

Het tracé van de afsluitdijk van de Lauwerszee.

BIBLIOTHEEK

Directie Landaanwinning Lauwerszeewerken
te Leeuwarden.

Ontwerp-nota nr. 3
maart 1957

met 4 bijlagen

I N H O U D

	blz.
1 INLEIDING	3
2 PLANNEN VOOR AFSLUITING	5
vroegere plannen	5
plannen van de laatste jaren	5
3 HET VOORGESTELDE TRACE VAN DE AFSLUITDIJK	7
algemene aspecten	7
beschrijving van het tracé	8
dijkvak van de Friese wal tot het Vaarwater naar Oostmahorn	8
dijkvak in het Vaarwater naar Oostmahorn	8
dijkvak langs de zuidelijke oever van het Oort en langs het Vierhuizer Gat	9
dijkvak aansluitend aan de Groninger wal	10
4 LIGGING VAN HET SLUIZEN- EN HAVENCOMPLEX	12
plan voor het complex	12
ligging ten westen van het Vaarwater naar Oostmahorn	13
ligging in het Nieuwe Robbengat	13
ligging ten noordoosten van het Nieuwe Robbengat	14
vergelijking van de drie mogelijkheden	14
5 PROBLEMEN BIJ DE UITVOERING	16
wijze van uitvoering	16
aanvang van de uitvoering	16
volgorde van uitvoering	17
6 KOSTEN VAN DE WERKEN	19

HET TRACÉ VAN DE AFSLUITDIJK VAN DE LAUWERSZEE.

I INLEIDING.

doel en inhoud van deze nota

In deze nota wordt een voorstel gedaan omtrent de ligging van de te maken afsluitdijk in de Lauwerszee.

De nota begint met een overzicht van de verschillende indijkingsplannen sedert 1895.

Vervolgens wordt het thans voorgestelde tracé beschreven en worden de problemen uiteengezet welke zich bij de verschillende dijkvakken zullen voordoen, zowel bij de uitvoering als in de toekomst (zie bijlage 1).

Voor een goed inzicht worden enkele belangrijke problemen afzonderlijk behandeld:

- a. de meest gewenste ligging van het geheel van uitwaterings-sluizen, schutsluis en haven in de afsluitdijk;
- b. tenslotte is een zeer globaal overzicht gegeven van de kosten en baten van de werken de wijze en de volgorde van de uitvoering in grote lijnen.

samenvatting van de conclusies

1. Sinds de afsluiting van het Reitdiep in 1877 zijn er verscheidene plannen geweest om tot afsluiting en gedeeltelijke droogmaking van de Lauwerszee over te gaan; deze plannen zijn om verschillende redenen, voornamelijk financiële, niet uitgevoerd.
2. Door ir. J. van der Ham, belast met de Rijkslandaanwinningswerken in Friesland zijn tussen 1951 en zijn overlijden in december 1954 diverse plannen tot afsluiting uitgewerkt en bestudeerd. Bij zijn studie is gebleken dat behalve landwinst ook andere belangen, in het bijzonder de veiligheid tegen overstromingen en de afwatering van grote delen van Groningen, Drenthe en Friesland door de afsluiting worden gediend. Het tracé van de afsluitdijk is mede hierdoor steeds meer naar het noorden verschoven.
3. Bij verdere studie door de Dienst Lauwerszeewerken van de Directie Landaanwinning van de Rijkswaterstaat is tenslotte gebleken, dat een tracé langs de zuidelijke oever van de geul "het Oort" de voorkeur verdient. (zie bijlage 1). Vooral voor de afwatering, de scheepvaart en de uitvoering van de werken is dit tracé het meest gewenst. Bovendien wordt het hierdoor mogelijk om een militair oefenterrein van 750 ha aan te leggen met een voor ons land unieke gelegenheid tot het houden van schietoefeningen met tanks en artillerie.
4. De afsluitdijk komt bijna geheel op zandplaten te liggen met

uitzondering van de volgende gedeelten
 een dijkvakje aansluitend aan de Friese kust in een zomerpolder
 het gedeelte in het Vaarwater naar Oostmahorn in vrij diep
 water (tot 10 à 12 m - N.A.P.)
 een zeer kort gedeelte aansluitend aan de Groningse kust over
 de kwelder.

5. De ondergrond is matig in het dijkvak bewesten het Vaarwater naar Oostmahorn en goed tot zeer goed in de overige dijkvakken. De uitvoering van de niet in het Vaarwater gelegen dijkvakken biedt bijzondere moeilijkheden welke echter oplosbaar zijn, vooral dank zij de aanwezigheid van voldoende diep water in de nabijheid.
6. De wijze van sluiting van de dijk wordt thans bestudeerd. Overwogen worden een caissonsluiting met kleppencaissons of een sluiting met behulp van keileem en potklei. Het vloed- en ebvolume aan het sluitgat is omstreeks 120 miljoen m³.
7. De verwachte ontwikkeling van het geulenstelsel in de Waddenzee tengevolge van de afsluiting zullen gering van omvang zijn. Het plan van afsluiting past in de tot nu toe opgestelde plannen voor verdere inpoldering in de Waddenzee.
8. In verband met de toekomstige ligging van het Oort zijn drie plannen ontworpen voor het geheel van de sluizen en de haven. Uit technische overwegingen lijkt de ligging van dit complex aan de oostelijke oever van het Vaarwater vooralsnog het gunstigst.
9. Voorgesteld wordt om op kleine schaal met de werken aan te vangen en wel door het bouwen van een werkhaven nabij het Vaarwater naar Oostmahorn.
10. Bijna de helft van de kosten van de bouw van de afsluitdijk wordt vereffend door indirecte baten, welke de afsluiting met zich meebrengt.

De uiteindelijke kosten van de inpoldering, rekening houdend met de indirecte baten en de aanleg van een militair terrein bedragen ongeveer:

- f 11.000 voor één ha onontgonnen land
- f 12.500 voor één ha in cultuur gebracht land
- f 16.500 voor één ha tevens bewoonbaar gemaakt land.

2 PLANNEN VOOR AFSLUITING.

vroegere plannen

Sedert in 1877 het Reitdiep, de laatste open zijarm van de Lauwerszee werd afgesloten zijn er twee perioden geweest waarin plannen zijn gemaakt voor afsluiting van de Lauwerszee.

In de eerste periode welke duurde van ongeveer 1890 tot 1910 was het doel van de afsluiting de verbetering van de afwatering van Friesland en van gedeelten van Groningen en Drenthe. De te behalen landwinst kwam pas op de tweede plaats.

Na jaren van studie en overleg door verschillende commissies bleek tenslotte het doel van de afsluiting te beperkt te zijn om de kosten voor een zo groot en kostbaar werk te kunnen rechtvaardigen.

De bijlagen 2a t/m 2c geven een overzicht van deze plannen, de bijlagen 2d t/m 2p van de later gemaakte plannen met voor elk plan de voornaamste overwegingen welke als uitgangspunt dienden.

In de tweede periode, die omstreeks 1951 is begonnen werden aanvankelijk plannen gemaakt voor beperkte indijkingen in het zuiden en zuidwesten van de Lauwerszee. Het doel was het vastleggen van het resultaat van 23 jaar landaanwinningswerken.

Ook in 1934 is reeds een dergelijk plan gemaakt (bijlage 2d), dat toen echter nog niet rendabel werd beoordeeld.

Door de ontworpen gedeeltelijke inpolderingen bleek de afwatering van het oude land te worden geschaad. Bovendien kwamen er bij verdere studie steeds meer motieven naar voren, welke pleitten voor volledige afsluiting van de Lauwerszee.

De belangrijkste hiervan waren:

- a. de noodzaak om het gebied rondom de Lauwerszee beter tegen overstromingen te beschermen;
- b. de mogelijkheid om de waterbeheersing van Friesland en van het Waterschap "Electra" in Groningen te bevorderen;
- c. de veel gunstiger verhouding tussen de oppervlakte van het ingedijkte gebied en de lengte van de afsluitdijk.

plannen van de laatste jaren

De verschillende mogelijkheden voor de afsluiting van de Lauwerszee nabij de mond zijn door wijlen ir. J. van der Ham nader bestudeerd. Ter bevordering van de afwatering en ter voorkoming van grote kosten voor baggerwerken bleek het gewenst om de uitwateringssluizen in de afsluitdijk niet verder dan een bepaalde afstand van de oever van de Zoutkamperlagen en het Oort te houden. In hoofdstuk 4 wordt dit vraagstuk nader toegelicht.

Mede hierdoor ontstond het plan voor het dijktracé langs de zuidelijke oever van het Oort, dat door de in 1955 ingestelde dienst Lauwerszeewerken verder is uitgewerkt.

In de volgende staat zijn de voornaamste gegevens omtrent de verschillende plannen verzameld.

plan	bijlage	in te dijken oppervlakte			lengte afsluitdijk	lengte zee-dijk, die 2e kering wordt	oppervlakte per km afsluitdijk	
		land	boezem	totaal	km	km	land	land + boezem
		ha	ha	ha	km	km	ha	ha
1895	2a	4350	2500	6850	11.3	28.0	385	606
1900	2b	4730	2500	7230	11.0	30.0	430	657
1904	2c	5100	2130	7230	11.0	30.0	464	657
1934	2d	2150	-	2150	10.5	10.5	205	205
1951	2e	1220	-	1220	10.0	-	122	122
1951	2f	4800	1400	6200	8.5	26.5	565	730
1951	2g	2600	-	2600	15.0	14.5	173	173
1951	2h	3070	270	3340	10.5	18.0	292	318
1952	2k	3100	1150	4250	10.0	20.0	310	425
1953	2l	5200	1600	6800	9.5	27.5	547	715
1953	2m	6150	1530	7680	12.0	30.0	513	640
1953	2n	5600	2070	7670	13.3	30.0	421	576
1956	2p	7160	2110	9270	13.0	31.0	551	713

Bij het plan van 1956 is dus bijna weer de zelfde gunstige verhouding tussen de oppervlakten ingedijkt land en boezemwater enerzijds en de lengte van de afsluitdijk anderzijds bereikt als bij het plan van 1951 met de afsluitdijk over het smalste deel van de Lauwerszee (bijlage 2f). Het boezemmeer is nu echter veel groter hetgeen uitermate belangrijk is voor de afwatering van Friesland en grote delen van Groningen en Drenthe.

3 HET VOORGESTELDE TRACE VAN DE AFSLUITDIJK.

algemene aspecten

Bij het voorgestelde dijktracé (zie bijlage 1) vertoont het plan tot indijking van de Lauwerszee de volgende aspecten:

- a. ingedijkt worden in totaal ongeveer 9270 ha gebied, waarvan ongeveer 7160 ha land bij een dijk lengte van 1.3 km, zodat per km dijk 551 ha land wordt verkregen;
- b. de veiligheid tegen overstromingen wordt zeer vergroot doordat de huidige zeewerking een goede tweede waterkering wordt achter een moderne zeedijk;
- c. op de ingedijkte zandgronden kunnen proefbedrijven worden gesticht ten behoeve van toekomstige Wadpolders;
- d. bovendien kan op de in het noordelijk deel gelegen zandgronden een militair oefenterrein van 750 ha worden aangelegd, waaraan dringend behoefte bestaat;
- e. een groot boezemmeer van ongeveer 2110 ha betekent voor het op de Lauwerszee afwaterend gebied (rond 200.000 ha), dat de mogelijkheden van lozing veel gunstiger worden;
- f. eveneens biedt een groot boezemmeer de mogelijkheid om op beperkte schaal een zoetwatervoorraad voor een droge periode aan te leggen;
- g. de invloed van het zoute zeewater in het oude land wordt sterk verminderd door dit water zoveel mogelijk tegen te houden bij de sluizen, maar vooral door de grote vermenging met zoet water in het boezemmeer. Verwacht wordt dat de grens van deze invloed door de afsluiting 10 tot 20 km zeewaarts zal verschuiven;
- h. de veerverbinding met Schiermonnikoog wordt aanmerkelijk verbeterd; een betere wegverbinding wordt aangelegd tussen noord-Friesland en noord-Groningen;
- k. een nieuw recreatiegebied komt tot stand (2110 ha water en rietlanden, 870 ha bos) waaraan in het noorden van ons land steeds meer behoefte ontstaat;
- l. de uitvoering van de afsluitdijk wordt eenvoudiger dan bij zuidelijker tracé's door de ligging nabij bevaarbare geulen, waartegenover staat dat de afmetingen van het te maken sluitgat in het Vaarwater naar Oostmahorn enigszins worden vergroot.

beschrijving van het tracé

Dit tracé kan worden verdeeld in vier dijkvakken welke onder geheel verschillende omstandigheden verkeren:

Friese wal tot Vaarwater naar Oostmahorn
 in het Vaarwater naar Oostmahorn
 langs de zuidelijke oever van het Oort en het Vierhuizer Gat
 aansluitend aan de Groninger wal

Deze vakken zullen elk afzonderlijk worden beschreven.

dijkvak van de Friese wal tot het Vaarwater naar Oostmahorn

Het meest landwaartse deel komt te liggen in de zomerpolder ten noorden van de Anjumer- en Lioessenserpolder. Deze polder loopt ten hoogste éénmaal in 2 à 3 jaar onder. De grondslag ligt hier ongeveer op ruim 1 m + N.A.P.

Het overige deel van dit dijkvak ligt op een vlakke vrijwel niet door geulen doorsneden zandplaat "de Hoek van de Bant", waarvan de hoogte afloopt van ongeveer 0.50 m + N.A.P. tot 0.50 m - N.A.P.

In de ondergrond van het gehele dijkvak komen veel klei en slappe zandlagen voor. De drukvastheid van de bodem is hierdoor veelal zeer matig hetgeen de aanleg van dit dijkvak en van een eventuele haven en kunstwerken zal bemoeilijken. In samenwerking met het Laboratorium voor Grondmechanica worden de bestaande gegevens hieromtrent thans bewerkt. Een uitvoerig aanvullend grondmechanisch onderzoek zal dit jaar worden verricht.

De uitvoering van dit dijkvak zal zeer waarschijnlijk het best van de diepe geul uit kunnen geschieden: gedacht wordt aan het opspuiten van het zandlichaam tussen rijzendammen zoals gebruikelijk bij de Landaanwinning.

Voor de aansluiting van dit dijkvak aan de hoofdwaterkering bestaan twee mogelijkheden: bij het Banthuis of bij het Westerstek (zie bijlage 3) omdat het gewenst is om de dijk een gestrekte aansluiting te geven met het oog op opstuwning tijdens storm verdient het laatste punt de voorkeur, temeer omdat noch de bodemgesteldheid noch de dijk lengte veel verschillen. De ingedijkte oppervlakte wordt tevens iets groter en daarmee ook de verhouding tussen de ingedijkte oppervlakte en de dijk lengte: de dijkfactor.

Wordt de afsluitdijk evenwijdig aan de Friese kust verlengd tot nabij Peasens, dan wordt deze dijkfactor weer ongunstiger: de gemiddelde diepte van de ingedijkte strook tot Peasens is ongeveer 1600 m, die van de indijking van de Lauwerszee ongeveer 7150 m. Nu wordt overwogen om de bestaande zeedijk van Peasens naar het oosten te verhogen in het kader van de Deltawet, waarbij tevens de mogelijkheid kan worden gezien om het geld nodig voor deze verhoging te besteden aan een dijk evenwijdig aan de kust. Overeengekomen is om dit vraagstuk tegelijk te bezien met de verhogingen langs de gehele Friese noordkust. Het tijdstip van uitvoering van deze werken dient zo mogelijk samen te vallen met dat van de Lauwerszeewerken.

dijkvak in het Vaarwater naar Oostmahorn

Doordat bijna al het water dat de Lauwerszee bij vloed binnen- en bij eb uitstroomt het Vaarwater passeert ondervindt de waterbeweging weinig verandering tengevolge van de aanleg van de afsluitdijk zolang deze geul open blijft. Het ligt daarom voor de hand om het sluitgat in deze geul te leggen. In samenwerking met de Centrale Studiedienst van de Rijkswaterstaat wordt de

beste wijze van sluiting onderzocht: zowel een sluiting met kleppencaissons als een met behulp van keileem en potklei (als bij de afsluitdijk van de Zuiderzee) worden overwogen. Het vloed- respectievelijk ebvolume van deze geul bij normaal getij na afsluiting van het Nieuwe Robbengat bedraagt ongeveer 120 miljoen m³.

De diepte van het vaarwater loopt tot 10 à 12 m - N.A.P., op 8 m - N.A.P. is de bodembreedte 500 tot 600 m.

De grondslag bestaat tot een diepte van tenminste 25 m volgens de nu bekende gegevens overwegend uit zand met enkele laagjes keileem en klei; verdere onderzoekingen worden nog verricht.

De plaats waar de geul zal worden gekruist wordt bepaald door de ligging van het sluizen- en havencomplex ten opzichte van de Zoutkamperlaag, het Oort en het Vaarwater.

Het is namelijk uit een verkeersoogpunt gewenst dat het onderhavige dijkvak ongeveer in het verlengde ligt van de bruggen over de sluizen. Tevens zou een schadelijke hoek in de dijk ontstaan wanneer dit vak naar binnen zou worden gelegd ten opzichte van het sluizen- en havencomplex.

Naar de golfaanval op de dijkvakken wordt een onderzoek ingesteld in samenwerking met de Directie Algemene Dienst (ir. Wemelsfelder), de Centrale Studiedienst en de Studiediensten te Hoorn en Baflo. Hiertoe is een zelfregistrerende golfmeter in het Oort nabij het Vaarwater geplaatst en worden bij storm waarnemingen in de voornaamste geulen verricht door de motorreddingboot "Insulinde" te Oostmahorn.

Bij hoge waterstanden welke in dit gebied alleen bij zware stormen uit noord-westelijke richtingen voorkomen zullen de golven vrij grote afmetingen kunnen bereiken. Voor de zeedijk zal volgens een voorlopige nota van de Centrale Studiedienst op golven van 2 tot 3 m hoogte moeten worden gerekend. De golfaanval bij een zuidelijker dijktracé blijkt bij deze hoge waterstanden niet veel kleiner te zijn. Wanneer de plaats en het plan voor het sluizen- en havencomplex in grote lijnen vaststaat zal met behulp van deze gegevens in een Waterloopkundig model de meest gewenste vorm van de havendammen moeten worden bepaald.

dijkvak langs de zuidelijke oever van het Oort en langs het Vierhuizer Gat.

Het westelijk deel aansluitend aan het Vaarwater bestaat uit een zandplaat "de Ruy" met een bodemdiepte van ongeveer 2 tot 4 m - N.A.P. Vervolgens wordt het "Nieuwe Robbengat" gekruist, welke geul ter plaatse een diepte heeft van 5 m - N.A.P. bij een bodembreedte van 200 m. De "Ballastplaat" waarop het oostelijk deel van dit dijkvak is ontworpen, is een zandplaat waarvan de grondslag nabij het Oort ligt op ongeveer 0.50 m tot 1 m - N.A.P., uiteraard aflopend naar deze geul toe. Het dijktracé wordt doorsneden door enkele brede maar ondiepe geulen van 1.50 m tot ten hoogste 2 m - N.A.P.

De grondslag is zeer goed: overal wordt voldoende draagkrachtig zand aangetroffen.

De ligging van dit dijkvak wordt bepaald door twee factoren.

1. de toekomstige ontwikkeling van het Oort
2. de uitvoering.

Dit vereist een nadere toelichting:

Het spreekt vanzelf dat de afsluiting niet zonder gevolgen zal blijven voor het régime van het daarbuiten gelegen Waddengebied. De Centrale Studiedienst en de Studiediensten te Hoorn en Baflo stellen een onderzoek in naar de te verwachten veranderingen.

Reeds is gevonden, dat het geulenstelsel tussen de Hoek van de Bant en het Friese zeegat (tussen Ameland en Schiermonnikoog) tengevolge van de afsluiting vrij sterk in getijvolume en daarmee in afmetingen zal afnemen. Het Oort daarentegen zal iets in getijvolume en afmetingen toenemen, waarmee een verschuiving in oostelijke richting van het wantij tussen Schiermonnikoog en de Groninger kust gepaard zal gaan. Uiteraard geschieden deze wijzigingen langzaam; gerekend moet worden met tijdvakken van tientallen jaren. Nog geen rekening is gehouden met toekomstige inpolderingen in de Waddenzee. Het onderhavige plan past in ieder geval in de tot dusver ontwikkelde visies omtrent verdere indijkingen.

Het is moeilijk te zeggen hoe de Zoutkamperlaag en het Oort in de toekomst zullen komen te liggen. Op bijlage 3 zijn twee mogelijkheden aangegeven, waarbij deze geulen geheel verschillend zijn gebogen. Hierbij dient men te bedenken dat het begin- en eindpunt van deze geulen min of meer vastgelegd zijn namelijk: het Friese zeegat en het Groninger Wad.

Hieruit blijkt dat er kans bestaat op uitschuring van de vooroever van het onderhavige dijkvak. Wellicht zullen oeververdedigingswerken nodig zijn, en des te eerder naarmate de dijk dichter bij de huidige geuloever ligt.

Voor de uitvoering is het gemakkelijker wanneer deze in niet te ondiep water kan geschieden dat wil zeggen het tracé dicht langs het Oort wordt gelegd. In hoofdstuk 5 wordt dit onderwerp nader behandeld.

dijkvak aansluitend aan de Groninger wal

De hoogteligging van dit dijkvak voorzover gelegen op de zandplaat wisselt tussen 0.50 m - en 0.50 m + N.A.P. In de ongeveer 1000 m brede strook van de landaanwinningswerken nabij de kust loopt de hoogte op van N.A.P. tot 1 m + N.A.P. nabij de dijk. De ondergrond is voldoende draagkrachtig met uitzondering van enkele opgeslibde lagen aan de oppervlakte nabij de kust.

Dit dijkvak is voor aannemersmaterieel moeilijk bereikbaar; het beste zal vermoedelijk zijn om ook hier de dijk tussen rijzendammen op te spuiten met een persleiding uit het Vierhuizer Gat.

De afsluitdijk kan op een oostelijker gelegen punt aan de

hoofdwaterkering worden aangesloten bijvoorbeeld bij Kloosterburen. Hier gelden dezelfde overwegingen als bij aansluiting aan de Friese kust: doortrekking heeft een minder gunstige dijfactor tengevolge maar in het kader van de verbetering van de hoofdwaterkeringen zal worden gezien of het maken van een dijk ten noorden van en evenwijdig aan de kust de voorkeur verdient boven verzwaring van de bestaande zeedijk.

* LIGGING VAN HET SLUIZEN- EN HAVENCOMPLEX.

plan voor het complex

Ten behoeve van de afwatering van het oude land en de nieuwe inpolderingen moeten uitwateringssluizen worden gebouwd, waarvoor voorlopig een totale doorstroombreedte van 100 m wordt aangehouden. De sluisen moeten tegen directe golfaanval uit het noordwesten worden beschermd door golfbrekers. Om de werken zo eenvoudig en beknopt mogelijk te houden zijn de schutsluis met bijbehorende voorhaven ontworpen nabij de uitwateringssluizen. Dit is ook gunstig met het oog op het onderhoud (b.v. de baggerwerken) en de bediening van deze kunstwerken, voor de uitvoering (bouwput) en voor het tegengaan van de verzilting (wegspuien van door de schutsluis binnengedrongen chloor). De voorhaven is zó ontworpen dat deze tevens kan dienst doen als werkhaven en als aanvoerhaven van materialen tijdens de uitvoering. Tevens wordt overwogen om ook de eventuele kleppencaissons voor de sluiting, die zeer moeilijk over zee kunnen worden aangevoerd in dezelfde bouwput te maken als de genoemde kunstwerken.

De uitwateringssluizen dienen niet te ver verwijderd te liggen van de Zoutkamperlaag of het Oort. Voor de uitwatering is de nabijheid van diepwater uitermate gunstig, omdat een lange uitwateringsgeul buiten de sluisen enerzijds de spuicapaciteit vermindert, anderzijds grote onderhoudskosten voor baggerwerk oplevert.

Op de bijlage 4 staan de voorlopige uitkomsten vermeld van berekeningen omtrent de grootste toelaatbare lengten van de uitwateringsgeul.

De eis van zo laag mogelijke onderhoudskosten is hierbij tot uitdrukking gebracht door bepaling van de stroomsnelheid op het moment van maximum afvoer welke in geulen van allerlei afmetingen tijdens de sluisgang kan optreden. Deze stroomsnelheid zal waarschijnlijk tenminste 1,50 m per seconde moeten zijn.

Anderzijds is voor de verschillende geulen bepaald welke vermindering van de totale hoeveelheid gespuid water per sluisgang door verliezen in de geul kunnen optreden.

Combineert men de eis van niet meer dan 10% capaciteitsverlies met een stroomsnelheid tijdens maximum afvoer van tenminste 1,50 m per seconde dan blijkt uit de onderste grafiek dat de lengte van de uitwateringsgeul niet meer dan ongeveer 800 m mag zijn.

Voor een goede toestroming en voor een goede toegang tot de schutsluis vanuit het boezemmeer moet het complex tevens nabij het huidige Vaarwater naar Oostmahorn liggen. Een drietal plannen voor het complex zijn getekend op bijlage 3. Hierbij is de ligging:

- a. ten westen van het Vaarwater naar Oostmahorn;
- b. in het Nieuwe Robbengat;
- c. ten noordoosten van het Nieuwe Robbengat.

a ligging ten westen van het Vaarwater naar Oostmahorn

De uitvoering zal in zeker opzicht eenvoudig zijn omdat de bouwputten ook over land bereikbaar zullen zijn. Het grootste deel van de benodigde materialen en materieel zullen echter per schip worden aangevoerd zodat dit voordeel niet zo sterk zal spreken. De grondslag ter plaatse is slecht, waardoor het maken van en het werken in de bouwputten moeilijkheden kan opleveren en de fundering voor de kunstwerken kostbaar zal zijn. Door de vrij hoge ligging van de bodem is het werken met groot baggermaterieel vrij lastig.

In hoeverre bij de uitvoering hinder van stromingen zal worden ondervonden staat nog niet vast. In een waterloopkundig model kan dit worden bestudeerd.

Aan de overzijde van het Vaarwater zal een eenvoudige tweede werkhaven moeten worden gemaakt voor de aanvoer van materialen en materieel voor het te maken dijkvak op de Ballastplaat.

De ligging van de sluizen ten opzichte van het boezemmeer is gunstig. Het is echter mogelijk dat de havenmond en de uitwateringssluizen in de toekomst te ver van de Zoutkamperlaag zullen komen te liggen, wanneer deze geul zich naar het noorden zou verleggen.

Ter voorkoming van voor de scheepvaart hinderlijke dwarsstromen is een vrij lange havendam ontworpen aan de boezemmeerzijde van de schutsluis. Dit heeft als bijkomend voordeel dat het zoutgehalte van het water nabij de schutsluis vrij hoog blijft en er dus minder uitwisseling van chloor met het zeewater kan plaatsvinden.

b ligging in het Nieuwe Robbengat

De uitvoering zal bijzondere problemen opleveren omdat het Nieuwe Robbengat, een geul met een vloedvolume van ongeveer 20 miljoen m³ enkele jaren lang moet worden omgelegd. Dit kan zowel in noordelijke richting naar het Oort als naar het westen dus het Vaarwater geschieden. Berekening en modelonderzoekingen moeten aangeven wat het beste zal zijn. De grondwerken worden vergemakkelijkt doordat deze vrijwel overal in of nabij voldoende diep water (3 m tot 5 m - N.A.P.) zijn ontworpen. Een verbinding met de vaste wal zal pas in een zeer laat stadium tot stand kunnen komen, zodat dus vrijwel alles per schip moet worden aangevoerd. Voor de uitvoering van de werken aan de westzijde van het Vaarwater en in het sluitgat kan een eenvoudige werkhaven aan die zijde niet worden gemist. Deze kan tevens dienst doen als veerhaven naar de werken voor de arbeiders zodat deze op de vaste wal kunnen wonen.

De grondslag is goed; hier en daar komen lagen potklei en keileem voor. Verwacht wordt dat de kunstwerken op staal kunnen worden gefundeerd.

De ligging van de sluizen ten opzichte van het boezemmeer is zeer gunstig: voor de werken is voldoende breedte beschikbaar waardoor met name de toestroming van de uitwateringssluizen over

een brede, ondiepe strook op de Rug kan plaats vinden. Hierdoor kan het doordringen van chloor in het boezemmeer sterk worden belemmerd.

In de toekomst bestaat er een zeer goede kans dat het complex ondanks verplaatsing van geulen nabij diep water zal blijven liggen (zie bijlage 3).

c ligging ten noordoosten van het Nieuwe Robbengat

Voor de uitvoering ligt ook dit plan vrij gunstig.

De verbinding met de vaste wal moet eveneens per schip geschieden, aanvankelijk door het Nieuwe Robbengat, later zodra deze geul is afgesloten buiten om door het Oort. Varen over de Rug zal wel moeilijk blijken in verband met te verwachten stromen. De werkhaven ligt nogal ongunstig voor de sluiting: de afstand voor de aanvoer van steen, sinkstukken en dergelijke is vrij groot. Ook bij dit plan moet een eenvoudige werkhaven aan de westzijde van het Vaarwater worden aangelegd.

De grondslag is ongeveer dezelfde als bij het plan in het Nieuwe Robbengat.

De ligging ten opzichte van het Oort is gunstig voor de uitwatering en de scheepvaart. Dit geldt ook voor de toekomst. Het is alleen de vraag in hoeverre het complex te dichtbij het Oort ligt en daardoor te sterk aan stroomschuring zal worden blootgesteld.

Voor een voldoende toestroming van het boezemmeer naar de sluizen zal waarschijnlijk op de Rug een zeer omvangrijk baggerwerk moeten worden verricht. Overigens heeft ook dit plan de voordelen van een voldoende brede aanleg.

vergelijking van de drie mogelijkheden

Voorop staat dat, welk plan ook gekozen zal worden, het dijktracé in grote lijn geheel hetzelfde kan blijven, met andere woorden de keuze van het dijktracé kan onafhankelijk geschieden van de keuze van de ligging van het sluizen- en havencomplex.

Alle drie oplossingen zullen problemen bij de uitvoering opleveren. Deze moeilijkheden behoeven echter niet de doorslag te geven, omdat deze slechts eenmaal optreden en een verkeerde ligging daarentegen blijvende bezwaren geeft. In dit opzicht bestaat de indruk, dat het plan in het Nieuwe Robbengat de voorkeur verdient.

Immers wanneer de Zoutkamperlaag en het Cort in de toekomst verplaatsingen zullen ondergaan bestaat er een goede kans dat het sluizen- en havencomplex niettemin zonder kostbare en voortdurende baggerwerken aan diepwater zal blijven liggen. Ook de toestroming van binnenuit naar de sluizen is zeer gunstig.

Hierbij komt nog dat het uit een planologisch oogpunt voordelen biedt om de kleine woonkern bij het complex (dienstwoningen voor het personeel van de kunstwerken, haven, veerdienst, reddingboot, douane enz.) te ontwerpen in een aantrekkelijk ge-

bied wat de noordelijke polder zonder twijfel kan worden. Het zal zelfs wellicht mogelijk zijn om een deel van het genoemde personeel te huisvesten in het te stichten dorpje in deze polder hetgeen de levensvatbaarheid (= het aantal inwoners!) hiervan kan verhogen. Ook voor de Zoutkamper garnalenvissers, die voor een groot deel ligplaats voor hun schepen in de nieuwe haven zullen zoeken is het van belang dat de dagelijks af te leggen afstand naar hun woonplaats zo klein mogelijk blijft.

Overigens zullen deze planologische overwegingen hoe gewichtig ook, moeten wijken wanneer technische eisen een bepaald plan duidelijk als het meest verkieslijke aanwijzen.

- 5. PROBLEMEN -

5 PROBLEMEN BIJ DE UITVOERING.

wijze van uitvoering

Voor de afsluitdijk wordt gedacht aan het volgende profiel: een zandlichaam, aan de voorzijde voorzien van een kade van keileem en potklei tot iets boven G.H.W. verder afgedekt door een asfaltzand- en asfaltbetonbekleding op een deel van het buitenbeloop en door een kleibekleding met een grasmat op de rest van de belopen. De keileem/potkleidam dient als perskade bij het vooruitbouwen van de dijk om te verhinderen dat teveel gespoten zand weer wegspoelt door om de kop trekkend water. Ook biedt deze dam enige reserve - veiligheid bij een eventuele beschadiging van de dijk bij storm, stranding van schepen en dergelijke - evenals dit het geval is bij de keileemkern in de afsluitdijk van de Zuiderzee.

Het maken van de ruim 13 km lange afsluitdijk levert bijzondere vraagstukken op. Het grootste probleem is hoe men met groot bagger-materieel ter plaatse van de dijk kan komen. Het spuiten van het zandlichaam kan eventueel nog met een persleiding vanuit de diepere geulen geschieden, maar het aanbrengen van een kleilaag op het grootste deel van de belopen en van een potklei/keileemkern is ingewikkeld: de grondslag ligt te hoog om te varen zelfs bij hoogwater, maar te laag om voldoende uren per dag op het droge te kunnen werken. Een plan wordt uitgewerkt waarbij gebruik wordt gemaakt van "werkgeulen" waardoor het materieel bij de dijk kunnen komen. Door de nabijheid van het Oort kan de lengte van deze werkgeulen beperkt blijven. Waarschijnlijk zullen deze geulen één werkseizoen open kunnen blijven hetgeen voldoende is. Na gebruik kunnen ze zondig van dwarskaden worden voorzien en weer worden volgespoten. Ook wordt overwogen om de dijk zó dicht langs de geul te leggen dat wél met groot baggermaterieel kan worden gewerkt. Zoals reeds in hoofdstuk 3 is beschreven kan dit echter 3 bezwaren opleveren bij verder uitschuren van het Oort.

Wanneer men een afsluitdijk zou moeten maken dwars over de Ballastplaat en langs het Nieuwe Robbengat zouden de bovengenoemde problemen veel sterker gaan spreken: dan moet ongeveer 7 km dijk over bij laagwater droogvallende gronden worden gelegd waarbij geen geulen met een diepte van tenminste 2.50 m - G.L.W. in de nabijheid liggen. Het maken en onderhouden van en het werken in een zolange werkgeul wordt zeer oneconomisch, zodat al het zand voor dit dijkvak door lange persleidingen met opjaagstations moet worden aangebracht en de klei, potklei en keileem per smalspoor vervoerd, eveneens een zeer kostbare oplossing.

aanvang van de uitvoering

Het is gewenst om binnen afzienbare tijd op niet te grote schaal met de uitvoering te beginnen, en wel op grond van de volgende overwegingen:

- a. Zo spoedig mogelijk na de aanvang van het werk moet ervaring worden opgedaan zowel voor de aannemers als het toe-zichthebbend personeel ten aanzien van het werken met bagger-materieel in dit gebied, het baggeren en verwerken van de hier aanwezige keileem en potklei, het zuigen en verwerken van het overwegend fijne wadzand, de mogelijkheid om een werkgeul in stand te houden en dergelijke problemen welke kenmerken zijn voor de Lauwerszee.
- b. De aanvoer van stort- en zinksteen en andere materialen zal nogal wat moeilijkheden opleveren omdat dit slechts met schepen van ongeveer 300 ton laadvermogen kan geschieden tengevolge van de beperkte afmetingen van het Reitdiep en de kanalen in Friesland. Aanvoer met grotere schepen met overslag in of nabij het grootscheepvaartkanaal Lemmer- Stroobos- Groningen blijkt kostbaarder te zijn. De aanvoer van een zeer grote hoeveelheid steen in korte tijd is hierdoor vrijwel uitgesloten zodat het noodzakelijk zal zijn om steeds een voldoende voorraad steen gereed te hebben. Een deel van de opslagterreinen hiervoor moet zo spoedig mogelijk na de aanvang van de werken gereed komen.
- c. Zolang in het noorden van de Lauwerszee geen enkele haven beschikbaar is welke als werkhaven voor aannemers dienst kan doen gaat het werken met groot materieel nog gepaard met een aanzienlijke extra risico hetgeen uiteraard in de eenheids-prijzen tot uitdrukking zal komen. Het is daarom en tevens in verband met het hierboven onder a. en b. genoemde gewenst om de werken op niet te grote schaal aan te vatten en te beginnen met de bouw van een werkhaven.

volgorde van uitvoering

Omdat de dijk niet eerder kan worden gesloten dan wanneer de uitwaterings- en schutsluizen gereed zijn gekomen moeten de bouwput(ten) hiervoor zo spoedig mogelijk na het voltooiën van een werkhaven worden gemaakt.

De eventuele caissons voor de sluiting moeten ter plaatse worden gemaakt omdat aanvoer over zee wegens te groot risico uitgesloten kan worden geacht.

De aanleg van de dijkvakken kan worden aangepast aan de bouwduur van de caissons en de kunstwerken. Dit is tevens gunstig omdat daardoor de jaarlijks te verwerken hoeveelheden zand klei enz. binnen redelijke grenzen blijven.

De volgorde waarin deze dijkvakken worden gemaakt wordt bepaald door de eisen dat de waterstromen langs de werken zo gering mogelijk zijn en zonder grote bezwaren kan worden overwintert. Dit hangt weer samen met de vraag of kan worden volstaan met één sluitgat in het Vaarwater naar Oostmahorn. De mogelijkheid bestaat dat juist met het oog op het overwinteren ook het Nieuwe Robbengat zo lang mogelijk open zou moeten blijven of dat een of enkele openingen moeten worden gespaard in de kleinere geulen op de Ballastplaat. Hierbij moet ertegen worden gewaakt

dat een nieuwe geul vanuit de Slenk (zie bijlage 1) zich een weg zou banen dwars over de Ballastplaat naar het Vierhuizergat.

De Centrale Studiedienst en de Studiediensten van Baflo en Hoorn zullen door berekening en metingen moeten onderzoeken hoe het verloop van de waterbeweging tengevolge van de volgorde van uitvoering zal zijn. Voor modelonderzoek lenen deze problemen zich niet, evenmin als de voorspellingen omtrent het toekomstige régime van de Waddenzee.

Wél kan het model worden gebruikt als hulpmiddel bij de vormgeving van bouwputten en sluitgat om de stroombeelden te leren kennen die kunnen optreden. Ook hierbij kunnen de getijberekeningen en metingen niet worden gemist.

De werkbaarheid ter plaatse van het nieuwe dijktracé wordt vooral beïnvloed door de golfslag. De stromingen zijn in het algemeen niet overmatig sterk. Uit de resultaten van de golfwaarnemingen is al gebleken, dat door de in verhouding kleine oppervlakte diep water de golfhoogte - vooral bij laagwater - beperkt zal blijven. Voor bagger- en zuigwerken etc. zal daarom het aantal 100% werkbare dagen in vergelijking met andere werken, zoals in het Deltagebied, vrij groot zijn. Van de niet - 100% werkbare dagen zal vaak een deel van de dag wel kunnen worden gewerkt.

6 KOSTEN VAN DE WERKEN.

Een zeer globale raming van de kosten, gebaseerd op prijzen 1957 is gemaakt, uitgaande van de ligging van het sluizen- en havencomplex ten noordoosten van het Nieuwe Robbengat. Deze raming kan als volgt worden samengevat (alles in miljoenen gulden):

werken voor de afwatering (bouwput, uitwateringssluisen)	f.18	
werken voor de scheepvaart (bouwput, schutsluis en haven)	f.11	
dijkvakken op de zandplaten met werkhavens	f.48	
sluitgat	f.39	
dijkwerken totaal	f.87	
afsluitdijk c.a. totaal		f.116
polderkaden c.a.	f.15	
wegen enz.	f. 9	
ontginningskosten	f. 9	
inpolderingen totaal		f. 33
boerderijen, woningen en dorpen		f. 26
		<hr/>
	totaal	f.175

De afsluitdijk c.a. wordt mede aangelegd ten dienste van de dijkveiligheid en de afwatering schat men de belangen hiervan als volgt:

besparing op dijkverhogingen	f. 30
besparing onderhoud zeekeringen	f. 1
verbetering afwatering	f. 20
verbetering ontziltling	f. 5

f. 56 miljoen, dan blijkt dat

bijna de helft van de kosten voor de afsluitdijk goedge maakt worden door andere belangen dan landaanwinning.

De overblijvende kosten voor 7160 ha onontgonnen land en 200 ha riet en grienden bedragen:

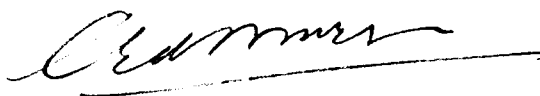
f. 60 + f. 24 = f. 84 miljoen verminderd met f. 3 miljoen wegens terugbetalingen door particulieren dus f. 81 miljoen. Dit komt neer op ongeveer f. 11.000 per ha.

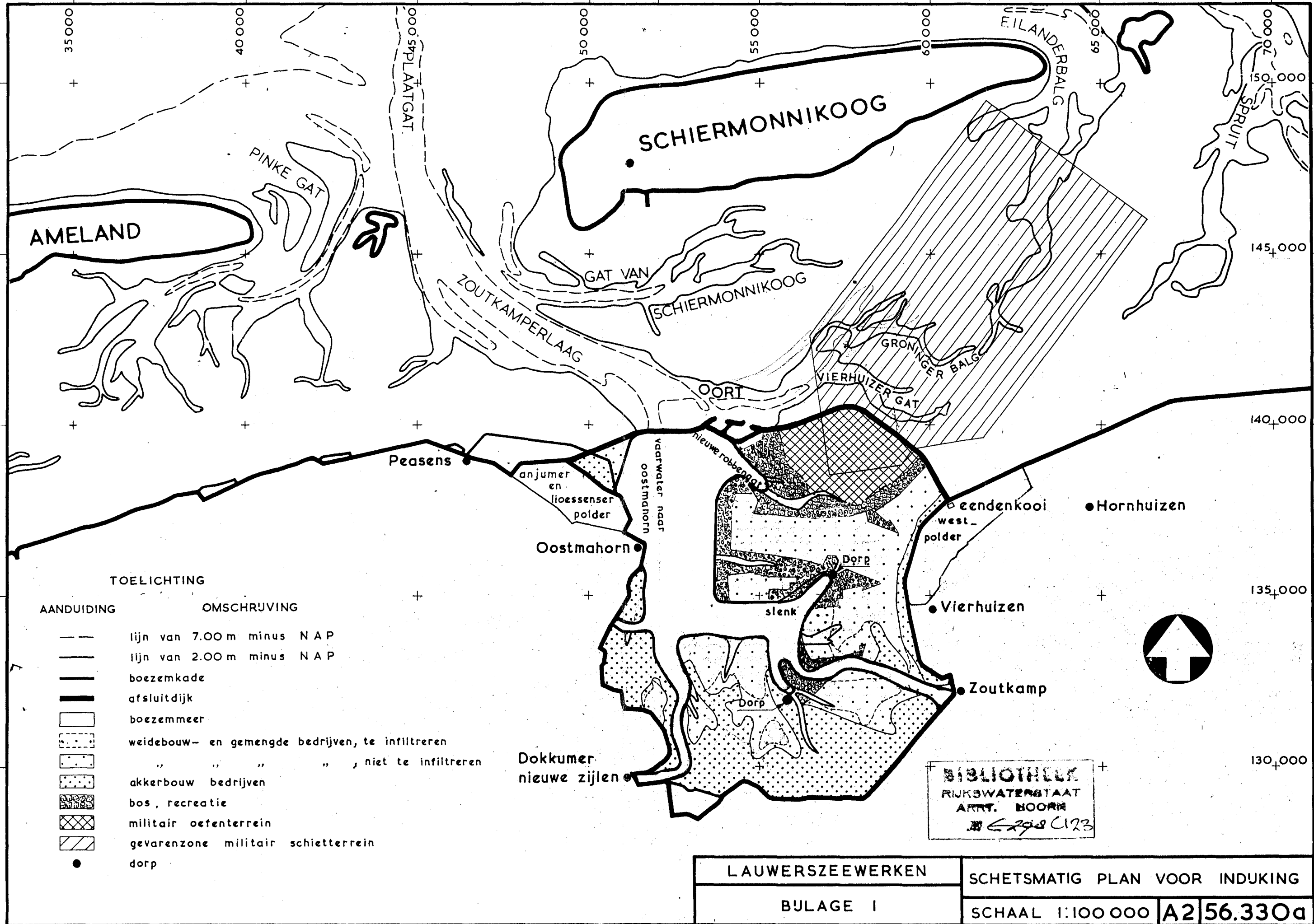
Rekening houdend met de aanleg van 750 ha militair terrein worden de kosten voor in cultuur gebrachte gronden ongeveer f. 12.500 per ha en voor de van boerderijen, woningen en dorpen voorziene gronden ongeveer f. 16.500 per ha.

Met nadruk wordt er nogmaals op gewezen dat bovengenoemde gestalten zéér globaal zijn bepaald en dus slechts een indruk kunnen geven van de orde van grootte.

Leeuwarden, 15 maart 1957.

De ingenieur le klasse van de Rijkswaterstaat,



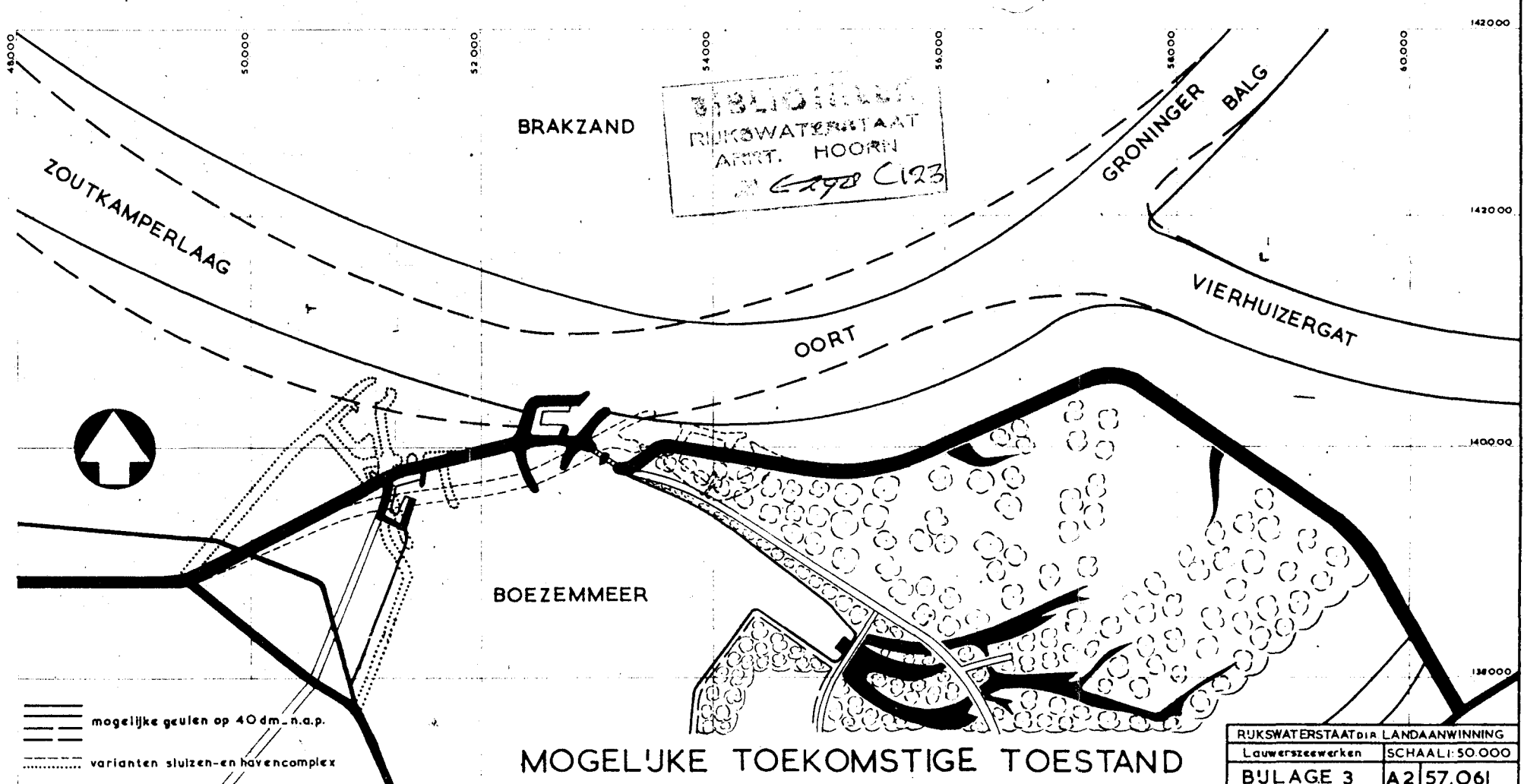
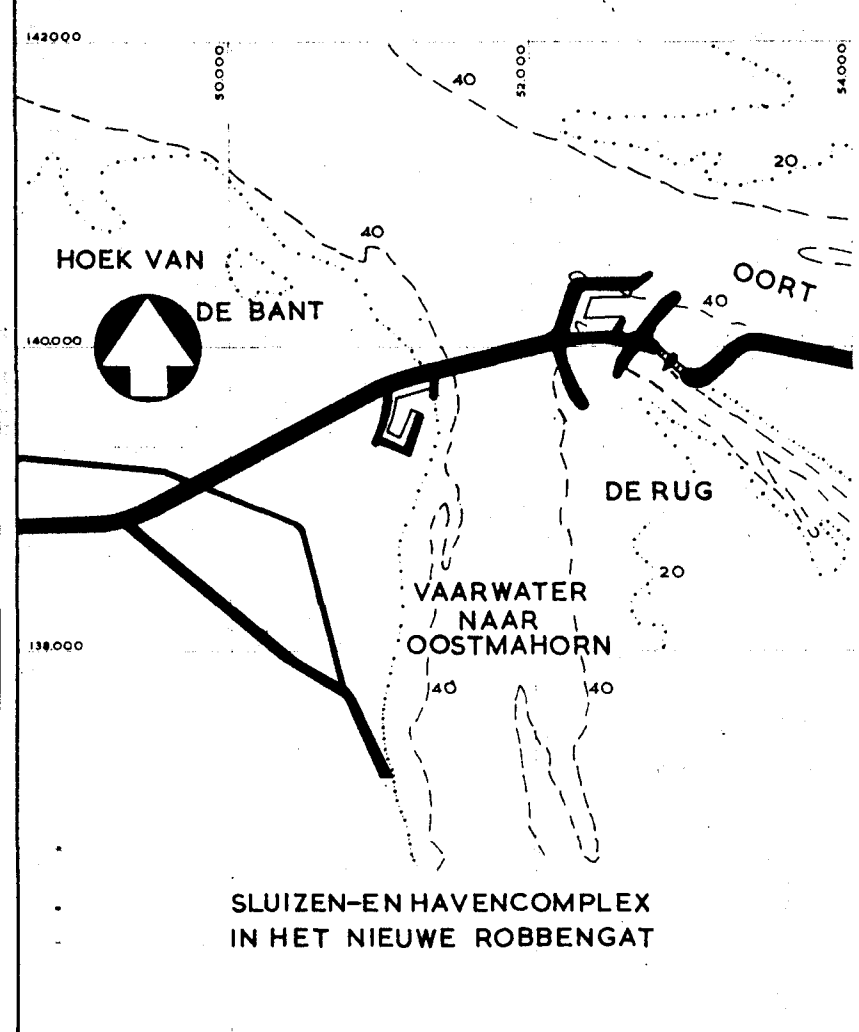
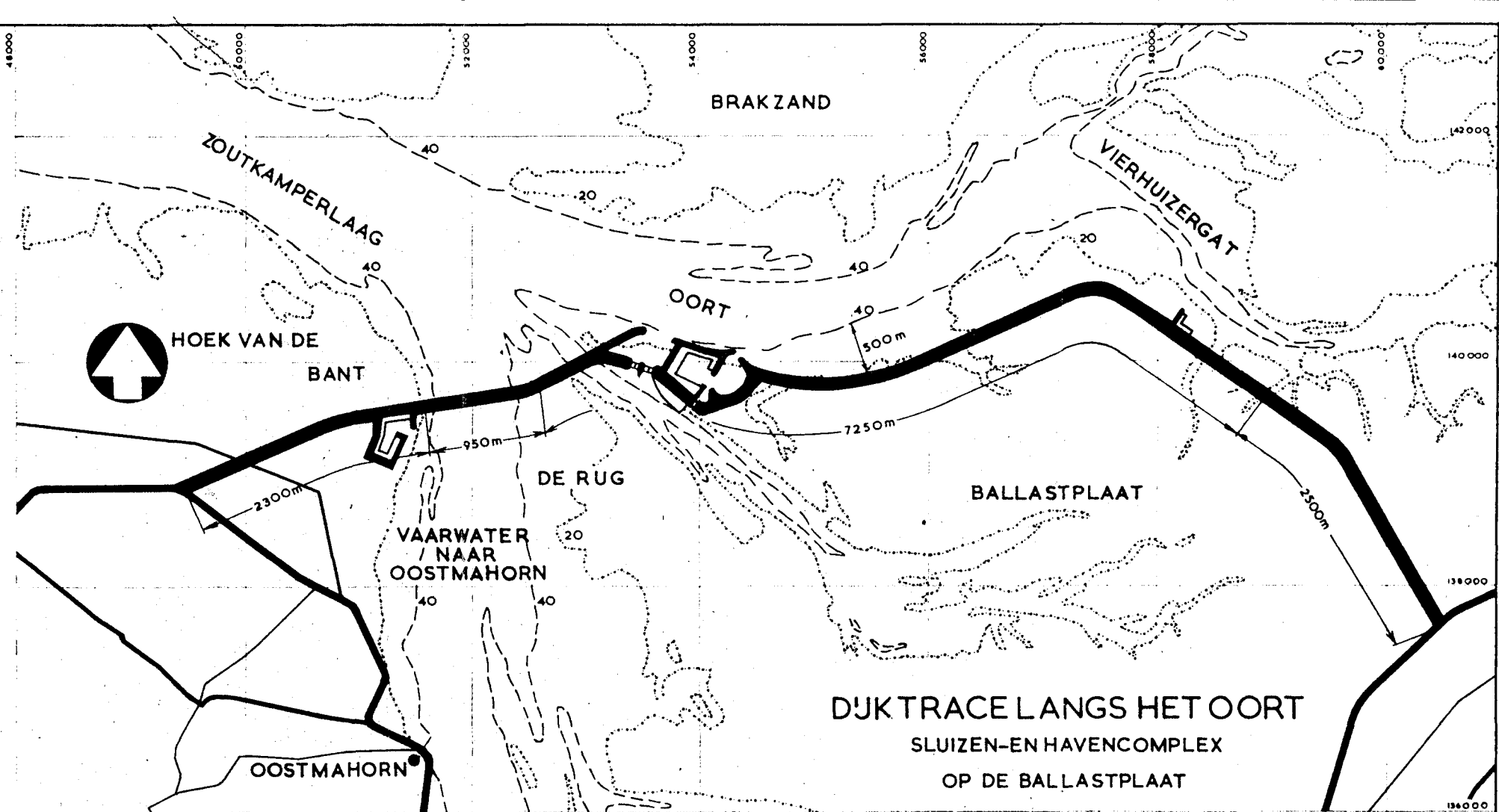
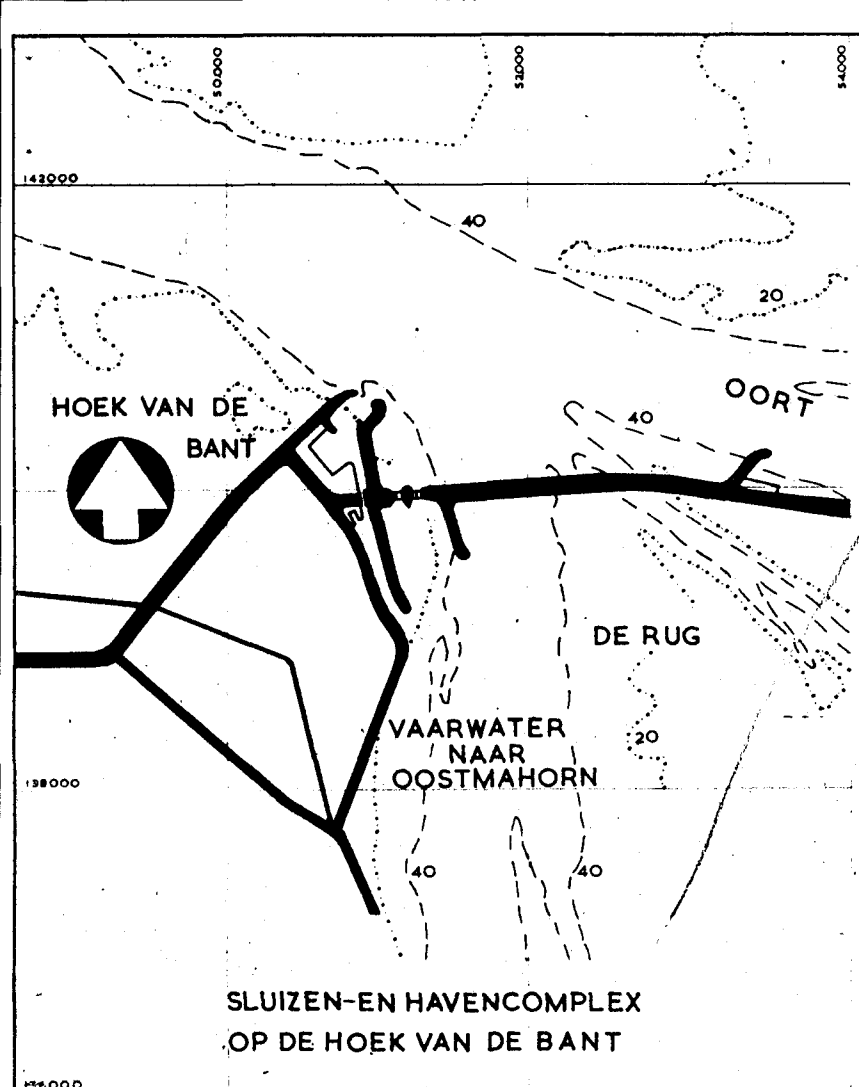


TOELICHTING

AANDUIDING	OMSCHRIJVING
---	lijn van 7.00 m minus NAP
- - -	lijn van 2.00 m minus NAP
—	boezemkade
—	afsluitdijk
□	boezemmeer
□ (dotted)	weidebouw- en gemengde bedrijven, te infiltreren
□ (dotted)	" " " " , niet te infiltreren
□ (dotted)	akkerbouw bedrijven
□ (cross-hatched)	bos, recreatie
□ (diagonal hatched)	militair oefenterrein
□ (diagonal hatched)	gevaarzone militair schietterrein
●	dorp

BIBLIOTHEEK
RIJKSWATERSTAAT
ARRT. NOORD
6298 C123

LAUWERSZEEWERKEN	SCHETSMATIG PLAN VOOR INDIJKING
BULAGE I	SCHAAL 1:100 000 A2 56.330a

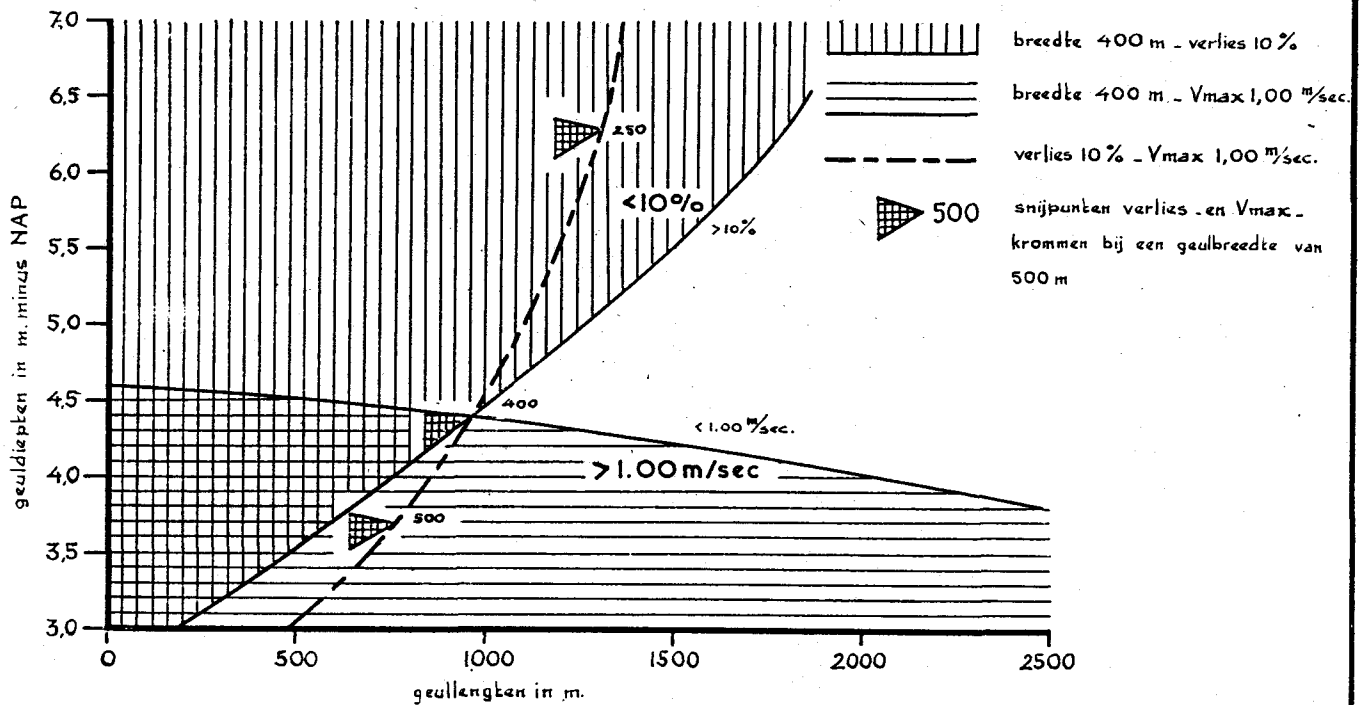


mogelijke geulen op 40 dm n.a.p.
 varianten sluis- en havencomplex

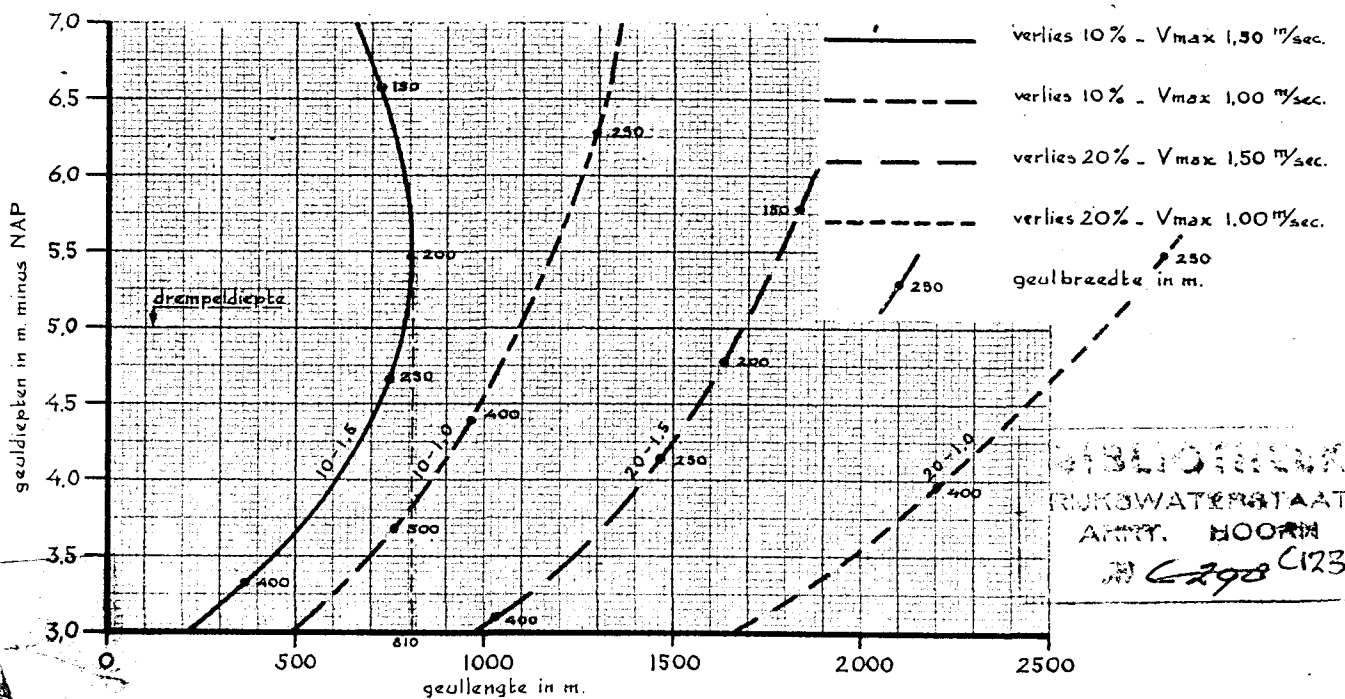
RIJKSWATERSTAAT DIR. LANDAANWINNING	
Lauwerszeewerken	SCHAAL 1: 50.000
BULAGE 3	A2 57.061

verkleining van tek. nr. 57057

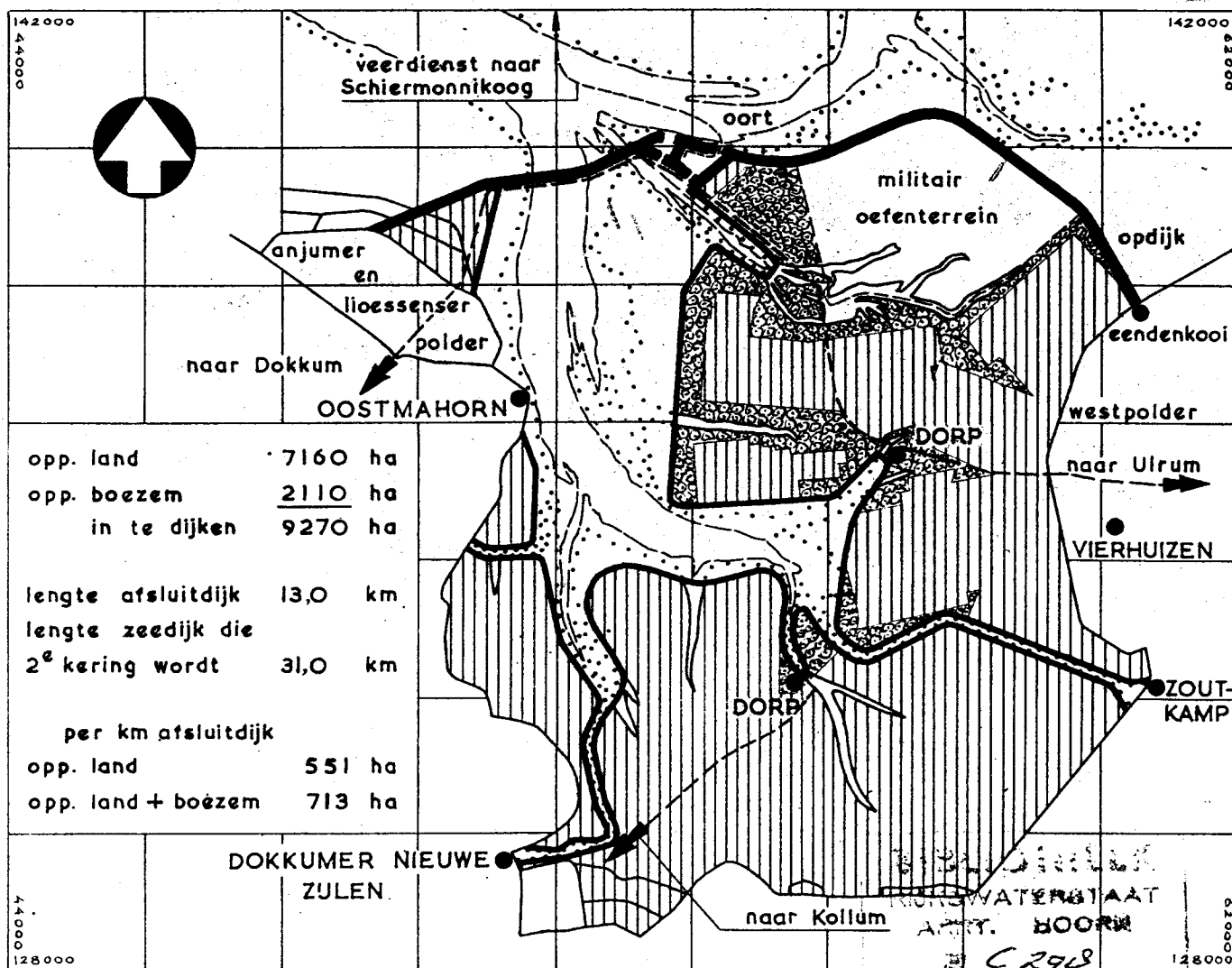
BEPALING GROOTSTE TOELAATBARE LENGTE UITWATERINGSGEUL



Bepaling grootst mogelijke lengte uitwateringsgeul bij minimaal verliespercentage van de totale afvoer en maximale stroomsnelheid bij sluisgang tijdens gemiddeld springtij.
 (L.W. 1.60 m - N.A.P. en beginstand Boezemmeer 0.60 m - N.A.P., breedte uitwateringsgeul 400.00 m).



Grootste toelaatbare lengten uitwateringsgeulen bij verschillende breedten, diepten, minimale verliespercentages van de totale afvoer en maximale stroomsnelheden.



ontwerp: Directie Landaanwinning, Lauwerszeewerken.

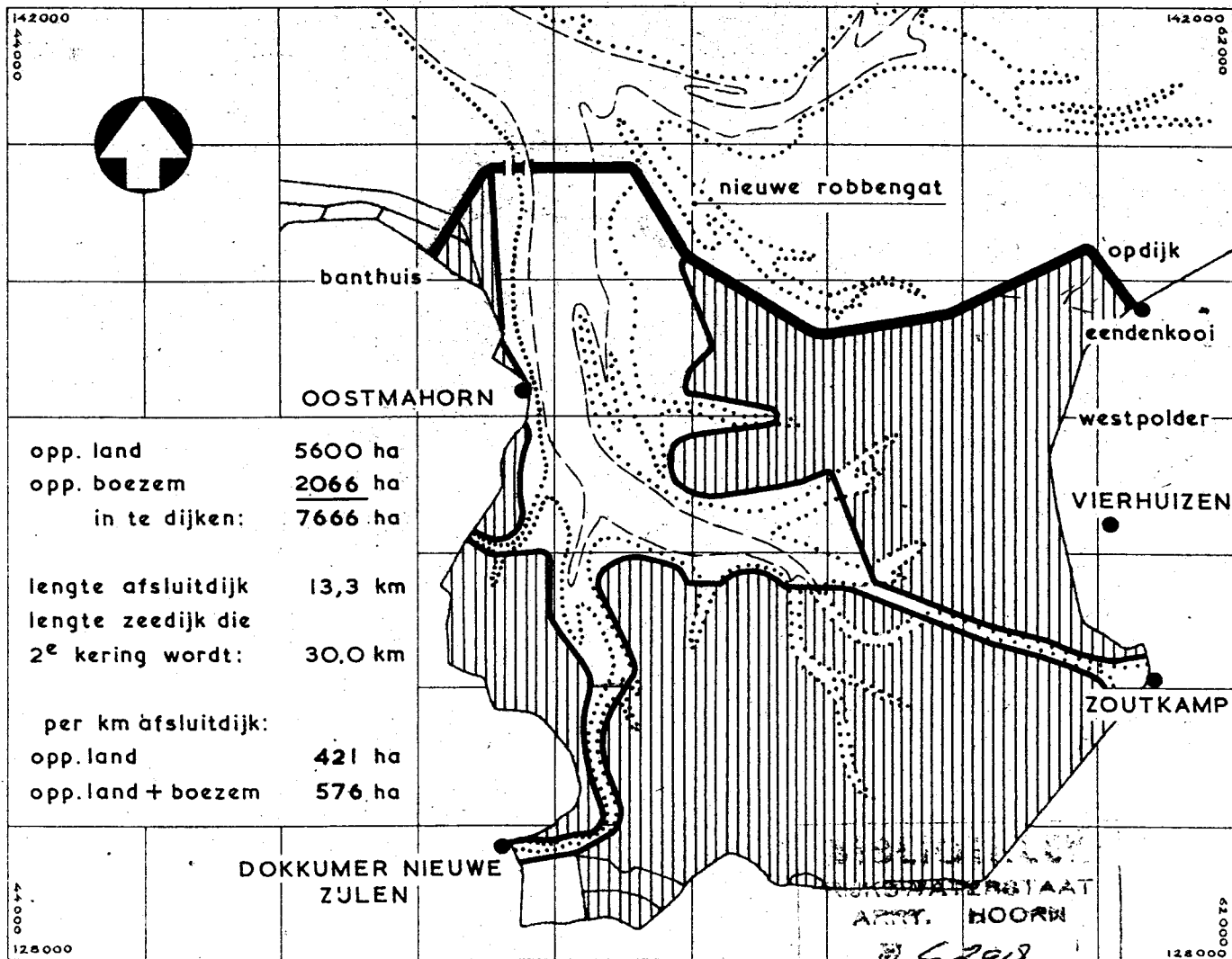
Een zeer belangrijk voordeel van het tracé langs de zuidelijke oever van het Oort is dat vrijwel de gehele dijk, behalve de gedeelten vlak bij de kust, op betrekkelijk geringe afstand tot bevaarbaar water ligt. De uitvoering met groot baggermateriaal wordt hierdoor beter mogelijk.

Bovendien ontstaat bij dit tracé een voor ons land vrijwel unieke gelegenheid om een militair oefenterrein van 750 ha in te richten waarop tevens kan worden geschoten. Een voorwaarde hiervoor is dat de oefenterreinen op de zandgronden geheel aan de rand van de inpoldering worden gelegd en dat er wordt geschoten over het weinig bevaren Wad ten noordoosten van de Lauwerszee.

De verhouding tussen de oppervlakte ingedijkt gebied en de lengte van de afsluitdijk bij dit plan is uitermate gunstig, vergeleken bij de overige plannen; de grote oppervlakte van het ingedijkte water (het boezemmeer) geeft de mogelijkheid de afwatering van Friesland en grote delen van Groningen en Drenthe sterk te verbeteren. Ook de veiligheid tegen overstromingen kan uiteraard afdoende worden vergroot.

BANTHUIS-ZUIDOEVER NIEUWE ROBBENGAT -
OPDIJK EENDENKOOI WESTPOLDER

1953



ontwerp: ir. J. van der Han, belast met de Rijkslandaanwinningwerken in Friesland.

Gedurende de jaren 1953, 1954 en 1955 heeft het hierboven afgebeelde dijktracé als uitgangspunt gediend bij het uitwerken van een voorlopig verkavelings-, afwaterings- en bevoeiingsplan voor het noordelijk gedeelte van de inpoldering, bij het opstellen van voorlopige berekeningen betreffende de waterhuishouding van de ingedijkte Lauwerszee en het daarop afwaterende gebied, bij de uitvoering van de metingen en andere onderzoekingen op de Lauwerszee en de overige voorbereidende werkzaamheden.

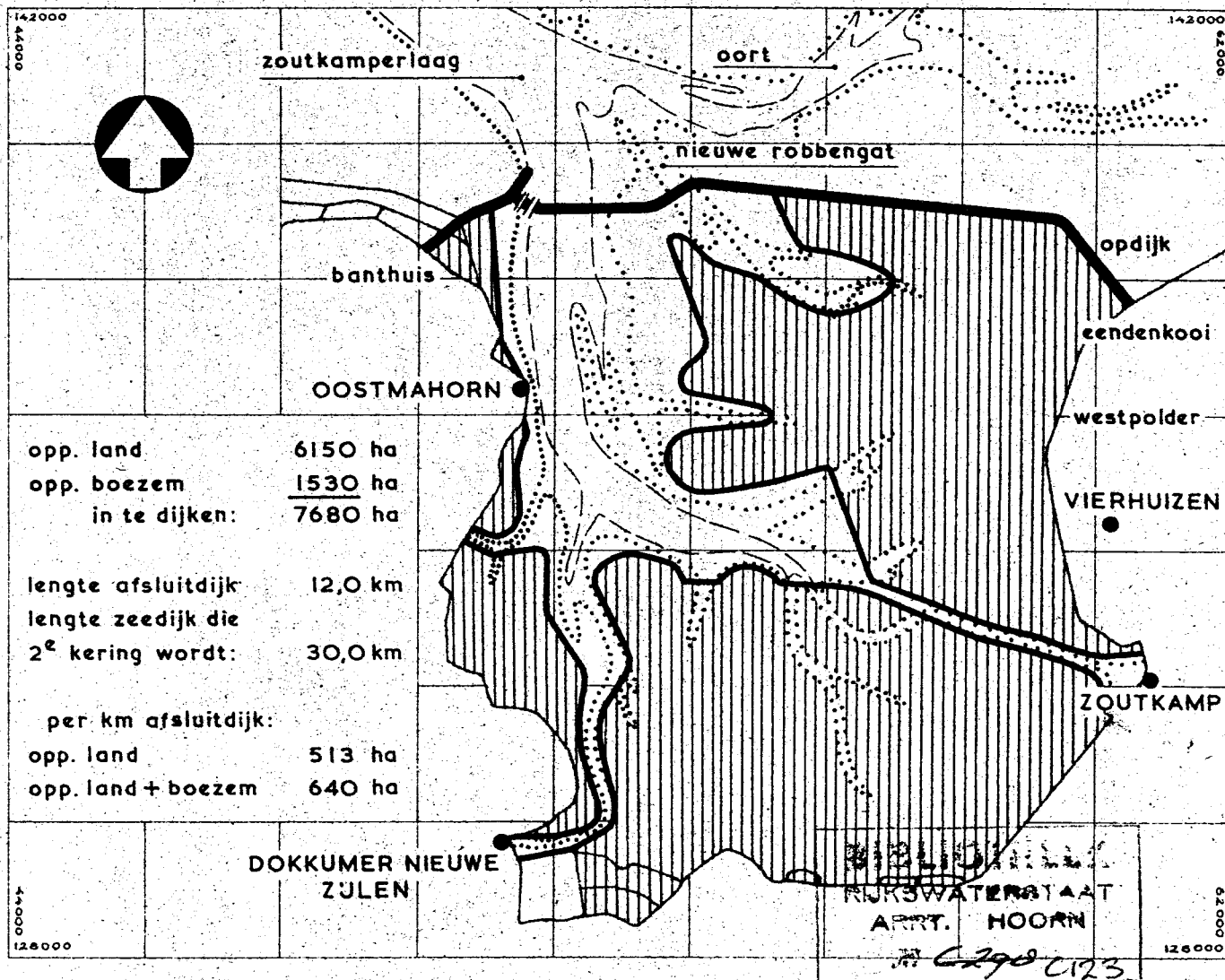
De uitvoering van het dijkgedeelte ten zuiden en ten oosten van het Nieuwe Robbengat zal zeer grote moeilijkheden opleveren: slechts een deel van de dag vallen deze gronden droog en tijdens hoogwater staat er slechts ongeveer 2 m water, zodat het dijktracé noch over land noch te water voor groot materieel bereikbaar is.

Door de in de zomer van 1955 ingestelde dienst Lauwerszeewerken te Leeuwarden, onderdeel van de Directie Landaanwinning van de Rijkswaterstaat is een ander dijktracé ontworpen met ongeveer dezelfde lengte.

De dijk ligt daarbij noordelijker en grotendeels op vrij korte afstand van bevaarbaar water.

BANTHUIS-WANTU OORT/NIEUWE ROBBENGAT-
OPDIJK EENDENKOOI WESTPOLDER

1953



ontwerp: ir. J. van der Ham, belast met de Rijkslandaanwinningswerken in Friesland.

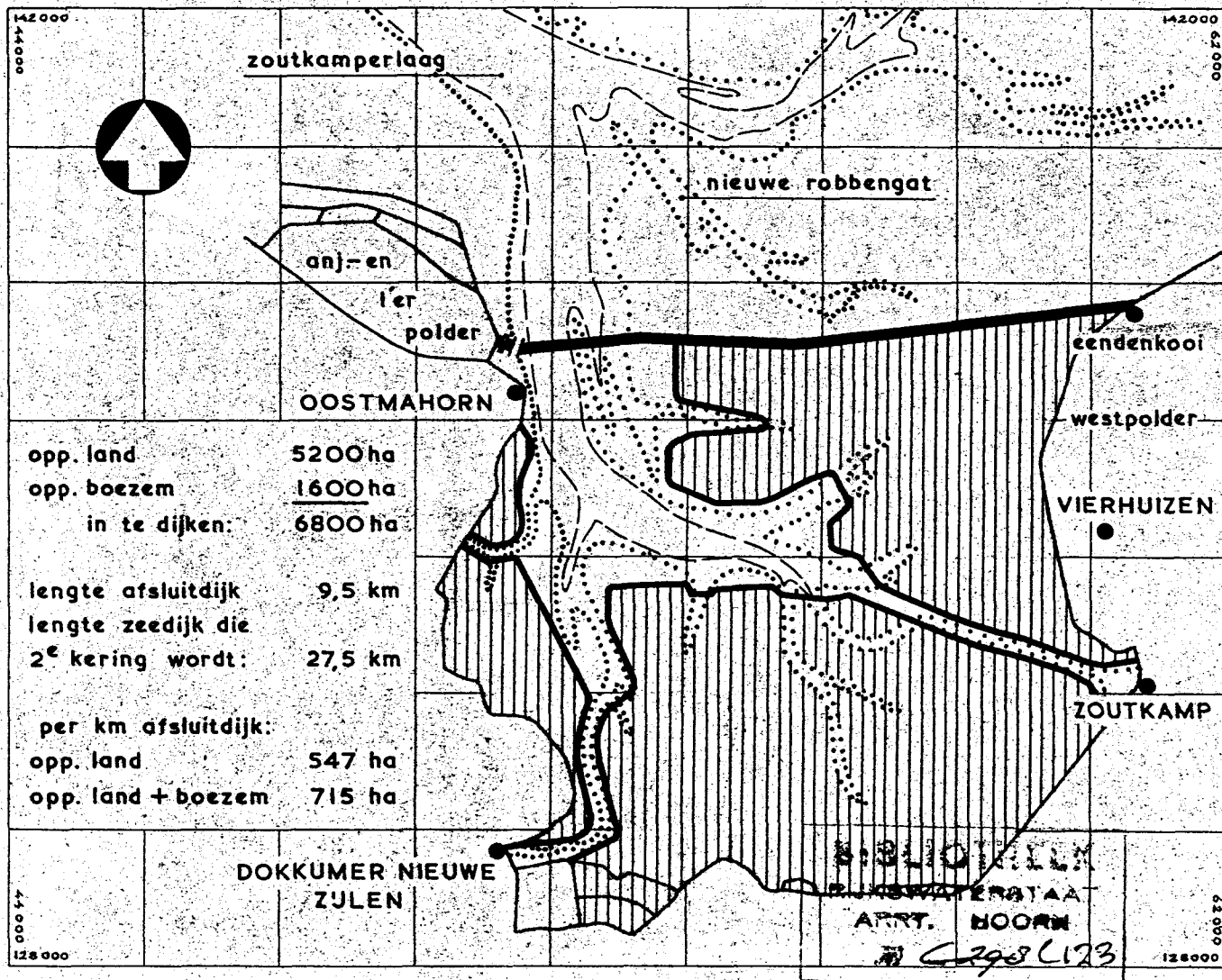
Voor een noordelijk dijktracé, waarbij de uitwateringsluizen niet te ver van de Zoutkamperlaag zijn gelegen werden twee oplossingen door ir. van der Ham ontworpen:

- over het midden van de plaat tussen Nieuwe Robbengat en Oort;
- ten zuiden van het Nieuwe Robbengat.

Bij het eerste tracé wordt weliswaar meer land ingepolderd en wordt de oppervlakte van het boezemmeer belangrijk groter, hetgeen voor de afwatering van Friesland en Groningen van groot belang is, maar hier staat tegenover dat de sluiting van de dijk moeilijker wordt geacht omdat het vloed- en ebvolume van het sluitgat iets toenemen.

Voorlopig is daarom bij het globaal uitwerken van de plannen en berekeningen omtrent de Lauwerszeeindijking en - inpoldering het dijktracé ten zuiden van het Nieuwe Robbengat als uitgangspunt genomen.

Loodrecht op de kust van de westpolder is een opdijk ontworpen om een goede aansluiting te verkrijgen met een eventuele inpoldering langs de noord-Groningse kust.



ontwerp: ir. J. van der Ham, belast met de Rijkslandaanwinningswerken in Friesland.

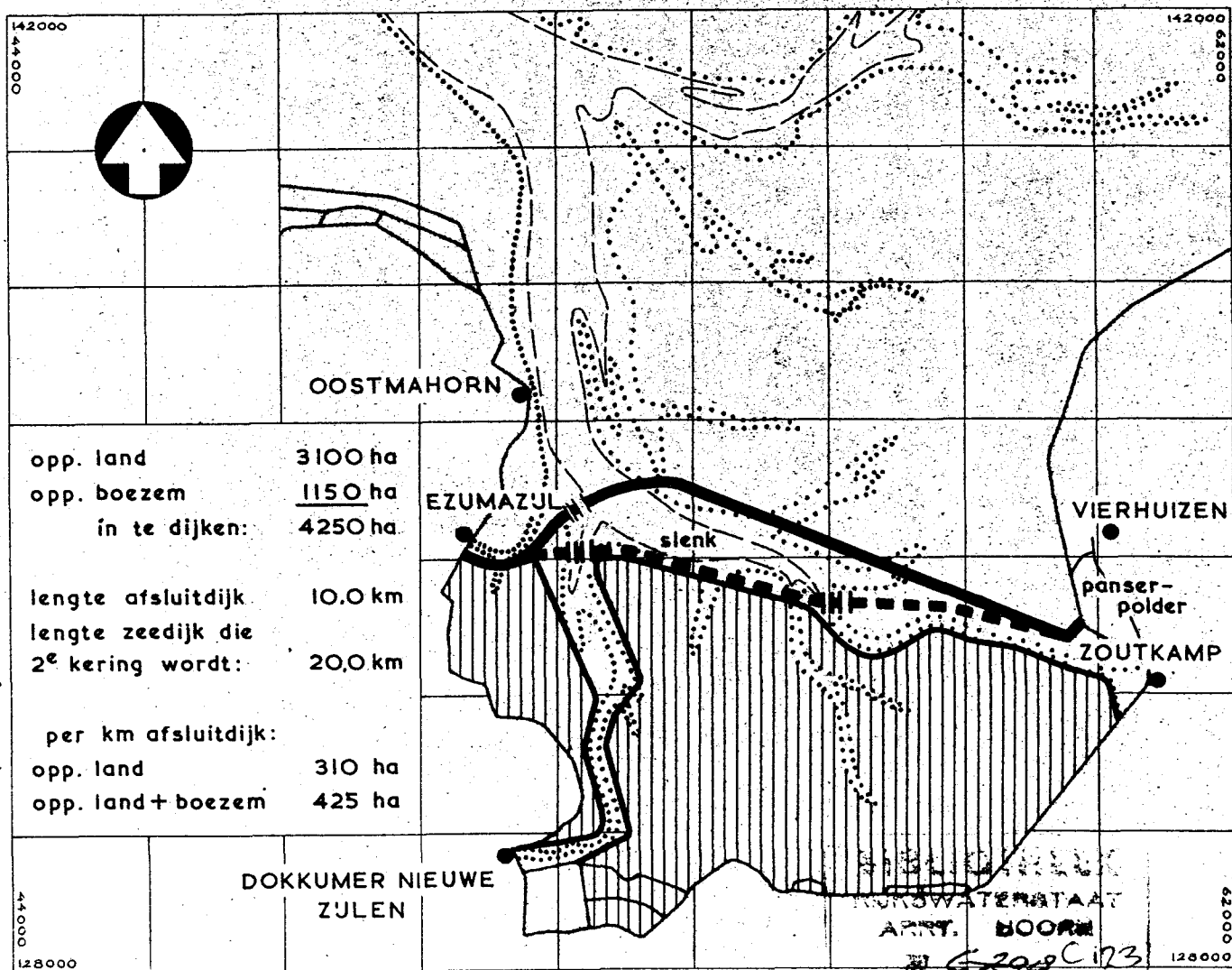
Na veel studie en berekeningen komt ir. v.d. Ham tot de slotsom dat afsluiting van de Lauwerszee nabij de mond toch de voorkeur verdient en wel om de volgende redenen:

- de afwatering van Friesland en vooral van Westelijk Groningen en Noord-Drenthe blijken zeer te worden bevorderd door de vorming van een ruime bergboezem;
- na de stormramp van 1 februari blijkt wel zeer sterk de noodzaak om de veel te lage dijken rondom de Lauwerszee te verhogen of tot tweede waterkering te maken;
- in de Noordoostpolder is het mogelijk gebleken om van zandige gronden - welke ook in het noorden van de Lauwerszee aanwezig zijn - met kunstmatige toediening van zoetwater vrij bruikbare weilanden te maken. Afsluiting aan de mond levert derhalve bij ongeveer dezelfde dijk lengte een grotere oppervlakte cultuurgrond op;
- tevens wordt de mogelijkheid geschapen om op practijkschaal ervaring op te doen met het in cultuur brengen van marine zandgronden, hetgeen met het oog op de plannen tot verdere inpoldering van het Waddengebied van groot belang moet worden geacht.

Uit een studie omtrent de stroom- en scheepvaartgeul benoorden de uitwateringssluizen blijkt dat deze sluisen veel meer noordelijk nabij de Zoutkamperlaag moeten worden ontworpen om zeer hoge kosten voor jaarlijks terugkerend onderhoudsbaggerwerk te voorkomen.

EZUMAZUL - NOORD - OF ZUIDOEVER SLENK -
ZUIDWESTPUNT PANSERPOLDER

1952



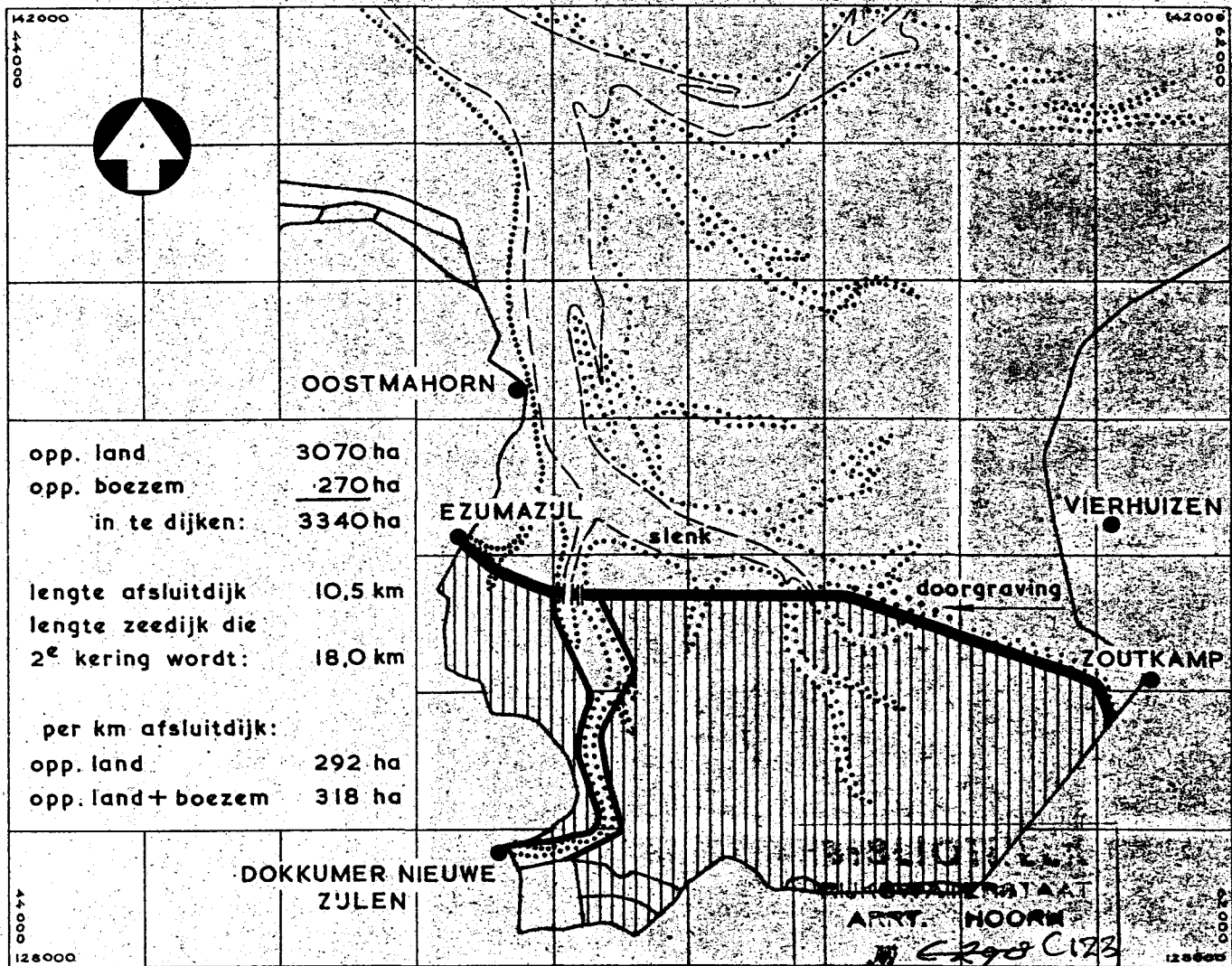
Bij de studies van de subcommissie van de zogenaamde Technische Werkcommissie voor de Lauwerszeelannen is gebleken dat het niet uitgesloten moest worden geacht, dat de uitwateringsgeul van Zoutkamp bij een zuidelijke indijking nog ondieper en smaller zou worden dan deze thans is.

Een tweetal mogelijkheden, waarbij ook de geul naar Zoutkamp wordt ingedijkt zijn daarom overwogen, hetzij met een gemeenschappelijk boezemmeer voor Friesland en Groningen (noordelijk tracé), hetzij met afzonderlijke sluizen voor de uitwateringen van Dokkumer Nieuwe Zjlen en Zoutkamp (zuidelijk tracé).

Een gemeenschappelijk boezemmeer blijkt vooral voor Groningen voordelen te bieden, omdat hierdoor de bergboezem voor het gemaal te Lammerburen (Electra) enige malen wordt vergroot en stremming van dit gemaal wegens te hoge waterstand op de bergboezem dan vrijwel niet meer zal voorkomen.

Wanneer een gemaal op de afsluitdijk zou worden geplaatst, ter vervanging van Electra zou het zuidelijk tracé de voorkeur verdienen, omdat bemaling van Friesland via de vrij nauwe en moeilijk te verruimen kanalen tussen de Friese boezem en de Lauwerszee minder voor de hand ligt.

Verschillende belangrijke omstandigheden leiden er in 1953 echter toe dat deze plannen worden verlaten en de keus wederom valt op afsluiting van de Lauwerszee nabij de mond.



ontwerp: ir. J. van der Ham, belast met de Rijkslandaanwinningwerken in Friesland.

Bij dit plan wordt de uitwateringsgeul van Dokkumer Nieuwe Zijlen ingedijkt, die van Zoutkamp en Ezumazijl echter niet.

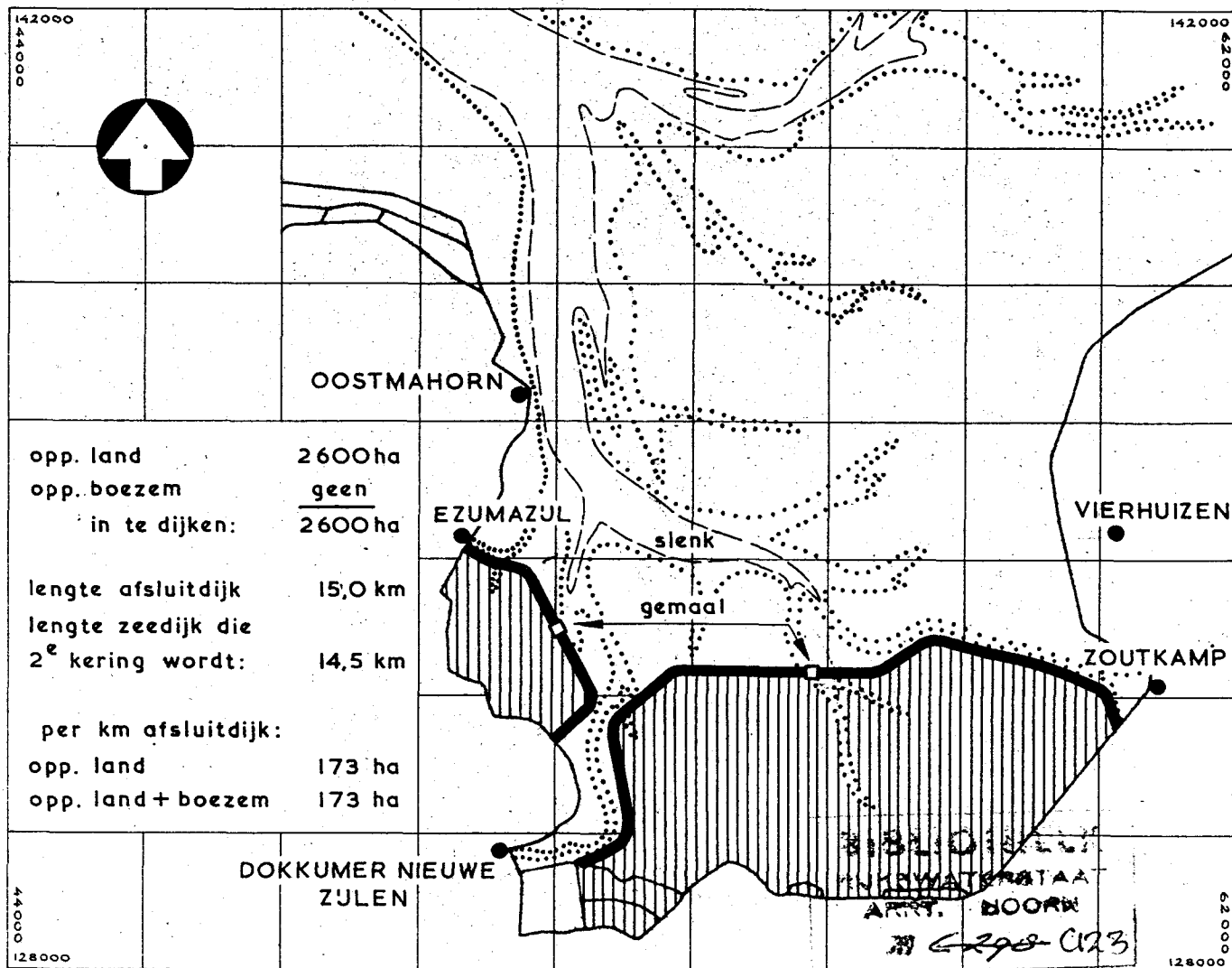
De Provinciale Waterstaat van Groningen blijkt grote bezwaren te hebben tegen dit indijkingsplan. Men vreest namelijk dat de toch al te kleine afmetingen van de uitwateringsgeul van Zoutkamp ondanks de verkorting door een doorgraving nabij de Slenk, sterk zullen verminderen, wanneer het water afkomstig van de bij eb droogvallende gronden ter plaatse van het in te dijken gebied geen uitschurende werking meer kan uitoefenen.

Naar aanleiding hiervan wordt door de zogenaamde Technische Werkgemissie, een commissie van ingenieurs van Rijkswaterstaat, Provinciale Waterstaatsdiensten in Groningen en Friesland en van de Directie van de Wieringermeer (N.O.P. werken) in de vergadering van 11 oktober 1951 besloten om het probleem van het tracé van de afsluitdijk door een subcommissie nader te doen bestuderen.

Hieruit blijkt dat het probleem van de afwatering van Friesland en vooral van Groningen, ondanks de stichting van gemalen bij Tacoziyl nabij Lemmer (1920) en te Lammerburen nabij Zoutkamp (1918) evenals in de periode 1895 - 1904, onlosmakelijk verbonden is met de indijking van de Lauwerszee.

INDUKINGEN IN ZUIDELIJK EN ZUIDWESTELIJK GEBIED
TUSSEN DE UITWATERINGSGEULEN

1951



ontwerp: ir. J. van der Ham, belast met de Rijkslandaanwinningswerken in Friesland.

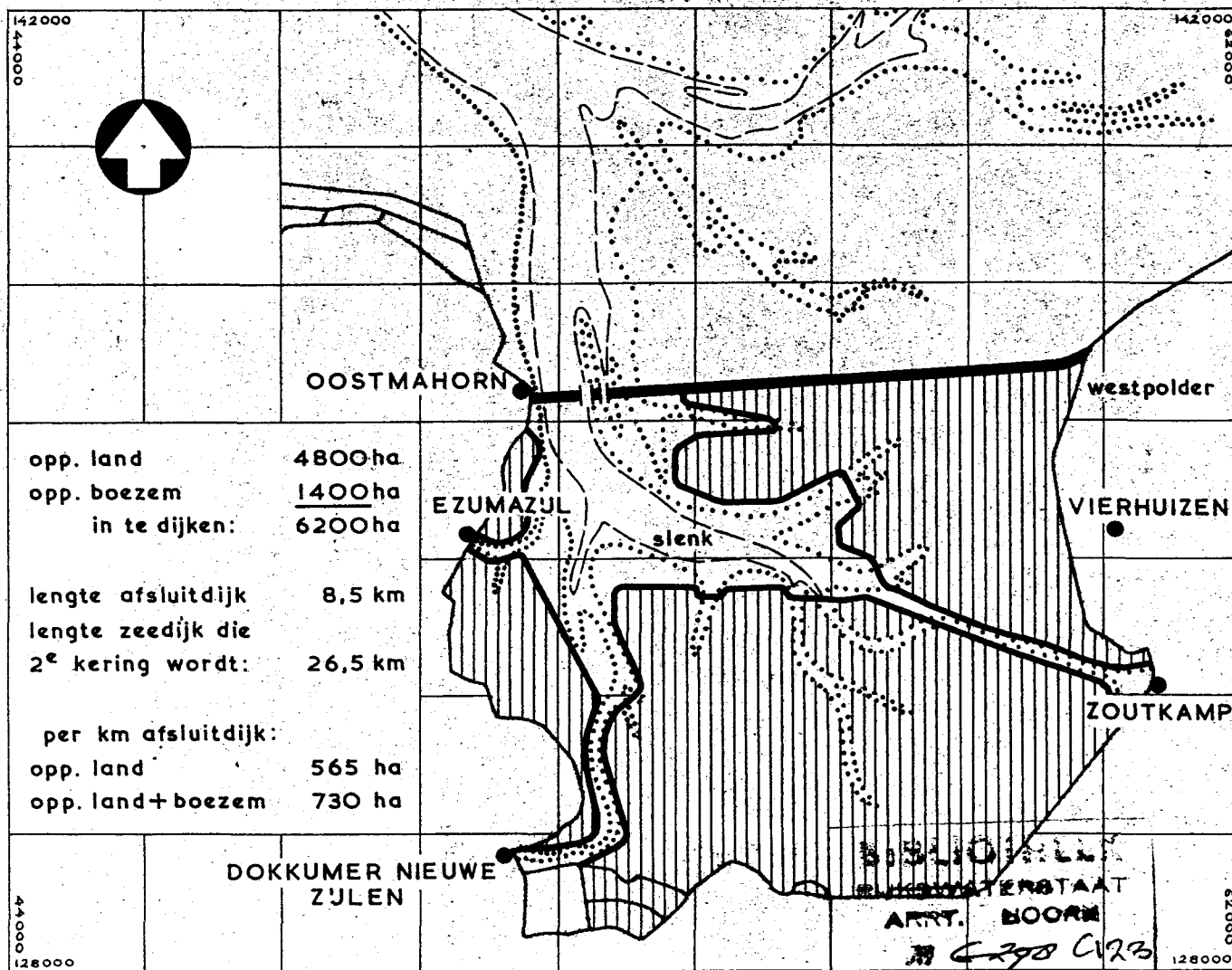
Omdat afsluiting van de Lauwerszee bij de mond bezwaarlijk wordt geacht, wordt een beperkter plan ontworpen voor twee indijkingen respectievelijk in het zuiden en zuidwesten van de Lauwerszee.

Dit project wordt vergeleken met een plan met een afsluitdijk van Ezumazijl langs de zuidoever van de Slenk naar Zoutkamp. Bij dit laatste plan moet weliswaar nabij Ezumazijl een nieuwe uitwateringssluis worden gebouwd voor de afwatering van Friesland, maar hier staat tegenover dat de oppervlakte ingepolderde grond per ha dijk lengte groter is dan bij het eerste.

Bij globale berekening blijken de kosten per ha van het plan met de dijk van Ezumazijl naar Zoutkamp lager te zijn.

Derhalve stelt ir. van der Ham in zijn nota "Beschouwingen omtrent de landaanwinning en mogelijke inpolderingen aan de Friese Noordkust, in het bijzonder betreffende de Lauwerszee" van juni 1951 voor om bij verdere studie uit te gaan van een dijktracé Ezumazijl - Zoutkamp.

Bij brief van de Directeur-Generaal van 21 augustus 1951 nr. 40835 afd. A wordt opgedragen om in nauwe samenwerking met de regionale Rijks- en Provinciale Waterstaatsdiensten in Friesland en Groningen een uitgebreid onderzoek in te stellen naar de mogelijkheid van bedijking van de Lauwerszee.



ontwerp: ir. J. van der Ham, belast met de Rijkslandaanwinningswerken in Friesland.

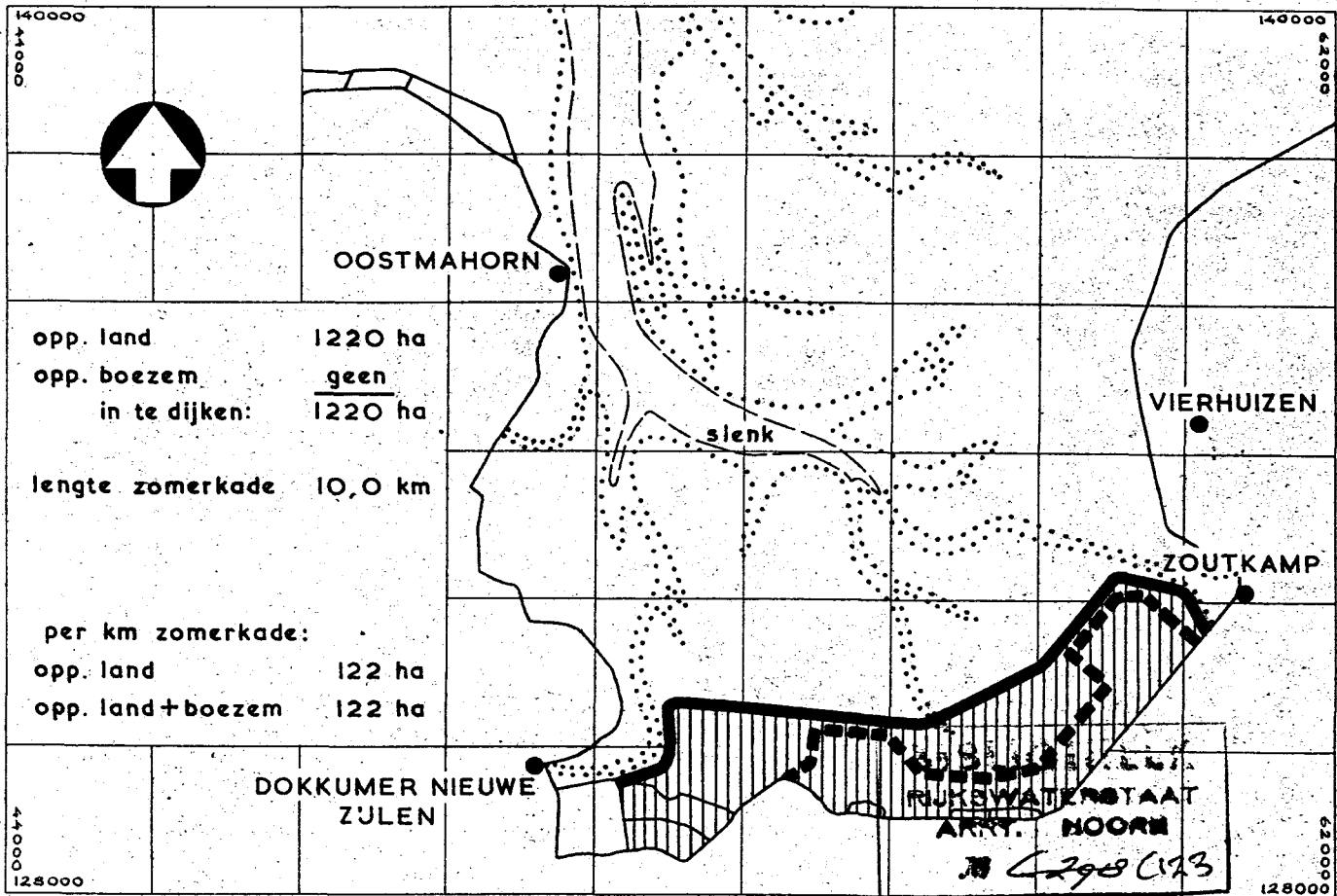
Het ligt voor de hand om de Lauwerszee in te dijken door een afsluitdijk aan de mond waar de breedte het kleinst is.

Niettemin wordt dit dijktracé om de volgende redenen bezwaarlijk geacht:

- het maken van de afsluitdijk wordt duur en moeilijk door het grote getijvermogen van het sluitgat en de minder beschutte ligging ten opzichte van een meer zuidelijke tracé;
- indijking van grote oppervlakten zandgrond, welke weinig rendabel en landschappelijk moeilijk in te richten zijn;
- vooral: tijdverlies, dus renteverlies (in verband met de noodzaak om bij niet-indijken de landaanwinningswerken voort te zetten) door de grotere gecompliceerdheid van de plannen, in het bijzonder ten aanzien van de afwatering van Friesland en Groningen.

Een tweetal kleinere plannen worden ontworpen n.l.:

- twee afzonderlijke kleinere indijkingen in het zuiden en zuidwesten van de Lauwerszee;
- een afsluitdijk van Ezumazijl langs de zuidoever van de Slenk naar Zoutkamp.



opp. land	1220 ha
opp. boezem	geen
in te dijken:	1220 ha
lengte zomerkade	10,0 km
per km zomerkade:	
opp. land	122 ha
opp. land + boezem	122 ha

■ ■ ■ ■ variant, waarbij alleen de beste gronden worden ingepolderd. grootte 530 ha

ontwerp: ir. J. van der Ham, belast met de Rijkslandaanwinningswerken in Friesland.

Dank zij de landaanwinningswerken, welke sedert 1928 door het Rijk langs de kust van de Lauwerszee zijn uitgevoerd, zijn in het zuidelijk en zuidwestelijk deel tegen de kust en langs de geulen vrij zware lagen klei vastgelegd. Het op deze wijze van een kleilaag voorzien van de hoge zandplaten ten zuiden van de Slenk zal echter een zeer tijdrovend en kostbaar werk worden.

Het wordt daarom gewenst geacht deze landaanwinningswerken te beëindigen en de bereikte resultaten meer definitief vast te leggen. Hiervoor is overwogen over te gaan tot het maken van zomerpolders, welke alleen bij hoge zeestanden overstroomden.

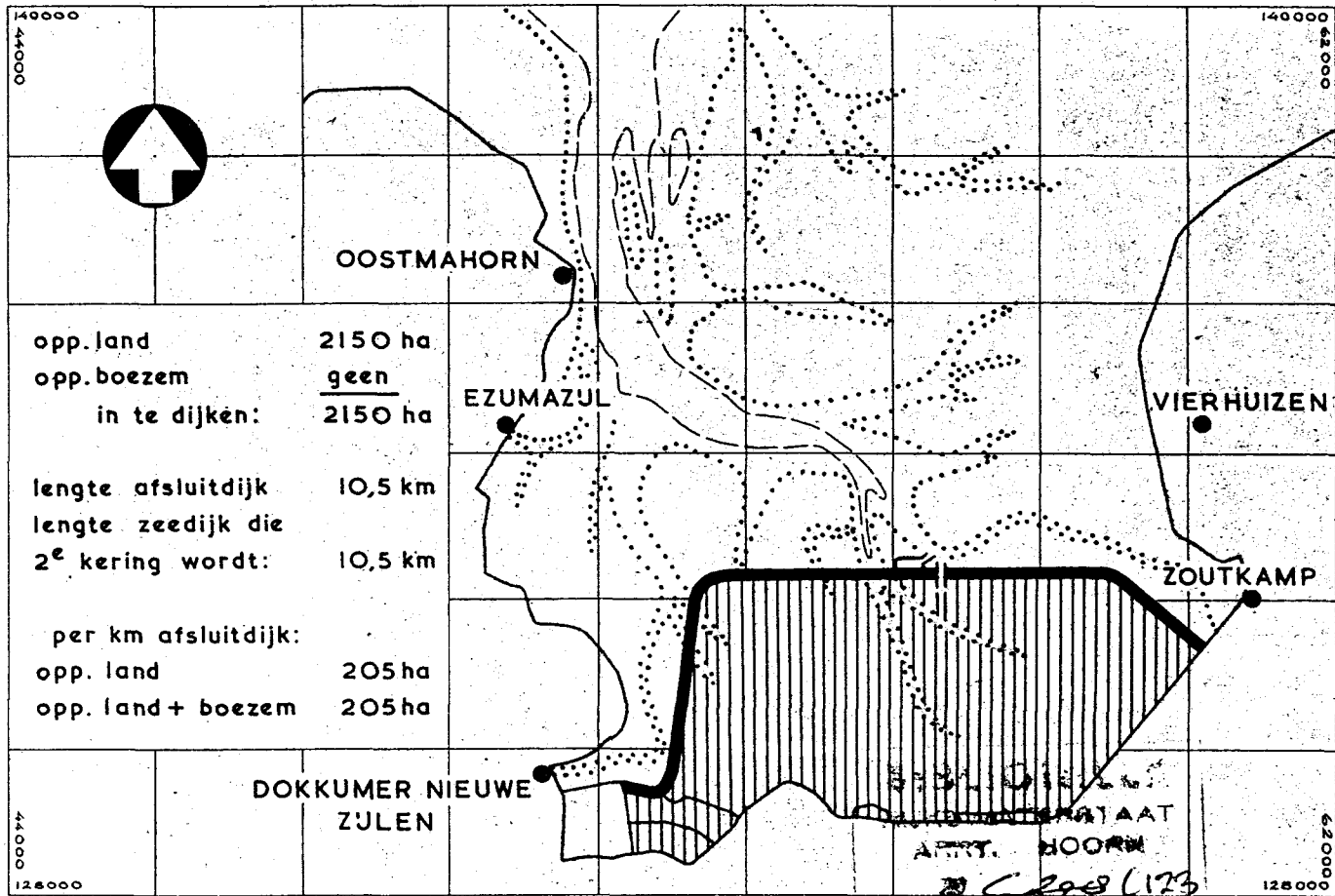
Een plan en een meer beperkte variant zijn uitgewerkt waaruit blijkt:

- de kosten per ha worden hoog in vergelijking met meer uitgebreide indijkingsplannen, waarbij bovendien een stormvloedvrije polder wordt verkregen inplaats van regelmatig met zoutwater overstroomde gronden;
- het percentage gronden in eigendom bij particulieren in de in te polderen gronden is groot, vooral bij de variant-oplossing.

Om deze redenen is het plan van door het Rijk in te polderen zomerpolders verlaten en zijn vervolgens meer uitgebreide indijkingen ontworpen.

INDJING ZUIDELIJK GEBIED TUSSEN DE UITWATERINGSGEULEN

1934



ontwerp: ir. A.G. Verhoeven, hoofdingenieur der Domeinen.

Naar aanleiding van een concessieaanvraag voor gedeeltelijke inpoldering van de Lauwerszee (tracé Ezumazijl - Zoutkamp) is een indijkingsplan opgezet waarbij alleen de vrij goede, grotendeels zavelige gronden in het zuidelijk deel van de Lauwerszee zouden worden ingepolderd. Het dijktracé was zodanig ontworpen dat dure kruisingen met diepere geulen werden vermeden en de sluisen te Dokkumer Nieuwe Zijlen en Zoutkamp werden buitengedijkt, zodat geen grote kunstwerken nodig zouden zijn.

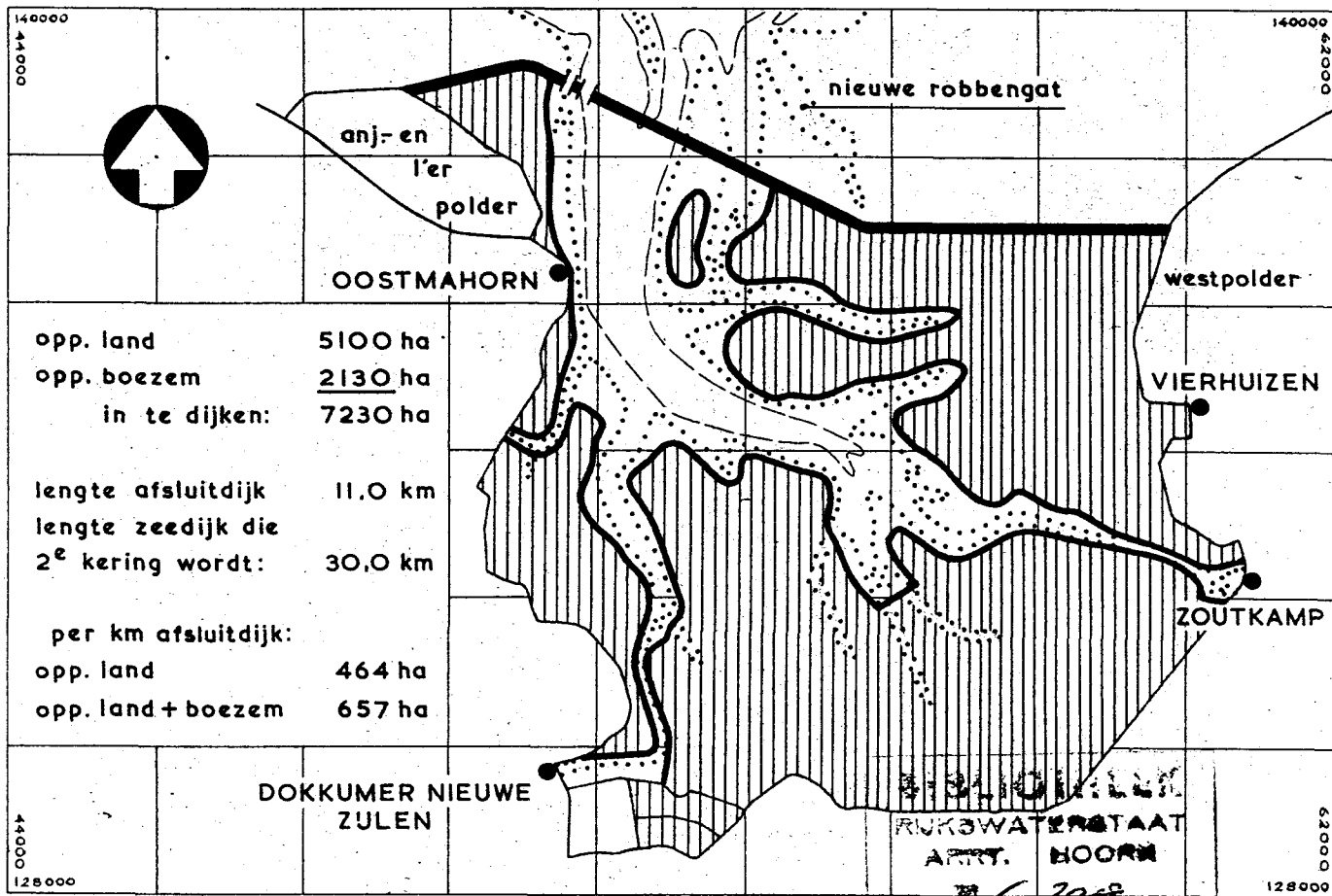
Niettegenstaande er bij de begroting rekening mee werd gehouden dat het werk zeer goed voor werkverruimingsobject in aanmerking zou kunnen komen werd de rentabiliteit toch onvoldoende geacht.

Ook het indijken van vrij schrale zandgronden werd niet gewenst geacht, mede gezien de toen nog grote oppervlakken ontginbare zandgronden elders in het land.

Geadviseerd werd om:

- geen concessies tot indijking van delen van de Lauwerszee aan derden te verlenen, aangezien dergelijke ondernemingen wel op een fiasco moesten uitlopen;
- de sedert 1928 op kleine schaal aangevangen landaanwinningswerken sterk te bevorderen om de kwaliteit van de gronden te verbeteren.

De landaanwinningswerken zijn sindsdien aanzienlijk uitgebreid. Oorspronkelijk is eenvoudig greppelwerk verricht, maar omstreeks 1938 is overgegaan tot het zogenaamde Sleeswijk-Holsteinse systeem met bezinkvelden van 400 x 400 waarvan 76 stuks zijn aangelegd.



opp. land	5100 ha
opp. boezem	2130 ha
in te dijken:	7230 ha
lengte afsluitdijk	11.0 km
lengte zeedijk die 2 ^e kering wordt:	30.0 km
per km afsluitdijk:	
opp. land	464 ha
opp. land + boezem	657 ha

ontwerp: Lauwerszeecommissie 1902, ingesteld bij gemeenschappelijk besluit van 7 februari 1902 van de Colleges van Gedeputeerde Staten van Groningen en Friesland.

Deze Commissie heeft de plannen van de Staatscommissie van 1896 opnieuw beoordeeld en gewijzigd. Bij de plannen is nu uitgegaan van stoombemaling voor Friesland op de Zuiderzee bij Lemmer en voor het westelijk deel van Groningen en noord-Drenthe op de Lauwerszee te Zoutkamp.

Voor het laatste gebied werd een gemaal noodzakelijk geacht om de afwatering op één met Friesland gemeenschappelijke bergboezem mogelijk te maken. De verruiming van de toevoerkanalen in Friesland kon nu ook worden beperkt.

Het dijktracé bleef vrijwel onveranderd ten opzichte van dat van de Staatscommissie 1896.

Zowel in Friesland als Groningen achtten de Gedeputeerde Staten echter in 1907 de bouw van gemalen voorlopig niet nodig en stelden deze Colleges de aanvankelijke eisen ten aanzien van de beheersing van de waterstand lager.

De Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid stelde naar aanleiding daarvan in februari 1910 aan de beide Provincies voor om het denkbeeld van de inpoldering van de Lauwerszee te laten varen.

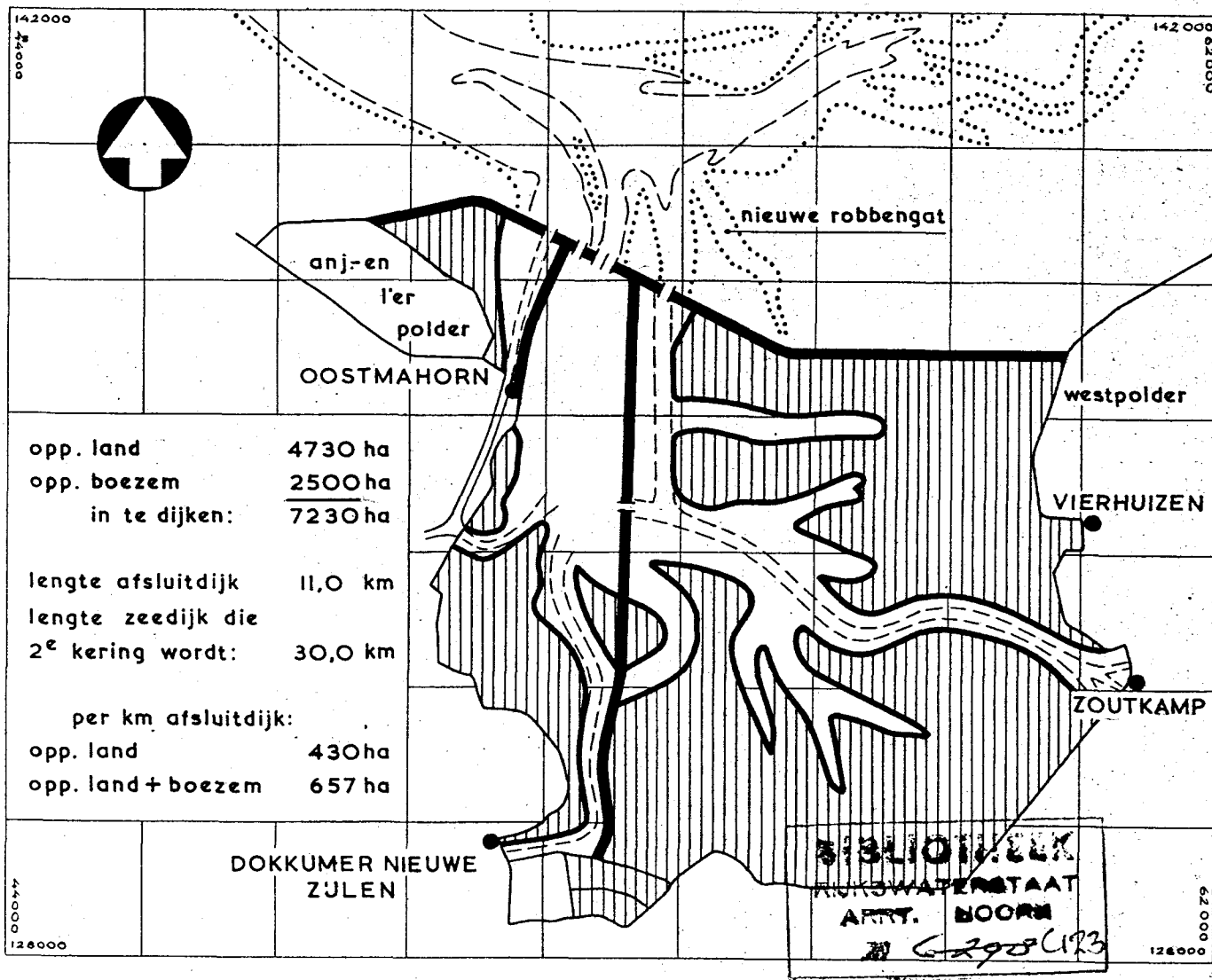
Hij meende op grond van een advies van de hoofdinspecteur en de inspecteurs van de Rijkswaterstaat dat:

- de afwatering zonder stoombemaling onvoldoende zou worden verbeterd;
- de indijking voor landaanwinning ontijdig was omdat de gronden daarvoor nog niet rijp waren.

Op grond hiervan zijn de plannen tot 1934 vrijwel geheel blijven rusten.

NOORDPUNT ANJUMER-EN LIOESSENERPOLDER-BEZUIDEN
NIEUWE ROBBENGAT-NOORDWESTHOEK WESTPOLDER

1900



opp. land	4730 ha
opp. boezem	2500 ha
in te dijken:	7230 ha

lengte afsluitdijk	11,0 km
lengte zeedijk die	
2 ^e kering wordt:	30,0 km

per km afsluitdijk:	
opp. land	430 ha
opp. land + boezem	657 ha

ontwerp: Staatscommissie ingesteld bij beschikking van de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid van 18 juni 1896 nr. 139 afd. Waterstaat 1e Onderafdeling.

Het plan van 1895 is door de Staatscommissie beoordeeld en nader uitgewerkt.

Wat de afwatering betreft waren de leden het niet geheel met elkaar eens: de meerderheid wilde de toeleidingskanalen van de Friese boezem naar Dokkumer Nieuwe Zijlen sterk verruimen, een minderheid meende dat de afwatering van Friesland ook zónder deze verruiming voldoende bevorderd zou worden.

Voor de bepaling van het tracé van de afsluitdijk kon men zich verenigen met de denkbeelden van ir. Vermaes, alleen werd een meer noordelijke aansluiting bij de Westpolder wenselijk geacht om te voorkomen, dat tengevolge van trechterwerking bij storm teveel opstuwing zou optreden tegen de Groninger kust.

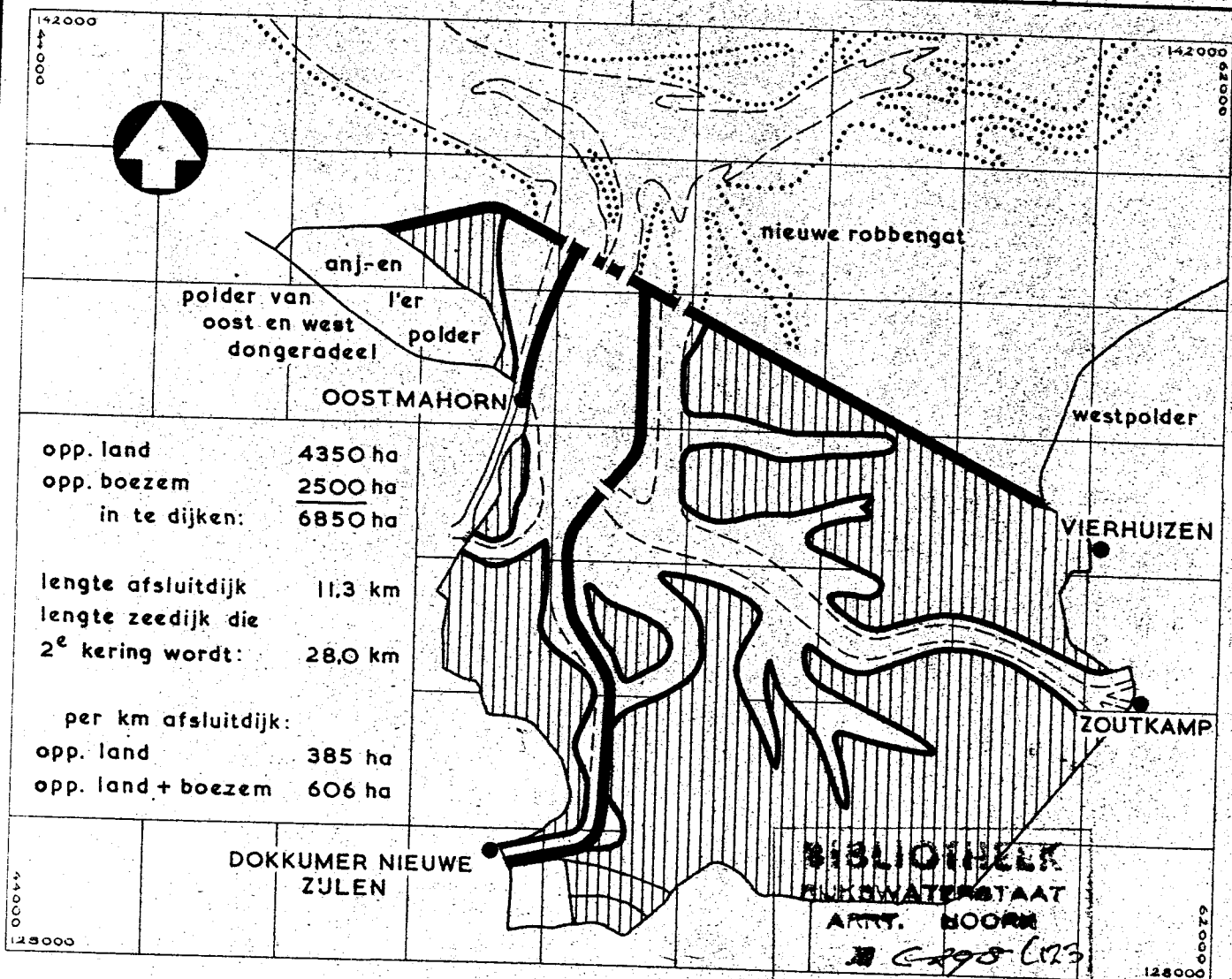
Een bijkomend voordeel hierbij was dat nog enige kwelders voor de Westpolder mee werden ingepolderd.

Na advies te hebben ingewonnen van de hoofdinspecteur en de beide inspecteurs van de Rijkswaterstaat, deelde de Minister mee dat zijns insziens de lozing van de Friese boezem behalve langs natuurlijke weg in het noordoosten, tevens nabij de grote meren in het zuidwesten moest plaatsvinden en wel door middel van een stoomgemaal.

Hij raade de beide provincies aan hieromtrent een nader onderzoek te doen instellen in overleg met de genoemde inspecteurs van de Rijkswaterstaat.

NOORDPUNT ANJUMER-EN LIOESSENERPOLDER-
BEZUIDEN NIEUWE ROBBENGAT-ZUIDPUNT WESTPOLDER

1895



ontwerp: ir. S.J. Vermaes, hoofdingenieur Provinciale Waterstaat Friesland.

Doel was de verbetering respectievelijk instandhouding van de afwatering van Friesland en delen van Groningen en Drenthe.

De eisen hierbij gesteld waren niet hoog: 's winters mochten grote delen van Friesland onder water staan mits de waterstand in het voorjaar weer voldoende daalde.

Uitgangspunten voor het bepalen van het dijktracé waren:

- de op zich zelf onjuiste stelling dat de laagwaterstanden dicht bij het zeegat lager zouden zijn. Vermoedelijk is men hierbij misleid door het feit, dat de laagwaterstanden tengevolge van het sterke verval in de uitwateringsgeulen van Zoutkamp en Dokkumer Nieuwe Zijlen tijdens het stromen sterk werden verhoogd;
 - de wens om de uitwaterings sluizen zó dicht bij blijvend open water te leggen, dat de uitwateringsgeulen in de toekomst niet weer zouden dicht-slibben;
 - zo groot mogelijke oppervlakten voor de drie afzonderlijke bergboezems voor de polder van Oost- en Westdongeradeel, voor Friesland en Groningen;
 - binnendijking van niet meer onbruikbaar geachte zandgronden dan nodig.
- De ontworpen afsluitdijk sneed daarom het vaarwater naar Costmahorn zo noordelijk mogelijk, maar liep vervolgens in zuid-oostelijke richting om de zandgronden langs de Groninger kust buitendijks te houden. Deze dijkrichting werd ook voor golfslag zeer gunstig geacht.

Dit plan is ter beoordeling voorgelegd aan de Staatscommissie ingesteld 18 juni 1896.