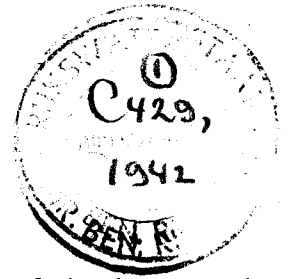


EXPOSÉ LANDWINNINGSVRAAGSTUKKEN



Als algemeen richtsnoer werd door den Voorzitter der Landwinningscommissie, Dr. L.R. Wentholt, aangegeven dat bij den opzet der werken rekening moet worden gehouden met een tijdperk van ongeveer 40 jaren. De werkwijze zou tweeërlei wegen kunnen volgen:

- I. de gewone, waarbij slibvangen en beplanting der slikken een voornamelijk rol speelt.
- II. die, waarbij getracht wordt sneller tot het doel te komen, door inpoldering van een wadgebied en bekleiing ervan met specie uit den ondergrond. Deze bekleiingsmethode werd reeds vroeger toegepast in Westerwolde, in Drente en in Oost-Friesland.

De eerste methode is speciaal geschikt voor het Hollandsch Diep en het Haringvliet, omdat daar veel slib in het water zweeft en er betrekkelijk weinig wadvlakten zijn.

Ten einde een nader inzicht in de voor te bereiden werkzaamheden te bekomen werd het volgende verricht en gedeeltelijk in nota's vastgelegd.

I. Beplantingsmethode.

a. Het planten van biezen, riet, enz. op 7 verschillende plaatsen van het Hollandsch Diep en bij den dam in het Hellegat. Hiermede ging den geheelen zomer van 1942 heen. Het doel ervan was niet alleen de begroeiing der platen uit te breiden met een beplanting van economische waarde, doch ook het leeren kennen van de juiste plantmethoden, de laagste beplantingsgrens van verschillende gewassen, de planttijd, de zaaitijd, de gedragingen van de planten bij golfslag en zandverplaatsingen, de gedragingen op slikhoudenden of zandigen bodem, enz. Reeds tal van wetenswaardige bijzonderheden werden ontdekt, doch uiteraard moeten met deze proeven vele jaren verlopen al eer men de gedragingen der plantensoorten onder alle mogelijke omstandigheden volledig kent.

Er werden 327 arbeidsweken verwerkt, de kosten waren in het geheel f 12.762,16.

De opzichters Molendijk en Van Bijk schreven daarover nota's, waarin de tot dusver verzamelde gegevens werden vastgelegd.

b. Het maken van dammetjes.

In dezelfde nota's wordt ook medegedeeld op welke wijze in 1942 getracht is goedkope slikdammetjes te maken. Men zevental kleine dammetjes van

verschillende samenstelling werd geprobeerd. Zij kunnen in drie soorten worden onderscheiden:

- 1e. die van levende planten,
- 2e. die van rijshout, riet en steenen, dus dood materiaal,
- 3e. die van een combinatie van dood en levend materiaal.

Het is duidelijk dat op verschillende plaatsen verschillende damconstructies nodig zullen zijn, afhankelijk van stroom, golfslag, richting van den dam op den stroom, bodemgeaardheid, zoutgehalte, enz. Op dit gebied is nog veel experimenteerwerk nodig. Het is geen kunst met veel geld solide dammen te maken, doch het maken van goede en goedkope dammen, welke zich aanpassen aan de plaatselijke omstandigheden van getij, golfslag en bodemgeaardheid, is voorzeker een der allermoeilijkste taken van de waterbouwkunde.

Voor de constructie der dammetjes, waarmede in 1942 werd geëxperimenteerd, wordt verwezen naar bovengenoemde nota's en naar de fotografieën, behoorend bij dit exposé.

c. Het maken van proefvelden, studie omtrent de bestaande planten.

Daar het wenschelijk is niet alleen de meest economische werkwijze voor het beplanten en slikvangen, maar ook de meest geschikte planten te leeren kennen, diende een studie te worden gemaakt van de in de verschillende streken van ons land voorkomende oeverplanten; de zg. zoutminnende zoowel als de zoutschuwende planten. De kiemkracht van het zaad dezer planten kan veelal aanmerkelijk vergroot worden. Selectie en veredeling kan worden toegepast waardoor betere en krachtiger planten beschikbaar komen. Voor dit doel is in het Zuid-Maartensgat op een beschutte plaats een proefveld aangelegd van 275 x 300 m. Mogelijk kan dit een kweekerij worden voor jonge zaailingen, die later verpoot moeten worden. De voornaamste proefplanten zijn tot nog toe riet, wilg, eenhalm, verschillende biessoorten, driekant- of zeggesoorten, en nog andere. Vele vraagstukken wachten hier nog op een oplossing, bv. die van het kruipriet, dat ranken afschiet van soms 7 m lengte. Een eigenschap als deze is natuurlijk van groot belang.

In deze afdeeling van het onderzoek werken de heeren van Erde (die in Juni 1942 tot assistent van den Studiedienst van den Rijkswaterstaat werd benoemd) en Dr. L.F. Kamps van den studiedienst der Domeinen te Baflo.

Van de hand van Dr. Kamps verscheen een nota over de in de naaste toekomst in het laboratorium en op het proefveld te nemen proeven, van den heer Van Eerde een over het in 1942 op dit gebied verrichte. Beide nota's openen een visie op interessante mogelijkheden.

d. Een studie werd begonnen omtrent in archieven aanwezige of gepubliceerde geschriften betreffende landwinning. De hoeveelheid literatuur die daarover vooral in ons land is verschenen is groot, zooals uit onderstaand staatje moge blijken.

Voorloopige literatuuropgave "Landaanwinning" (tot 1943)

Algemeen

a. alg. onderwerpen	18	
b. wetensch. techn. onderw.	15	
c. inpolderingen c.s.	16	
d. opgave aanwinst en verlies	<u>9</u>	58

Noordelijk waddengebied

a. zeegaten en eilanden	19	
b. wadden	42	
c. aanhechting Ameland aan Friesche wal	24	
d. inpoldering Dollard	22	
e. " Lauwerszee	<u>16</u>	123

Zeeuwsch-Zuidhollandsch eilandengebied

a. algemeen (inpolderingen c.s.)	16	
b. zeegaten en eilanden	11	
c. benedenrivieren	10	
d. tussenwateren		

Landdracht

		4	
Schelde	{	alg.	6
		Oosterschelde	13
		Sloe	<u>9</u>
		<u>28</u>	

69

Totaal 250

De kunst van het landwinnen is vooral in de vroegere eeuwen veel beoefend en het is zaak daarvan partij te trekken. Ook is het gewenscht op de hoogte te

komen van hetgeen Dr. C. Lely, Stieltjes, Buma, e.a. geschreven hebben over de inpolderingsmogelijkheden van de Wadden. De aardrijkskundige van den Studiedienst, mej. Dr. A.W. Vlam is begonnen met het schrijven van eenige nota's over verschillende zulke onderwerpen. Deze nota's zullen aansluiten aan reeds vroeger door haar geschrevene over de verschillende zeegaten.

II. Bekleiingsmethode.

Wat de snellere methode betreft, werd voortgegaan met een studie omtrent de mogelijkheid van het inpolderen van groote wadvlakten. De tijdsomstandigheden zijn daarvoor ongunstig. Het volgende werd verricht.

e. Van alle boringen, die tot nog toe in ons land op en nabij de wadden en op en tusschen de Zeeuwsche eilanden werden verricht werd een overzicht in kaartvorm gemaakt. In de Waddenzee zijn in den driehoek Griend-Harlingen-Helder eenige duizenden boringen bekend, die veelal klei en keileem toonen; op de Groninger wadden zijn nabij Zoutkamp en Noordpolderzijl eveneens klei- en keileemlagen aangeboord. In den voormaligen mond van den Fivelboezem hoofdzakelijk zand met af en toe weinig slib.

Door de Subcommissie voor de Landwinning werd een programma opgesteld tot het verrichten van 105 boringen op de Wadden. De bezettende autoriteit heeft het verrichten van deze boringen echter niet toegestaan.

f. Een kaart werd samengesteld waarop de grondsoorten der wadoppervlakten volgens de uitgebreide onderzoekingen der vorige eeuw zijn aangegeven. Vooral achter Ameland heeft men veel klei en zavel aan de oppervlakte aangetroffen, hetgeen blijkt uit zeer vele boringen van 1 m diepte. Het is de vraag of deze gegevens thans verouderd zijn. Een nieuw onderzoek is hieromtrent gewenscht, doch is thans niet uitvoerbaar.

g. Een onderzoek werd ingesteld naar de grootte der aanslibbing in den luwen hoek tusschen Wieringen en het vasteland van Noord-Holland. Wel zijn gegevens beschikbaar tot 1940, doch nieuwe gegevens zijn niet te verkrijgen.

h. Een vergelijkende kostenbegroting werd opgezet betreffende de gewone landwinningsmethode en de bekleiingsmethode. Deze vergelijking kwam nog niet gereed.

Vraagpunten.

Bij het nagaan der mogelijkheden voor de eerstvolgende 40 jaren wordt gestuit op vragen van landbouwkundigen aard.

Vragen die rijzen zijn bv.

- 1) Is een proefpolder op de Wadden noodig ten einde te onderzoeken welke menging van slib en wadzand de meest wenschelijke is?
- 2) Kan misschien met goedkooper middelen (proefbakken) worden volstaan? Hoe moeten deze worden ingericht?
- 3) Is het wadzand geschikt om als weidegrond te kunnen dienen? Welke is dan de opbrengst per ha?
- 4) Kunnen bosschen op het Wadzand worden aangelegd? Welke opbrengst?
- 5) Wat kan met de zg. woelmachine worden bereikt? Deze machine kan vruchtbare klei tot 4 m diepte beneden het maaiveld ophalen en over de oppervlakte spreiden. Kosten per laag van 4 cm dikte f 300 à f 400 per ha. In Duitschland kon het zg. woelen verplichtend worden gesteld.
- 6) Welke resultaten zijn verkregen bij slibbemesting in Westerwolde en Drente? Een ter plaatse gehouden navraag wees uit dat een laag slib van eenige mm dikte na 30 jaren nog steeds opmerkelijke resultaten gaf.
- 7) Welke kavelgrootte is de meest wenschelijke?

Voltooide nota's behoorende bij dit exposé:

Verslag werkzaamheden in 1942 op Hollandsch Diep en Maartensgat (opz. Molendijk)

Verslag werkzaamheden in 1942 op de Hellegatplaten (opz. Van Eyk)

Programma van onderzoek betreffende plantenonderzoek (Dr. L.F. Kamps)

Verslag werkzaamheden proefvelden en plantenonderzoek in 1942 (ass. Van Berde)

12 Januari 1943.

De Secretaris,



NOTA I.

Verslag van de landaanwinningswerken langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep, het Zuid-Maartensgat en ten westen van den Hellegatdam, gedurende het jaar 1942.

=====

De landaanwinningswerkzaamheden hebben omvat:

- I. Het planten van biezen, riet, driekant, griend, spartinagras, enz.
- II. Het aanleggen van kribben en dammen van diverse constructies.

I. Het planten van biezen, riet, enz.

Geplant werd op de volgende plaatsen:

- a. Langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep, + 1000 m beneden de Roode Vaart.
- b. Langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep, + 300 m beneden de Roode Vaart.
- c. Langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep tusschen de kribben 5, 6 en 7 en beneden krib 7.
- d. Langs de kribben 1, 2, 3 en 4 van het Hollandsch Diep.
- e. Op de platen in het Zuid-Maartensgat.
- f. In het Gat van de Beversluisplaat.
- g. Op de plaat ten westen van den Hellegatdam.

a. Beplantingen langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep, + 1000 m beneden de Roode Vaart (voor situatie zie bijlage 1).

Van 29 April t/m 1 Mei werden hier rietzoden geplant op een strook ter lengte van 100 m en ter breedte van 6 m. De rietzoden of pollen met afmetingen van 25 x 25 x 20 cm werden ter plaatse uit het bestaande gors gestoken en met de draagburrie vervoerd. De zoden werden gezet op onderlinge afstanden van 1 m uit elkaar en geheel in het zand ingegraven. De plaat waarop deze zoden gezet zijn bestaat uit zand en ligt + 50 cm - NAP.

In de eerste week van Augustus werden hier ook nog eenige rijen zg. biezenstek geplant. Een biezenstek is een wortelstok van + 10 cm waaraan een stengel van + 30 cm. De stekken werden eveneens 1 m uit elkaar gezet.

Voor een definitief oordeel omtrent deze beplantingen moet het voorjaar van 1943 afgewacht worden; doch wat de rietbeplanting betreft kan opgemerkt worden, dat aanvankelijk de pollen wel uitliepen, maar uiteindelijk schoten er uit

elke pol een of twee stengels op, die zeer dun waren en slechts een hoogte bereikten van 30 à 40 cm, alzoo een zeer mager gezicht.

Van de biezenstekken liepen de meeste nog wel uit, doch tot volle ontwikkeling kwamen ze niet meer; blijkbaar was het hiervoor reeds te laat in het jaar. Voor een gefundeerd oordeel dient ook hier het voorjaar van 1945 afgewacht te worden.

b. Beplantingen langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep + 300 m beneden de Roode Vaart (voor situatie zie bijlage 1).

Van 11 t/m 17 Juni werd langs dezen oever 1 ha beplant met biezenzoden of pollen. De pollen werden ter plaatse in het gors gestoken en op 1 m uit elkaar en in verband gezet. Ze werden geheel in het zand ingegraven. Deze pollen zijn rustig doorgegroeid en hebben zich enorm uitgebreid, zoodat verwacht mag worden, dat deze beplanting een succes is.

Van 6 t/m 15 Augustus werden langs dezen oever ook nog biezenstekken, van ter plaatse gemaakte stekken, geplant, eveneens 1 m van elkaar en in verband. De meeste stekken ontkienden nog wel, maar konden niet meer tot vollen wasdom komen. Na verloop van 2 maanden was er van deze beplanting boven den grond niets meer te zien. In hoeverre er nog leven zit in de wortelstok, zal het volgend voorjaar uit moeten wijzen.

c. Beplantingen langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep tusschen de kribben 5, 6 en 7 en beneden krib 7.

Op den rug van de zandplaat tusschen de kribben 5, 6 en 7 en beneden krib 7 werd van 22 April t/m 22 Mei een zg. singel van griandhout gemaakt. De teuling voor deze singel werd gekapt uit een ter plaatse aanwezige griend. De singel werd gevormd door de teuling te zetten in drie rijen op 1 m van elkaar. In de rijen was de afstand van de teuling ook 1 m. Verder werd als volgt te werk gegaan: eerst werd een gat gegraven ter grootte van 50 x 50 x 30 cm. Dit gat werd volgegooid met kleirietzoden, waarna in het midden een teuling werd geplant. De teuling, lang + 1.60 m, werd ongeveer 0,40 m in den grond gestoken.

Tusschen de kribben 5, 6 en 7, waar de rug van de plaat al betrekkelijk hoog lag (zie bijlage 2), heeft de teuling het buitengewoon goed gedaan. De uitloopers bereikten soms een lengte van 1.50 m. Ook de rietzoden waarin de teuling gezet was, zijn goed uitgelopen. Op de zandplaat beneden krib 7, die aanmerkelijk lager ligt, is de teuling niet zoo goed uitgelopen.

De uitloopers bereikten hier een lengte van 20 à 30 cm, terwijl sommige takken geheel dood gingen. Het riet was hier een volkomen mislukking.

Binnen en buiten bovengenoemde singel zijn van 23 Mei t/m 9 Juni rietzoden geplant op afstanden van 1 m in verband gezet. De zoden, gezet buiten de singel, spoelden na verloop van tijd geheel bloot en liepen dan ook weinig of geheel niet uit. De zoden, gezet binnen de singel, bleven beter op hun plaats en liepen over 't algemeen bevredigend uit.

Eind October werd de teuling gekapt op 25 cm van den grond om het ijs geen gelegenheid te geven de teuling te vernielen.

Uit deze proeven valt af te leiden, dat de grenshoogte waarop de teuling nog behoorlijk uitloopt ligt op ongeveer 10 cm + NAP.

d. Beplantingen langs de kribben 1, 2, 3 en 4.

Van 12 Mei t/m 30 Mei werd langs de kribben 1, 2, 3 en 4 teuling geplant. Deze teuling werd zonder meer op een hoogte van + 0,50 m + NAP langs de kribben in het zand gestoken op afstanden van 1 m.

Ongeveer 30 % van deze teuling liep in het geheel niet uit en de rest maar matig. Verwacht wordt dat volgend jaar van deze beplanting niets meer over is, omdat blijkt, dat deze stekken zoo weinig groeikracht bezitten, dat ze de winter niet kunnen doorstaan.

e. Beplantingen op de platen in het Zuid-Maartensgat.

Van 18 Juni t/m 1 Augustus is men op de platen in het Zuid-Maartensgat bezig geweest met het uitzetten van diverse plantenmaterialen. Begonnen werd op plaat I (zie situatie bijlage 3) met het uitzetten van biezenpollen. De hoogte van deze plaat varieert van 0,50 m - NAP tot NAP. Door hagen loodrecht op den oever werd de plaat verdeeld in 6 vakken. Elk vak breed + 75 m. De hagen, ter breedte van 10 m, werden gevormd door planten te zetten op rijen van 1 m, 1 m uit elkaar en in verband.

Aanvankelijk werden de hagen gemaakt van biezenzoden; toen werd overgegaan tot het planten van biezenzoden zonder grond en tenslotte werd volstaan met het uitzetten van biezenstek. De omtrek van de plaat werd beplant met een 10 m breede haag van driekantstek. Een haag werd over een lengte van + 50 m beplant met zoden van eenhalm.

Met uitzondering van de driekanthaag kan gezegd worden dat de beplantingen op deze plaat aan de verwachtingen beantwoord hebben. De pollen hebben het zonder uitzondering allen gedaan, terwijl van de stekken naar schatting 80 %

tot volle wasdom is gekomen. Tusschen genoemde vakken zijn proefvelden aangelegd voor biezen, driekant en riet. Deze proefvelden bestaan uit akkertjes, door greppels van elkaar gescheiden.

Voorts werden op deze plaat nog eenige planten zg. kruipriet en een honderdtal spartinapollen, afkomstig van het Hellegat, uitgezet.

Op de platen II en III (zie situatie bijlage 3), liggend op een gem. hoogte van 20 cm - NAP, werd biezenstek uitgeplant op rijen van 10 m. De afstand in de rijen bedroeg 2 m. Van deze beplanting is practisch niets terecht gekomen. Reeds enkele weken na de beplanting was er van de stekken niets meer te zien omdat de stroom de bovenste zandlaag omwoelde.

Voorts werden in het Zuid-Maartensgat nog biezenstekken uitgeplant in enkele droogvallende kreekjes en langs de kanten van de rietgorzen. Doch dit ging met groote moeilijkheden gepaard wegens de dikke sliblaag, waarin geplant moest worden.

f. Beplantingen in het Gat van de Beversluisplaat.

Van 3 t/m 5 Augustus werden hier een 400 m² beplant met biezenstek, waarna besloten werd om deze plaat te laten rusten tot het volgend voorjaar en dan te beplanten met rietwortels. Deze planten houden zich uitstekend, waarschijnlijk omdat:

- 1e. de hoogteligging zeer gunstig is (+ 10 cm + NAP)
- 2e. de stroom weinig of geen vat op de planten heeft.

Résumé.

In het totaal is dit jaar beplant:

langs den zuidelijken oever van het Hollandsch Diep tusschen Noordschans en Roode Vaart	1,5 ha
tusschen de kribben 5, 6 en 7	3,5 ha
in het Zuid-Maartensgat	43
in het Gat van de Beversluisplaat	0,05 ha
ten westen van den Hellegatdam	<u>10 ha</u>
	58,05 ha

Verder zijn gemaakt ten westen van den Hellegatdam:

7 stuks proefdammetjes van diverse constructie's elk lang + 30 m en in het Zuid-Maartensgat + 300 m ritsen.

Voor de werkzaamheden waren noodig 327 arbeidsweken.

De kosten waren:

Loon	f 7.730
Sociale lasten, adm. kosten, enz.	f 2.087,10
Aankoop poot- en teelgoed	f 220
Huur materiaal	f 2.725,06
	<hr/>
Totaal:	f 12.762,16

2 Januari 1943.

De Opzichter,
L. Molendijk.

NOTA II

Beplantingswerkzaamheden "Hellegat"

= = = =

De werkzaamheden zijn aangevangen op Woensdag 8 Juli '42. Het aantal menschen bedroeg 4 man + 1 schipper.

Het doel van de werkzaamheden was:

- 1e. het planten van biezen, driekant en spartinagrass ter bevordering van de aanwas en het bestudeeren van de hoedanigheden van deze gewassen.
- 2e. het nemen van proeven voor het vervaardigen van sliksdammetjes.

4/ Bijlage 4 geeft verschillende proeven tot het maken van sliksdammetjes. Van de constructies op bijlage 4 zijn alleen die onder e en g vermeld van belang. Bij de constructies a, b, c, d en f verdwijnt het zand uit de kern van den dam, zoodat een holte ontstaat waar de stroom en de golfslag vat op krijgt. Wel is het riet gaan groeien en heeft het verder wortel geschoten. Het blijkt echter dat riet slecht tegen stroom weerstand kan bieden.

Na verloop van 2 à 3 weken gaat riet uitloopen. Het riet dat met den wortel gepoot is blijft het langst groen. Het gesneden riet loopt wel op de knopen uit en vormt worteltjes in den grond, doch de opschietende stengeltjes zijn zeer zwak.

5/ De constructie a na verloop van 3 maanden toont ons fig. 1 van bijlage 5.

Van a, b, c, d en f hebben b en c het langste stand gehouden tegen de golfslag, ook hier is het riet uitgelopen, maar zooals de figuren aangeven, ligt de grondslag van b, c, d en f lager dan van a. Het riet dat uitgelopen was, werd na verloop van tijd zwart, rotte weg en verspoelde door den stroom. De mogelijkheid bestaat echter dat volgend voorjaar de stengels weer uitloopen, daar de wortels in den grond zitten.

De constructie e verdient vermeld te worden om zijn eenvoudige samenstelling en betrekkelijke duurzaamheid.

5/1/6 Beplantingswerkzaamheden (bijlage 5 fig 2 en bijlage 6).

Deze hebben geduurd tot 25 Augustus. Er is een oppervlakte gepoot als op de situatie, bijlage 3, is aangegeven. Het biezenstek is in rijen gezet, die één meter uit elkaar staan. De afstand tusschen de biezen in de rij

bedraagt twee meter. De rijen zijn in verband gezet. Om de beplanting heen is een aaneengesloten haag pollen gezet van verschillende soorten, nl. bies, driekant en spartinagrass. Loodrecht hierop staan een 10. tal rijen eveneens samengesteld uit verschillende gewassen (zie fig. 3 van bijlage 5). De pollen hebben afmetingen van 20 x 20 x 20 cm en worden gestoken uit de bestaande begroeiing.

Het biezenstek wordt 15 cm diep gezet omdat anders kans op uitspoelen bestaat. Het stek liep voor 70 % uit, terwijl de pollen zonder uitzondering verder wortel schoten. Alleen driekant schijnt gemakkelijk weg te spoelen.

Gedurende de maand September is riet gesneden, gedroogd en per aak naar Numansdorp vervoerd. De hoeveelheid bedraagt 1180 bos. De rietschelf is gezet op den Oostelijken havenoever.

2 Januari 1943.

De Opzichter,

W. van Eyk.

N O T A III

Plan voor onderzoekingen naar de meest bruikbare methoden voor de uitbreiding van het plantenbestand op de daarvoor geschikte oevergedeelten en platen in het gebied van de benedenrivieren, zulks in verband met het streven om met behulp van planten de aanslibbing in dit gebied te bevorderen en om op deze wijze de komberging te verminderen.

- - - - -

I. Inleiding.

Bij dit onderzoek wordt samengewerkt tusschen den Dienst van den Rijkswaterstaat en den Studiedienst van de Landaanwinningswerken der Domeinen. Dit plan is opgesteld om te dienen als richtlijn bij het onderzoek.

Omschreven worden de aard en het doel der werkzaamheden en de verdeling hiervan.

II. Aard en doel der werkzaamheden.

Zoals reeds in de titel is vermeld, hoopt men een verminderde komberging te verkrijgen, door o.m. met behulp van planten bepaalde oevergedeelten en platen in het gebied van de benedenrivieren op te laten slibben.

Om dit doel te bereiken moet worden uitgemaakt welke plantensoorten hiervoor geschikt zijn en op welke wijze deze soorten het best kunnen worden vermeerderd.

Tevens zal getracht worden een indruk te krijgen van de wijze waarop de planten de sedimentatie zowel kwalitatief als kwantitatief beïnvloeden.

a. Opname van het natuurlijk plantenbestand.

In de gebieden, waar uitplantingen plaats zullen vinden, moet worden nagegaan welke planten er van nature voorkomen. Daardoor komt men te weten hoe groot het verspreidingsgebied is van de verschillende soorten en waar men ze kan gebruiken.

b. Keuze van de uit te planten soorten.

Van de in een bepaald gebied gevonden soorten dient vervolgens te worden nagegaan:

le. Of ze kunnen dienen voor de bevordering van de aanslibbing.

2e. Of er onder de in aanmerking komende soorten of variëteiten enkele zijn, welke de voorkeur verdienen boven de rest.

Wat punt 1 betreft, valt op te merken, dat niet alle planten geschikt zijn voor het doen neerslaan en het vastleggen van het bezinkbare materiaal.

Een hol gewas zal, onder overigens gelijke omstandigheden, minder gunstige resultaten geven dan een dicht gewas. Planten met lange slappe stengels zullen in vele gevallen zelfs een averèchtsche uitwerking hebben en het afzetten van slik, inplaats van het te bevorderen, tegengaan door het heen en weer bewegen van hun stengels en bladeren.

Eenjarige planten, hoe gunstig hun invloed overigens op de sedimentatie kan zijn, hebben het bezwaar, dat na een gelukte uitzaai in het geheel geen zekerheid bestaat, dat het gewas zich later met behulp van zelfgevormd zaad voldoende kan handhaven.

Zeer geschikt zijn bv. meerjarige planten, welke een dichte begroeiing geven van stevige rechtopstaande stengels en pollen vormen, welke zich door vegetatieve vermeerdering aan de randen sterk uitbreiden.

Door diverse voorwaarden, welke men stelt, wordt dus het aantal voor uitplanting in aanmerking komende soorten aanzienlijk beperkt.

Vervolgens dient bepaald te worden, of van de voor vermeerdering in aanmerking komende planten, nog weer bepaalde soorten of variëteiten de voorkeur verdienen, omdat ze van economisch belang zijn (zoals bv. riet, biezen en wilgen).

Bij het uitplanten van deze soorten kan het mes van twee kanten snijden, doordat in de eerste plaats de opslibbing wordt bevorderd, terwijl de bestanden na eenige tijd tevens waardevolle oogsten kunnen opleveren.

c. Onderzoek vermeerderingsmethoden.

Uit het bovenstaande zou men kunnen afleiden, dat alvorens men met het onder c genoemde onderzoek kan beginnen de onder a en b genoemde werkzaamheden beëindigd moeten zijn. Dit is niet het geval, daar het thans reeds vaststaat, dat bepaalde soorten zeker in het onderzoek betrokken zullen worden. Er kan dus wat deze soorten betreft onmiddellijk een aanvang worden gemaakt met bovengenoemde werkzaamheden.

Dikwijls kunnen planten op meerdere manieren worden vermenigvuldigd. Het is van belang van ieder der te onderzoeken soorten zooveel mogelijk alle vermeerderingswijzen na te gaan, om daardoor te komen tot de voor

iedere tijd en iedere plaats meest geschikte methode. Indien men n.l. in het groot wil uitplanten, is het van belang, dat de planttijd niet al te kort is, hetgeen meestal wel het geval is, wanneer men slechts één vermenigvuldigingswijze toepast, terwijl tevens verschillen in plaatselijke omstandigheden maken dat een uitgebreide kennis van de vermenigvuldigingsmogelijkheden gewenscht is, opdat ook voor iedere plaats de meest geschikte methode kan worden gekozen.

d. Aanleg van proefvelden en doel hiervan.

Om uit te maken op welke manier de verschillende planten, welke onderzocht zullen worden, kunnen worden vermeerderd is het noodig proefvelden aan te leggen.

Op een rustig gelegen veld, waar de kans op het wegslaan van materiaal uiterst gering is, gaat men na, welke vermeerderingsmogelijkheden er voor iedere soort bestaan.

Op andere proefveldjes moet dan worden nagegaan, hoe het weerstandsvermogen van het uitgeplante of uitgezaaide materiaal is t.o.v. de verschillende factoren als waterbedekkingstijd, golfslag, strooming, zoutgehalte, enz.

In bijlage I zijn aanwijzingen gegeven over de keuze en aanleg van een proefveld.

e. Vervanging van de eene soort door een andere.

In de toekomst zal het tengevoelge van een plaats gehad hebbende opslibbing voorkomen, dat de eerst ter plaatse aanwezige soort door een betere vervangen kan worden, bv. biezen door riet. Het verdient aanbeveling tijdig na te gaan op welke wijze een dergelijke vervanging het gemakkelijkst plaats kan vinden en welke maatregelen hiervoor getroffen moeten worden.

f. Kiemproeven en andere laboratoriumproeven.

Om eenig inzicht te krijgen in hetgeen men met zaad kan aanvangen, is het gewenscht op het laboratorium kiemproeven te nemen. Hierdoor kunnen waardevolle aanwijzingen worden verkregen over de wijze en het tijdstip van uitzaai. Ook kan op het laboratorium worden onderzocht, hoe men het zaad kan dorschen en op welke wijze dit het best kan worden bewaard.

Met behulp van kiemproeven moet verder worden nagegaan hoe het zaad afkomstig van gebieden met zoet water ontkiemt in water met hooger zoutgehalte en omgekeerd. Het is n.l. zeer waarschijnlijk, dat reeds bij het oogsten rekening gehouden zal moeten worden met de plaats waar later zal worden uitgezaaid (zoutgehalte).

g. Bodemkundig onderzoek.

Bodemkundig onderzoek is in vele gevallen gewenscht en noodig. In de eerste plaats verdient het aanbeveling na te gaan of de uit te planten soorten kieskeurig zijn wat de grondsoort betreft. Verder zal het voor de kiemproeven noodig zijn een aantal grondmonsters te nemen om bij deze monsters het zoutgehalte van het bodemvocht te bepalen.

Na eenige tijd zal een meer of minder uitgebreide bodemkundige kaartering gewenscht zijn, om na te gaan hoe verschillende planten de sedimentatie beïnvloeden.

III. Werkverdeling.

Alle werkzaamheden, als het opnemen van het plantenbestand, het aanleggen van proefveldjes, het verzamelen van materiaal, worden door den Waterstaat uitgevoerd, daar deze werkzaamheden ter plaatse moeten geschieden.

De taak van den Studiedienst der Domeinen zal bestaan uit:

- 1e. Het geven van advies bij het uitvoeren van beplantingen.
- 2e. Het verrichten van laboratoriumproeven voor zoover bij dit onderzoek betrekking hebbend.
- 3e. Onderzoek van bodem- en watermonsters, voor zoover deze in verband staan met de werkzaamheden in dit plan omschreven.

Het verdient tenslotte aanbeveling om bij de bestudeering van het plantenbestand een aanvang te maken met die soorten, welke in de laagste regionen thuis hooren, daar men toch met deze soorten aanvangt en pas met de vermeerdering der hooger groeiende een begin zal maken, wanneer het terrein eenigszins is opgehoogd.

Bij het opstellen van dit werkplan is in de eerste plaats rekening gehouden met die werkzaamheden, waarmee onmiddellijk een aanvang kan worden gemaakt. Het zal blijken, dat de hier in het kort besproken onderwerpen aanvulling behoeven en dat naar gelang de werkzaamheden vorderen het aantal vragen zal toenemen. De nieuwe onderzoekingen kunnen als dan nog in het plan worden ingelascht.

Bijlage I.Keuze en aanleg van proefvelden.

Bij de aanleg van proefveldjes dienen eenige punten in acht genomen te worden.

Men zorge er in de eerste plaats voor, dat de veldjes, waarop materiaal zal worden geplant, dat onderling vergeleken moet worden, ongeveer dezelfde hoogteligging hebben en verder ook zoo weinig mogelijk onderling verschillen te zien geven.

Is een terrein overigens geschikt, maar blijven er tijdens laag water veel plassen staan, dan moet men trachten het door het aanbrengen van een eenvoudige ontwatering en egaliseering geschikt te maken.

In de meeste gevallen zal in het gebied van de benedenrivieren, vooral bij een eenigszins groot proefveld, een dergelijke voorbereiding noodig zijn.

Is eenmaal een bepaald terrein gevonden, dan moet het worden onderverdeeld in een aantal zônes (zie bijl. 7), overeenkomend met het aantal soorten proefuitplantingen dat men wil verrichten. De breedte van de zônes is afhankelijk van de soort en de hoeveelheid materiaal, welke men wil uitplanten en verder van het aantal keeren, dat zulks zal geschieden.

Men stelt nu vast, wat en hoeveel men wil uitplanten, waarbij men steeds eenige ruimte overneemt en zet vervolgens de rijen en de zônes in het proefveld uit. Men doet het beste door het begin en het einde van iedere rij met een paaltje aan te geven, dat + 10 à 15 cm boven den bodem uitsteekt (in geen geval meer, omdat anders gevaar voor afknappen tijdens ijsgang bestaat).

De eerste rij van iedere zône wordt met een dikkere paal of een paal van afwijkende vorm aangegeven.

Het uitplanten zelf geschiedt het best langs een ijzerdraad of touw, met op bepaalde punten oogen of knopen. Men neme de lengte hiervan ten hoogste 25 meter, daar bij grootere afstanden draad of touw moeilijk recht zijn te trekken.

Bijlage II.Schema voor de proefnemingen.

Bij een nadere beschouwing van de begroeiing in het gebied van de benedenrivieren blijkt reeds spoedig, dat eenige plantensoorten sterk overheerschen.

De meest opvallende zijn:

- 1e. Biezen.
- 2e. Driekant.
- 3e. Riet.

Deze vormen komen dus allereerst voor proefnemingen in aanmerking.

Daarnaast kunnen nog proeven worden genomen met het pijlkruid en de groote waterweegbree omdat vooral eerstgenoemde dikwijls tot op vrij groote diepte voorkomt.

In onderstaand schema is aangegeven met welke voortplantingswijzen voor ieder der bovengenoemde soorten een proef genomen zal worden.

1. Bies.

soort van materiaal	plantafst.	rijafst.	planttijden	per keer
1. wortelstokken	$\frac{1}{2}$ m	1 m	iedere maand 2 x	100
2. pollen met kluit	$\frac{1}{2}$ m	1 m	1 x per maand Mei t/m Sept.	100
3. pollen zonder kluit	$\frac{1}{2}$ m	1 m	1 x per maand Mei t/m Sept.	100
4. pollen met kluit afgesneden	$\frac{1}{2}$ m	1 m	1 x per maand Mei t/m Sept.	100
5. lobies met oog niet afgesneden	$\frac{1}{2}$ m	1 m	1 x per maand Mei t/m Sept.	100
6. afgesneden bies met oog	$\frac{1}{2}$ m	1 m	1 x per maand Mei t/m Sept.	100
7. kiemplanten	$\frac{1}{2}$ m	1 m	Juni t/m Sept.	100
8. zaad		1 m	2 x herfst 2 x voorjaar	1 rij

2. Driekant. Als aangegeven voor bies.

3. Riet.

soort van materiaal	plantafst.	rijafst.	planttijden	per keer
1. pollen met kluit	$\frac{1}{2}$ m	1 m	April t/m Juni	100
2. wortelstokken	$\frac{1}{2}$ m	1 m	voorjaarsmaanden afh. van vorst	100
3. stekken afkomstig van omgebogen stengels	$\frac{1}{2}$ m	1 m	Juni, Juli, Aug., Sept.	100
4. <u>Pijlkruidzaad</u>		1 m	2 x in de herfst 1 x in het voorjaar	1 rij
5. <u>Waterweegbree</u>		1 m	2 x in de herfst 1 x in het voorjaar	1 rij

N O T A IV

Rapport betreffende de onderzoekingen in 1942
omtrent de mogelijkheden de sedimentatie te bevorderen
langs de oevers der benedenrivieren door middel eener vegetatie.

- - - - -

Den 15en Juli 1942 werd ondergeteekende opgedragen een onderzoek in te stellen naar de mogelijkheden de aanslibbing met behulp van planten langs de oevers der benedenrivieren, speciaal van het Hollandsch Diep, te bevorderen. Alvorens over te gaan tot een bespreking van hetgeen nog dit jaar kon worden verricht, zoomede van de wijze waarop deze onderzoekingen verder zullen worden voortgezet, dient eerst de vraag behandeld te worden, of zoo tot aanslibbing pogingen worden aangewend, bewuste inschakeling van biologische processen nuttig en wenschelijk is. Het laat zich oppervlakkig toch denken, dat door het aanleggen van uitsluitend kunstwerken het transporteerend vermogen van het water zoodanig gereduceerd wordt, dat de in dit water zwevende slibstoffen bezinken en zoo tot bodemverhooging bijdragen. Het vraagstuk der planten zou in dit verband dan hoogstens theoretischen en in het geheel geen practischen zin hebben.

Bij het maken van alleen kunstwerken kan men zich moeilijk een ander systeem indenken, als een waarbij in kunstmatige bassins, kommen, inhammen, e.d. regelmatig met slib bezwangerd water kan toetreden, om na geruimen tijd zoo geleidelijk mogelijk weer af te vloeien, opdat het slik de gelegenheid heeft tot afzetting te komen. Hoe zou echter, zonder gebruik te maken van een plantendek en plantenwortels, grondverlies tegengegaan worden bij wind, welke het water in de bezinkkommen in beroering brengt en daarmee het sediment, zoodat het reeds gewonnen slib met het afvloeien van het water weer verloren gaat? Hoe kan eenvoudiger "rust" in het water verkregen worden dan door middel van planten? Verder vergrooten de planten de boniteit van den grond en dragen bij tot de noodzakelijke microflora van den bodem. In dit verband zou ik in herinnering willen brengen de moeite en zorgen die men zich getroosten moet bij het in cultuur brengen onzer Zuiderzeepolders door enting van den grond met ontbrekende bodembacteriën. Het vraagstuk van de "rijpheid" van den bodem, hiermede annex, wordt door een vegetatie ten zeerste bevorderd.

Voorts zijn kunstwerken meestal zeer kostbaar, zoodat deze ook uit financieel oogpunt beter (en vaak doeltreffender) vervangen kunnen worden door planten. Zijn gedeeltelijk toch kunstwerken noodig (hetgeen dikwijls het geval zal blijken) dan kunnen alweer de planten een geschikte verdediging van deze

werken vormen. Ook zou nog gewezen kunnen worden op het feit, dat tijdens het aanslibbingsproces bij gebruikmaking van economisch waardevolle planten de "bodem in wording" reeds nut afwerpt. Ten slotte dienen bodenkundige vraagstukken als humus, bodemaëratie, stikstof e.d. waarop de vegetatie een zoo grooten invloed heeft nog genoemd te worden. Uit dit alles moge het nut en de noodzakelijkheid blijken van een vegetatie bij landaanwinning door opslibbing.

Zou een voor landaanwinning geschikte plant kunstmatig vervaardigd kunnen worden, dan zouden hieraan de volgende eischen gesteld moeten worden:

- 1e. Een uitgebreid wortelstelsel. Hiermede houdt de plant het eenmaal gesedimenteerde slib vast, zoodat dit bij ruw weer niet zoo gemakkelijk verloren kan gaan. Bovendien zorgen deze wortels voor de doorluchting van den grond.
- 2e. Lange en stevige stengels en bladeren moeten vormen, waardoor het water tot zoo groot mogelijk rust wordt gebracht.
- 3e. De plant moet een dicht bestand met zijn soortgenooten vormen; d.w.z. dicht op elkaar willen groeien.
- 4e. De plant moet tegen een langdurige overspoeling bestand zijn.
- 5e. 's Winters mag de plant niet afsterven.
- 6e. Zij moet bestand zijn tegen vorst.
- 7e. De plant moet eenvoudig te vermeerderen zijn.
- 8e. De plant moet economisch van waarde zijn.

Dat er een plant gevonden zou kunnen worden, welke aan alle bovengestane eischen zou voldoen moet natuurlijk onmogelijk geacht worden. Maar bij de overweging of een plant voor landaanwinning in aanmerking komt, kan zij aan deze eischen getoetst worden.

De planten welke het eerst in aanmerking komen om onderzocht te worden zijn zij, welke zich spontaan ter plaatse hebben gevestigd. Daarbij dient niet alleen gelet te worden op de gedragingen en de constitutie van iedere soort, doch evenzeer op het sociale voorkomen. Ook de plant leeft in concurrentie met zijn soortgenooten, waarbij deze soorten weer gezamenlijk een strijd op het bestaan voeren met andere soorten. Behalve op een bepaalde soort, moet dus ook gelet worden op de andere planten, welke met deze soort een plantengemeenschap vormen. Nu zijn het vaak uiterst geringe veranderingen in het milieu, welke de groeivoorwaarden voor de eene soort doen afnemen, voor een andere iets verbeteren met het gevolg, dat een geringe milieuverandering een geheel andere plantengemeenschap kan doen ontstaan. Naast de studie van een bepaalde plant dient dus evenzeer aandacht

geschonken te worden aan het gezelschap waartoe zoo'n plant behoort.

Zijn er eenmaal een aantal soorten planten op grond van de 8 genoemde overwegingen uitgezocht, dan volgt een nauwkeurige studie van het milieu, waarin iedere plant spontaan voorkomt ten einde de groeivoorwaarden op nog onbegroeide terreinen te kunnen beoordeelen. Wat is nu onder milieu te verstaan?

Baas Becking definieert dit als: "de totale som van uitwendige factoren, op bepaalde plaats en tijd". Daar bovendien de verspreiding der planten aan zekere grenzen gebonden zijn, kan hier gesproken worden van **NATUURLIJK MILIEU**. In het laboratorium kan door bepaalde handelingen, bijv. het toedienen van groeistoffen, een nieuw aantal factoren worden toegevoegd, hetgeen het **POTENTIEEL MILIEU** kan worden genoemd. Daar hier uitsluitend sprake is van het natuurlijke milieu werden de belangrijkste factoren hiervan opgespoord.

a. Het WATER.

Alle planten behorende tot de oevervegetatie der rivieren, zijn gesteld op zeer veel vocht. Bij de benedenrivieren is het water stroomopwaarts zoet, terwijl het zoutgehalte naar beneden geleidelijk toeneemt, om ten slotte in de monding zout te zijn. Dit compliceert het vraagstuk ten zeerste. Immers is de toename van het zout wel geleidelijk, maar plaatselijk niet steeds hetzelfde. Soms kan het zout verder naar binnen dringen, schade berokkenend aan de zoetplanten, dan weer kan het bovenwater de halophyten westwaarts jagen. In het overgangsgebied zal derhalve de keuze minder groot zijn uit het planten assortiment, dan elders. Toch is juist dit brakke gebied van uitermate belang voor landaanwinning, daar door menging van zoutwater met het slibrijke zoetwater snelle bezinking der fijne fracties van het sediment het gevolg zijn van de coagulatie der kleideeltjes.

Voorts zijn de oeverplanten in deze gebieden onderhevig aan de getijbewegingen. Daardoor staat de voet der meeste planten tweemaal per etmaal een zeker aantal uren onder water. Aangezien de plantensoorten hiertegen ongelijk resistent zijn, verdragen bepaalde soorten een langduriger overspoeling. Hierdoor treedt een zoneering der plantensoorten op, afhankelijk van het bodemniveau.

Nu is gebleken dat verschillende soorten Biezen het langdurigst "onder" kunnen staan, daarna volgt Riet en vervolgens de Wilgensoorten. Een aantal andere planten vergezellen de hier genoemden, maken daarmee dus de verschillende "gemeenschappen" uit, maar zijn van minder belang voor de landaanwinning. De hierv vermelde planten verdienen dan ook een afzonderlijke bespreking.

b. De BODEM.

De invloed van den bodem op de vegetatie is zeer groot. De meeste oeverplanten der rivieren gedijen gelukkig zoowel in een zandig als kleirijk milieu.

De verschillende Wilgensoorten echter vragen voor goede groei een zwaarderere grond. Daar de Wilg echter op een hoog niveau groeit is dit in het geheel geen bezwaar, daar als regel de hogere niveau's door een flinke kleilaag bedekt zijn. Over deze toename van het kleigehalte bij opslibbing van den grond wordt later nog gesproken bij behandeling van den invloed der planten op de samenstelling van het sediment.

c. De TEMPERAATUUR.

Op de ontwikkeling der planten is de temperatuur van zeer groot belang. Nu is voor ons niet zoozeer de minimum temperatuur in den winter en de maximum warmte van den zomer van belang, maar wel de gemiddelde temperatuur tijdens het voorjaar, de tijd waarin de plant zich ontwikkelt, en tijdens den nazomer, waarin het zaad tot rijping moet komen en bovendien veel planten hun reserve voedsel moeten hamsteren voor het komende jaar om opnieuw te kunnen uitloopen.

d. De WIND.

Bijna alle planten van dit milieu hebben buigzame stengels en bladeren. Zij kunnen dan ook een krachtigen wind verdragen, waardoor de directe invloed van den wind op de groei der planten niet van overwegend belang behoeft te worden geacht.

Echter is de wind als medium waardoor het stuifmeel wordt overgebracht van groot belang en evenzeer voor de verspreiding van vrucht- en zaadpluis. Vele der domineerende soorten van dit gebied bij het Hollandsch Diep behooren hiertoe. De Lischdodde of Lampenpoetser is een typisch voorbeeld van een vruchtpluisproducent, terwijl de Basterdwederik en de Wilg leveranciers van zaadpluis zijn.

Voorts komt de indirecte invloed van den wind tot uiting bij oevergedeelten waarop de golfslag onder bepaalde omstandigheden sterk erodeerend kan inwerken. Op dergelijke plaatsen worden de plantenwortels blootgewoeld, de plant verliest zijn houvast en verdwijnt.

e. De FAUNA.

Deze is van belang, doordat eenerzijds beschadiging kan optreden door voedsel zoekende vogels (eenden e.d. eten gaarne sommige wortelstokken), anderzijds kunnen vele zaden verspreid worden door deze dieren.

Overige factoren, ofschoon van groot belang, zooals de intensiteit van het licht, kunnen hier verder onbesproken blijven. Op dergelijke factoren kan de mensch (nog) niet invloed uitoefenen in het natuurlijke milieu en voert dernalve te ver van het hier gestelde onderwerp.

Werd tot nu toe de invloed behandeld van het milieu op de plant, zoo oefent ook omgekeerd de plant invloed uit op zijn milieu. Voor het gestelde doel: landaanwinning, is daarbij de invloed van het plantenkleeft op de zich vormenden bodem van het grootste belang. Het is bij het onderzoek der sedimentatieverschijnselen op onze Waddenkust gebleken, dat de eene plant meer "klei" vangt dan een ander. Daar moet de *Salicornia herbacea* (Zeekraal) van veel minder belang geacht worden dan de *Spartina Townsendii*. Ook de wijze van beplanting is van invloed op den aard van het sediment.

Met planten kan worden aangevangen zodra het bodemniveau voldoet aan de minimum levensvoorwaarden der vegetatie. Deze zal zich eerst op dit allerlaagste niveau minder gemakkelijk kunnen ontwikkelen, waardoor het water dikwijls nog niet geheel tot rust zal kunnen komen. Het gevolg hiervan is, dat de zwaarste deelen van het sediment tot neerslag kunnen komen d.i. het zand. Bij geleidelijke verhooging van den bodem echter worden de planten forscher waardoor met het zand ook steeds meer klei tot bezinking kan komen. Wordt de overstromingsduur bij hoogwater ten leste kort, zoo is het zand reeds eerder bezonken en kan hoofdzakelijk nog klei aangevoerd en afgezet worden. Buitengewone waterstanden (stormvloed e.d.) doorkruisen dit proces, maar een zekere mechanische sorteering van het sediment valt overal waar te nemen. Is nu eenmaal een bodemniveau bereikt waarbij regelmatige overspoelingen niet meer kunnen geschieden, dan breekt het moment aan waarop de grond tegen overstromingen bij hooge vloed moet worden beschermd. Bij dit soort vloed is het water steeds in heftige beroering, zoodat hoogstens nog zand kan worden afgezet, waardoor de bouwvoor in waarde achteruit gaat.

Het meest volumineuze gedeelte van het sediment, het zand, bezinkt dus eerst, komt "onder" te liggen; het bodemniveau rijst daardoor snel. Daarna volgt geleidelijk het kostbaarder en moeilijker tot afzetting te brengen gedeelte, de klei. In de praktijk zal dit later gewoonlijk een lichtere of zwaardere zavelgrond opleveren, waarin voldoende humus aanwezig is door de daarin voorkomende plantenresten. Hieruit moge blijken, dat een voortdurende en regelmatige bodemcontrole noodzakelijk is. Zou de sedimentatie een minder gewenschte richting verkrijgen, zoo moet worden getracht deze door een verandering van plantverband of iets dergelijks een meer gunstige wending te doen nemen.

Reeds werd opgemerkt dat allereerst aan een nader onderzoek die planten worden onderworpen, welke reeds spontaan zich hebben gevestigd. Deze kunnen in drie rubrieken worden ondergebracht.

1. Planten welke steeds onder water groeien.
2. Planten welke zekeren tijd per etmaal onder water staan.
3. Planten welke zelden of slechts korten tijd worden overspoeld.

De onder 1 genoemde planten, dat zijn dus die welke steeds onder water blijven, hebben vermoedelijk weinig of geen waarde voor de landaanwinning. De meesten hiervan hebben lange slappe bladeren, welke door de stroom steeds over den bodem heen en weer vegen. Fijn slijk (klei) wordt daardoor gemakkelijk los gewoeld en men vindt meestal deze bestanden dan ook op een sterk zandigen bodem. Voorloopig is er dus weinig aanleiding met de studie dezer planten door te gaan, al is de mogelijkheid niet uitgesloten dat ook hieronder nog bruikbare soorten te vinden zijn.

Tot alle drie groepen behooren een aantal wieren, doch over deze lagere planten kan beter afzonderlijk iets worden vermeld. Deze planten nemen een geheel eigen plaats in bij de landaanwinning.

De tweede groep is de belangrijkste, daar zeer veel soorten hiertoe behooren, waarvan Biezen en Riet wel de voornaamste plaats innemen langs het Hollandsch Diep en naaste omgeving. Ook Waterweegbree en Fijlkruid komen in aanmerking.

Van de niet tot de oorspronkelijke vegetatie behorende planten dient grooten aandacht te worden geschonken aan de *Spartina Townsendii*, welke wij hier dank zij het juiste inzicht van Dr. Lotsy bezitten. Deze bioloog bezocht nl. in Nov. 1923 Southampton en Poole Harbour in Engeland, waarbij het denkbeeld bij hem opkwam, dat deze plant welke daar voorkwam, voor een kostelooze landaanwinning van buitengewone waarde zou zijn. Via de Nederlandsche Genetische Vereeniging richtte Lotsy zich tot de Regeering met het verzoek hem en een Ingenieur van den Waterstaat een bezoek aan de *Spartina*-vindplaatsen in Engeland (en eventueel Frankrijk) te laten brengen ten einde na te gaan of het gewenscht was een proef met deze plant hier te lande te nemen. Dit verzoek bereikte via het departement van Landbouw en het departement van Waterstaat het ministerie van Financiën, welk departement een Ingenieur der Rijksdomeinen aanwees. Nog in 1923 werden de eerste planten in Zeeland uitgezet. In 1925 werden 40.000 planten gepoot hetgeen verrassende resultaten heeft opgeleverd. Rijdende over den Sloedam ziet men ten zuiden daarvan de verbluffende resultaten. Ook Duitschland meldt aan de Sleeswijk-Holsteinsche kust successen. Met behulp van deze plant werd aan de Friesche kust plaatselijk in 15 jaar tijds het bodemniveau ca. $\frac{3}{4}$ meter omhoog gebracht.

Van de inheemsche planten hebben thans de volgende planten de bijzondere aandacht.

BIEZEN (Cyperaceae).

Van deze familie komen een aantal soorten in groote getale voor.

A. Zeebies - Scirpus maritimus is in de omgeving van het Hollandsch Diep bekend onder den naam van Driekant. In tegenstelling met de overige biezen bezit deze forsche plant lange bladeren. Wordt zij aan de acht door mij opgestelde punten getoetst, dan blijkt dat het wortelstelsel zeer gunstig ontwikkeld is. Deze plant slaat zijn reservevoedsel echter in knolletjes op, welke gaarne gezocht worden door vogels. Deze maken daartoe kleine gaten in den bodem, hetgeen bij ruw weer aantasting van den grond vergemakkelijkt. Tot nu toe werd echter nergens geconstateerd dat dit schade van eenige beteekenis berokkende. Van meer belang is dit najaar gebleken, dat bij het afsterven der bovengrondsche deelen de stengel eerst omknikt. Daardoor slieren de lange bladeren over den bodem, hetgeen de sedimentatie remt. Zij kunnen echter een goed bestand vormen en verdragen een langen overspoelingsduur. 's Winters sterft zij af; kan echter vorst goed doorstaan en is op verschillende wijzen te vermeerderen. Economisch is deze plant van geen waarde. Door haar scherpe driekante stengel schijnt zij voor vlechtwerk onbruikbaar. Nu echter het strooisel voor het vee zoo bijzonder schaarsch is, zou dit wellicht vervangen kunnen worden door deze tot op heden ongebruikte plant. Verder wordt zij op eenige plaatsen van ons land gebruikt als camouflage materiaal.

Omtrent de beste wijze van vermenigvuldiging worden proeven genomen door uitzaaiing en uitpoten. Verder wordt nagegaan gedurende welke maanden vermeerdering kan plaats vinden. Daartoe worden iedere maand een aantal dezer planten uitgepoot op een der proefvelden in het Zuid-Maartensgat. Daar deze proef over een geheel jaar loopt, kan omtrent deze proefnemingen nog niets gemeld worden.

B. Ruwe Bies - Scirpus Tabernaemontani. Komt eveneens in een zeer groot aantal voor. Op de zeebies heeft zij voor, dat zij geen lange bladeren bezit, geen wortelknollen vormt en van economisch belang is. In uiterlijk gelijkt zij zeer veel op de Mattenbies - *Scirpus lacustris*. Het is mij gebleken, dat de biezenhandelaren geen onderscheid maken tusschen de Ruwe- en de Mattenbies, al vindt men in de literatuur dat speciaal de laatste bies voor de industrie wordt gezocht. Ook in de fabrieken te Genemuiden verwerkt men beide soorten door elkaar. Wel wordt onderscheid gemaakt naar de herkomst. De handelaar spreekt van zoete-, brakke- en zoutebies. Deze laatste is het meest in trek. Het onderscheid tusschen Ruwe- en Mattenbies met het bloote oog niet of nauwelijks te bemerken, is dus uitsluitend van floristische waarde.

Evenals de zeebies groeit deze bies op zeer laag niveau. Hoewel zij tot ver in het zeer brakke gebied voorkomt verdraagt zij niet zooveel zout als de zeebies. Zoo komt op de plaat van Scheelhoek nog de Ruwebies voor aan de oostkant, terwijl de Zeebies uitsluitend aan de westzijde groeit.

Dezelfde proeven als met de zeebies worden gelijktijdig met de Ruwebies.

C. Waterbies - *Heleocharis palustris*. Deze is veel minder forsch dan de beide vorige biezen. Komt in niet onbelangrijke mate voor in Botlek en Brielsche Maas. Ondanks haar geringe hoogte (maximaal 4 dm) kan zij toch van nut blijken, weshalve in de toekomst aan deze plant aandacht moet worden geschonken.

D. Driekantige Bies - *Scirpus triquetus*. Deze bies werd vooral in de zwak brakke gebieden aangetroffen. Zij nam steeds een zeer geëxponeerde standplaats in, waardoor zij de aandacht trok. Het bestand was echter nimmer uitgebreid. De concurrentie met andere biezen schijnt zij niet te kunnen volhouden. Derhalve werd zij ook niet voor de eerste proefnemingen gekozen.

RIET - *PHRAGMITES COMMUNIS* (Gramineae).

Van deze familie is slechts één geslacht bekend, terwijl de eventuele soorten nog nimmer werden beschreven. In verschillend milieu kan zij echter geheel verschillende vormen aannemen. Vormt een enorm ontwikkeld wortelstelsel en bezit stevige stengels, welke in afgestorven toestand tot het voorjaar blijven staan. Het Riet vormt een dicht bestand, doch verdraagt een zoo langdurige overspoeling niet als de genoemde Cyperaceae. Verdraagt lage temperaturen en vermeerderd zich door zaad, kruipstengels en uitloopers. Heeft verder de opmerkelijke eigenschap dat onderaardsche deelen gemakkelijk stengels en bladeren kunnen voortbrengen, terwijl de stengels gemakkelijk bewortelen. De economische waarde is groot. De plant verdraagt slechts weinig golfslag. Omtrent de vermeerdering worden proeven genomen met wortelstokken, waaromtrent ook eerst na ruim een jaar kan worden gerapporteerd.

WILGEN (Salicaceae).

In tegenstelling met de tot nu toe besproken planten sterft bij deze familie het bovengrondsche gedeelte niet af, maar verhout. De standplaats is hoog en wel op een niveau waarop het riet in een degeneratie stadium verkeert. De wilgencultuur, grienden, bezitten een groote economische waarde. Omtrent deze cultuur is meer gepubliceerd, dan over de voorgaande. Zeer lezenswaardig is het "Verslag Rijksgriendproefveld te Langbroek en de andere griendproefvelden van 1931 tot 1938" door Ir. W.D.J. Tuinzing.

Voor ons doel komen slechts die wilgensoorten in aanmerking welke de laagste standplaats innemen. Volgens te Willemstad opgedane ervaring bij de Firma Klein bleek dat de Bitter Wilg (*Salix purpurea*) en de Duitse Dot (*Salix dasyclados* X *purpurea*?) hiervoor in aanmerking komen.

Het onderhoud van de griend, vooral het wieden van onkruid, is bij deze cultuur van groot belang. Daar de wilg slechts een korte overstromingsduur verdraagt, zal de bodemverhooging dus slechts langzaam verlopen. Ten gevolge van de groote hoeveelheid plantenvoedsel welke deze cultuur aan den bodem onttrekt, rijst de vraag of langzame bodemverhooging opweegt tegen de afname van plantenvoedende bestanddeelen.

Westelijk van Willemsstad is de cultuur van wilgen niet meer mogelijk ten gevolge van het zoutgehalte van het water.

A. De BITTER WILG - Salix purpurea.

Deze wordt evenals de Deutsche Dot dicht gepoot, 15 à 20 cm in de rij, terwijl de rijen 30 à 35 cm uit elkaar worden gezet. Ook komen dikwijls andere plantafstanden voor, maar voor landaanwinning moet de voorkeur gegeven worden aan een dichte bezetting. De rijen worden op akkertjes gezet, welke $3\frac{1}{2}$ m breed zijn, gemeten van hart op hart greppel. Voor de cultuur, zoowel als voor de landaanwinning is het van belang dat vaak wordt gegreppeld, waardoor de grondwaterstand zoo laag mogelijk wordt gehouden, terwijl de uit de greppels komende specie ter ophooging van het akkertje dient. Door deze greppels goed schoon te houden, kan het water tijdens eb beter afvloeien, waardoor de bodem gelegenheid krijgt te droogen, waardoor de gronddeeltjes aan elkaar kunnen kitten.

B. DUISCHE DOT (Salix dasyclados x purpurea?).

Deze heeft twee voordeelen boven de zoojuist genoemde wilg. Zij neemt met een lagere standplaats genoegen en is beter tegen vorst bestand, terwijl de kwaliteit van de Deutsche Dot beter is. Zij kan op overeenkomstige wijze gekweekt worden als de vorige.

Na deze korte bespreking van iedere plantensoort afzonderlijk dient nu iets te worden vermeld over de plantengemeenschappen waartoe zij behooren. Reeds werd medegedeeld dat een geringe wijziging van een der milieu-factoren een belangrijken invloed kan hebben op deze gemeenschappen, dus ook op iedere soort.

Ter illustratie volgen hier een drietal opnamen van gemeenschappen achter den strekdam van het Hellegat. Ter verduidelijking wordt nog opgemerkt, dat deze verricht worden volgens de gecombineerde schaal volgens Braun-Blanquet. Daar in zijn verwerkt getalsterkte en bedekkingsgraad van iedere soort. Daarbij is:

- r : zeer zeldzaam exemplaar met uiterst geringe bedekking
- x : individuen schaarsch bij zeer geringe bedekking
- l : individuen talrijk bij geringe bedekkingsgraad
- 2 : individuen zeer talrijk of bedekking ten minste 1/20 van het oppervlak

- 3 : bedekking $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ van het oppervlak
 4 : $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ van het oppervlak bedekt
 5 : meer dan $\frac{3}{4}$ van het oppervlak bedekt.

Opname 1 van het Scirpetum maritimae: (oppervlakte ca. 1000 m²)

Scirpus maritimus	4.5
Scirpus Tabernaemontani	2.2
Aster Tripolium	1.2
Typha latifolia	x.2
Typha angustifolia	x.2
Cochlearia anglica	1.2
Phragmites communis	x.2
Spartina Townsendii	1.2
Agrostis alba	x.2
Callitriche stagnalis	x.2
Nasturtium officinalis	x.2

Opname 2 van het Scirpetum maritimae: (oppervlakte ca. 300 m²)

Scirpus maritimus	5.5
Typha latifolia	x.2
Typha angustifolia	x
Phragmites communis	1.1
Aster Tripolium	1.1
Nasturtium officinale	1.3
Sium latifolium	x
Lythrum Salicaria	x.2
Festuca arundinacea	x.2
Polygonum nodosum	x

Opname 3 van het Scirpetum maritimae: (oppervlakte ca. 1000 m²)

Scirpus maritimus	3.5
Phragmites communis	1.3
Aster Tripolium	2.2
Typha angustifolia	x.3
Nasturtium officinale	2.5
Cochlearia anglica	1.2
Festuca arundinacea	1.3
Plantago major	x.2

Deze drie opnamen liggen op enkele dm verschillend niveau. No. 3 is de laatste en hoogste zône. Uit deze opnamen valt te lezen, hoe de planten zich onderling bij deze niveau's verdragen. Op het eerste en tweede niveau overheerscht de zeebies, is echter op het derde niveau regressief, terwijl het riet zich daar gaat ontwikkelen. Op dit niveau zou dus met den aanplant van riet wellicht kunnen worden aangevangen, daar immers bij voortschrijdende bodemverhooging de zeebies steeds meer achteruit, het riet sterk vooruit zal gaan.

Nu als voorbeeld van plantengemeenschappen deze plaat in het Hellegat genomen werd, kan thans nog een opname volgen van het gezelschap dat zich tegen de steenglooing heeft gevestigd. Door de veel hogere ligging konden zich hier vele adventief planten ontwikkelen, waarvan het zaad door de wind, door vogels of door het water werden aangebracht. Van belang voor de landaanwinning zijn zij niet, maar het verklaard hoe in dit milieu soms planten aanwezig zijn welke daar niet thuis hooren, maar tot de ruderales gemeenschappen behooren. Op dit niveau werden zeebies en riet vrijwel verdrongen.

<i>Scirpus maritimus</i>	x.2
<i>Scirpus Tabernaemontani</i>	x.2
<i>Phragmites communis</i>	x.2
<i>Sparina Townsendii</i>	x.3
<i>Festuca arundinacea</i>	4.5
<i>Althea officinalis</i>	x.3
<i>Lythrum Salicaria</i>	x.2
<i>Aster Tripolium</i>	1.2
<i>Plantago major</i>	x.3
<i>Rumex Hydrolapathum</i>	x.3
<i>Atriplex hastatum</i>	x.3
<i>Polygonum Hydropiper</i>	x.2
<i>Coclearia anglica</i>	1.2
<i>Leontodon autumnalis</i>	x.2
<i>Glaux maritima</i>	1.5
<i>Ranunculus repens</i>	2.5
<i>Rorippa amphibia</i>	x.3
<i>Cirsium arvense</i>	1.5
<i>Triticum littorale</i>	x.3
<i>Sonchus arvensis</i>	x.5
<i>Rorippa silvestre</i>	x.2
<i>Nasturtium officinale</i>	2.5
<i>Agrostis alba</i>	x.3

Taraxacum officinale	x.2
Lycopus europaeus	x
Rumex obtusifolium	x.2
Alisma Plantago-aquatica	x.2

Uit het meegedeelde blijkt, dat de waterstand in de eerste plaats de groeivoorwaarden voor de planten beheerscht. Daarom werd nagegaan tot op welk niveau bepaalde planten zich kunnen handhaven. Daarbij is het niet van belang welke standplaats een plant inneemt t.o.v. een gemiddelden waterstand, maar van de gemiddelde overspoelingsduur. De getijkromme moet derhalve bekend zijn voor bepaalde plaatsen. Door het laagste niveau waarop een plant nog voorkomt op die plaats vast te stellen, kan de gemiddelde overspoelingsduur worden bepaald. Dient nu ergens een nieuw terrein te worden bepoot zoo wordt nu omgekeerd nagegaan hoe lang de overspoelingsduur op de verschillende hoogten van dit terrein zal zijn, waarop de grens tot waar gepoot kan worden bekend is.

Thans worden voor een aantal planten de minimale standplaatsniveau's nagegaan op een aantal verschillende punten, waardoor tevens de invloed van het zoutgehalte van het water op deze vestigingsniveau's zal blijken. Een tweetal voorbeelden worden hierbij gevoegd.

Bijlage 8 geeft de standplaats weer voor de Deutsche Dot bij Willenstad, welke daar bij 70 cm + NAP haar laagste standplaats inneemt. Uit de tekening blijkt, dat deze daar een overspoelingsduur van ongeveer 4 uur verdraagt. Overgebracht op de gemiddelde getijlijn voor Moerdijk zou deze plant aldaar op 75 cm + NAP kunnen worden gepoot. Sterker springt het standplaatsverschil in het oog bij het tweede voorbeeld. Hierop is aangegeven dat het riet in de omgeving van Hellevoetsluis gevonden werd op een hoogte van ca. 30 cm + NAP. Voor Moerdijk zou bij gelijke overspoelingsduur dit dus zijn ca. 63 cm + NAP.

Door voor alle in aanmerking komende planten dit op een groot aantal plaatsen na te gaan, kan dus later een tabel worden opgesteld, waarop kan worden afgelezen op welk niveau met den aanplant van een bepaalde plant kan worden aangevangen.

MOERDIJK, 31 December 1942.

De Assistent bij
den Studiedienst,
L.A.AE. van Eerde.

Fotografieën van beplantingen.



1. Hellegatplaat. Eenvoudigste scherm van levend materiaal, kort na het planten. Rechts van de schermen zijn biesstekken gepoot op 2 m onderlingen afstand.



2. Hellegatplaat. Een levend scherm verder uitgegroeid.



3. Hellegatplaat. Levend scherm van spartinagrass.



4. Maartensgat. Breed levend scherm van eenhalm en zegge, eenige weken na den aanplant.



5. Maartensgat. Breed scherm van biesstekken, onmiddellijk na den aanplant.



6. Maartensgat. Breed scherm van biezenpollen, eenige weken na den aanplant.



7. Maartensgat. Het pooten van biesstekken.



8. Hollandsch Diep. Biesstek, aan het eind van den zomer uit-
gegroeid tot aanzienlijke pol.



9. Hollandsch Diep. In het begin van het seizoen uitgeplante bjesstekken zullen in 1943 het terrein vermoedelijk geheel bezetten.



10. Hollandsch Diep. De in het voorjaar gepoote rietzoden zijn niet aangeslagen wegens te lage ligging van de plaat. Daarachter wilgenbeplanting, welke wel is aangeslagen.



11. Zeer eenvoudige dammetjes van 15 cm hoogte, bestaande uit versch gesneden riet. Zij hebben weinig effect, maar het riet bot uit in de knopen. Het is de vraag of daarvan in 1943 nog iets over is.



12. Rest van dammetje no. 11 na harden wind. Het riet is verdwenen, doch zegge en biezen zijn intact.



13. Rest van dammetje no. 11 na eenige weken slecht weer. De constructie is voor het Hellegat te simpel en zwak.



14. Betere doch veel duurdere dam van dood materiaal. De steen is voorradig in de nabijheid.



15. Een "rits" met daarnevens goed aangeslagen nieuwe uitloopers uit rietknoopen.



16. Het stekken van biezen.



17. Het afsnijden der stekken.



18. Achter den Hellegatdam, 10 jaren na den bouw. In 1932 werden verschillende planten achter den dam gepoot bij wijze van proef. Alle planten zijn goed aangeslagen, hebben het geheele terrein veroverd en staan florissant.



19. Wildernis achter den Hellegatdam ontstaan in 10 jaren.



20. Riet achter Hellegatdam. De twee personen houden een rank van kruipriet vast.



21. Normaal gewas Hellegat; op den voorgrond driekant (zegge),
daarachter riet.



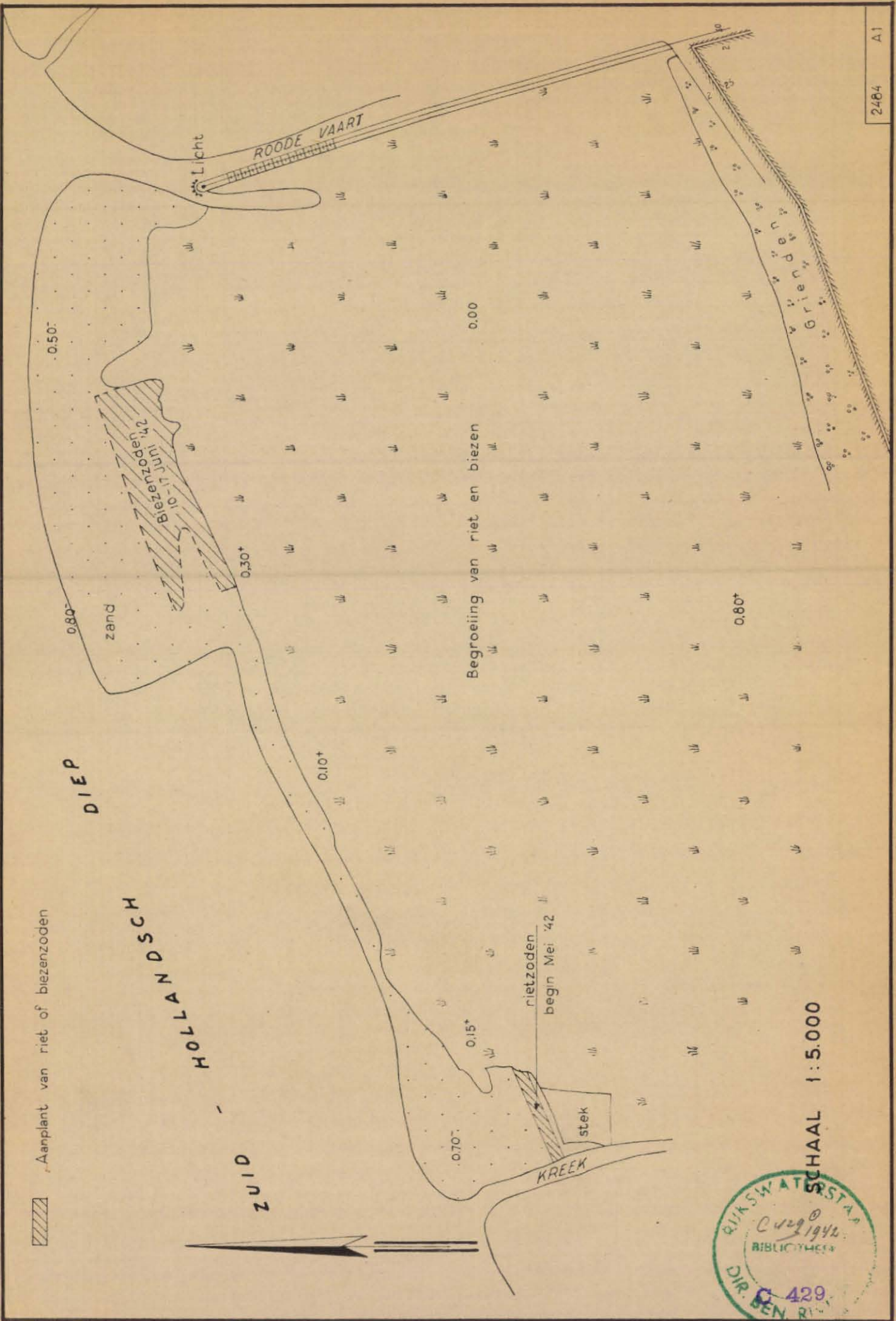
22. Normaal gewas bij het Hellegat, brabantse oever.



23. Natuurlijke opslag tusschen kribben aan de Oude Maas. De kribben werden in 1930 gemaakt in ruim 10 m water, zoodat de opslibbing ongeveer 1 m per jaar heeft bedragen.



24. Natuurlijke opslag in kribvelden langs de Oude Maas, zie 23.



Aanplant van riet of biezenzoden

DIEP

HOLLANDSCH

ZUID

ROODE VAART

Licht

Biezenzoden
nummer 1-01-42

zand

Begroeiing van riet en biezen

rietzoden
begin Mei '42

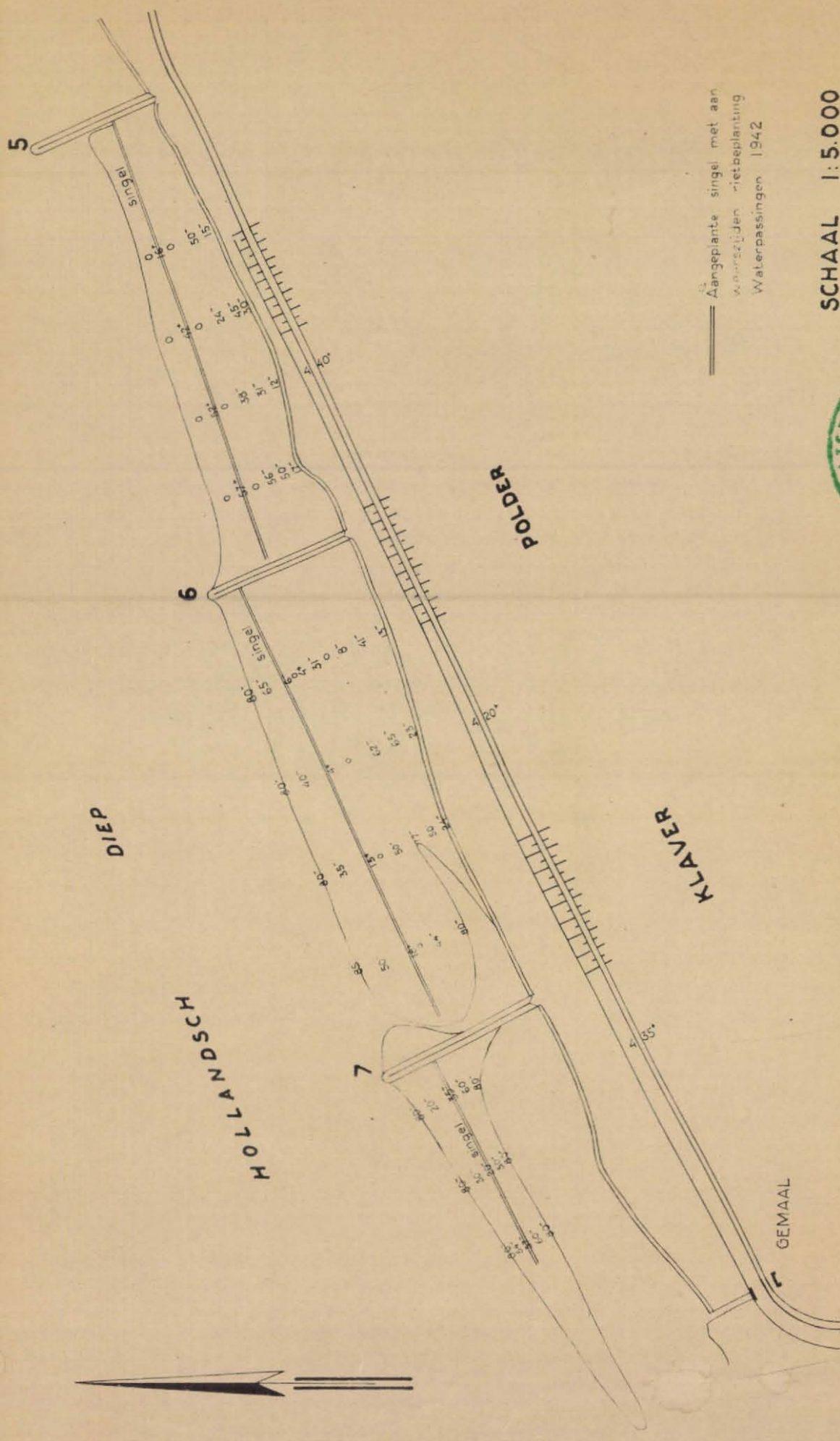
stek

KREEK

SCHAAL 1:5.000



BULAGE I

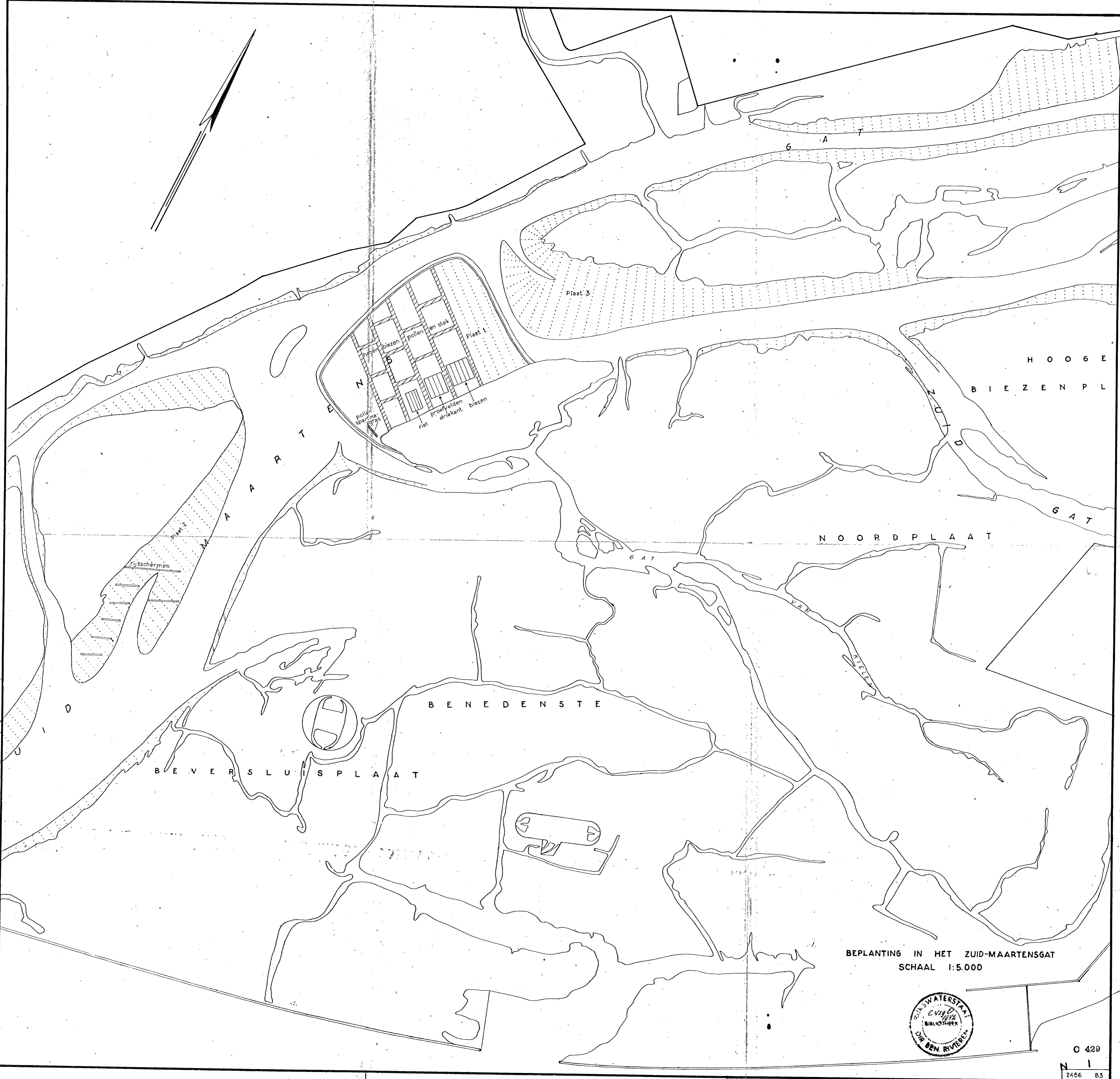
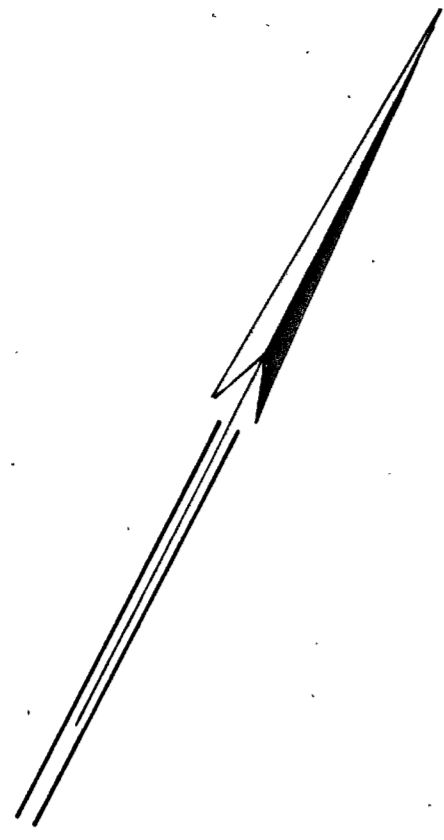


— Aangeplante singel met aan
 wasserzijden nietbeplanting
 Waterpassingen 1942

SCHAAL 1:5.000



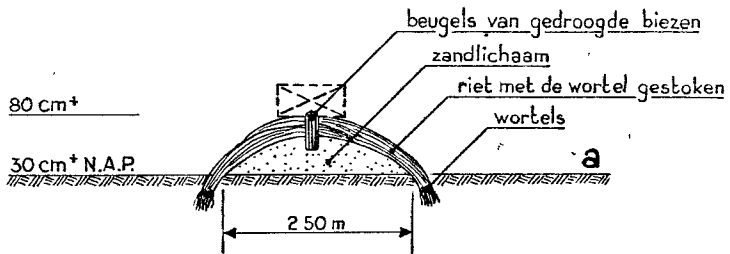
MOERDUK



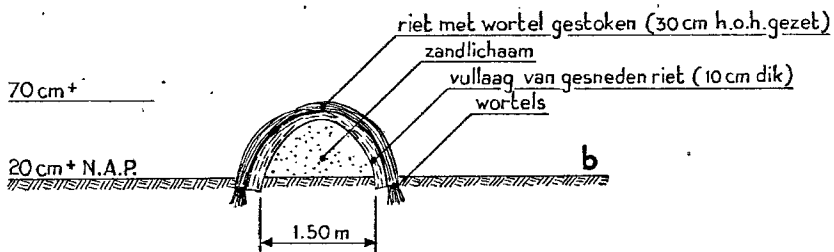
BEPLANTING IN HET ZUID-MAARTENSGAT
SCHAAL 1:5.000



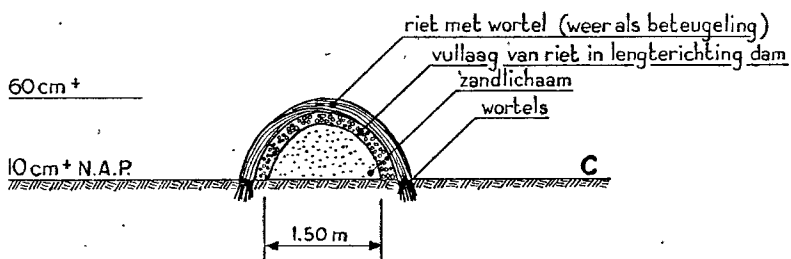
PROEFVAK VAN 10 m
GEMAAKT OP 8 JULI '42



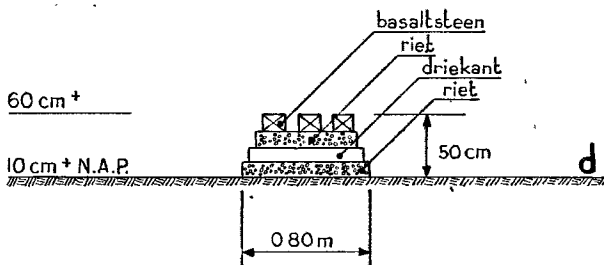
PROEFVAK VAN 40 m
GEMAAKT OP 9 EN 10 JULI '42



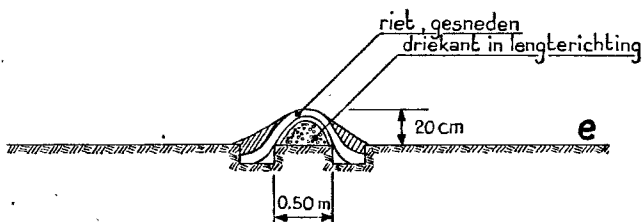
PROEFVAK VAN 30 m
GEMAAKT OP 13 JULI '42



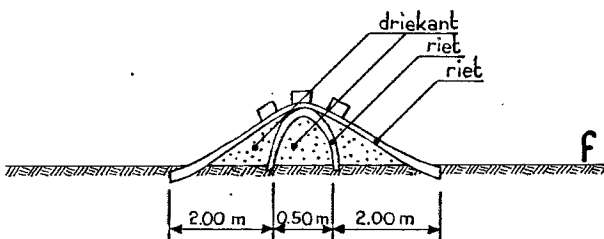
PROEFVAK VAN 15 m
GEMAAKT OP 20 JULI '42



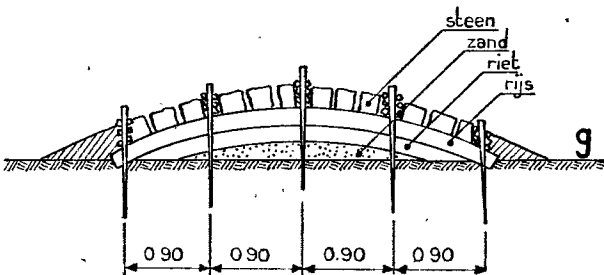
28 JULI '42



20 AUGUSTUS '42



26 AUGUSTUS '42



2491 AI

OCTOBER '42

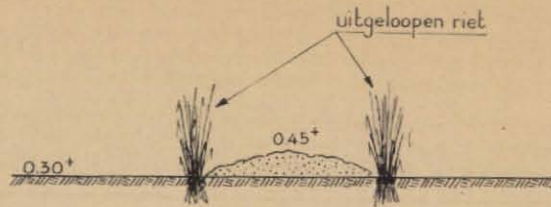


Fig. 1

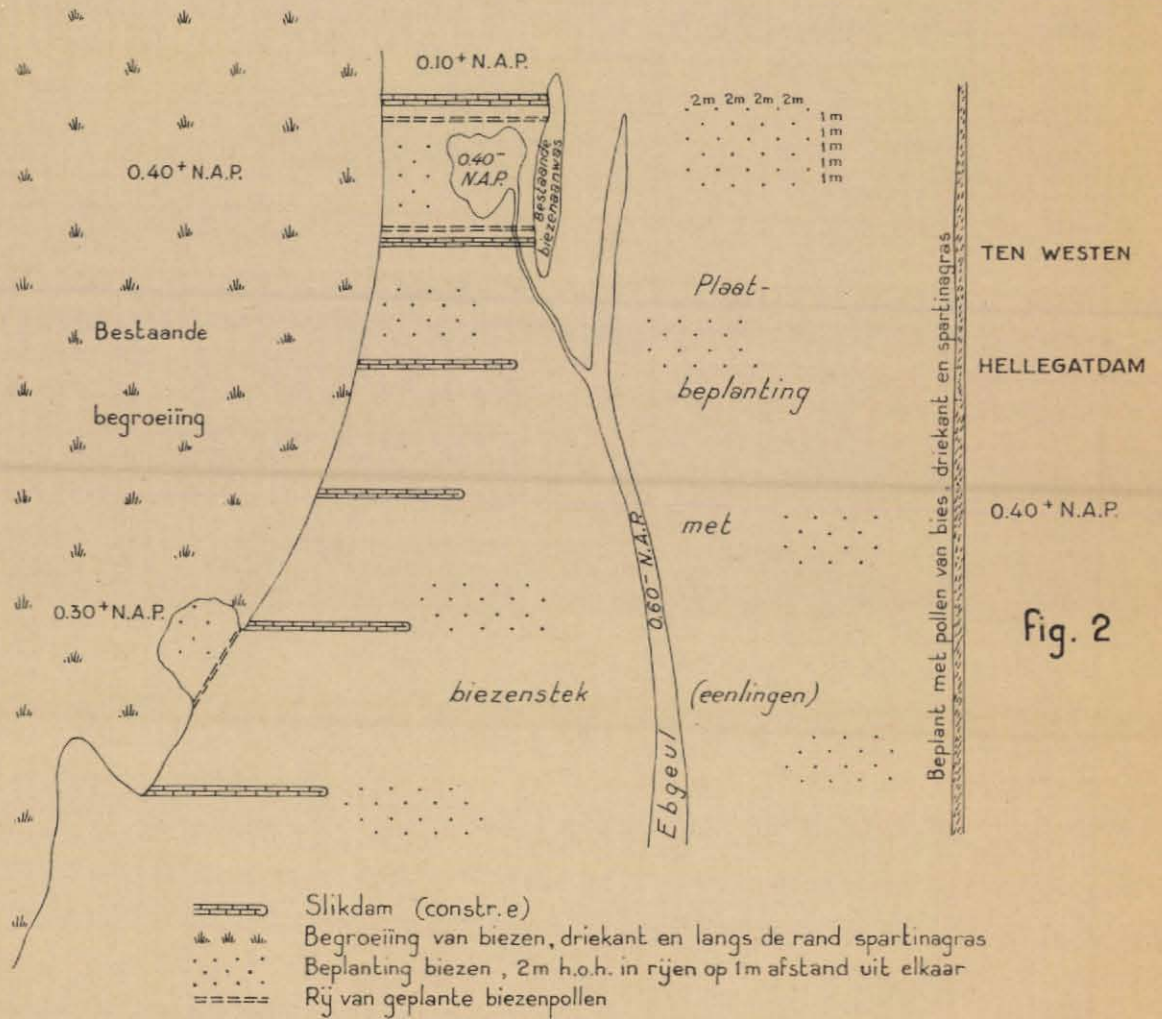


Fig. 2

- Slikdam (constr.e)
- Begroeiing van bies, driekant en langs de rand spartinagrass
- Beplanting bies, 2m h.o.h. in rijen op 1m afstand uit elkaar
- Rij van geplante biespollen

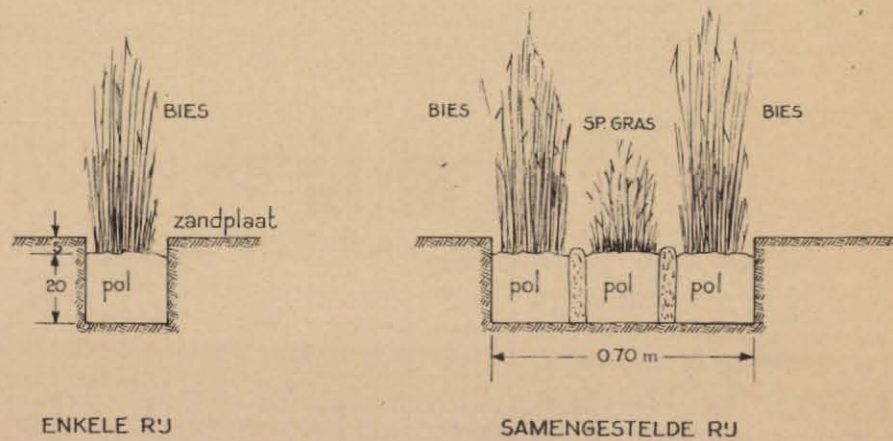
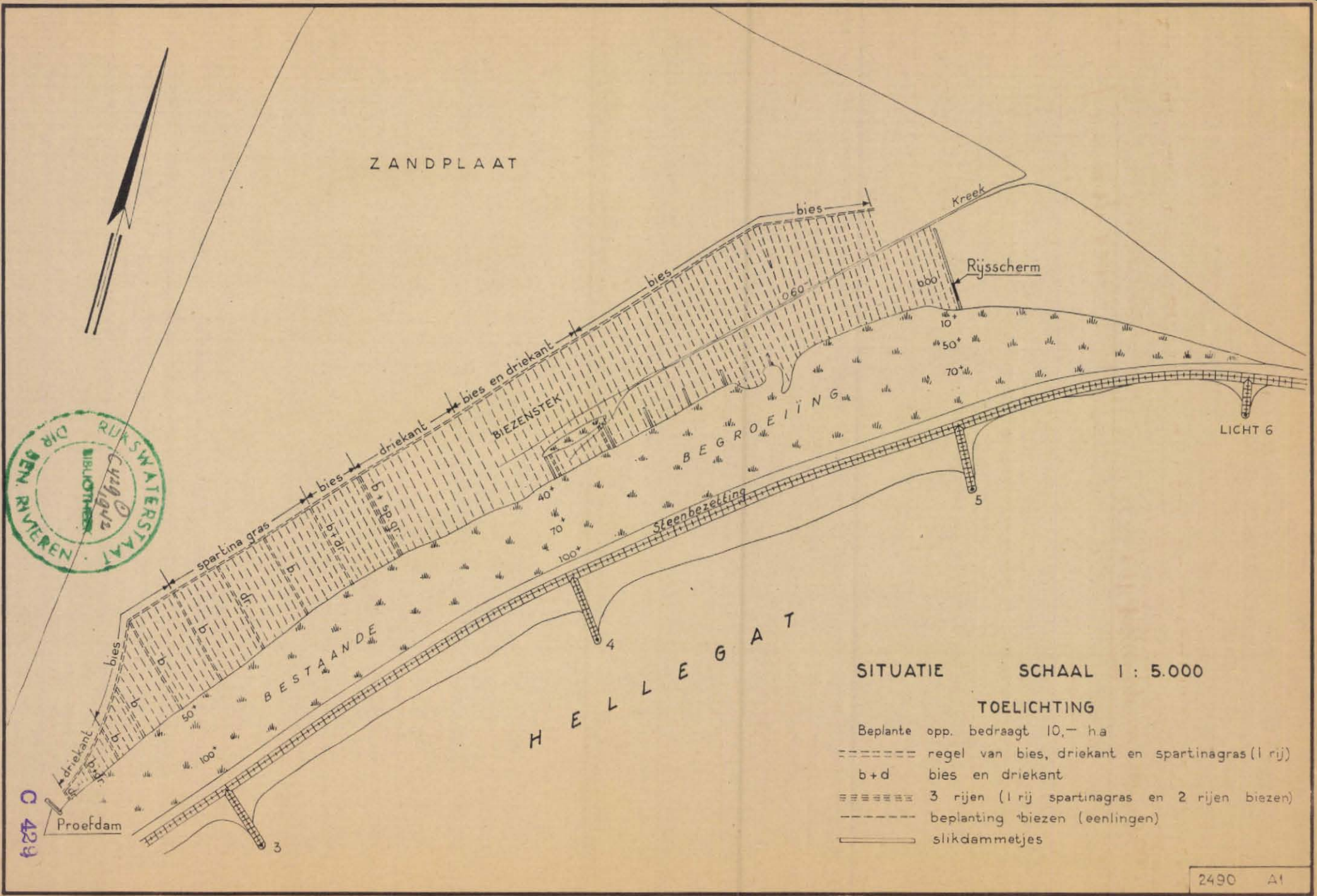


Fig. 3



C 429

2492 A1



ZANDPLAAT



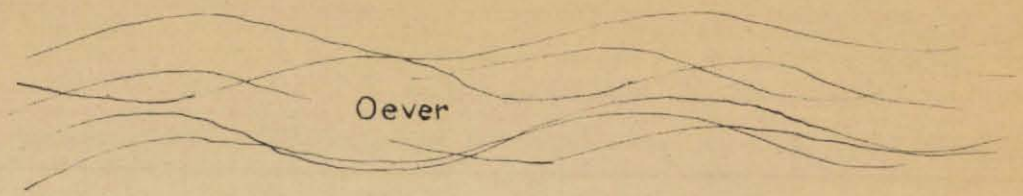
SITUATIE SCHAAL 1 : 5.000

TOELICHTING

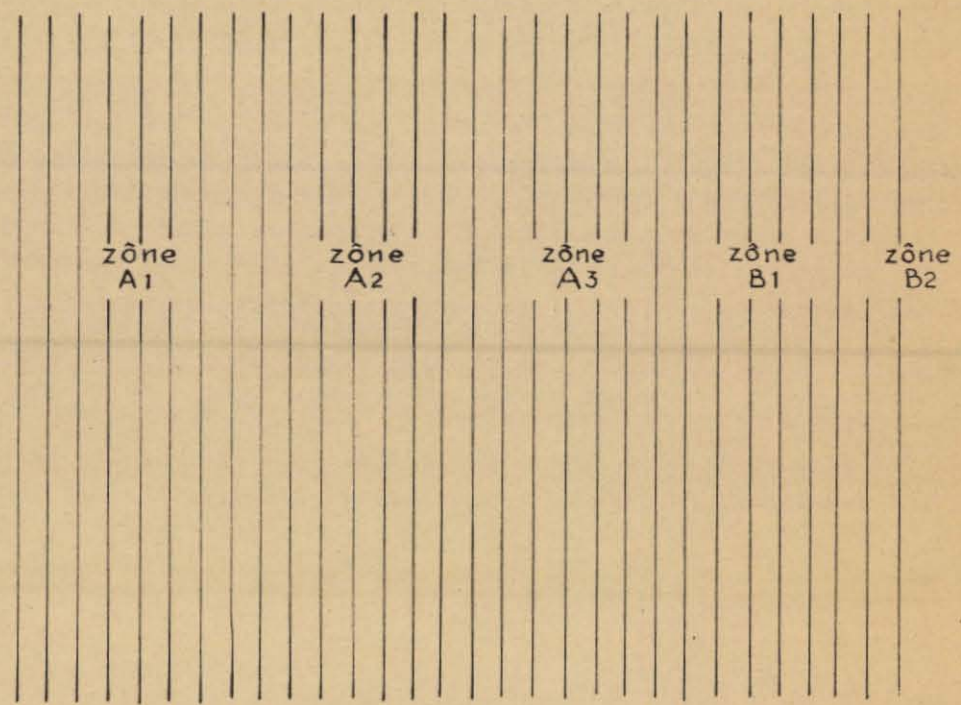
- Beplante opp. bedraagt 10,- ha
- ===== regel van bies, driekant en spartinagrass (1 rij)
- b+d bies en driekant
- =====
===== 3 rijen (1 rij spartinagrass en 2 rijen biesen)
- beplanting biezen (eenlingen)
- slieddammetjes

BULAGE 6

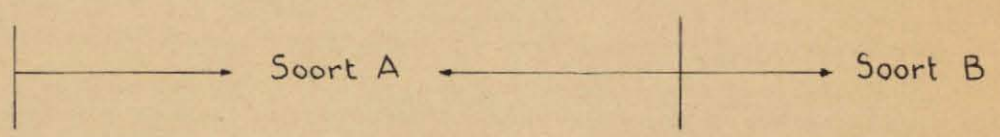
C 429



x x x x x palenrij



x x x x x palenrij

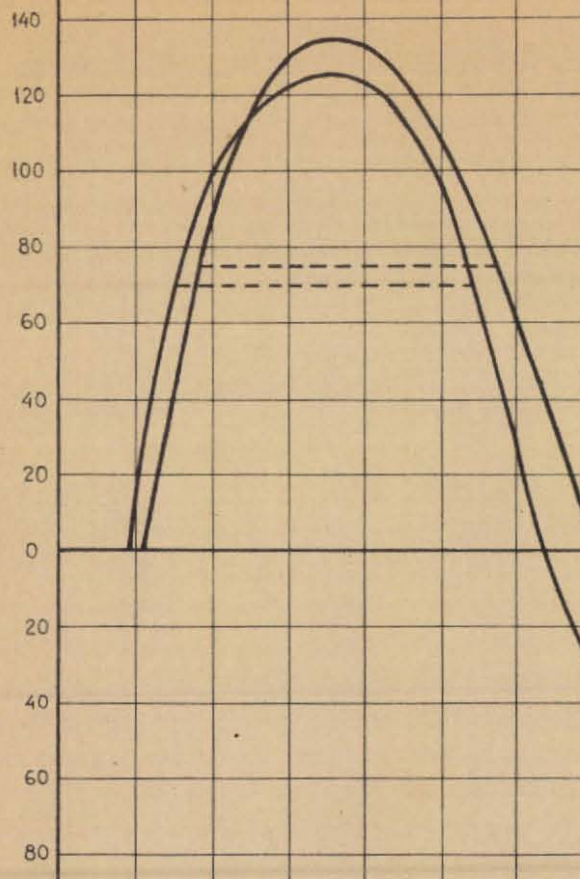


Figuur: Schema proefveld.



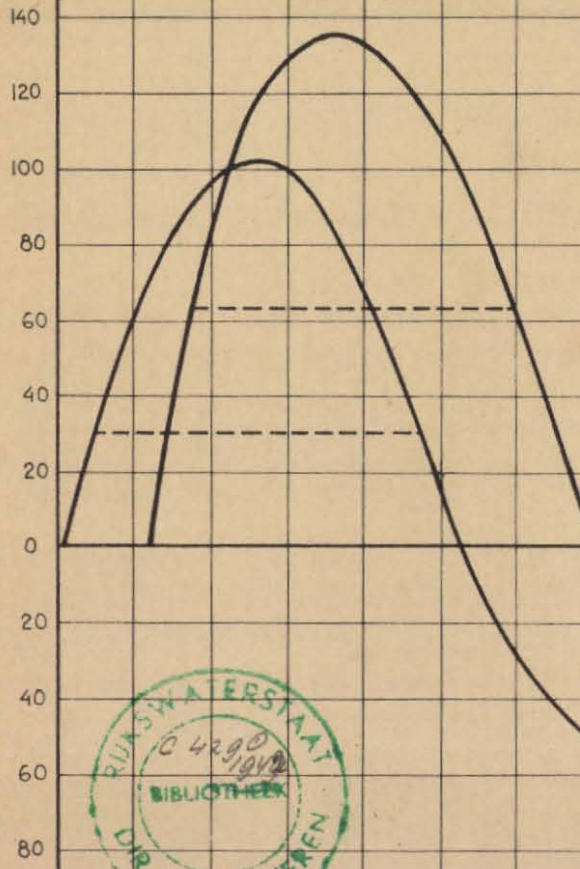
C 429

AFSTANDEN IN CM t.o.v. N.A.P.



WILG - SALIX DASYCLADOS x PURPUREA
GEM. GETULJUNEN WILLEMSTAD & MOERDUK
Standplaats te Willemstad min. niveau 70 cm + N.A.P.
komt overeen bij gelijke overspoelingsduur met
standplaats te Moerdijk min. niveau 75 cm + N.A.P.

AFSTANDEN IN CM t.o.v. N.A.P.



RIET - PHRAGMITES COMMUNIS
GEM. GETULJUNEN HELLEVOETSLUIS & MOERDUK
Standplaats te Hellevoetsluis min. niveau 30 cm + N.A.P.
komt overeen bij gelijke overspoelingsduur met
standplaats te Moerdijk min. niveau 63 cm + N.A.P.



C 429