenstaande opvattingen door getijberekeningen moeten controleren. Het lijkt echter wel waarschijnlijk, dat men de conclusie zal mogen trekken, dat de Hellevoetstuw geen vergroot doorstromingsprofiel behoeft.

c. Stroomsnelheden op de Noord en de Dordtse Kil.

De stroomsnelheden op de Noord worden tengevolge van de afsluitingsplannen groter dan de bestaande. De oorzaak hiervan is, dat na uitvoering van de plannen de eigenlijke getijbeweging uit zee alleen nog via de Noord tot het "gestuwde" bekken kan doordringen. Voor een verdere vergroting van het bekken blijkt deze riviertak evenwel ongevoelig. Op de Kil blijven de maximale ebstroomsnelheden ongeveer gelijk. De vloednelheden nemen sterk af, zo zelfs dat in enkele gevallen de vloedstroom negatief is, en dus ook in de richting van de ebstroom loopt. Een overzicht vindt men in onderstaande tabel. De waarden zijn ontleend aan harmonische getijberekeningen.

max. stroomsnelheden Noord en Kil bij gem. getij en bovenafv.				
afsluitingsplan.	Noord.		Dordtse Kil.	
	ebstroom cm/sec	vloedstr. cm/sec	ebstroom cm/sec	vloedstr. cm/sec
bestaande toestand,	56	23	60	44
stuw X Klundert,	98	95	55	-2
stuw Tien Gemeten,	97	96	61	-9
stuw Hellevoetsluis,	99	92	62	6

Bij de berekeningen was de stuw bij vloedstroom gesloten, en bij eb zover "geknepen", dat een voldoende hoog stuwpeil ontstond om gemiddeld 725 m³/sec oppervlaktewater langs de Nieuwe Waterweg tot afstroming te brengen. Behalve de Westgeul en de Hollandse IJssel was ook het Spui afgedamd. De gevonden maximale stroomsnelheden lijken toelaatbaar, al verdient de Noord wellicht enige aandacht.

Anders wordt dit wanneer de stuw tijdens de volledige getijbeweging geheel geopend zou zijn. De getijkomberging op het Oude Maas-bekken wordt grotendeels via de Dordtse Kil aan- en afgevoerd. De stroomsnelheden op deze tak worden daardoor te groot, zoals in de nota van 4 September 1950 betreffende stuw X in het Hollands Diep reeds ter sprake kwam. Het maakt nu weinig verschil of de geopende stuw bij Klundert danwel bij Tien Gemeten of Hellevoetsluis is gelegen. De afsluiting van het Volkerak en het daardoor afvlakkende getij op het Hollands-

Diep zal echter mogelijk de snelheden op de Kil enigszins beperken. De plannen Tien Gemeten en Hellevoetsluis zijn wat dit betreft dus vermoedelijk guntiger dan het plan stuw Klundert. In welke mate dit het geval is dient nog onderzocht te worden. Overigens lijkt het niet waarschijnlijk, dat het normale stuwprogramma hierdoor een essentiële wijziging zal ondergaan. Met het oog op de stroomsnelheden op de Dordtse Kil zal daarom de stuw, ook indien deze bij Tien Gemeten of Hellevoetsluis is gelegen, tijdens vloedstroom steeds gesloten worden. Slechts bij zware ijsgang lijkt het toelaatbaar hiervan tijdelijk af te wijken.

Bij geheel geopende stuw kunnen de snelheden op de Dordtse Kil vermoedelijk beperkt worden, indien het Spui open zou blijven. Alsdan wordt het Oude Maas-bekken, behalve via de Kil ook door het Spui gevuld en geledigd. De Kil wordt in dat geval dus ten dele ontlast. Het is echter niet onwaarschijnlijk, dat de ijs afvoer langs het Haringvliet tengevolge van het open Spui, ongunstig wordt beïnvloed. Om deze reden werd de afsluiting van het Spui toch in het ontwerp opgenomen. Verder gaande studie is echter vereist.

Bij de uitvoering van het afsluitingsplan kan men zich een tussenphase denken, waarbij wel de stuw gereed is, doch de Oude Maas bij de Westgeul nog niet is afgedamd. Deze tussenphase schept reeds een belangrijke verbetering wat betreft de bestrijding van de verzilting en de beperking der stormvloedhoogten. Het is daarom niet uitgesloten, dat de afsluiting van de Oude Maas nog lang op zich zal laten wachten. Gedurende de tussenphase zijn de stroomsnelheden op de Noord weliswaar groter dan thans, doch kleiner dan de, in de tabel opgegeven waarden voor de stuwplannen. Zij zijn dus alleszins toelaatbaar. De max. ebsnelheden op de Kil worden echter circa 30cm/sec groter dan op de tabel is aangegeven. Ook de vloedstromen nemen toe, doch deze bleken niet maatgevend. De gegevens betreffende de tussenphase zijn afkomstig van modelproeven. Te dien aanzien is een nader onderzoek nog gewenst.

De conclusie van een en ander is, dat de uitvoering van een afsluitingsplan met stuw bij Hellevoetsluis vermoedelijk geen bezwaren zal ondervinden, ten aanzien van de stroomsnelheden op de Noord en de Dordtse Kil, althans niet wanneer men deze stroomsnelheden zou vergelijken met die, welke zich bij een plan met stuw bij Tien Gemeten of Klundert zouden voordoen.

d. Mogelijke bezwaren ten aanzien van de ijsafvoer.

In strenge winters kan de ijsbezetting op het Hollands Diep en Haringvliet soms zeer dicht zijn. Het door de Waal en Maas aangevoerde drijfijis komt in de 7 tot 10m diepe zee-armen en verliest daar bijna al zijn snelheid. Doet het ijs er bv. 1 à 2 dagen over om van Lobith naar Moerdijk te drijven, tussen Moerdijk en Hellevoetsluis

is, vooral bij lage rivierafvoeren, de driftstroom zo klein, dat het afleggen van dit traject wel 10 tot 20 dagen in beslag kan nemen. De ijsaangroeiing bij vorst zal eveneens een rol van betekenis spelen. Voor het ondiepe bankengebied op het Haringvliet geldt dit nog wel het sterkste. Dat het ijs onder de huidige omstandigheden op de bovenbedoelde zee-armen nooit gedurende lange tijd heeft vastgezeten, vindt zijn oorzaak in de getijbeweging. Ingeval van ijsgang dient men deze dus ook na uitvoering van enig stuwplan toe te laten. De stuwen blijven dan tijdens de gehele getijbeweging geopend. Wat dit betreft is er dus weinig verschil of de geopende stuw nabij Hellevoetsluis is gelegen, danwel bij Tien Gemeten. Wel moet, in verband met de ijstoename op het Haringvliet, door de eerstgenoemde stuw meer ijs worden afgevoerd dan door de tweede, en hierdoor weer meer dan door een stuw bij Klundert.

De afdamming van het Volkerak sluit het uit het zuiden komende getij af. De veranderingen in de waterhoogten, welke hierdoor op het Haringvliet ontstaan, zullen vermoedelijk geen merkbare nadelige invloed hebben op het los houden van het drijfijis. Wel zal het vloedoverschot van het Volkerak gemist worden, welke thans bij lage afvoeren de ebstream langs het Haringvliet ten goede komt. Zonder verdere studie- en ijswaarnemingen bij het splitsingspunt Hollands Diep-Haringvliet-Volkerak, valt thans echter niet te voorspellen of de afsluiting van het Volkerak op de ijsafvoer langs het Haringvliet een gunstige of een ongunstige invloed heeft. De huidige drijfijisverdeling bij het splitsingspunt speelt namelijk een belangrijke rol. Het zou evenwel te ver voeren hierop thans verder in te gaan.

In verband met een goede ijsafvoer wordt vermoedelijk de beste oplossing gevonden, indien alle onnodige kombergingsgebieden afgesloten worden. De driftsnelheid op de rivier neemt hierdoor toe, hetgeen de ijsafvoer ten goede komt. De afgesloten gebieden leveren bovendien geen bijdrage meer aan de vorming van drijfijis in de afvoerende geul.

In verband met de beperking der komberging werd het Spui afgesloten op soortgelijke wijze als deze afsluiting in het stuwplan Tien Gemeten (bijlage 1) werd geprojecteerd. Van de volledige afsluiting der overige kombergingsgebieden op het Haringvliet moest echter worden afgezien. De landaanwinning zou hierdoor namelijk zeer geschaad worden, aangezien de aanslibbing sterk zou worden vertraagd. Regelmatige wateroverstort over de dammen, danwel de bouw van in- en uitlaatsluizen om slibrijk water aan- en slibarm water af te voeren, bieden hiervoor geen oplossing. Beter is het om de aanslibbing langs natuurlijke wegen zo snel mogelijk te doen plaats vinden. De bouwrijp geworden gronden kunnen daarna ingepolderd worden, zodat het gestelde ideaal (zo min mogelijk komberging) eerst op den duur verwenlijkt wordt. Mede in verband met de geringe frequentie van strenge ijswinters,

werd gemeend, dat de belangen der landaanwinning moesten prevaleren. De kombergingsgebieden werden dus niet volledig afgesloten. Wel werden de water- toe en afvoerwegen daarheen zoveel mogelijk in breedte beperkt. Het gevormde oppervlakte-ijs zal dan minder gemakkelijk de rivier bereiken. De aanslibbing wordt bevorderd door de vorming van uitgestrekte verdragingsgebieden. Hier gaan dus de belangen van ijsafvoer en landaanwinning samen.

Een tweede onderdeel, waarbij een dergelijke belangengemeenschap wordt gevonden, is de lage verbindingsdam tussen Tien Gemeten en Den Bommel. Ook het eiland Tien Gemeten profiteert hiervan. Ten aanzien van de afvoer van drijfijz gold de volgende overweging. Het drijfijz zal voornamelijk door het Vuile Gat worden afgevoerd. Een open Haringvliet ten zuiden van Tien Gemeten zou waarschijnlijk snel door ijs verstopt raken, waaraan behalve de bochtwerking ook de vorming van oppervlakte-ijs in de nabijheid een aandeel heeft. Onder het ijs vindt echter nog wel de waterafvoer plaats. Het is beter, dat deze waterafvoer volledig ten dienste van de ijsafvoer komt, en dus door het Vuile Gat heen stroomt. Hiertoe worde dan het Haringvliet afgedamd. De dam bevordert ook de aanslibbing van de, ter weerszijden daarvan gelegen gebieden. Wanneer de doorvoerstroom gemist wordt, komt het slib gemakkelijker tot bezinking. In tijden van zeer hoge bovenafvoeren zal het water over de dam storten. De zuidelijke tak draagt dan bij aan de waterafvoer. Onderzocht moet worden of dit noodzakelijk is. Mocht het Vuile Gat voldoende ruim blijken, dan kan de dam desgewenst hoger worden opgetrokken, dan op bijlage 2 is aangegeven.

In verband met een goede ijsafvoer door het Vuile Gat, maar tevens met het oog op de normale stroomgeleiding, heeft de afsluiting van het Haringvliet tot gevolg, dat de bovenmond van het Vuile Gat verbeterd moet worden. Hierdoor gaan enige cultuurgronden verloren. Anderzijds kan in de directe nabijheid eenzelfde oppervlakte aan cultuurgrond gewonnen worden.

III. STUW BIJ HELLEVOETSLUIS. (Aardappelengat) Bijlage 3.

In het voorgaande (bijlage 2) was de stuw bij Hellevoetsluis geprojecteerd in het Haringvliet, d.w.z. in de geul ten noorden van de "Slijkplaat". Dit had tot gevolg, dat men wellicht genoodzaakt zal zijn de bouw in twee delen te splitsen, waarbij voor elk deel een aparte bouwput noodzakelijk is. Een enkele bouwput, welke om verschillende redenen voordelen zou bieden, leek niet wel mogelijk, althans niet wanneer geen speciale voorzieningen worden getroffen om de gestoorde getijstromen te leiden.

Teneinde aan dit bezwaar te ontkomen is de oplossing ontworpen, die weergegeven is op bijlage 3. De stuw is daarbij geplaatst ten Zuidoosten van de Slijkplaat, in het op circa 5 m - N.A.P. gelegen gedeelte tussen deze plaat en het Aardappelengat.

De waterbeweging wordt nu door de bouw van de stuw in een bouwput nauwelijks gestoord. De hoofdgeul langs Hellevoetsluis blijft immers geheel open, evenals zoodoende het Aardappelengat. De afdamming van het Aardappelengat in samenhang met de bouw van de stuw lijkt echter wel toelaatbaar. In dat geval kan de haven van Middelharnis als werkhaven dienst doen, vandaaruit de materialen desgewenst over land naar de bouwplaats kunnen worden vervoerd.

Een ander voordeel is, dat de stuw beter beschermd is tegen golfslag dan volgens de voorgaande bijlage. Het is mogelijk, dat hierdoor de kostbare voorzieningen aan de zeezijde komen te vervallen, danwel beperkt kunnen blijven. Dit zal echter door modelonderzoek moeten worden aangetoond. De ontworpen stroomgeleiding aan de Zuidelijke oever beschermt de Scheelhoekplaat voldoende tegen afslag. Een bedijking van deze plaat kan echter passen in het kader van het stuwplan. Schematisch is dit op de bijlage 3 met een stippellijn aangegeven.

De haven van Dirksland blijft buitengaats. Moge dit eenzijdig wellicht een nadeel zijn, een voordeel is, dat ten aanzien van de ontwatering van de gebieden ten Westen van Middelharnis geen, of slechts zeer beperkte voorzieningen zijn vereist.

Het probleem der afwatering van de overige, op bladzijde 6 genoemde gebieden blijft bestaan. Wellicht kunnen de polders en buitenpolders, gelegen tussen Middelharnis en Stad aan 't Haringvliet (tesamen circa 900 ha), onder een bemaling verenigd worden.

Hellevoetsluis is binnengaats gehouden. Hierdoor wordt de verzilting van het Voornse kanaal, evenals volgens de bijlage 2, tegengegaan, terwijl langs deze weg zoet water naar de Brielse Maasboezem kan worden gevoerd. Het gebied tussen Hellevoetsluis en de Hoornse Hoofden en de Slijkplaat, kan in de toekomst voor landaanwinning in aanmerking komen. De scheepvaart-verbinding van Hellevoetsluis met zee is verlengd. Een verplaatsing van de gepro-

jecteerde schutsluis naar deze plaats valt echter te overwegen.

Voor de normalisatie van het Haringvliet werd op bijlage 3 nagenoeg hetzelfde schema ingevoerd als van bijlage 2. De kostbare dam met kribben aan de Noordoever juist ten Oosten van Hellevoetsluis wordt echter gemist.

Als nadeel van het hier ontworpen stuwplan kan de afsluitdijk worden genoemd, die circa 3,5 km langer is dan volgens de voorgaande bijlagen. Deze extra 3,5 km lopen echter over de op circa 0,5 à 1 m + N.A.P. gelegen delen van de Slijkplaat, zodat dit, wat de aanlegkosten betreft, nogal meevalt. Ten aanzien van het verkeer over de dijk kan van een nadeel nauwelijks gesproken worden. De verbinding van Hellevoetsluis naar Middelharnis en oostelijk gelegen gebieden is namelijk even lang, en zelfs, vanwege de betere weg over de afsluitdijk, nog sneller. De verbinding met Goeree is echter $2 \times 3,5 = 7$ km langer.

IV. SLOTBESCHOUWING.

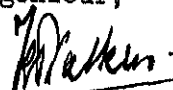
Of men een afsluitingsplan met stuw bij Hellevoetsluis zal verkiezen boven een plan met stuw bij Tien Gemeten hangt er in de eerste plaats van af, of men in staat zal zijn, door de aanleg van kribben en dammen, de golfhoogte ter plaatse van Hellevoetsluis in voldoende mate te beperken. Is dit niet mogelijk, dan verdient een stuw bij Tien Gemeten waarschijnlijk de voorkeur.

Neemt men aan, dat het probleem der golfhoogte op bevredigende wijze kan worden opgelost, dan zijn de bouw- en onderhoudskosten van belang. In dit verband dient dus een vergelijkende begroting opgesteld te worden. Mocht blijken, dat het afsluitingsplan met Hellevoetsluis kostbaarder is dan de stuw bij Tien Gemeten, dan zal men deze vermeerdering van kosten dienen af te wegen tegen de voordelen, die op een begroting mogelijk niet in rekening worden gebracht. Uiteraard dienen dan ook de nadelen in beschouwing te worden genomen. Het laat zich aanzien, dat de resulterende voordelen wel wat meer kosten kunnen verdragen, temeer daar een afsluiting bij Hellevoetsluis in het kader van het rechte trekken van onze kustlijn voor het Haringvliet in feite de fraaiste oplossing is.

Wat betreft de keuze tussen de situatie van de stuw bij Hellevoetsluis ten noorden of ten zuiden van de Slijkplaat, lijkt het wel waarschijnlijk, dat de laatste oplossing de goedkoopste is, en zeker niet slechter dan de eerstgenoemde.

's-Gravenhage, Mei 1952.

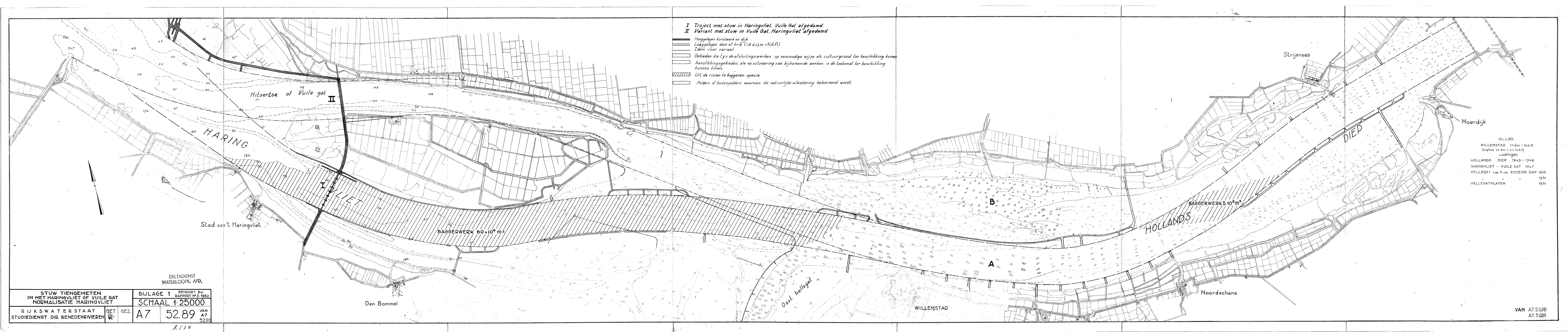
De Ingenieur,



(K.F. Valken).

I Traject met stuw in Haringvliet, Vuile Gat afgedamd.
 II Variant met stuw in Vuile Gat, Haringvliet afgedamd

- Hooggelegen kunstwerk en dijk
- Laaggelegen dam of krib (1.0 à 1.5 m +N.A.P.)
- Idem voor variant
- Gebieden die t.g.v. de afsluitingswerken op eenvoudige wijze als cultuurgrond ter beschikking komen
- Aanslibbingsgebieden, die na uitvoering van bijkomende werken in de toekomst ter beschikking kunnen komen.
- Uit de rivier te baggeren specie
- Polders of buitenpolders waarvan de natuurlijke afwatering belemmerd wordt.



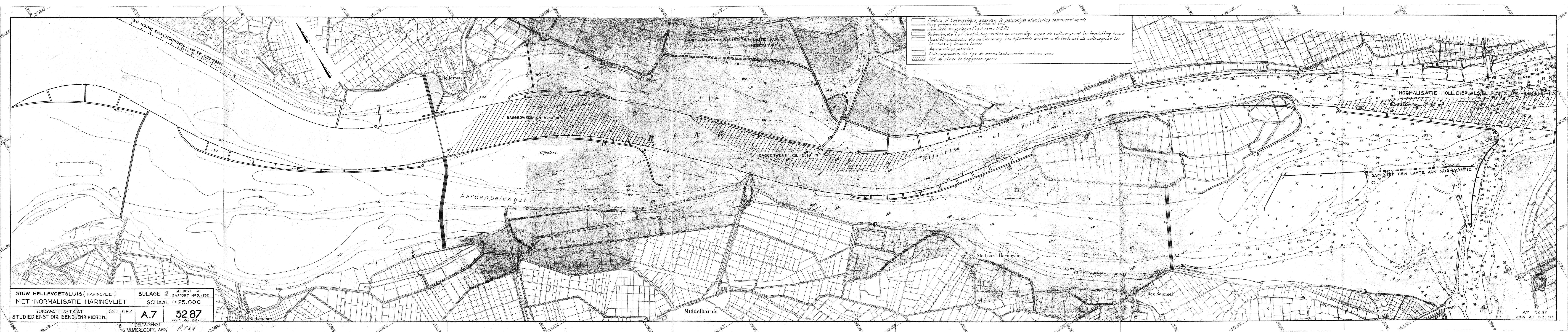
G.L.L.W.S.
 WILLEMSTAD 11 dm - N.A.P.
 Diepten in dm t.o.v. N.A.P.
 Lodingen
 HOLLANDS DIEP 1943 - 1946
 HARINGVLIET - VUILE GAT 1947
 HELLEGAT - Lee N. van ZUIDEIND DAM 1948
 " " " " 1951
 HELLEGATPLATEN " " " " 1951

DELTA DIENST
 WATERLOOPK. AFD.

STUW TIEN GEMETEN IN HET HARINGVLIET OF VUILE GAT NORMALISATIE HARINGVLIET		BIJLAGE 1 BEHOORT BIJ RAPPORT N° 3. 1952	
SCHAAL 1:25000			
R I J K S W A T E R S T A A T	GET. GEZ.	A7	52.89 VAN A7 52.90
STUDIEDIENST DIR. BENEDENRIVIEREN			

R 534

VAN A7.5290
 A7.5289



- Polders of buitenpolders, waarvan de natuurlijke afwatering belemmerd wordt
- Hoog gelegen kunstwerk, dijk 3am of 1110, dem ooch laaggelegen (10 à 15m NAD)
- Gebieden, die ten laste van normalisatie
- Aanslibingsgebieden, die na uitvoering van bijkomende werken in de toekomst als cultuurgrond ter beschikking kunnen komen
- Aanzandingsgebieden
- Cultuurgronden, die ten laste van normalisatiewerk verloren gaan
- Uit de rivier te baggeren specie

STUW HELLEVOETSLUIS (HARINGVLIET)
 MET NORMALISATIE HARINGVLIET

BULAGE 2 BEHOORT BIJ
 RAPPORT N° 3. 1952

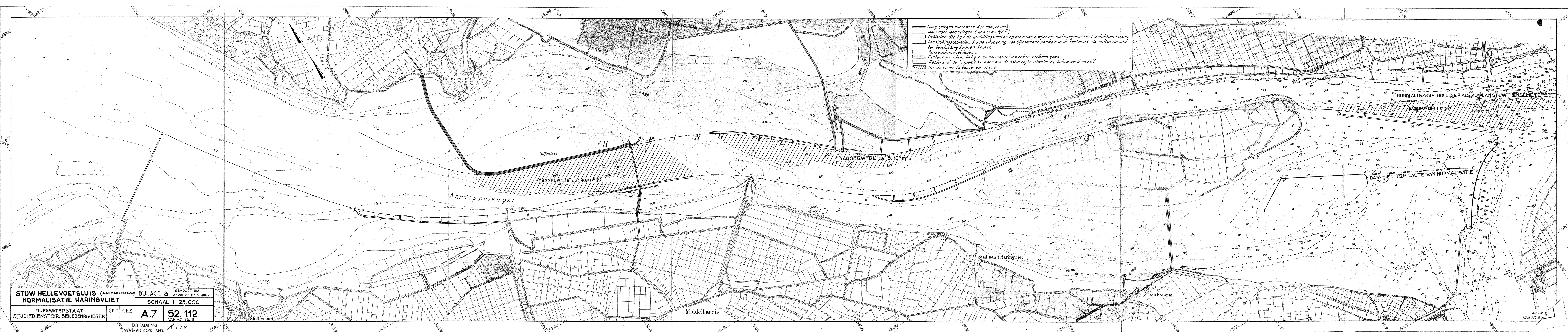
SCHAAL 1: 25.000

RUKSWATERSTAAT
 STUDIEDIENST DIR. BENE EN RIVIEREN

GET. GEZ. **A.7** **52.87**
 VAN A7 52.111

DELTADIENST
 WATERLOOPK. AFD. *Riv*

A7 52.87
 VAN A7 52.111



- Hoog gelegen kunstwerk, dijk, dam, of krib idem, doch laag gelegen (ca 1.5 m - NAP)
- ▭ Gebieden, die t.g.v. de afsluitingswerken op eenvoudige wijze als cultuurgrond ter beschikking komen.
- ▭ Aanslibbingsgebieden, die na uitvoering van dijkmakende werken in de toekomst als cultuurgrond ter beschikking kunnen komen
- ▭ Aanzandingsgebieden
- ▭ Cultuurgronden, die t.g.v. de normalisatiewerken verloren gaan
- ▭ Polders of buitenpolders waarvan de natuurlijke afwatering belemmerd wordt
- ▨ Uit de rivier te baggeren specie

NORMALISATIE HOLL. DIEP ALS BIJ PLAN STUW TIEN GEMETEN

BAGGERWERK 5.10^6 m^3

BAGGERWERK ca. 5.10^6 m^3

BAGGERWERK ca. 10-10^6 m^3

DAM NIET TEN LASTE VAN NORMALISATIE

STUW HELLEVOETSLUIS (AARDAPPELENGAT)		BULAGE 3		BEHOORT BIJ RAPPORT N° 3. 1952	
NORMALISATIE HARINGVLIET		SCHAAL 1: 25.000			
RUKSWATERSTAAT		GET. GEZ.		A.7	
STUDIEDIENST DIR. BENEDENRIVIEREN.		VAN A7 52.111		52.112	
DELTADIENST		WATERLOOPK. AFD.		RIV	

A7.52.11
VAN A7.52