

RIJKSWATERSTAAT
CENTRALE STUDIEDIENST
AFDELING VLISSINGEN.

Nota no. 56.2

mei 1956.

Uitbreiding en verbetering van de kustverdediging
en de hoogwaterkering langs het Noordzeestrand
van Walcheren van Westkapelle tot Oostkapelle
in de periode 1956 - 1965.

Aantal pagina's : 13

Aantal bijlagen : 6.

Uitbreiding en verbetering van de kustverdediging en
de hoogwaterkering langs het Noordzeestrand van Wal-
cheren van Westkapelle tot Oostkapelle in de periode
1956 - 1965.

Inleiding.

De Ingenieur van de Polder Walcheren heeft in zijn brief van 29 september 1955 de toenmalige Hoofdingenieur in de afdeling Goes van de directie Zeeland een programma doen toekomen van werken welke zijns inziens in de periode 1956 - 1965 noodzakelijk worden geacht voor het instandhouden van de zeeweringen in beheer bij de Polder Walcheren.

Dit programma omvat voor wat betreft het Noorderstrand van Walcheren (het Noordzeestrand tussen Westkapelle en Oostkapelle) het aanbrengen van een strandverdediging langs het gehele strand van strandpaal 1 tot strandpaal 91, bestaande uit de aanleg van 45 strandhoofden op een onderlinge afstand van 200 m en het verlengen van de Westkapelse zeedijk in noordelijke richting van strandpaal 5 tot strandpaal 9 + 150 .

Voorts omvat het programma een aantal voorzieningen aan de hoogwaterkering, welke in het kader van de definitieve verhoging van de waterkeringen, welke buiten de afsluitdammen van de zeegaten komen te liggen, dienen te geschieden. Deze voorzieningen bestaan voornamelijk uit het verzwaren van verschillende duingebieden tussen strandpaal 9 + 150 m en strandpaal 91.

Het 10-jarenplan van de Technische Dienst van de Polder Walcheren wijkt in hoge mate af van de voorzieningen welke in 1952 door het toenmalige hoofd van de Afdeling Studiedienst te Vlissingen, ir H.A. Ferguson, in diens nota betreffende "De in de naaste toekomst noodzakelijk geachte uitbreiding en verbetering van de oever- en strandverdedigingen onder beheer bij de Polder Walcheren" zijn voorgesteld. De Studiedienst te Vlissingen heeft op verzoek van het Hoofd van de afdeling Goes van de directie Zeeland een aanvullend onderzoek ingesteld teneinde na te gaan in hoeverre de toestand van het strand en de hoogwaterkering sedert 1952 een verandering ten ongunste heeft ondergaan, welke een dergelijke uitbreiding van de kustverdedigingswerken en een verbetering van de hoogwaterkering, als door de Technische Dienst van de Polder Walcheren voorgesteld, noodzakelijk zou maken.

Dit onderzoek heeft zich uitgestrekt tot het strand en de achterliggende hoogwaterkering; de werken welke uitsluitend

strekken tot de definitieve verhoging van de waterkering in het kader van het Deltaplan zijn in deze nota buiten beschouwing gebleven, met uitzondering van enkele duingebieden waarvan de waterkerende duinenrij zodanig is versmald dat hieraan op korte termijn voorzieningen moeten worden getroffen en waar het aantrekkelijk is deze voorzieningen te combineren met een definitieve verbetering van de hoogwaterkering.

Algemene beschouwing.

De Noordzeekust van Walcheren, het Noorderstrand tussen Westkapelle en Oostkapelle, is in de loop der eeuwen enkele honderden meters afgenomen. Eerst in de tweede helft van de vorige eeuw heeft de Polder Walcheren van strandpaal 1 tot strandpaal 59 strandhoofden aangelegd voorzien van paalrijen, doch zonder bezinking voor de kop, teneinde deze regressie zoveel mogelijk tegen te gaan.

Sedert 1882 zijn regelmatig strandmetingen verricht, zodat vanaf dat jaar het verloop van het strand nauwkeurig bekend is. Een analyse van deze strandmetingen leert dat behalve een algehele regressie de volgende twee verschijnselen van grote invloed zijn op de gedragingen van het strand:

- a) een zandbankje wat zich ongeveer bij strandpaal 1 met de kust heeft verheeld en wat zich als zandgolf in noordelijke richting verplaatst en
- b) achter het meest noordelijke hoofd no. 29 (oud no. 42) nabij Oostkapelle is sedert het laatst van de vorige eeuw een zeer grote inscharing ontstaan.

Op de bijlage 1 zijn deze zandgolf en genoemde inscharing zeer schematisch voorgesteld.

Deze twee verschijnselen vertroebelen het algemene beeld van dit kustvak in verband waarmee het bijzonder moeilijk is de verdere ontwikkeling hiervan te voorspellen.

De uitkomsten van de strandmetingen geven overeenkomstig de veronderstelling welke is uitgesproken in de eerdergenoemde nota van ir Ferguson, de indruk, dat in dit gebied geen verdere belangrijke achteruitgang van de laagwaterlijn te vrezen is en dat dit kustvak in de komende jaren om een evenwichtstoestand zal gaan schommelen, waarbij de laagwaterlijn ten naaste bij op haar tegenwoordige plaats zal blijven.

Daar waar de zandgolf reeds is gepasseerd en zijn invloed niet langer doet gelden is een sterke regressie aan de dag getreden. De bijgaande grafieken van strandmetingen (bijlage 2a) illustreren deze achteruitgang, van strandpaal 1 tot strandpaal 13, juist ten

noorden van de Westkapelse zeedijk, zeer duidelijk.

Het kustvak grenzend aan de Westkapelse zeedijk (van strandpaal 1 tot strandpaal 21).

De duinenrij ten noorden van de Westkapelse zeedijk was omstreeks 1950 tengevolge van de regressie van de laagwaterlijn reeds zo smal, dat de verdere ontwikkeling van dit kustvak niet langer afgewacht kon worden, in verband waarmee ir Ferguson in bovenvermelde nota met klem heeft aangedrongen op een spoedige vastlegging van de laagwaterlijn middels de aanleg van een zestal strandhoofden op onderlinge afstanden van 200 m (de hoofden 1 t/m 6 op bijlage 3). Voorts werd de veronderstelling uitgesproken dat bij een verdere verplaatsing van de zandgolf in noordelijke richting (de voortplantings-snelheid van deze zandgolf bedraagt ca. 40 m per jaar), in de komende jaren nog enige hoofden zouden moeten worden aangelegd, aansluitend aan deze zes strandhoofden.

De situatie ter plaatse is echter sedert 1952 aanmerkelijk gewijzigd. Tijdens de storm van 1 februari 1953 is tengevolge van stormschade de hoogwaterkering ten noordoosten van de Westkapelse zeedijk, welke van dijkpaal 38 tot strandpaal 1 + 40 m bestond uit een zeedijk en van strandpaal 1 + 40 m tot strandpaal 5 + 50 m uit een duinvoetverdediging, ernstig verzwakt. De Polder heeft deze hoogwaterkering in 1953 verbeterd door over een lengte van 600 m (dp. 38 tot sp. 5) een zeedijk aan te leggen met hetzelfde dwarsprofiel als dat van de aangrenzende Westkapelse zeedijk.

De aan het in 1953 aangelegde dijkvak aansluitende duinen waren eveneens zeer smal en laag in verband waarmee de Polder in 1955 over een lengte van 550 m (sp. 5 - sp. 9 + 150 m) een duinvoetverdediging heeft aangebracht, waarvan het buitenbeloop hetzelfde profiel heeft als dat van de aangrenzende zeedijk. De kosten van dit werk hebben met inbegrip van een verzwarend van een tamelijk smal gedeelte van de duinen tussen sp. 11 + 150 m en sp. 13 + 50 m rond f 660.000,-- bedragen.

Behalve de aanleg van een zestal strandhoofden heeft ir Ferguson tevens aanbevolen de duinvoet te laten retireren tot dat zich een natuurlijke evenwichtstoestand zou hebben ingesteld en voorts als overgang tussen de duinen en de Westkapelse zeedijk een duinvoetverdediging van beperkte lengte (van sp. 3 + 80 m tot sp. 5 + 130 m) aan te leggen. Wegens het vastleggen van de duinvoet door de Polder Walcheren met de in 1955 aangelegde duinvoetverdediging (van sp. 5 tot sp. 9 + 150 m)

- 1 -

welke een meer zeewaarts ligging heeft dan de voorgestelde duinvoet uit de eerderevermelde nota is het retireren van de duinvoet niet meer uitvoerbaar. Dit zou n.l. betekend hebben dat aan de landzijde ter verbreding en verhoging van de zeer smalle duinreep een aanzienlijke hoeveelheid zand zou moeten worden aangebracht, terwijl voorts een verlegging van de Provinciale weg Westkapelle-Domburg, zij het over geringe afstand, noodzakelijk zou zijn.

Het benodigde zand voor een dergelijke verzwaring is echter in de naaste omgeving niet aanwezig en zou van elders per as moeten worden aangevoerd. Het spuiten van zand komt hier n.l. niet in aanmerking omdat dit aan de Noordwestkust van Walchoren slechts economisch verantwoord zal zijn indien zeer grote hoeveelheden zand achter elkander gespoten kunnen worden, aangezien door de beperkte mogelijkheden voor de opstelling van zuigers in dit gebied, als regel lange pijpleidingen met tussenstations benodigd zullen zijn.

De door de Polder aangelegde duinvoetverdediging is als zodanig dan ook wel aanvaardbaar, doch de consequenties hiervan zijn dat in de komende jaren, bij voortschrijdende regressie, als gevolg van het opschuiven van eerdergenoemde zandgolf, een uitbreiding van deze verdediging over ca. 550 m (van sp. 9 + 150 m tot sp. 15 + 100 m; zie bijlage 3) noodzakelijk zal blijven, aangezien de afstand tussen de laagwaterlijn en de duinvoet hier te gering is voor het instandhouden van een natuurlijk duin. Naar het zich thans laat aanzien zal in eerste instantie het gedeelte tussen de strandpalen 9 + 150 m en 13 + 50 m in de komende jaren moeten worden aangebracht, terwijl de aanleg van het overige gedeelte afhankelijk is van de achteruitgang van de duinvoet ter plaatse. Voorts zal de Provinciale weg Westkapelle-Domburg over een lengte van ruim 300 m moeten worden verlegd.

De hierboven genoemde werken aan de hoogwaterkering kunnen echter niet los gezien worden van de aanleg van de eerdergenoemde strandhoofden. Wordt de laagwaterlijn niet tijdig vastgelegd dan zal bij voortschrijdende regressie, hetgeen gepaard gaat met een verlaging van het nog voor de duinvoetverdediging aanwezige strand, de glooing en de teenconstructie van de duinvoetverdediging welke thans eindigt op 1.65 m + N.A.P. (G.H.W. = 1.75 m + N.A.P.) zeewaarts moeten worden uitgebreid, resp. op een lager peil moeten worden aangebracht, terwijl voorts betwijfeld wordt of in dat geval de asfaltbekleding op het buitenbeloop van het talud van 20 cm dikte nog wel voldoende

de zal zijn.

Hoewel de laatste jaren de laagwaterlijn in het beschouwde kustvak in veel mindere mate is achteruit gegaan dan voorheen het geval is geweest, hetgeen erop zou kunnen wijzen dat zich op dit gedeelte van het Noorderstrand een evenwichtstoestand is gaan instellen, is deze reeds zover landwaarts opgedrongen, dat de verdere ontwikkeling van dit gebied niet langer kan worden afgewacht, in verband waarmee het gewenst is over te gaan tot het vastleggen van de laagwaterlijn door de aanleg van strandhoofden op een onderlinge afstand van 200 m.

Op een spoedige aanleg van de strandhoofden nos. 1, 4, 5 en 6 benevens het verlengen en het aanbrengen van een bezonken kop voor de twee bestaande hoofden nos. 2 en 3, zoals aangegeven op bijlage 3, wordt dezerzijds dan ook aangedrongen.

Aangezien zelfs een geringe achteruitgang van de laagwaterlijn zijn weerslag vindt in een verlagings van het strand voor de teenconstructie van de duinvoetverdediging, wordt aanbevolen de afstand tussen de strandhoofden niet groter te nemen dan 200 m. Een grotere afstand heeft een grotere inscharing tengevolge, waardoor een verdere verlagings van het strand op kan treden alvorens zich een evenwichtstoestand zal hebben ingesteld.

Hoewel er, zoals reeds werd vermeld, aanwijzingen bestaan dat de laagwaterlijn niet verder zal retireren, is de afstand tussen de koppenlijn en de duinvoetverdediging hier zo gering dat geen enkel risico genomen mag worden.

De Polder Walcheren heeft in zijn plan voor het aanbrengen van een strandverdediging tussen de strandpalen 1 en 21 een koppenlijn aangegeven welke nagenoeg overeenkomt met de lijn van 3 m - N.A.P. (= 1,3 m - D.S.). Deze koppenlijn, welke destijds in overleg met de Studiedienst werd vastgesteld, is bepaald op grond van de meest economische aanlegdiepte voor de strandhoofden en sluit aan op een eventueel in de verre toekomst te maken strandverdediging langs het overige deel van het Noordzeestrand.

De afstand tussen deze koppenlijn en de 4 m + N.A.P. lijn van de duinvoetverdediging bedraagt bij sp. 9 ca. 200 m, terwijl deze afstand bij een strand in evenwicht op ditzelfde kustvak 250 m zou moeten bedragen, zoals in de volgende alinea wordt aangetoond.

De afstand duinvoet-koppenlijn in evenwichtstoestand is voor het Noorderstrand, uitgaand van een afstand tussen de hoofden van 200 m, bij een getij-verschil van 3,4 m, als volgt bepaald:

- a. de verwachte inscharing kan gesteld worden op 1/2 van de afstand tussen de hoofden: $\frac{1}{2} \times 200 \text{ m} = 50 \text{ m}$
- b. de breedte van het natte strand bedraagt bij een strandhelling 1 : 45, de helling welke overeenkomt met de gemiddelde strandhelling in dit gebied, $45 \times 3,4 \text{ m} = 153 \text{ m}$
- c. de breedte van het droge strand bedraagt bij een strandhelling 1 : 17 en een duinvoet van 4 m + N.A.P. (G.H.M. = 1,7 m + N.A.P.) : $17 \times 2,3 \text{ m} = \frac{39 \text{ m}}{242 \text{ m}}$
afgerond 250 m.

De afstand laagwaterlijn—duinvoet van $153 + 39 \text{ m}$, welke uit deze berekening volgt, komt nagenoeg met de afstand van ca. 200 m, welke sedert 1880 op het Hoorderstrand is opgetreden, overeen.

Naarmate de zandgolf zich noordwaarts verplaatst zal het bij voortschrijdende regressie ook noodzakelijk zijn de laagwaterlijn in het gebied noordelijk van strandpaal 13 met strandhoofden om de 200 m vast te leggen. Naar het zich thans laat aanzien zullen in dit gebied in de komende 10 jaar niet meer dan vier strandhoofden (no. 7 t/m 10) behoeven te worden aangelegd. Hierbij dient ernaar te worden gestreefd de koppenlijn aan te houden, welke op bijlage 3 staat aangegeven.

De duinvoet van de duinenrij ten noordoosten van strandpaal 13 + 100 m zal zich nog ca. 40 m landwaarts verplaatsen alvorens zich bij de aangenomen koppenlijn een natuurlijk evenwicht heeft kunnen instellen. Als gevolg hiervan zal het in de toekomst noodzakelijk zijn ter verhoging en verbreding van deze duinenrij (sp. 15 + 100 m tot sp. 21) aan de landzijde een aanzienlijke hoeveelheid zand aan te brengen (zie bijlage 5). Dit werk zal echter naar het zich thans laat aanzien in de komende tien jaren nog niet voor uitvoering in aanmerking komen.

Het kustvak nabij Domburg tussen strandpaal 21 en strandpaal 29.

Het aansluitende kustvak tussen strandpaal 21 en de duinvoetverdediging van Domburg (strandpaal 29 + 100 m) staat momenteel onder invloed van eerdergenoemde zandgolf die zich in noordelijke richting verplaatst. Hierdoor wast het strand in dit gebied aan. De duinen noordelijk van strandpaal 21 zijn tamelijk hoog en breed, zodat in de komende jaren ook bij voortschrijdende regressie tengevolge van het opschuiven van de zandgolf geen strandverdedigingswerken of werken aan deze duinenrij noodzakelijk zijn. De hoogwaterkering nabij de bebouwing van Domburg (sp. 29 + 100 m - sp. 37) is in deze nota buiten beschouwing gebleven.

De laagwaterlijn van het gebied ten noordoosten van Domburg, tussen de strandpalen 37 en 49, is sedert 1880 nagenoeg onveranderd gebleven in het bijzonder sedert 1910 (zie bijlage 2a en 2b). In het gebied tussen de strandpalen 49 en 57 heeft vooral in de eerste helft van deze eeuw de laagwaterlijn zich enigszins landwaarts verplaatst (zie bijlage 2b). Deze achteruitgang van de laagwaterlijn is vermoedelijk te wijten aan stroomaanval door de vloedstroom in de "Urk" (een vloodschaar voor dit kustgebied) en hangt tevens samen met de inscharing welke na het laatste paalhoofd bij Oostkapelle (hoofd no. 29, oud no. 42) is ontstaan, aangezien de onverdedigde koppen van de hier aanwezige paalhoofden in dit gebied weinig weerstand bieden tegen een achteruitgang van de laagwaterlijn.

Hoewel het strand hier vrij steil staat, hetgeen vermoedelijk veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van de palen op de strandhoofden wordt in de komende jaren geen grote achteruitgang van de duinvoet in dit gebied verwacht, mede in verband met het feit dat, te beginnen bij Domburg, dit kustvak onder invloed zal komen van de zich noordwaarts verplaatsende zandgolf, waardoor de situatie gunstiger wordt dan deze momenteel is.

In het gebied ten noorden van strandpaal 49, waar de duinvoet als gevolg van de inscharing de laatste jaren reeds enige tientallen meters teruggedrongen is, moet in de komende jaren nog op een verdere achteruitgang van de duinvoet worden gerekend ~~totdat~~ een vloeiend verloop is ontstaan tussen de duinvoet in dit gebied en de duinvoet achter de inscharing (zie bijlage 4).

De duinen ten oosten van Domburg zijn hoog en breed en vormen een veilige ~~hoogwaterkering~~. Hoewel het gewenst is dit kustvak met aandacht te blijven observeren, zijn, mits de paalhoofden in een behoorlijke staat blijven, hier vooralsnog geen kustverdedigingswerken of werken aan de hoogwaterkering noodzakelijk.

Het gebied nabij Oostkapelle (noordoostelijk van strandpaal 59).

De grote achteruitgang welke is opgetreden tengevolge van de inscharing na het laatste strandhoofd nabij Oostkapelle (hoofd no. 29, oud no. 42) is een plaatselijk verschijnsel.

Voor een uitgebreide beschouwing over dit kustvak wordt verwezen naar de hierna te noemen nota's:

- a. Nota inzake een onderzoek naar de achteruitgang van de onderzeese oever van Walcheren (ir H.A. Ferguson, 1948);
- b. Afnemings Noorderstrand van Walcheren nabij Oostkapelle en de verdediging daartegen (ir S.H. Ringma, 1950).

g. De bedreiging van de prise d'eau van de gemeente Middelburg door de duinafslag bij Oostkapelle (ir H.A. Ferguson, 1951).

In de onder c vermelde nota wordt de verwachting uitgesproken dat de inscharing van dit kustvak zijn uiterste afmetingen ongeveer heeft bereikt en dat een periode van evenwicht in aantocht zou zijn. Deze uitspraak is voor wat betreft het gebied tussen de strandpalen 57 en 69 voorschijns te optimistisch gebleken, zoals ook moge blijken uit de grafieken van strandmetingen van dit kustgedeelte (bijlage 2b strandpaal 57 t/m strandpaal 69).

Op dit strand is de duinvoet voortdurend teruggedrongen, terwijl als gevolg van de stormen in de jaren 1953 en 1954 aan de waterkerende duinen, welke in dit gebied reeds laag en smal waren, veel zand is afgeslagen. Op enkele plaatsen zijn de duinen zelfs nagenoeg geheel weggeslagen, waardoor het waterwingebied van de gemeente Middelburg in 1953 geïnundeerd is geweest. De gevolgen van deze inundatie zijn heden (1956) nog merkbaar.

De Polder Walcheren heeft in dit gebied ter verkrijging van een tijdelijke waterkering, enige zanddammen aangelegd, welke op bijlage 4 staan aangegeven.

Hoewel het in de op blz. 1 vermelde nota van ir Ferguson in 1952 nog niet urgent geacht werd in dit gebied over te gaan tot de aanleg van een strandverdediging wordt dezerzijds gemoed dat het thans geboden is aan verdere achteruitgang van het strand tussen de strandpalen 59 en 75 paal en perk te stellen door de aanleg van een aantal strandhoofden om de 200 m, benevens het inkorten en opnieuw vastleggen van de kop van het laatste strandhoofd (no. 29, oud no. 42) ter verkrijging van een vloeiende aansluiting met de nieuw te maken hoofden (zie bijlage 4).

De Polder heeft in 1955 een begin gemaakt met de aanleg van de hoofden 33 t/m 37 om de 200 m. Deze hoofden zijn gelegen in het gebied waar de achteruitgang zich momenteel nog steeds voortzet. De plaats van de hoofden en de afstand ertussen (200 m) zijn in overleg met de Studiedienst vastgesteld. Door de hoofden 200 m uit elkaar te leggen wordt bereikt dat de duinvoet niet meer in belangrijke mate zal kunnen retireren, aangezien de duinvoet thans bijna 250 m (zie verklaring op pag. 6) landwaarts van de koppenlijn is gelegen.

In aansluiting op deze hoofden zal in eerste instantie nog één strandhoofd (no. 31) aangelegd moeten worden tussen het bestaande strandhoofd no. 29 (oud no. 42) en het nieuw aangelegde strandhoofd no. 33.

De onderlinge afstand tussen de hoofden 29, 31 en 33 wordt in dat geval 400 m. Deze afstand is in dit gebied aanvaardbaar aange-

zien bij de vastgestelde koppenlijn voor dit kustvak, na de aanleg van hoofd no. 31 een aanwas van het strand ter weerszijden van dit hoofd wordt verwacht, waardoor een zodanige strandbreedte tussen de laagwaterlijn en de duinvoet zal ontstaan dat de verdere ontwikkeling van dit gebied zal kunnen worden afgewacht. Indien de situatie zich ongunstiger ontwikkelt dan thans wordt voorzien zullen alsnog de hoofden nos. 30 en 32 moeten worden aangelegd.

De koppenlijn, welke tengevolge van het achteruitgaan van de laagwaterlijn sedert 1950 gemiddeld 25 à 30 m landwaarts van de aanbevolen koppenlijn uit de nota van ir Ferguson is ontworpen, past zich aan bij het verloop van de dieptelijnen. Hierbij is uitgegaan van een aanlegdiepte van de koppen op ca. 3.00 m - N.A.P. of 1.30 m - L.W.

De laagwaterlijn van het gebied ten noordoosten van het hoofd no. 37 is in de jaren sedert 1945 nagenoeg ongewijzigd gebleven (zie bijlage 2c). De helling van het strand is hier nog te steil, ondanks het feit dat de duinvoet de laatste jaren zeer sterk achteruit is gegaan, zodat alvorens zich bij de tegenwoordige laagwaterlijn een evenwichtstoestand kan instellen de duinvoet nog ca. 50 m zal moeten retireren.

De waterkerende duinenrij is hier echter reeds zo smal dat op korte termijn voorzieningen noodzakelijk zijn.

Verwacht wordt dat de voorgenomen afsluiting van de Oosterschelde van grote invloed zal zijn op de godragingen van dit kustvak; dit onderwerp vereist echter nog een uitgebreide studie. Het wordt niet onmogelijk geacht dat de achteruitgang in dat geval over ruim 25 jaar definitief tot staan zal komen, in verband waarmee wordt aanbevolen de op dit kustvak te treffen voorzieningen tot het strikt noodzakelijke te beperken, zodat het niet alleen vanwege de stabiele ligging van de laagwaterlijn, doch ook op grond van bovenstaande overwegingen gewenst is met de aanleg van de strandhoofden noordelijk van hoofd 37 voorlopig te wachten. Indien onverhoopt de achteruitgang van de laagwaterlijn in dit gebied in de komende jaren toch voortgang mocht vinden, o.a. tengevolge van het inscharingseffect van de nieuw aangelegde hoofden nos. 33 t/m 37, wordt aanbevolen in dit kustvak strandhoofden (nos. 39, 41, 43 en 45) om de 400 m aan te leggen (zie bijlage 4).

Dit brengt met zich mede, dat de duinvoet achter de bestaande zeer smalle waterkerende duinenrij zal komen te liggen en een ni uwe waterkering zal moeten worden aangebracht. De bestaande duinenrij is echter reeds zo smal dat deze nagenoeg volledig zal moeten verdwijnen alvorens zich bij de tegenwoordige laag-

waterlijn een evenwichtstoestand zal hebben ingesteld.

Het lijkt hier aangewezen het maken van een nieuwe waterkering te combineren met de definitieve verbetering van de hoogwaterkerende duinenrij in het kader van de verhoging van de waterkeringen welke buiten de afsluiting van de zeegaten blijven.

Het tracé van deze te maken waterkering zal moeten worden aangepast aan de verwachte ligging van de duinvoet in evenwichtstoestand, waarbij het gewenst is deze kering nog ca. 25 m landwaart te leggen teneinde over een reserve te beschikken.

De door de Polder Walcheren in dit gebied aangelegde zanddammen kunnen voor een groot gedeelte in de te maken waterkering worden opgenomen (zie bijlage 4).

Dezerzijds wordt de voorkeur gegeven aan een waterkering in de vorm van een kunstmatig duin bestaande uit een zandlichaam van voldoende afmetingen. Een dergelijke waterkering vergt nagenoeg geen onderhoud, terwijl het karakter van dit duingebied op deze wijze behouden kan blijven. Gemeend wordt dat een zandlichaam met een kruinsbreedte van 30 m op 11.50 m + N.A.P. en met hellingen van het buiten- en van het binnenbeloop van resp. 1 : 6 en 1 : 3, in dit gebied een voldoende veilige waterkering vormt; op 5.50 m + N.A.P., de maatgevende stormvloedstand voor Vliessingen, is dan een breedte aanwezig van 84 m.

Het benodigde zand voor deze waterkering 1.200.000 m³ kan bezwaarlijk aan de bestaande duingebieden worden onttrokken, aangezien dit erop neer zou komen dat de duinen in het waterwingebied van de gemeente Middelburg nagenoeg geheel zouden moeten worden afgograven, waardoor de prise d'eau (tevens een belangrijk recreatiegebied) verloren zou gaan.

De kosten van dit werk zullen rond f 5.000.000,-- bedragen. Hierbij is ermee gerekend dat het zand in de nabijheid van het te maken werk in depôt gespoten en per as naar de plaats van bestemming vervoerd wordt. Het zand kan niet rechtstreeks in profiel gespoten worden aangezien het afkomende zoute spuitwater in dit waterwingebied ontoelaatbaar is.

Het tracé en de aansluiting van de zanddam aan de bestaande duinen staan aangegeven op bijlage 4.

Eveneens is nagegaan welke kosten gemoeid zullen zijn met de aanleg van een waterkering waarvan het gedeelte tussen sp. 73 en sp. 91 gevormd wordt door een zanddijk, waarvan het buitenbeloop (1 : 6) en de kruin (breed 5 m, hoog 11,50 m + N.A.P.) voorzien zijn van een asfaltbekleding (0,12 m asfaltzand + 0,08 m asfaltbeton) en het binnenbeloop (1 : 3) van een kleilaag ter dikte

van 60 cm. De kosten (f 5.500.000,--) van deze waterkering (van sp. 59 tot sp. 91) ontlopen die van de aanleg van een zanddam niet veel. Het nadeel van deze constructie is dat het karakter van het duingebied verloren gaat wat bij de aanleg van een kunstmatig duin niet het geval zal zijn.

De constructie van de strandhoofden.

De constructie van de strandhoofden zoals die in 1955 bij Oostkapelle is toegepast en ook voor de nog te maken hoofden nabij Oostkapelle en ten noorden van Westkapelle zal worden toegepast, is aanvaardbaar, met dien verstande, dat de vrij kostbare landeinden zonder bezwaar achterwege hadden kunnen blijven mits de inkassing van het horizontale hoofd in het natte strand voldoende geweest ware, zodat geen achterloopsheid van het hoofd behoeft te worden gevreesd (zie bijlage 5).

Ook de voegvulling met gietasfalt van het basaltzetwerk van het hoofd tussen het kopeinde en het landeinde had zonder bezwaar achterwege kunnen blijven, aangezien goed gezette basalt 30/40 cm bestand zal zijn tegen de te verwachten golfaanval.

Kosten van de uit te voeren werken.

De kosten van de door de Polder Walcheren in de periode 1956 - 1965 uit te voeren werken aan het gehele Noorderstrand worden hieronder nader gespecificeerd:

Werken ten noorden van Westkapelle.

- | | | |
|--|---|------------|
| a. het aanbrengen van vier strandhoofden,
nos. 1, 4, 5 en 6 | f | 850.000,-- |
| b. het verlengen en het aanbrengen van een
bezonken kop voor de twee aanwezige strand-
hoofden nos. 2 en 3 | " | 400.000,-- |
| c. het aanbrengen van een duinvoetverdediging
van sp. 9 + 150 m tot sp. 13 + 50 m | " | 500.000,-- |

Werken nabij Oostkapelle.

- | | | |
|---|---|--------------|
| d. het aanbrengen van een strandhoofd, no. 31
nabij Oostkapelle | " | 400.000,-- |
| e. het inkorten van en het aanbrengen van een
bezonken kop voor het aanwezige strandhoofd
no. 29 (oud no. 42) | " | 150.000,-- |
| f. het aanbrengen van een kunstmatig duin ter
lengte van 3200 m (sp. 57 tot sp. 91) | " | 5.000.000,-- |

f 7.300.000,--

Bij voortschrijdende regressie zullen bovendien in de periode 1956 - 1965 de volgende werken moeten worden uitgevoerd:

Werken ten noorden van Westkapelle.

- g. het aanbrengen van vier strandhoofden,
nos. 7, 8, 9 en 10 f 800.000,--
h. het aanbrengen van een duinvoetverdediging
van sp. 13 + 50 m tot sp. 15 + 100 m " 500.000,--
i. het aanbrengen van een duinverzwaring van
sp. 15 + 100 m en sp. 21 " 300.000,--

Werken nabij Oostkapelle.

- j. het aanbrengen van twee strandhoofden, nos.
30 en 32 tussen de strandhoofden nos. 29
en 33 " 700.000,--
k. het aanbrengen van vier strandhoofden om
de 400 m, nos. 39, 41, 43 en 45 " 800.000,--

f 3.100.000,--
=====

Resumé:

Kustvak van Westkapelle tot Domburg (sp. 0 - sp. 37).

Tengevolge van het opschuiven van de zandgolf is van sp. 0 tot sp. 13 sterke regressie opgetreden. De laagwaterlijn is hierdoor zover landwaarts verplaatst dat zo spoedig mogelijk de hoofden nos. 1 t/m 6 moeten worden aangelegd. Bij regressie, tengevolge van het verplaatsen van de zandgolf, zullen ook de hoofden nos. 7 t/m 10 moeten worden aangelegd.

Bovendien zal een duinvoetverdediging moeten worden aangelegd, van sp. 9 + 150 m tot sp. 13 + 50 m, terwijl bij verdere achteruitgang ~~de duinvoetverdediging~~ tot sp. 15 + 100 m moet worden verlengd en bovendien een duinverzwaring van sp. 15 + 100 m tot sp. 21 moet worden aangebracht.

Voor het overige deel van dit kustvak is voorlopig geen achteruitgang te vrezen, terwijl voor Domburg de situatie door opschuiven van de zandgolf in de toekomst gunstiger zal worden.

Kustvak van Domburg tot Oostkapelle (sp. 37 - sp. 91).

Het kustvak tussen sp. 37 en sp. 49 verkeert in een toestand van rust, terwijl ook in de toekomst geen achteruitgang wordt verwacht. Bovendien komt dit gebied te zijner tijd onder invloed van de zandgolf.

Het kustvak tussen sp. 49 en sp. 57 gaat langzaam achteruit, tengevolge van stroomaanval door de vloedschaar "Urk" en mede

door inscharing noordwaarts van hoofd no. 29. Alvorens een vloeiende overgang is ontstaan naar de duinvoet ter plaatse van de inscharing zal de duinvoet in dit gebied nog ca. 50 m kunnen retireren. De duinen zijn echter in dit gebied breed, zodat vooralsnog geen voorzieningen behoeven te worden getroffen.

De laagwaterlijn in het gebied noordwaarts van sp. 59 is tengevolge van de inscharing zover geretireerd dat tussen sp. 59 en sp. 75 niet langer met de aanleg van strandhoofden kan worden gewacht. In 1955 heeft de Polder Walcheren een begin gemaakt met de aanleg van vijf hoofden (nos. 33 t/m 37); in aansluiting hierop moet hoofd 31 worden aangelegd, terwijl het bestaande hoofd no. 29 moet worden ingekort en van een bezonken kop voorzien.

Indien de toestand zich ongunstiger ontwikkeld dan momenteel wordt voorzien zullen bovendien de hoofden nos. 30, 32, 39, 41, 43 en 45 moeten worden gemaakt.

De hoogwaterkorende duinen in dit gebied zijn dermate verzwakt dat een nieuwe 3200 m lange hoogwaterkering (van sp. 57 tot sp. 91) welke is aangepast aan de te verwachten duinvoet, moet worden gemaakt.

De totale kosten van de werken welke in eerste instantie moeten worden uitgevoerd bedragen f 7.300.000,--, terwijl bij verdere achteruitgang nog f 3.100.000,-- zal moeten worden besteed.

Vlissingen,

mei 1956.

BIJLAGENLIJST.

No.	Omschrijving	schaal	for- maat	stam- boek- nr.
1	Walcheren Noordwatering - Noorderstrand Ontwikkeling van de kust sinds 1700.	1:25000	A4	56.199
2a	Walcheren Noordwatering - Noorderstrand Sp. 1 - Sp. 41 Strandmetingen 1882 - 1955 Grafieken L.W., - H.W. en duinvoetlijn	Diverse	A7	54.7
2b	Walcheren Noordwatering - Noorderstrand Sp. 43 - Sp. 81 Strandmetingen 1882 - 1955 Grafieken L.W., - H.W. en duinvoetlijn	Diverse	A7	54.28
2c	Walcheren Noordwatering - Noorderstrand Sp. 83 - Sp. 0 Oostwatering - Noorderstrand Sp. 0 - Sp. 30 Strandmetingen 1882 - 1955 Grafieken L.W., - H.W. en duinvoetlijn	Diverse	A7	54.29
3	Walcheren Noordwatering - Noorderstrand Plan uitbreiding strandverdediging en verbetering hoogwaterkering van Sp. 1 t/m Sp. 21	1:5000	A6	56.200
4	Walcheren Noordwatering - Noorderstrand Plan uitbreiding strandverdediging en verbetering hoogwaterkering van Sp. 57 t/m Sp. 91	1:5000	A6	56.201
5	Walcheren Noordwatering - Noorderstrand Constructie strandhoofd	1:1000 en 1:200	A2	56.202
6	Walcheren Situatie met bladindeling van plan uitbreiding strandverdediging en verbetering hoogwaterkering Noordwatering - Noorderstrand Sp. 1 - Sp. 91		A1	56.203

The figure consists of three vertically stacked line graphs, each showing the distance in meters from the main axis to the main axis (HOOFDRAAI) over time (JAREN) from 1680 to 1975. The y-axis for all graphs ranges from 0 to 600 meters. The x-axis for all graphs ranges from 1680 to 1975 years.

Top Graph (Sp1): The solid line represents the distance from the main axis to the main axis (HOOFDRAAI Sp1). The dashed line represents the distance caused by sand erosion (VEROORZAAKT DOOR ZANDGOLF). The distance starts at approximately 300 meters in 1750 and decreases to about 100 meters by 1850. The distance caused by sand erosion starts at approximately 200 meters in 1850 and increases to about 300 meters by 1900.

Middle Graph (Sp61): The solid line represents the distance from the main axis to the main axis (HOOFDRAAI Sp61). The dashed line represents the distance caused by land subsidence (VEROORZAAKT DOOR INSCHARING). The distance starts at approximately 300 meters in 1750 and decreases to about 100 meters by 1850. The distance caused by land subsidence starts at approximately 100 meters in 1850 and increases to about 200 meters by 1900.

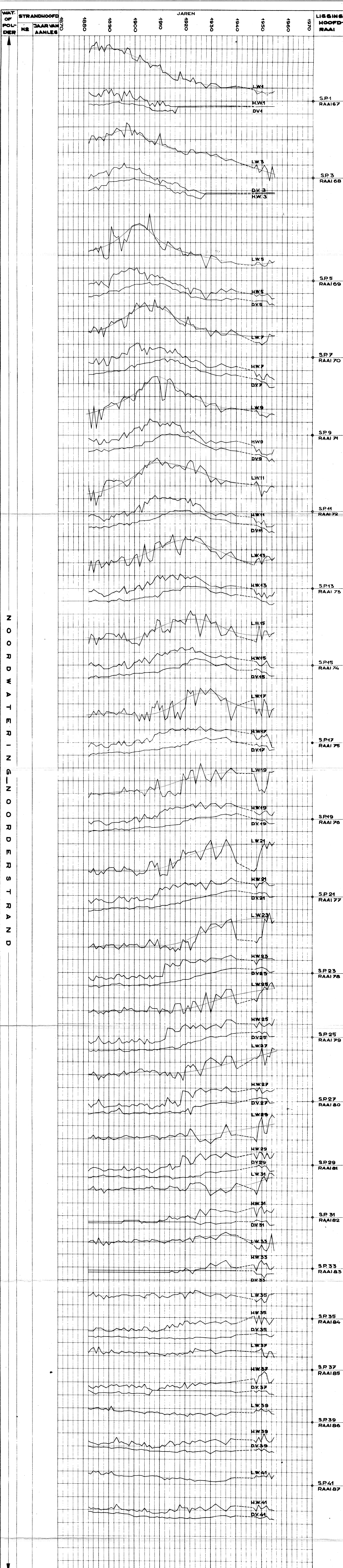
Bottom Graph (Sp94): The solid line represents the distance from the main axis to the main axis (HOOFDRAAI Sp94). The dashed line represents the distance caused by sand erosion (VEROORZAAKT DOOR ZANDGOLF). The distance starts at approximately 100 meters in 1750 and decreases to about 50 meters by 1850. The distance caused by sand erosion starts at approximately 50 meters in 1850 and increases to about 150 meters by 1900.

A hand-drawn map of a coastal area, oriented horizontally. The map features several labels and distinct line types:

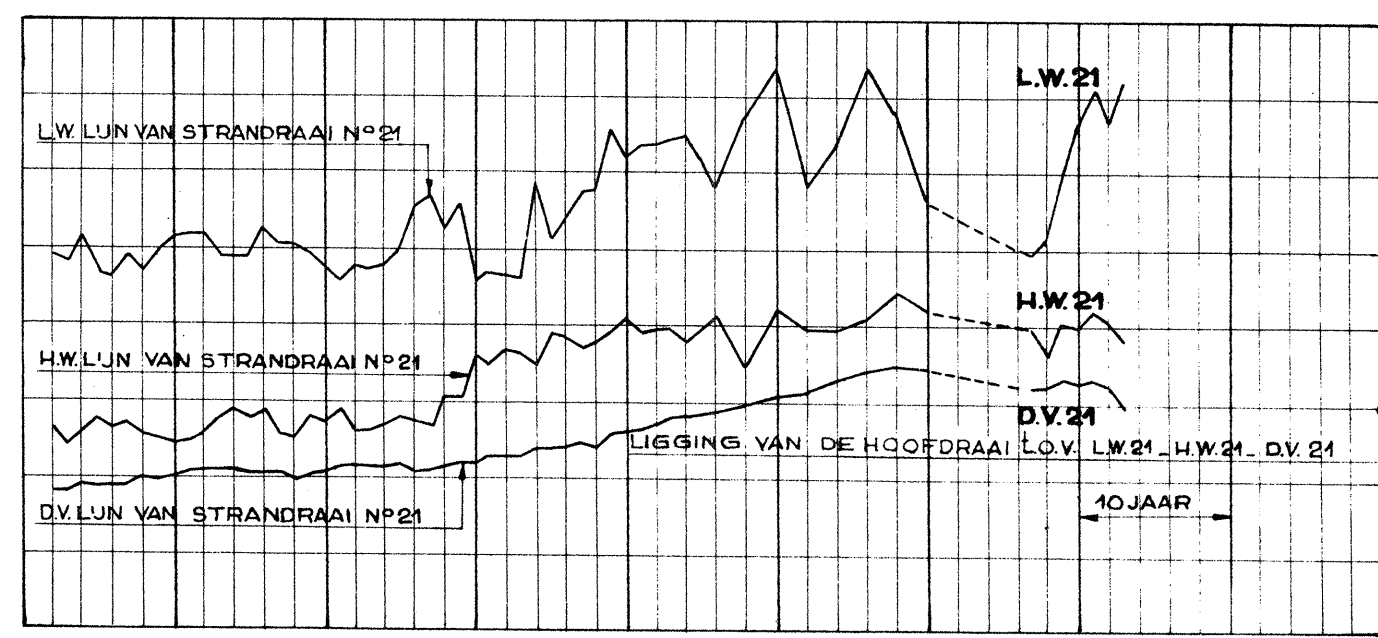
- ZANDGOLF 1900**: A dashed line at the top left, curving upwards.
- ZANDGOLF 1955**: A dashed line below the 1900 line, extending further to the right.
- U R K**: A label in the upper center, enclosed within a dashed, irregular boundary.
- Sp4**: A label on the left side, near a small square marker on a horizontal line.
- Sp64**: A label in the upper right, near a small square marker on a horizontal line.
- Sp94**: A label on the right side, near a small square marker on a horizontal line.

The map includes various line styles: solid lines for the coastline and internal structures, dashed lines for specific boundaries or paths, and dotted lines for other features. There are several small square markers and cross-like symbols along the horizontal lines. The overall layout suggests a technical or surveying map of a coastal region.

NOTA 56.2 - BULAGE 1



TOELICHTING:



RUKSWATERSTAAT - DIRECTIE ZEELAND
AFDELING STUDIEDIENST - WISSENSCHAP

WALCHEREN

NOORDWATERING, NOORDERSTRAND
STANDMETINGEN 1882-1951

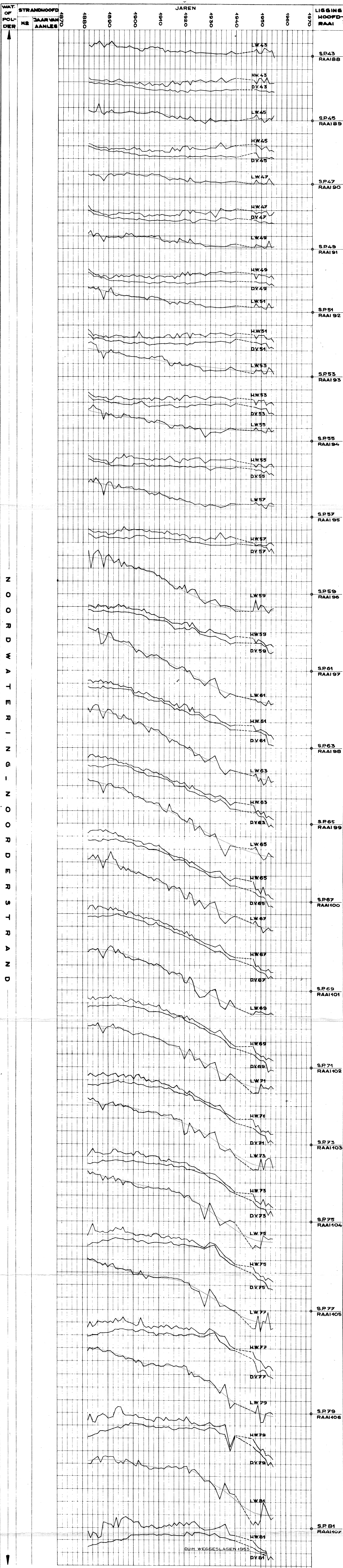
GRAFIEKEN LW, HW EN DUINVOET LUN

19.1 '54
GET. J.L.B.

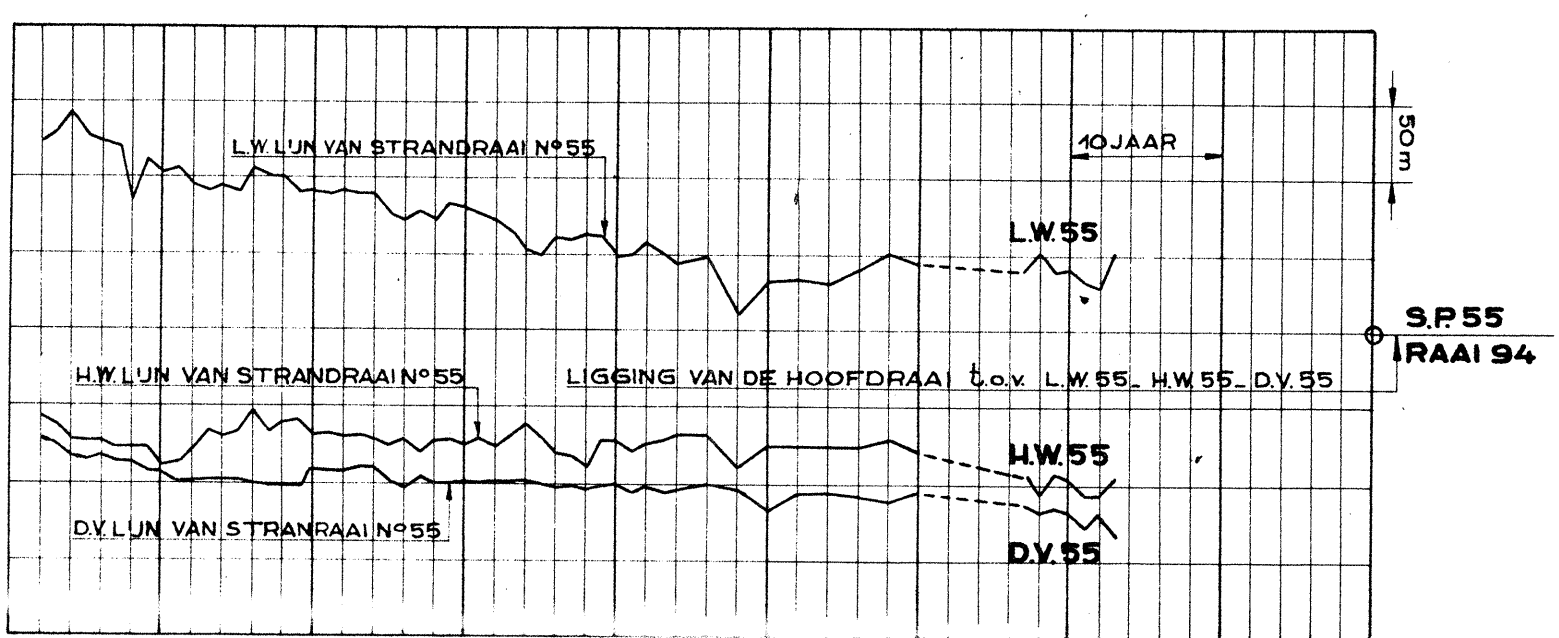
SCHAAL
VERT. 2 cm = 10 JAAR
HORIZ. 1 cm = 10 JAAR

ACC. 073

AF 54.7



TOELICHTING:



RUKWATERSTAAT DIRECTIE ZEELAND

AFFDELING STUDIEDIENSTVULSINGEN

WALCHEREN

NOORDWATERING-NOORDERSTRAND

STRANDMETINGEN 1882-1955

GRAFIEKEN LW, HW EN DUINVOETLUN

23.1.56

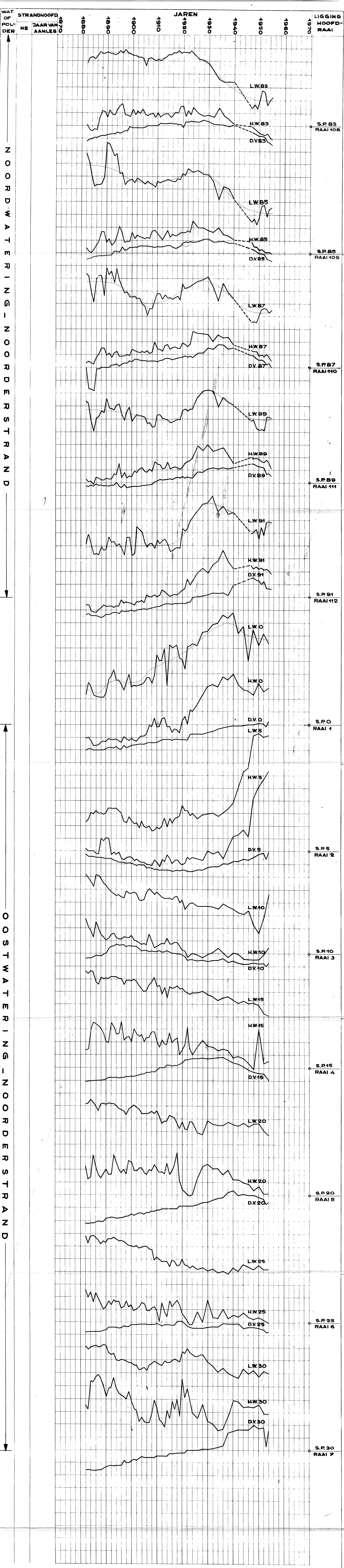
SCHAAL

HOE 1cm = 50m

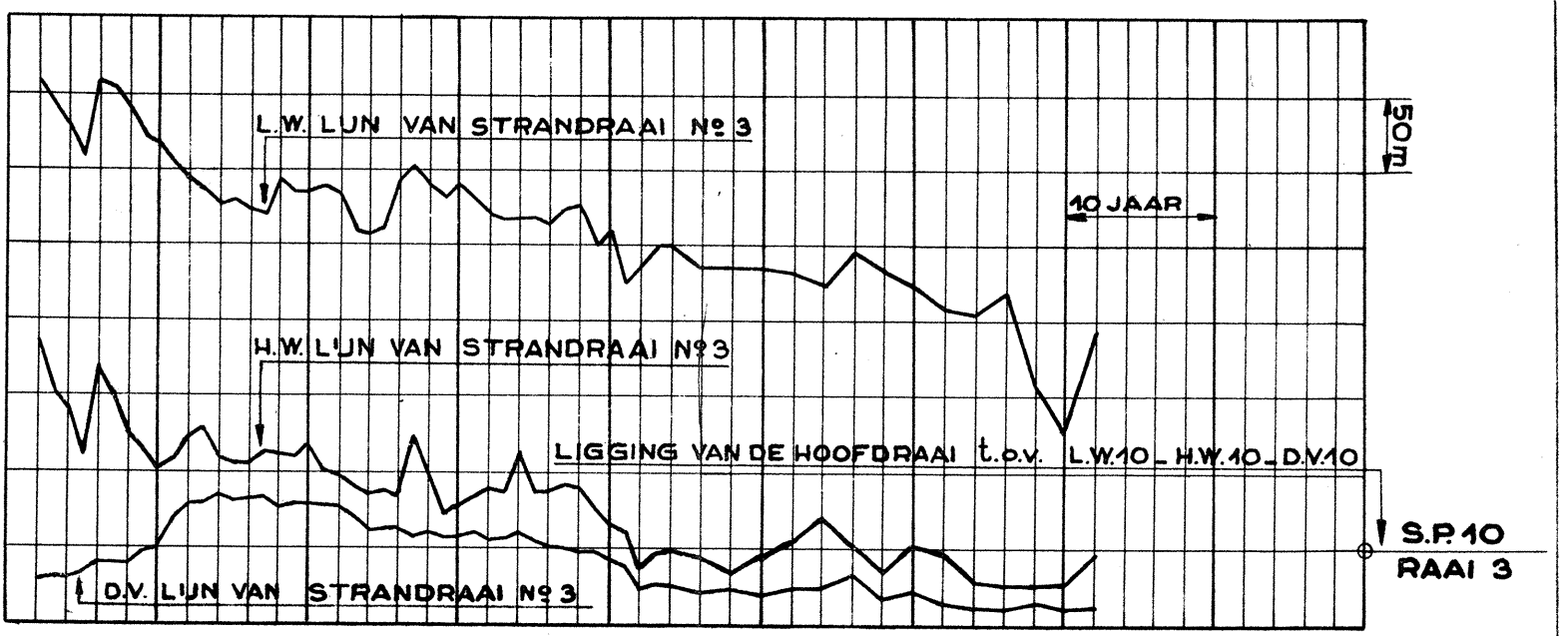
GEZ. HOE IN 7 BIJ. ADEEN IN AD 5

ACQ. 11/12

AT 54.28



TOELICHTING:



Rijkswaterstaat Directie Zeeland
Afdeling Studiedienst - VLISSINGEN

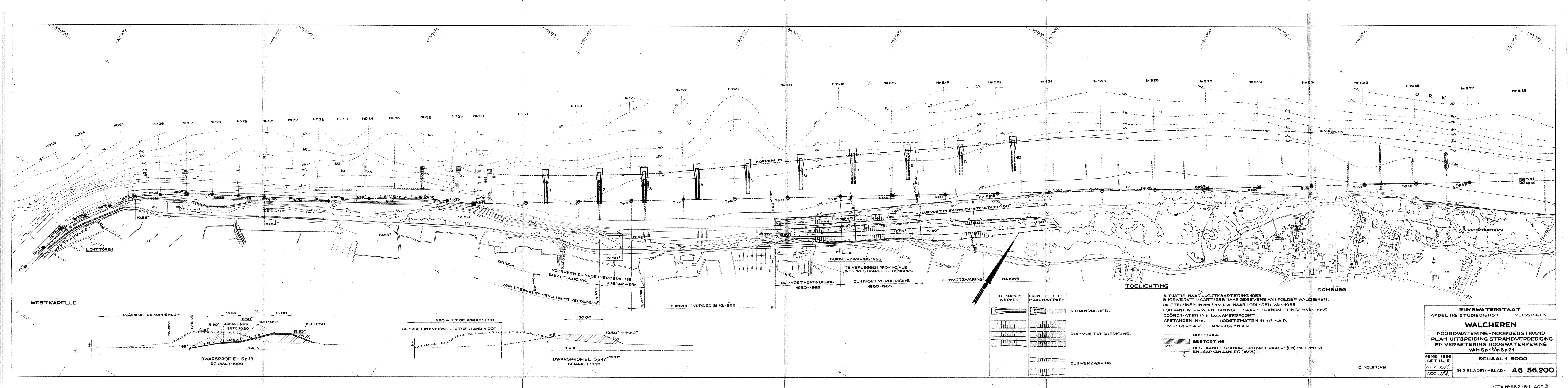
WALCHEREN

NOORDWATERING - NOORDERSTRAND
OOSTWATERING - NOORDERSTRAND
STRANDMETINGEN 1882-1985
GRAFIEKEN L.W.-H.W.-EN DUINOETLUN

1:1.500
GETUIG. VERT. 2CM = 10 JAAR
SCHAAAL
GEZ. J. 1971 BLAD 6

ACC. 174

1975.29



WESTKAPELLE

DOMBURG

DWARSPROFIEL Sp13
SCHAAL 1:1000

DWARSPROFIEL Sp17+100m
SCHAAL 1:1000

TOELICHTING

SITUATIE NAAR LUCHTKAARTERING 1953
BUGEWERKT MAART 1956 NAAR GEGEVENS VAN POLDER WALCHEREN.
DIEPTELUNEN IN dm t.o.v. L.W. NAAR LODINGEN VAN 1955
LUN VAN L.W., -H.W. EN -DUINVOET NAAR STRANDMETINGEN VAN 1955.
COÖRDINATEN IN m t.o.v. AMERSFOORT.
AFSTANDEN IN m. HOOGTEMATEN IN m+N.A.P.
L.W.=1.63 -N.A.P. H.W.=1.69 +N.A.P.

TE MAKEN WERKEN	EVENTUEEL TE MAKEN WERKEN

STRANDHOOFD.

DUINVOETVERDEDIGING.

DUINVERZWARING.

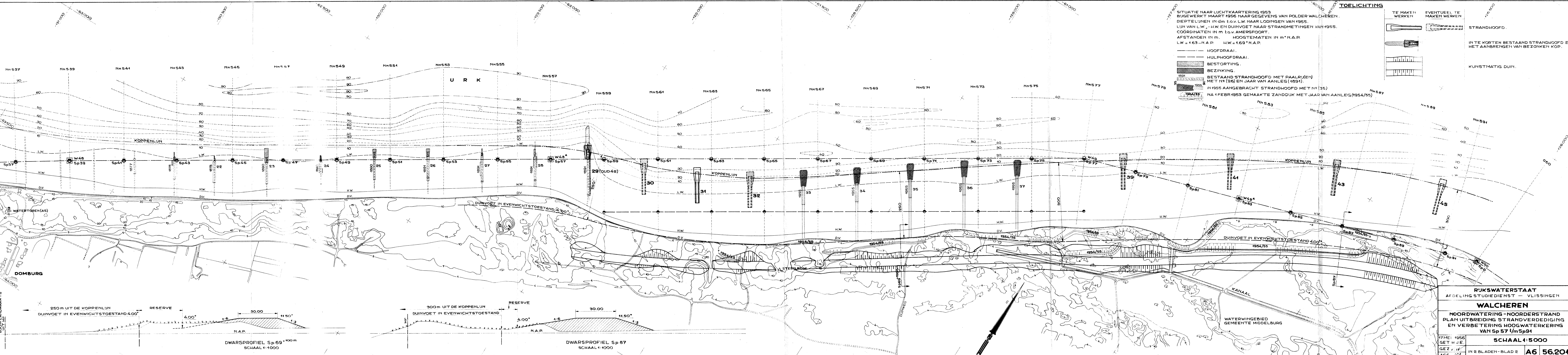
RUKSWATERSTAAT	
AFDELING STUDIEDIENST - VLISSINGEN	
WALCHEREN	
NOORDWATERING - NOORDERSTRAND	
PLAN UITBREIDING STRANDVERDEDIGING	
EN VERBETERING HOOGWATERKERING	
VAN Sp14/mSp21	
16 MEI 1956	SCHAAL 1:5000
GET. H.J.E.	
GEZ. J.W.	IN 2 BLADEN - BLAD 1
ACC. J.F.A.	A6 56.200

SITUATIE NAAR LUCHTKAARTERING 1953
 BUGEWERKT MAART 1956 NAAR GEGEVENS VAN POLDER WALCHEREN.
 DIEPTELIJNEN IN dm t.o.v. L.W. NAAR LODINGEN VAN 1955.
 LUN VAN L.W., -H.W. EN DUINVOET NAAR STRANDMETINGEN VAN 1955.
 COÖRDINATEN IN m t.o.v. AMERSFOORT.
 AFSTANDEN IN m. HOOGTEMATEN IN m* N.A.P.
 L.W. = 1.63 - N.A.P. H.W. = 1.69 - N.A.P.

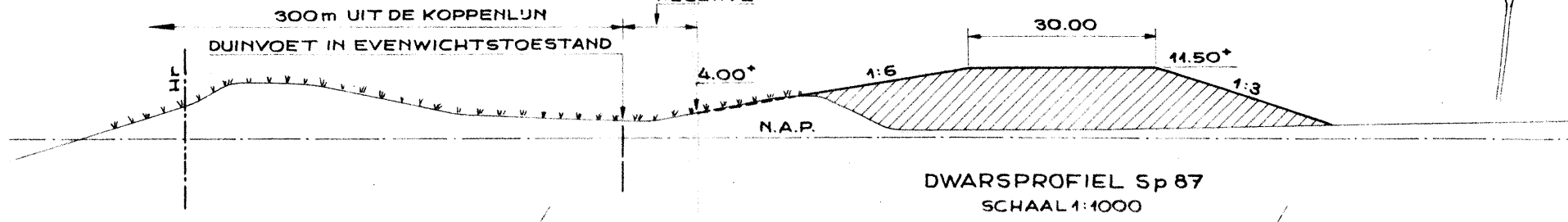
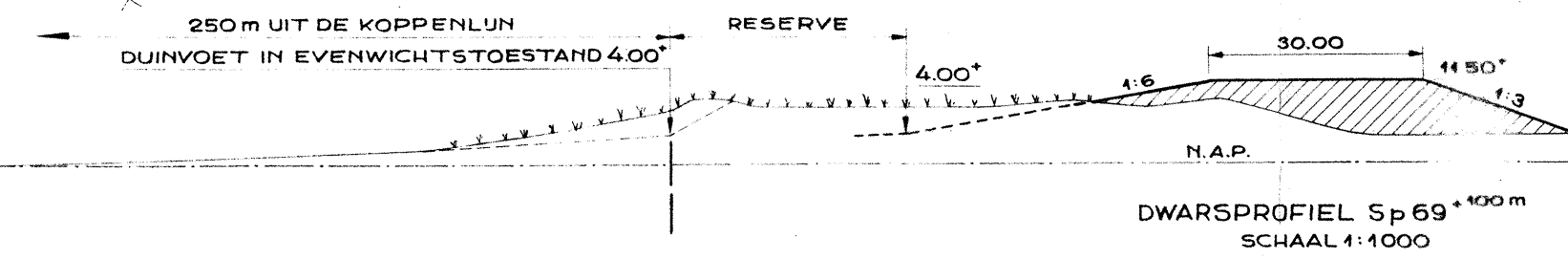
- HOOFDRAAI.
- HULPHOOFDRAAI.
- BESTORTING.
- BEZINKING.
- BESTAAND STRANDHOOFD MET PAALRU(EN) MET N° (26) EN JAAR VAN AANLEG (1891).
- IN 1955 AANGEBRACHT STRANDHOOFD MET N° (35) NA 1 FEBR. 1953 GEMAAKTE ZANDDUK MET JAAR VAN AANLEG (1954/55).

TOELICHTING

TE MAKEN WERKEN	EVENTUEEL TE MAKEN WERKEN	STRANDHOOFD.
IN TE KORTEN BESTAAND STRANDHOOFD EN HET AANBRENGEN VAN BEZONKEN KOP.		
KUNSTMATIG DUIN.		



200m LANDWAARTS
 200m OOSTWAARTS



RUKSWATERSTAAT
 AFDELING STUDIEDIENST - VLISSENGEN

WALCHEREN

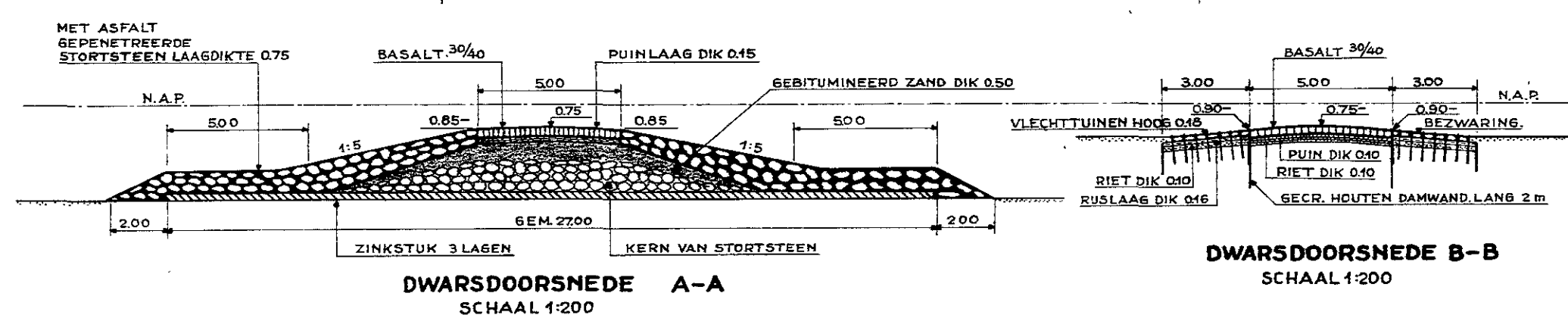
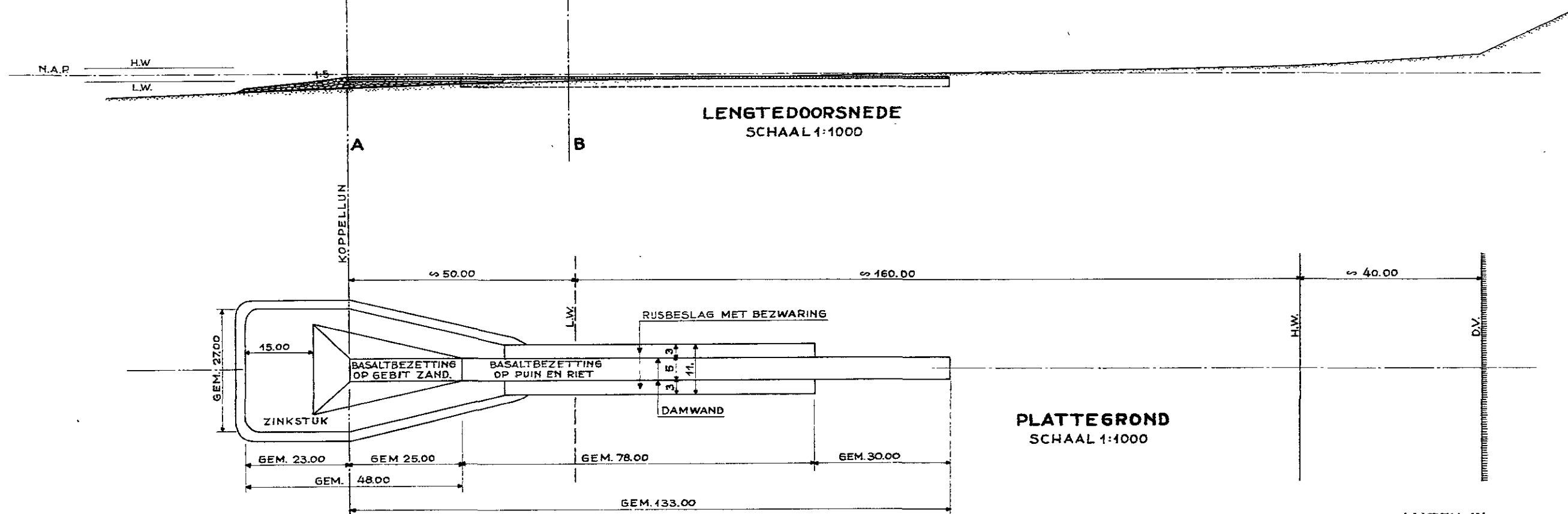
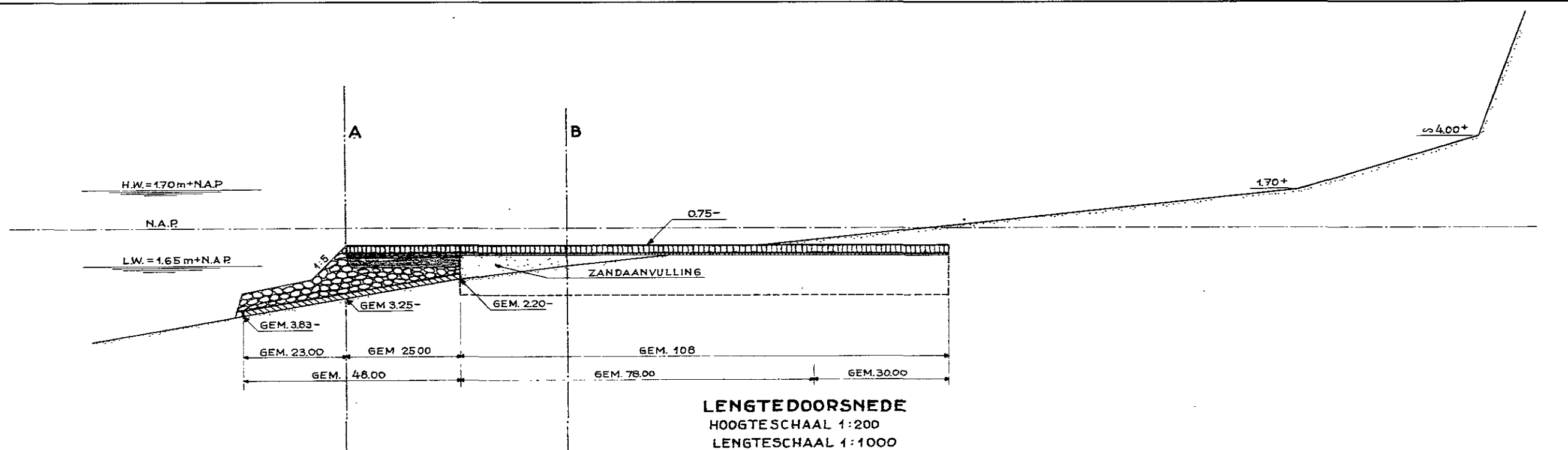
NOORDWATERING - NOORDERSTRAND
 PLAN UITBREIDING STRANDVERDEDIGING
 EN VERBETERING HOOGWATERKERING
 VAN Sp 57 t/m Sp 91

17 MEI 1956
 GET H.J.E.
 GEZ. H.
 ACC. H.

SCHAAL 1:5000

IN 2 BLADEN - BLAD 2

A6 56.204



DWARSDOORSNEDE B-B
SCHAAL 1:200

MATEN IN m			
RIJKS WATERSTAAT AFDELING STUDIEDIENST - VLISSENGEN.			
WALCHEREN			
NOORDWATERING - NOORDERSTRAND CONSTRUCTIE STRANDHOOFD			
18 MEI 1956	SCHAAL 1:1000-1:200		
GET. B.S.			
GEZ. V.W.			
ACC. J.F.A.			
			A2 56.202

