

DE PIAMER KOOIWAARD EN MAKKUMERWAARD

door

W. FEEKES.

(Plantkundig Laboratorium Noordoostpolder, Kampen).
(Mededeeling No. 46 der Zuiderzeecommissie).

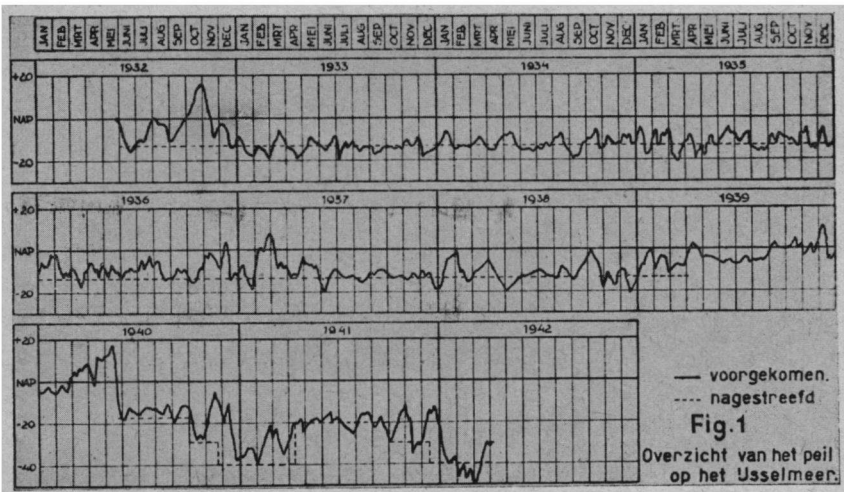
Het terrein.

Tusschen den afsluitdijk en Workum ligt tegen de Friesche kust ter breedte van ruim 2 km een zandbank, die slechts enkele dm onder water staat. Zij wordt onderscheiden in de Workumer-, Piamer- en Makkumerwaard, drie waarden, die van elkander door zeer ondiepe geulen zijn gescheiden. Tusschen dijk en de eigenlijke waarden zetten deze geulen zich voort. Zij zijn hier bovendien veel dieper en bereiken soms een diepte van $1\frac{1}{4}$ meter, vóór de afsluiting van de Zuiderzee in 1932 hier en daar nog wat meer. Vóór de afsluiting was het getij-verschil hier nog vrij belangrijk. Ter hoogte van Makkum bereikte het hoogwater n.l. gemiddeld over 1930 een hoogte van 40 cm + N.A.P. en laagwater 34 cm — N.A.P. Naarmate de bouw van den afsluitdijk vorderde, verminderde het getij-verschil. In 1931 waren deze waterstanden respectievelijk + 32 cm en — 20 cm; in het voorjaar van 1932 nog maar + 22 cm en — 10 cm¹⁾. De waarden zijn zeer vlak. De hoogste gedeelten van de waarden bereiken over groote oppervlakten een niveau van enkele cm boven N.A.P.; slechts op enkele plaatsen zijn de platen iets hooger, tot 20 cm + N.A.P., zooals blijkt uit een waterpassing, welke uitgevoerd werd door den Studiedienst der Landaanwinningswerken te Baflo (zie fig. 4). Vóór de afsluiting liepen de waarden bij vloed dus geheel onder, doch bij eb vielen zij weer over vele honderden ha droog. De standplaats was echter toch nog te laag voor de ontwikkeling eener kweldervegetatie. Slechts in den hoek bij Workum had zich een hooger gelegen, tamelijk groote kwelder ontwikkeld. Bij navraag bleek mij dat ook onder Makkum enkele tientallen jaren geleden groene buitendijksche landen voorkwamen. Wellicht is de meterdikke laag mariene klei (gelegen op een 2 m dikke laag oude zeeklei met veenlagen) onder het 1 à $1\frac{1}{2}$ m dikke zanddek, dat nu den bodem der waarden uitmaakt, nog een aanwijzing voor het bestaan van deze kwelders, die de zee dus blijkbaar weer heeft opgeëischt.

1) Deze gegevens werden mij verschaft door Dr Ir J. P. MAZURE, waarvoor ik hem gaarne mijn dank betuig.

Voor de afsluiting zijn de waarden wel bedekt geweest met een zeegras-vegetatie.

De afsluiting van de Zuiderzee betekende voor deze terreinen een groote verandering. Eb en vloed bleven uit; het waterpeil werd blijvend verlaagd tot ± 15 cm — N.A.P. Men raadplege fig. 1, ontleend aan het Driemaandelijksch Bericht betreffende de Zuiderzeewerken van April 1942. Slechts in 1939 tot Juni 1940 was het peil weer aanzienlijk hooger, \pm N.A.P. en ten slotte nog wat hooger, waarna het in de zomer van 1940 en '41 weer teruggebracht is op ± 20 cm — N.A.P. en in de wintermaanden zelfs nog 20 cm lager.



Het is duidelijk, dat reeds in den zomer van 1932 groote oppervlakten der waarden permanent droogvielen, zoodat hier door de mensch een milieu gevormd werd, vele honderden ha groot, waarop de ontwikkeling van landplanten mogelijk was. In 1933 zal hier de eerste vestiging van deze planten hebben plaats gevonden, zoodat bij het schrijven van dit artikel de plantengroei van deze platen juist 10 jaar oud is.

Op de Piemer Kooiplaat, de N. Makkumerplaat en de Z. Makkumerplaat heeft de ontwikkeling van den plantengroei vrijwel volkomen ongestoord plaats gevonden, afgezien van eenig rietsnijden in den winter en misschien in de laatste jaren van wat biezen-snijden in den zomer. Den grootsten invloed van menschen ondervond nog de Z. Makkumerplaat, de eenige van deze drie platen, die van den vasten

wal door middel van een dam bereikbaar is en voorts door een weg doorsneden wordt, die naar de schelpbank — Makkum's ontspannings- en badplaats — voert.

De Makkumerwaard is in 1928 door een scheepvaartkanaal in tweeën gesneden, omdat als gevolg van de afsluiting het Makkumerdiep, dat langs de kust naar het N. loopt, voor schepen onbruikbaar werd. Merkwaardigerwijs zijn toen, eerst na het graven van het kanaal, juist op de uiterste W.-grens van de drooggevallen Makkumerplaat ter weerszijden van de scheepvaartgeul twee prachtige, blinkend witte schelpbanken, uit mariene schelpen bestaande, door stormen opgeworpen tot een hoogte van 60 à 80 cm + N.A.P. Deze schelpbanken verplaatsen zich elk jaar een weinig.

Zijn in het bijzonder de N. Makkumerplaat en de Piamer Kooiplaat in den loop der jaren opgegroeid tot natuurterreinen van den eersten rang, welig begroeid, omzoomd door riet en biezen; de uitgestrekte Workumerplaat was van den beginne af bestemd voor de cultuur¹⁾. Ten deele ingepolderd, weidt hier op de rest veel jong vee, dat het gras kort houdt en den riet- en biezenzoom volkomen afvreet, zoodat de bezoeker wel een heel merkwaardigen indruk krijgt van dit vlakke, groene niet door riet en biezen omzoomde land, dat bijna gelijk ligt met het omringende water.

Bij de beschouwing van het waterpeil met betrekking tot de nieuw ontstane groeiplaatsen, dient men voor oogen te houden, dat het water in het IJsselmeer en misschien juist in den N.O.-hoek, gemakkelijk hoog kan opwaaien. In het winderige seizoen — den herfst en winter — staan de drooggevallen platen herhaaldelijk enkele dm onder water. Het milieu is dan ook bar, waarbij nog komt dat de bodem zeer schraal is. Zooals reeds opgemerkt werd, bestaan de bovenlagen vrijwel overal uit zand; alleen op de Makkumerwaard komen enkele plekken zeer lichte zavel voor. Het IJsselmeerwater moet hier wel zeer arm aan slib zijn, omdat in den loop der jaren hoegenaamd geen slik op de platen is afgezet. Daarbij komt nog, dat de platen, vooral in het begin vrij zilt waren, en dat dit zeezout in den loop der jaren, ondanks het overstromen met vrijwel zoet water, zeer traag werd afgestaan. In 1943 kwamen vooral op de Z. Makkumerplaat nog groote oppervlakten voor waar geen zoutmijdende planten groeiden en het zoutgehalte dus vaak hooger dan 10 g NaCl per L bodemvocht moet zijn.

Zoutgehalten werden slechts zelden bepaald, zoodat ik hier in tabel I alleen ter oriëntering eenige zout-concentraties²⁾ uit 1937,

1) De Z. helft van de Z. Makkumerplaat en de Kooiplaat vormen te zamen een natuurreservaat van It Fryske Gea.

2) Een aantal dezer cijfers dank ik aan Dr Ir A. ZUUR.

1938 en 1943 geef, waaruit moge blijken dat het zout hier, in het bijzonder op de met grassen begroeide kern van de platen, een belangrijke rol heeft gespeeld en nog altijd speelt.

Het is in dit verband van belang na te gaan of er eenige invloed te bespeuren is van het verloop der verzoeting van het IJsselmeer water op de ontwikkeling van den plantengroei van deze platen. In fig. 2 is het verloop van het Cl-gehalte van het IJsselmeer-water ter hoogte van Makkum aangegeven van vóór de afsluiting tot op heden. De gegevens zijn ontleend aan de Driemaandelijksche Berichten betreffende de Zuiderzeewerken. In 1937 is ongeveer het minimum bereikt en is het water al zoo zoet, dat men tal van zoetwaterplanten kan verwachten, indien althans de bodem niet meer zout zou zijn. Het is nu opvallend dat eerst na 1937 de begroeiing van de platen met kracht doorzette. Men moet wel aannemen, dat er een rechtstreeks verband tusschen de verzoeting van het IJsselmeer-water en de begroeiing van de platen bestaan heeft.

Dit is merkwaardig, omdat de begroeiing der platen v.n. uit brakwatergezelschappen bestaat, die zich elders ook bij hogere zoutconcentraties ontwikkelen.

TABEL I.
Zoutgehalte van den bodem op de Makkumerplaat.

Vegetatie type	<i>Scirpetum maritimi</i>	<i>Puccinellietum distantis</i>			
	<i>Scirpus maritimus facies</i>	<i>Aster-rijke Spargularia salina facies</i> drassig	als vorige, duidelijk zilte plek	<i>Pucc. retroflexa facies</i>	<i>Pucc. distans facies</i>
g NaCl p L bodemvocht	26 Juni 1937				
oppervlakte (wiervilt)	1.5	12.9	158.7	66.2	125.0
0—10 cm	2.0	7.7	34.8	7.6	12.6
10—25 cm	1.7	7.2	23.0	6.7	7.8
	8 September 1938				
0—5 cm	—	4.9	—	21.1	19.6
5—20 cm	—	8.9	—	27.0	16.0
20—50 cm	—	11.6	—	24.2	17.7
50—80 cm	—	—	—	24.9	18.2
	26 November 1943 (na regens en overstroming)				
			<i>Agrostis stolonifera salina-stadium</i>	Idem, hooger gelegen, klaver-rijk	
0—5 cm			1.8	1.0	
5—20 cm			6.5	0.7	
20—50 cm			12.0	0.9	

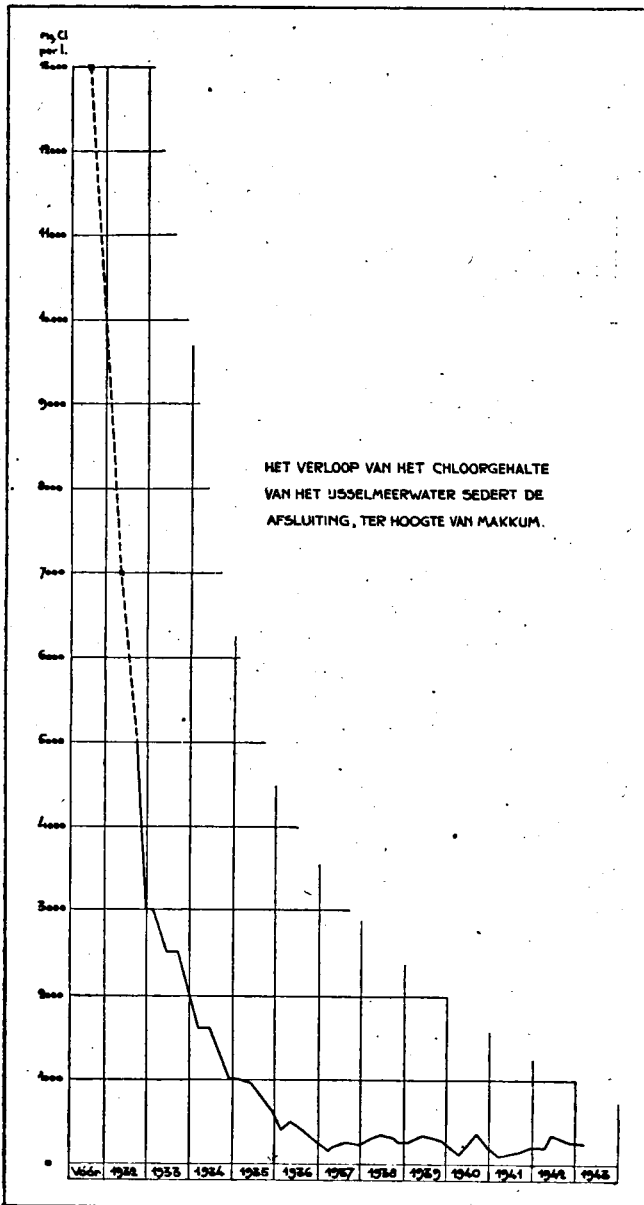


Fig. 2.

De ontwikkeling der begroeiing.

De begroeiing van de waarden.

Voor zoover de waarden na de afsluiting der Zuiderzee nog onder water bleven staan, heeft het *Zosteretum* plaats gemaakt voor een minder zoutminnend plantengezelschap, waarmede de waarden zeker sedert 1936 vrij dicht begroeid zijn geweest. Het wordt gevormd door *Characeae*, *Potamogeton pectinatus* en *Zannichellia palustris*, terwijl in de diepere geulen tusschen dijk en plaat nog aangetroffen werden *Myriophyllum spicatum* en *Ranunculus circinatus*. De volgende opnamen geven een indruk van de samenstelling van dit gezelschap in een geul en op de waard.

TABEL II.

Bedeckingsgraad in %	geul	waard
	70	70
<i>Chara fragilis</i>	1.2	2.2
„ foetida A.Br. groep subinermis	4.2	4.4
„ crinita Wallr. groep longispinae }		
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+2	1.2
<i>Zannichellia palustris</i>		1.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+2	
<i>Ranunculus circinatus</i>	+3	.

Van de ondiepste plekken tot een waterdiepte van 40 cm overheerschen de *Characeae*; waarna *Potamogeton pectinatus* meer naar voren komt tot op een diepte van ongeveer 90 cm. Dieper gaat deze begroeiing niet.

Hoewel de bodem vrij goed bedekt is door deze vegetatie, haalt zij het in weligheid lange niet bij overeenkomstige vegetaties in de omgeving van den IJsselmond. De massa organisch materiaal, die daar elk jaar opnieuw weer in het water groeit, is zeker vele malen grooter dan bij Makkum. Dit plantengezelschap is hier dus schraal ontwikkeld, hetgeen van vrij grooten invloed geweest moet zijn op de landplanten-begroeiing der platen. Wat de oorzaak is van deze schrale ontwikkeling laat zich slechts gissen. Waarschijnlijk is het de zeer geëxponeerde lgging t.o.v. Z.W. winden, waardoor het milieu te roerig is.

Een dergelijke oorzaak nam KRUSEMAN (1933) aan voor de geringe begroeiing op het zand tusschen Blokzijl en Kuinre.

Niet onmogelijk is het voorts, dat de zilttheid van de standplaats van eenigen invloed geweest is. Het is één der ziltste hoeken van het IJsselmeer, vlak bij de sluizen van het Kornwerderzand. Ten slotte kan ook de zandbodem hier een zoo arm substraat zijn, dat

de begroeiing schraal blijft, terwijl bovendien het water arm aan slib is.

Bij flinke nazomerstormen slaan vaak groote massa's van het *Potamogeton*-gezelschap los, die ten deele als vloedmerken afgezet worden op de hoogere, droogliggende platen. Vooral in 1939 werden op de Kooiplaat b.v. groote vloedmerken afgezet. De vloedmerken zijn om twee redenen van beteekenis. In de eerste plaats bevatten zij zaad van tal van soorten, onder welke vooral *Bidentetum*-soorten opvallen. Vermoedelijk zijn *Obione pedunculata* en *Hordeum arena-rium* in 1939 ook met vloedmerken afgezet. In de tweede plaats is hun bemestende (bodenvormende) invloed zeer groot. Na 5 jaar valt de grasmat, op de vloedmerken gegroeid, nog zeer op door groote weligheid (vooral op de Piamerplaat), doch ook in de steenbieszônes, waar de laatste jaren de meeste vloedmerken in blijven hangen, is hun invloed duidelijk waarneembaar in een langer en groener gewas.

Waren de *Chara-Potamogeton*-velden hier ontwikkeld als in het Z. van het IJsselmeer, de plantengroei van de platen zou ongetwijfeld veel weliger geweest zijn dan thans het geval is.

De begroeiing van de platen.

Eerst sedert 1936 is de begroeiing der platen opgenomen. Vanaf 1936 was ik zelf in de gelegenheid om elk jaar één of twee dagen aan dit onderzoek te besteden; in 1936 werd de excursie samen met G. A. BROUWER, in 1939 gezamenlijk met P. JANSEN, A. C. BOER en H. H. BUISMAN, in 1941 samen met A. C. BOER en in 1942 samen met G. W. HARMSSEN gemaakt. Uit 1935 stonden mij enkele notities van G. A. BROUWER ter beschikking. Jammer genoeg kunnen de jaarlijksche opnamen niet op volledigheid bogen. Het gaat hier om een oppervlakte van ruim 400 ha, zoodat een goede opname veel tijd kost, welke mede met het oog op de afgelegen ligging van het terrein niet ter beschikking stond. De meeste tijd is daarom besteed aan het meest interessante object, de Kooiplaat, waarvan de ontwikkeling der begroeiing in 1937, '38, '40, '41 en '43 schetsmatig in kaart is gebracht (fig. 3). De Z. Makkumerplaat werd in 1938 globaal gekarteerd, is in 1939 en '40 nogmaals opgenomen, en in 1943 wederom schetsmatig en schematisch in kaart gebracht. De N. Makkumerplaat werd in 1939 en 1941 opgenomen, doch eerst in 1941 schetsmatig gekarteerd.

Het is mij dus niet mogelijk van het geheel een schetskaart te geven van de toestand, zooals deze thans bestaat¹⁾.

1) De in cultuur genomen Workumerwaard werd bij het gebrek aan tijd na 1937 geheel buiten beschouwing gelaten.

In fig. 4 zijn dan ook, om toch een overzicht over het geheel te hebben, op één kaart weergegeven de begroeiing van de Kooiplaat en de N. Makkumerplaat in 1941 en die van de Z. Makkumerplaat in 1938. De kaart van de Z. Makkumerplaat in 1943 is in fig. 5 te vinden.

De eerste vestiging van land- en moerasplanten op de platen zal in 1933 hebben plaats gehad. Dit kan worden afgeleid uit de opnamen uit 1936. In 1935 waren de platen echter nog zeer ijl, over

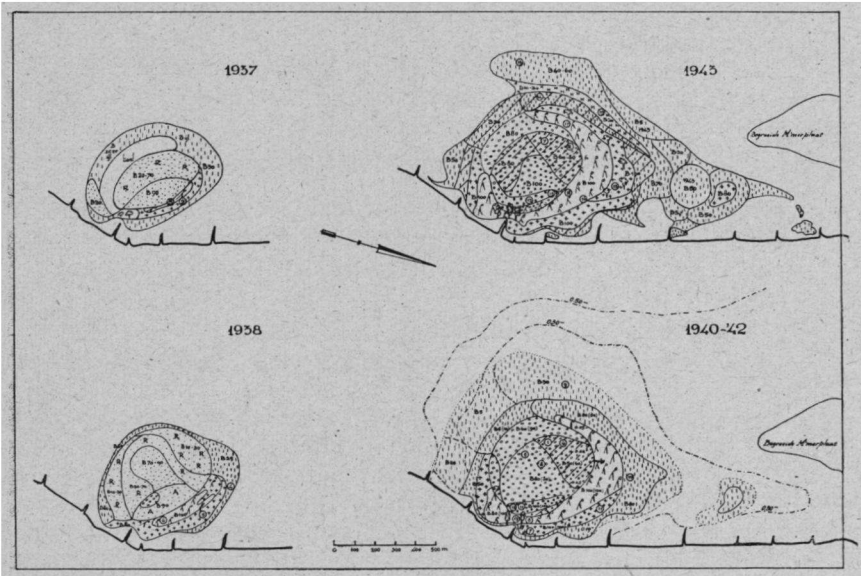


Fig. 3. De ontwikkeling van de begroeiing op de Kooiplaat in 1937, '38, '40 en '41, en '43.

heele oppervlakten zelfs nog in het geheel niet begroeid. Ook in 1936 is de begroeiing nog ijl, doch strekt zich nu wel over de geheele oppervlakte uit; slechts enkele hoogere terreinen op de Makkumerplaat zijn al vrij dicht bezet door *Puccinellia distans*. In 1937—'39 wordt de begroeiing veel dichter; vooral de Kooiplaat is al prachtig begroeid. Nadien gaat het crescendo, vooral toen in 1940, '41 en '42 de biezenzoom zich geweldig uitbreidde. Alleen de Z. Makkumerplaat ging aanvankelijk met dit tempo niet geheel mee, misschien omdat hier nog de zoutste terreinen gevonden worden, doch sedert 1940 breidde zich hier niet de biezenzoom, maar vooral de rietzoom geweldig uit (fig. 5).

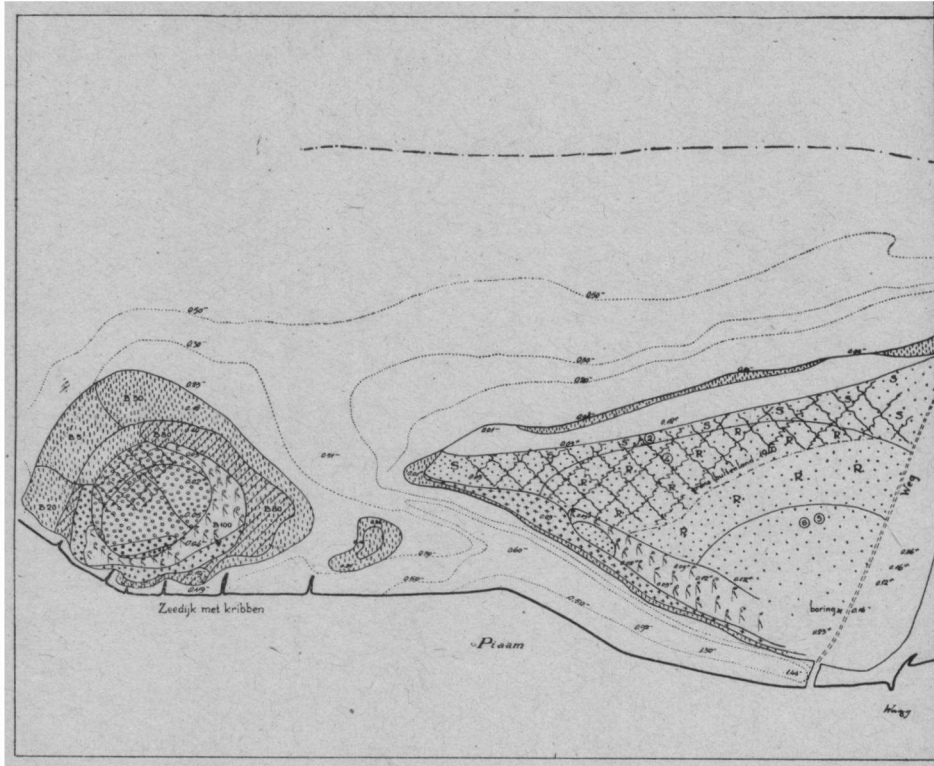
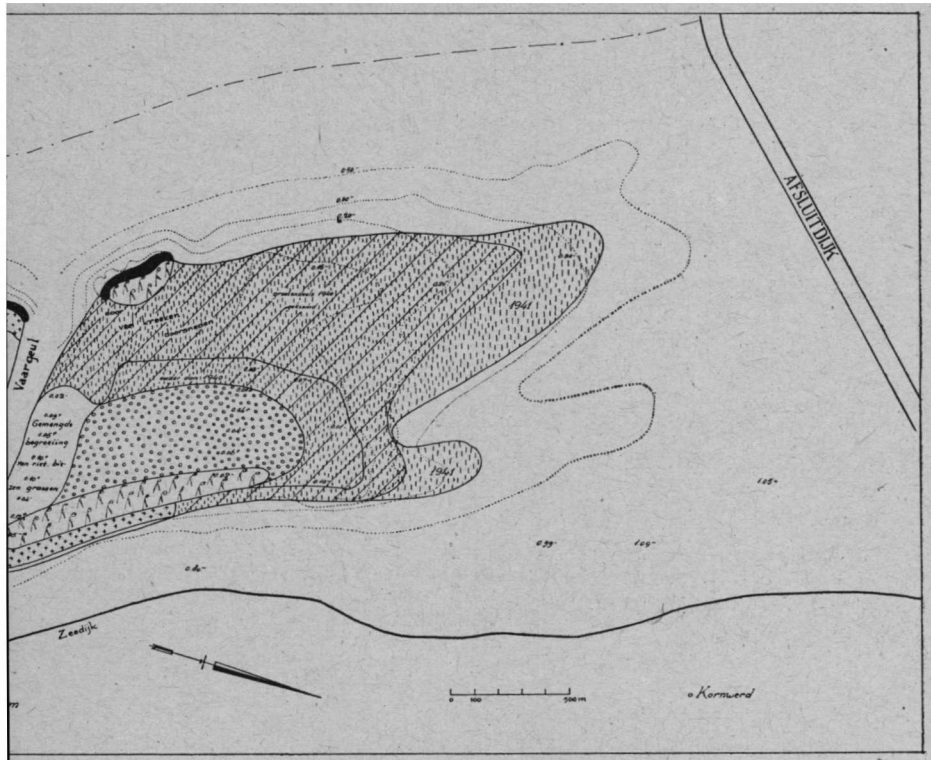


Fig. 4. De begroeiing van de Kooiplaat in 1941, 2

Vanaf het eerste jaar van droogvallen zullen de platen geheel overtrokken geweest zijn door een blauwwieren-diatomeën-vilt, dat vooral langs het water enkele mm dik kon worden. Het viltje bestond in 1938 hoofdzakelijk uit de bij de landaanwinningswerken (langs de Waddenzee) bekende slikvanger, het blauwwier *Microcoleus chthonoplastes*, een echte halofyht.

Uit de hoogtelijnen op fig. 4 kan men afleiden, dat de eerste begroeiing zich aanvankelijk vestigde boven de waterlijn, dus op terreinen, die als regel droog lagen. Aan de Z.W.(wind-)zijde der platen heeft de biezenzoom zich sedertdien slechts weinig naar lager niveau verbreed; ook bleef zij hier ijl. Op meer luwe plaatsen zien wij echter, vooral in 1941 en '42 de biezen naar een lager niveau



Makkumerplaat in 1938 en N. Makkumerplaat in 1941.

van \pm 30 cm — N.A.P. afzakken. Wij komen hier later nog even op terug.

Het waren in hoofdzaak soorten van twee plantengesellschaften, die de platen in bezit namen en wel: soorten van het *Scirpetum maritimi* (Tx. '37) en soorten van het *Puccinellietum distantis* (Feekes '36) Vlieger '38. Nog slechts zelden zal dit laatste gezelschap zich in Nederland over zulke groote oppervlaktes ontplooid hebben.

Wij kennen het eigenlijk alleen maar fragmentarisch van paden en afgeplagde stukken op de kwelder, of van zoute plekken langs wegen op het oude land en vroeger hier en daar van een zandstrandje langs de Zuiderzee.

Wegens de bijmenging van elementen van het *Puccinellietum distantis*, beschouwt BOER (1942) het *Scirpetum* op deze waarden

als een aparte subassociatie, welke aangetroffen zal worden op zandige, brakke standplaats.

In dit *Scirpetum* zijn nog drie zônes of fasen, tevens successieschreden te onderscheiden en wel:

1. de *Schoenoplectus Tabernaemontani-facies*,
2. de *Scirpus maritimus-facies*,
3. de *Phragmites communis-facies*.

De *Schoenoplectus Tabernaemontani-facies* is de initiaalphase. Zij gaat het verst het water in en verdraagt den meesten wind. De verbreiding van de steenbies geschiedt hoofdzakelijk door zaad; eens gevestigd breidt zij zich door wortelstokken slechts over enkele m² uit. *Scirpus maritimus* kan al veel grootere uitlooper-aggregaties vormen, zelfs van enkele honderden m². *Schoenoplectus lacustris* (mattenbies) werd door ons slechts een tweetal malen op de Makkumerplaat en éénmaal op de Kooiplaat aangetroffen. Toch kan verwacht worden dat deze plant hier ook tot groote ontplooiing zou kunnen komen. Er is dus vermoedelijk zeer weinig zaad van aangevoerd. De steenbies (*Schoenoplectus Tabernaemontani*) is zeer variabel, zoowel in lengte (van 1 tot 1½ m), als in verloop, hardheid en kleur van den stengel, in kleur van de bloemtrossen, terwijl er allerhande overgangen tusschen het z.g. „braam-type” (aartjes zeer kort gesteeld) en het „hangzaad-type” (ijle tot zware pluimen met langgesteelde aartjes) voorkomen.

Daar de bies een windbestuiver is, zullen hier veel kruisingen tusschen de vormen optreden, waardoor de variabiliteit verklaard wordt. De kwaliteit is, uit een oogpunt van biesverwerking, in doorsnee slecht. Had men aan het biezeland wat willen hebben, dan had men een goede bies van elders moeten aanplanten.

Ook de zeebies (*Scirpus maritimus*) vertoont de boven beschreven variatie in pluim-type. Het compactum-type, dat wel als het meest zoutminnende wordt beschouwd, komt hier echter het meest voor. Dit is zoo het geval naar het Z. tot aan Blokzijl toe.

Opmerkelijk is het veelvuldig optreden van *Heleocharis palustris* in deze en ook in hogere zônes. In 1942 en '43 vormde deze plant op de Kooiplaat a.h.w. eigen zônes tusschen de oude steenbies bestanden en de complexen jonge zaailingen in (zie tabel III, opname 19, fig. 3, 1943). Op zeer gunstige plekken kan één plant in enkele jaren wel uitgroeien tot cirkels van 100 m² oppervlakte. Op de Makkumerplaat vormt zij zelfs een belangrijk bestanddeel (tot 2/3) van de buitenste W. zône, waar zij direct in den vollen storm staat, weliger groeit dan de steenbies en hier zandkopjes opvangt tot een voet hoogte (tabel III, opname 20).

Van de meeste opnamen is de plaats op de kaarten aangegeven; het nummer van de opnamen is hier door een cirkeltje omgeven.

De *Schoenoplectus Tabernaemontani*-facies degenereert spoedig en gaat na enkele jaren over in een *Scirpus maritimus*-facies (tabel III, opnamen 2, 5, 7, 11, 15). *Scirpus maritimus* komt van het begin af voor in de initiaal phase, en zal zich dus wel geregeld uitbreiden, zoodra de steenbies degenereert. Mogelijk zaait zij zich ook in deze zône opnieuw uit. Tot volle overheersching komt de zeebies echter slechts daar, waar ze in de luwte staat en haar grootste weligheid

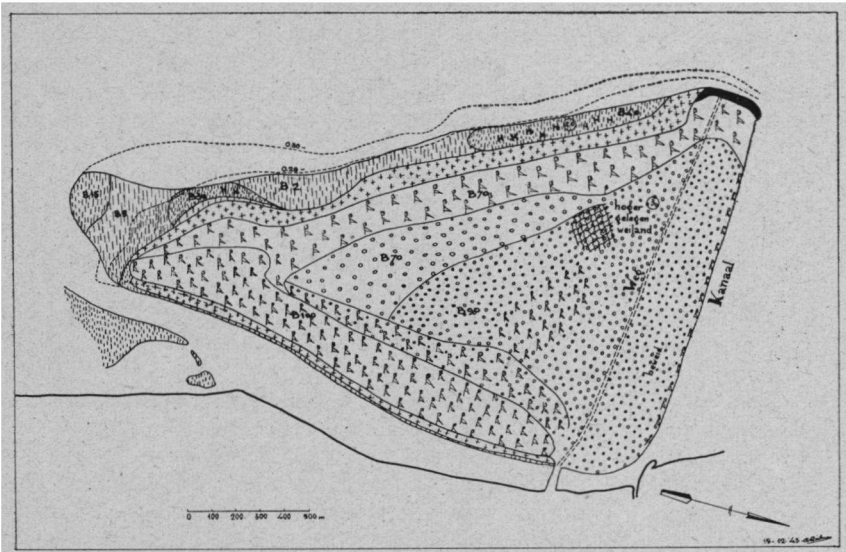

























Fig. 5. De begroeiing van de Z. Makkumerplaat in 1943.

bereikt ze alleen op de meest luwe plekken, dus tusschen de plaat en den dijk in. *Typha angustifolia* en *Typha latifolia* komen vrij geregeld voor; tot dominantie van de lischdodden, zooals wij die kennen van het Kampereiland en van veenplassen, komt het hier echter niet. *Typha latifolia* komt nog het meest op den voorgrond. Nog meer dan de zeebies zoeken de lischdodden de luwte op; zij groeien hier als regel op iets hooger niveau dan de zeebies, slechts op zeer luwe en tevens wat slikkige plekken kan men ze aantreffen aan het water. Op zulke plaatsen ontplooide ook *Epilobium hirsutum* zich in dat gezelschap op de Kooiplaat het beste, doch eerst in

Verklaring. der teekens gebruikt in fig. 3, 4 en 5.

	Puccinellietum distans. Spergularia salina facies
	Idem, P. retroflexa facies
	Idem, P. distans facies
	Idem, Aster Tripolium-rijk
	Aster Tripolium
	Agrostis stolonifera salina stadium met zilte plekken
	Idem, dichtere, gesloten grasmat
	Idem, hoogst gelegen plekken
	Idem, onderlaag in riet
	Phragmites-zône
	Aster Tripolium-rijke Scirpus maritimus-zône
	Scirpus maritimus-zône
	Schoenoplectus Tabernaemontani-zône
	Idem, ouder dan 1941
	Zône, rijk aan Heleocharis palustris
	Bidentetum-vlekken
	Salix-soorten
	Grens begroeiing 1940 en 1943
	Idem 1941
	Hoogtecijfers t.o.v. N.A.P.
	Bedekkingsgraad in %
	Nummers der opnamen in de tabellen
	Schelpbank

1942—'43. Vooral in 1943 troffen wij haar in groote aggregaties van enkele m² in het *Scirpetum* aan.

Gaat de successie van steenbies-zône tot zeebies-zône nog vrij snel (in 2—4 jaar); de successie van zeebies-zône tot riet-zône verliep in de eerste jaren ook snel, later echter, vooral op de Kooiplaat veel trager. Evenals dat bij de biezen het geval was, is riet hier in eerste instantie gekomen als zaad; ik heb den indruk gekregen, dat de prachtige, zware rietzoomen (tabel III, opnamen 3, 6, 8, 12, 16, 17) hier nog stammen van deze eerste vestiging, waarna de planten zich met wortelstokken op het niveau, dat daarvoor geschikt was, geweldig uitgebreid hebben. In het dichte zeebies-woud zullen echter de rietzaden geen goed kiembed vinden, zoodat de doordringing met riet hoofdzakelijk vanaf de kant moet plaats vinden. Evenals elders langs de Zuiderzee moet het riet op de hoogste plekken de strijd aanbinden tegen struisgras (*Agrostis stolonifera salina*) (tabel III, opname 18), dat eerst als een gesloten benedenlaag onder het riet groeit en dit langzamerhand verdringt.

Pas na 1937, doch vooral na 1939 elk jaar meer, zien wij, vooral in het *Scirpetum* op luwe plaatsen, elementen van een ander plantengeselschap, het *Bidentetum* steeds veelvuldiger optreden (tabel III) echter tot nog toe bij lange niet zoo massaal, als op de minder zilte, Z. gelegen, overeenkomstige groeiplaatsen, zooals de Mokkebank en de Blokzijler Uiterdijken. Waarschijnlijk is het voor een volle ontplooiing van het *Bidentetum* hier nog te zilt of te arm. In den N.O. hoek van den afsluitingsdijk groeide n.l. reeds in 1939 een welige vegetatie, een overgang van het *Bidentetum* naar het *Atriplicetum littoralis*; echter niet op zand, doch op een dik vloedmerk.

Op dezelfde luwe plekken in het *Scirpetum* (fig. 3, 1941 en 1943) vestigden zich sedert 1940 een aantal wilgen (1 ex. *Salix cinerea*, 5 ex. *Salix viminalis* en 5 ex. *Salix triandra*), vrijwel zeker uit zaad (tabel III, opname 12). Een aantal dezer boompjes is nu al tot armdikte uitgegroeid. In verband met dezen „boomgroei” is het noodig op te merken, dat ijsgang op de platen weinig schade doet. De waarden staan zoo ondiep onder water en zijn zoo breed, dat zware ijsgang op de waarden niet plaats vindt, en ijsstapelingen eerst enkele km uit de kust op de grens van het diepere water ontstaan. Zoodra de stormen bij dooi weer op het ijs van de waarden vat zouden kunnen krijgen, is dit in den regel wel zoo ver weg gedooid, dat het niet veel schade meer doet aan de vegetatie. Daarom is het niet onwaarschijnlijk, dat zich op deze platen op den duur bij voortschrijdende ontzilting een natuurlijk *Saliceto-Populetum* uit het *Scirpetum* zou kunnen ontwikkelen, om welke reden dan ook ver-

Tabel III

HET SCIRPETUM

Nummer: Plaats: Jaar: Facies van :	1 Work- plaat 1936 Sch. Tab.	2 Kooi- plaat 1937 Scir- mar.	3 Kooi- plaat 1937 Phr. mites	4 Kooi- plaat 1938 Sch. Tab.	5 Kooi- plaat 1938 Scir. mar.	6 Kooi- plaat 1938 Phr. mites
Bedekkingsgraad in %:	10	70	90	25	80	100
Hoogte gewas in cm:						
Kensoorten van het:						
<i>Puccinellietum distantis</i>						
<i>Puccinellia distans</i> Parl.	} +.2	+ .1	2.2	} 1.2	} 2.2	} +.2
" <i>retroflexa</i> Holmb.		+ .1	2.2			
<i>Spergularia salina</i> Presl.	1.1	.	+ .1	2.1	+ .1	+ .1
<i>Salicornieto-Spartinetum</i>						
<i>Salicornia herbacea</i> L.	+ .1	.	.	+ .1	+ .1	.
<i>Puccinellietum maritimae</i>						
<i>Puccinellia maritima</i> Parl.	+ .2	+ .2	.	1.2	+ .2	+ .2
<i>Puccinellio-Salicornion</i>						
<i>Aster Tripolium</i> L.	1.1	+ .1	+ .1	1.2	2.2	+ .2
<i>Spergularia marginata</i> Kittel	+ .1	.	.	.	+ .1	.
<i>Suaeda maritima</i> Dum.	+ .1	.	.	.	.	.
<i>Armerion</i>						
<i>Juncus Gerardi</i> Loisl.	+ .2	.	+ .2	+ .2	.	+ .2
<i>Agrostis stolonifera</i> L. comp. Hartm. sal.	.	.	+ .2	1.2	1.2	.
<i>Scirpetum maritimi</i>						
<i>Scirpus maritimus</i> L.	+ .2	4.4	1.2	1.2	4.5	2.2
<i>Schoenoplectus Tabernaemontani</i> Palla	+ .2	1.2	.	2.3	2.2	+ .2
<i>Scirpeto-Phragmitetum</i>						
<i>Typha latifolia</i> L. . . . .	.	+ .2	+ .2	+ .2	+ .2	+ .2
<i>Phragmition</i>						
<i>Typha angustifolia</i> L. . . . .	.	+ .2	.	+ .2	.	.
<i>Rumex Hydrolapathum</i> Huds. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus Lingua</i> L. . . . .	.	.	.	.	(+ .1)	.
<i>Phragmitetalia</i>						
<i>Phragmites communis</i> Trin.	+ .2	.	4.5	2.2	2.2	5.5
<i>Alisma Plantago-aquatica</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Rorippa amphibia</i> Bess. . . . .	.	.	.	.	+ .2	.
<i>Sium latifolium</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.

Verklaring der afkortingen: Sch. Tab. = Schoenoplectus Tabernaemontani
 Scir. mar. = Scirpus maritimus
 Phr.mites = Phragmites communis

ARITIMI.

7 Kooi- plaat 1940 Scir. mar.	8 Kooi- plaat 1940 Phr. mites	9 Kooi- plaat 1942 Sch. Tab. 2e jaar	10 Kooi- plaat 1942 Sch. Tab. 3e of 4e jaar	11 Kooi- plaat 1942 Scir. mar. 3e of 4e jaar	12 Kooi- plaat 1942 Phr. mites 5e jaar	13 Kooi- plaat 1943 Sch. Tab. 2e jaar	14 Kooi- plaat 1943 Sch. Tab. 3e jaar	15 Kooi- plaat 1943 Scir. mar. 3e-4e jaar	16 Kooi- plaat 1943 Phr. mit. 7e jaar	17 Kooi- plaat 1943 Phr. mit. 4e jaar	18 Kooi- plaat 1943 Phr. Agr. 7e jaar Phr.	19 Kooi- plaat 1943 Sch. Hel. zône 2e jaar	20 Z. Mak. plaat 1943 als vo- rige
100	100	70	80	80	100	60	70	100	100	100	100	40	50
						170	110	110	250	180	160		
.	.	.	+1	+1	.	}+1	}+1	.	.	.	.	.	}+1
.	.	+1	1.1	+1	.	+1	+1	.	.	+1	.	2.3	1.1
.
.	.	.	+2	+2	.	.	+2	.	.	.	.	.	.
.	1.1	+1	2.2	3.3	.	+2	2.2	2.3	+1	+2	.	+1	+1
.
.
+2	(+2)	+1	+2	2.2	.	+1	1.2	2.2	+2	3.3	5.5	1.2	+1
5.5	.	+2	+2	4.5	.	+2	2.2	4.5	.	1.2	.	+2	+2
1.2	(+2)	4.4	4.5	1.2	.	4.4	4.4	1.2	.	.	.	1.2	2.2
+2	.	(+2)	.	.	+2	1.1	+2	+1	.	.	.	.	.
+2	(+2)	(+2)	(+2)	(+1)	+1	+1	+2	+1	.	.	.	.	.
.
+2	5.5	+1	+2	(+2)	5.5	.	.	1.2	5.5	5.5	5.5	+1	.
.	+1	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	+1	.	.	.	.	.

Tabel III (vervolg)

Nummer:	1	2	3	4	5	6
Plaats:	Work-	Kooi-	Kooi-	Kooi-	Kooi-	Kooi-
Jaar:	plaat	plaat	plaat	plaat	plaat	plaat
Facies van:	1936	1937	1937	1938	1938	1938
	Sch.	Scir.	Phr.	Sch.	Scir.	Phr.
	Tab.	mar.	mites	Tab.	mar.	mites
Bedekkingsgraad in %:	10	70	90	25	80	100
Hoogte gewas in cm:						
Kensoorten van het:						
<i>Isoetalia</i>						
Juncus bufonius L. . . . .	.	.	I.I	+I	+I	+I
<i>Valerianeto-Filipenduletum</i>						
Epilobium hirsutum L. . . . .	.	.	.	.	.	.
„ parviflorum Schreb. . . . .	.	.	.	.	.	.
„ palustre L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus</i>						
ass.						
Ranunculus repens L. . . . .	.	.	.	.	+2	.
Alopecurus geniculatus L. . . . .	.	+2	.	.	(+2)	.
<i>Brakwater subassociatie, idem</i>						
Heleocharis palustris R. et Sch.	+2	+2	.	+2	+2	+2
<i>Lolieto-Cynosuretum</i>						
Trifolium repens L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Molinieto-Arrhenatheretea</i>						
Cardamine pratensis L.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus L. . . . .	.	.	.	.	.	(+2)
<i>Saliceto-Populetum</i>						
Salix viminalis L. . . . .	.	.	.	.	.	.
„ triandra L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Alnetum glutinosae</i>						
Solanum Dulcamara L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Alnion glutinosae</i>						
Salix cinerea L. . . . .	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculeto-Bidentetum cernui</i>						
Ranunculus sceleratus L.	+I	+I	.	.	.	.
Bidens cernuus L. . . . .	.	.	.	.	.	.

7 Kooi- plaat 1940 Scir. mar.	8 Kooi- plaat 1940 Phr. mites	9 Kooi- plaat 1942 Sch. Tab. 2e jaar	10 Kooi- plaat 1942 Sch. Tab. 3e of 4e jaar	11 Kooi- plaat 1942 Scir. mar. 3e of 4e jaar	12 Kooi- plaat 1942 Phr. mit. 5e jaar	13 Kooi- plaat 1943 Sch. Tab. 3e jaar	14 Kooi- plaat 1943 Sch. Tab. 3e jaar	15 Kooi- plaat 1943 Scir. mar. 3e-4e jaar	16 Kooi- plaat 1943 Phr. mit. 7e jaar	17 Kooi- plaat 1943 Phr. mit. 4e jaar	18 Kooi- plaat 1943 Phr. Agr. 7e jaar Phr.	19 Kooi- plaat 1943 Sch. Tab. Hel. zône 2e j.	20 Z. Mak. plaat 1943 als vo- rige
100	100	70	80	80	100	60	70	100	100	100	100	40	50
						170	110	110	250	180	160		
.	+1	+1
.	(+.2)	.	.	.	+2	.	.	.	.	+2	.	.	.
.	(+.1)	.	.	.
.	+2	.	.	.
.	.	+2	+2	+2	.	1.2	2.2	1.1	.	+2	.	3.3	3.3
.	+2	.	.
.	1.2	2.2	.	.	.	.
.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.
.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.
.	+1	.	.	.	.	.	.	.	.
(+.1)	.	.	.	(+.2)	+1	.	.	.	.	+1	.	.	.
.
.	+1	.	.	.	.	.

Tabel III (vervolg)

Nummer:	1	2	3	4	5	6
Plaats:	Work-	Kooi-	Kooi-	Kooi-	Kooi-	Kooi-
Jaar:	plaat	plaat	plaat	plaat	plaat	plaat
Facies van:	1936	1937	1937	1938	1938	1938
	Sch.	Scir.	Phr.	Sch.	Scir.	Phr.
	Tab.	mar.	mites	Tab.	mar.	mites
Bedekkingsgraad in %:	10	70	90	25	80	100
Hoogte gewas in cm:						
Kensoorten van het:						
<i>Bidentetum tripartiti</i>						
<i>Bidens tripartitus</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. ssp. <i>nodosum</i>	.	.	.	.	+ .I	.
<i>Rorippa islandica</i> Borb.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex maritimus</i> L. . . . .	.	.	.	.	+ .I	+ .I
„ <i>paluster</i> Sm. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Chenopodietalia</i>						
<i>Lolium perenne</i> L. . . . .	.	.	.	+ .2	.	.
<i>Rumex crispus</i> L. . . . .	.	.	.	+ .I	+ .I	.
<i>Atriplex hastatum</i> L. . . . .	.	.	.	.	+ .I	.
<i>Rudereto-Secalinetea</i>						
<i>Matricaria inodora</i> L. . . . .	.	.	.	.	+ .I	.
<i>Begeleiders</i>						
<i>Taraxacum officinale</i> Web. . . . .	.	.	.	.	+ .I	.
<i>Leontodon autumnalis</i> L. . . . .	.	.	.	.	+ .I	.
<i>Sonchus arvensis</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus articulatus</i> L. . . . .	.	.	.	+ .2	.	+ .2
<i>Plantago lanceolata</i> L. . . . .	.	.	.	.	+ .I	.
<i>Potametalia</i>						
<i>Zannichellia palustris</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Hippuris vulgaris</i> L. . . . .	.	.	.	.	.	.
<i>Chara</i> sp. . . . .	.	.	.	.	.	.

No. 1 standplaats vrij droog, beweid.

In de tabellen 3, 4 en 5 met plantensociologische opnamen is, hoewel dit niet gebruikelijk is, van alle soorten, voor zoo ver mogelijk, de sociologische waarde aangegeven, omdat successie-mogelijkheid en ecologie van de standplaats op deze wijze wat beter af te lezen zijn, dan wanneer de soorten, die niet direct op de beschreven associaties betrekking hadden, in de groep der begeleiders waren ondergebracht.

Tabel IV HET PUCCINELLIETUM DISTANTIS.

Nummer: Plaats: Jaar: Facies van:	1 Kooipl. 1937 Sperg. salina	2 Mak.pl. 1938 Sperg. salina	3 Kooipl. 1937 Pucc. retro- flexa	4 1938 Pucc. retro- flexa	5 1938 Pucc. distans zilte plek	6 1938 Pucc. distans
Belekkingsgraad in %:	60	60	70	70	80	70
Kensoorten van het:						
<i>Puccinellietum distantis</i>						
<i>Puccinellia distans</i> Parl.	+2	1.2	2.2	1.2	4.4	3.4
" <i>retroflexa</i> Holmb.	1.2	2.2	4.4	3.3	2.2	2.2
<i>Spergularia salina</i> Presl.	3.4	4.4	2.2	4.4	2.3	3.3
<i>Salicornieto-Spartinetum</i>						
<i>Salicornia herbacea</i> L. 1)	+1	1.1	+1	2.1	2.2	2.2
<i>Puccinellietum maritimae</i>						
<i>Puccinellia maritima</i> Parl.	+2	1.2	1.2	2.2	1.2	1.2
<i>Puccinellio-Salicornion</i>						
<i>Suaeda maritima</i> Dum.	+1	1.1	+1	(+1)		+1
<i>Spergularia marginata</i> Kittel	+1	1.1	1.1	2.2	+1	+1
<i>Aster Tripodium</i> L. 2)	+1	1.1	1.1	1.1	3.4	3.3
<i>Armerion</i>						
<i>Juncus Gerardi</i> Loisl.	+2	(+2)	+2	2.2	2.3	1.2
<i>Agrostis stolonifera</i> L. <i>compacta</i> Hartm. <i>salina</i>						(+2)
<i>Puccinellio-Salicornietalia</i>						
<i>Triglochin maritima</i> L.						
<i>Scirpetum maritimi</i>						
<i>Scirpus maritimus</i> L.	+2	1.2		1.2	1.2	1.2
<i>Schoenoplectus Tabernaemontani</i> Palla		(+2)				
<i>Phragmition</i>						

Juncus bufonius L.	I.I							
<i>Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus</i> ass.								
Alopecurus geniculatus L.	+2							(+1)
Triglochin palustris L.							(+1)	
Heleocharis palustris R. et Sch.	+2						(+2)	
<i>Lolieto-Cynosuretum</i>								
Trifolium repens L.								(+2)
Cynosurus cristatus L.								(+2)
<i>Molinion</i>								
Poa trivialis L.								(+2)
<i>Molinieto-Arrhenatheretea</i>								
Holcus lanatus L.								(+2)
<i>Ranunculeto-Bidentetum cernui</i>								
Ranunculus sceleratus L.	+1							
<i>Chenopodietalia</i>								
Rumex crispus L.								+1
Lolium perenne L.								+2
Atriplex hastatum L.	+1							
<i>Rudereto-Secalinetea</i>								
Polygonum aviculare L.								(+1)
Senecio vulgaris L.								(+1)
<i>Begeleiders</i>								
Taraxacum officinale Web.								(+1)
Juncus articulatus L.						(+1)	(+2)	(+1)

1) De hier voorkomende Salicornia vormen kenmerken veeleer het *Puccinellietum distantis* en *maritima*, dan het *Salicornieto-Spartinetum*.

2) Door BOER (1942) als kensoort van het *Scirpetum maritimi* beschouwd, hier meest brakwatervorm.

zocht is de elf wilgenboompjes op de Kooiplaat volkomen ongestoord te laten. Uit één en ander volgt wel, dat deze geheel natuurlijk begroeide platen als een natuurterrein van den eersten rang beschouwd moeten worden.

Het *Puccinellietum distantis* heeft hier slechts geheerscht van 1933 tot 1940. Het is een echt ephemer pioniergezelschap, dat spoedig ondergaat in andere plantengezelschappen. Thans is het slechts fragmentarisch te vinden op drogere plekken in de ijle initiaalphase van het *Scirpetum maritimi*.

In den beginne kan men er drie zônes in onderscheiden. De laagstgelegen, vaak drassige zône kenmerkte zich door overheersching van *Spergularia salina* (tabel IV, opname 1 en 2).

Op wat hooger niveau, niet of weinig drassig, doch zeker niet minder zilt, bepaalde *Puccinellia retroflexa* het aspect (tabel IV, opnamen 3 en 4); op nog hooger en droger niveau (in den zomer bepaald droog!), doch toch nog zilt, overheerschte *Puccinellia distans* (tabel IV, opnamen 5 en 6). Op dit laatste niveau kwamen ook *Aster Tripolium* fruct. en *Salicornia herbacea* het meest frequent voor. Op zeer zoute plekken kon *Salicornia* hier overheerschen. De stricta-vorm (FEEKES, 1936) komt voor, doch niet veelvuldig, het zijn meest andere *Salicornia*-vormen, die hier groeien. Op dit hoogste niveau vond men op de Makkumerplaat al in 1936, op blijkbaar weinig zouthoudende plekken, verschillende meer of minder zoutmijdende soorten, zooals *Trifolium repens*, *Poa trivialis*, *Cynosurus cristatus*, enz. In latere jaren komen dergelijke soorten, ook op de Kooiplaat, steeds meer naar voren. Het zijn de elementen van de grasmat van de hooge kwelder, het *Lolieto-Cynosuretum*, die hier de voelhorens uitsteken.

Uit de opnamen in tabel IV ziet men, dat er in het *Puccinellietum distantis* elementen uit verschillende andere gezelschappen voorkomen; van deze is een tweetal belangrijk voor de successie. Dit zijn *Puccinellia maritima* uit de verwante en elders op hetzelfde niveau groeiende associatie het *Puccinellietum maritimae* en *Agrostis stolonifera salina*, een *Armerion*-soort, die vroeger langs de Zuiderzee, vaak nog gezôneerd met *Juncus Gerardi* en *Alopecurus bulbosus* in een hooger gelegen zône op de kwelders tot overheersching kwam in een brakwater subassociatie van het *Armerieto-Festucetum*. Nu is het nog op vele buitenlanden één der belangrijkste grassoorten. *Juncus Gerardi*, ook één der dominanten uit bovengenoemde subassociatie heeft zich tot nu toe op de Makkumerplaat nog weinig ontplooid, vermoedelijk, omdat de standplaats te kleiarm en te schraal is. De

grootste uitlooper aggregaties beslaan een oppervlakte van 5 m². *Alopecurus bulbosus* is tot nu toe slechts een enkele maal op de Z. Makkumerplaat aangetroffen.

Anders was dit met de beide bovengenoemde soorten; beide, vooral *Agrostis stolonifera salina*, breidden zich in de loop der jaren zoo sterk uit, dat in 1940 het *Puccinellietum distantis* vrijwel overwoekerd was. Vooral in 1941 was de *Agrostis*-mat op de Kooiplaat zeer zwaar.

Op minder zilte en hoger gelegen plekken ontwikkelde zich meer en meer een *Agrostis-stadium* (tabel V, opnamen 4—11), dat men een overgang van het *Puccinellietum distantis* naar het *Armerieto-Festucetum* kan noemen; op lagere en vooral ziltere plekken ontstond een gezelschap, dat men als een overgang van het *Puccinellietum distantis* naar het *Puccinellietum maritimae* kan beschouwen (tabel V, opnamen 1—3). Opmerkelijk is het, dat zich in 1939 op de Kooiplaat *Obione pedunculata* vestigde, een kensoort van het *Puccinellietum maritimae*, die zich sedertdien ook over de Makkumerplaat in den bovengenoemden overgang naar het *Puccinellietum maritimae* verbreid heeft. Het is de eenige keer dat ik dit zeldzame, mooie plantje langs de Zuiderzee-kust aangetroffen heb.

Het *Puccinellietum maritimae* zal hier echter naar alle waarschijnlijkheid niet zuiver tot ontwikkeling komen, zelfs in deze initiaalphase geen stand houden, maar door *Agrostis stolonifera salina* overwoekerd worden, omdat de platen langzamerhand ontzilten. Vooral op de Z. Makkumerplaat, waar *Puccinellia maritima* tot 1940 sterk verbreid voorkwam, eigenlijk een aparte „bulten”-zône, iets lager dan *Agrostis* vormde, heeft zij zeer veel terrein verloren; op de andere platen, vooral de Kooiplaat, waar *Puccinellia maritimae* nimmer van zooveel beteekenis was, komt zij nu nog maar weinig voor. Evenals het *Puccinellietum maritimae* hier in zuiveren vorm niet te verwachten was — de bodem is daartoe onvoldoende zilt en wordt te vaak overspoeld door zoet water —; evenmin is het te verwachten, dat zich uit het *Agrostis-stadium* een mooi *Armerieto-Festucetum* zal ontwikkelen en wel om dezelfde reden. Binnen enkele jaren zullen zich wel verschillende elementen van een „ontzilingsstadium” doen gelden.

Opmerkelijk was het verschijnsel, vooral in 1938—'40, dat daar, waar de Z.W. stormen de platen op zijn sterkst konden treffen, op de Kooiplaat en op de Z. Makkumerplaat, in mindere mate op de N. Makkumerplaat een waar *bulten-landschap* ontstond (zie fig. 4). Op deze plaatsen was de *Scirpetum*-zoom ijl ontwikkeld — op de Kooiplaat is dit nog steeds het geval —, zoodat het opstuwende water met volle kracht in het *Puccinellietum distans* gedreven werd.

Het meegevoerde zand werd dan door *Puccinellia* en *Agrostis* opgevangen; de grassen legden dit vast zoodat langzamerhand merkwaardige zandkopjes ontstonden, soms van meer dan twee voet hoogte (foto 1). Op de *Puccinellia*-kopjes werd het kweldergras later veelal door *Agrostis* verdrongen. Deze kopjes werden door kluut, kapmeeuw en stern gaarne als broedplaats gekozen. Op, tusschen en achter dat bultenland werden ook de *vloedmerk-pakketten* van *Characeae*, *Potamogeton pectinatus* en wieren gedeponeed, vooral veel in 1939, waarop zich aanvankelijk diverse *Bidention*-soorten ontwikkelden; doch die nadien door zeer welige *Agrostis stolonifera salina* overtrokken werden. Reeds werd opgemerkt, dat na 5 jaar deze plekken nog steeds opvallen door groote weligheid.

Met deze vloedmerken zijn verscheidene nieuwe soorten op de waarden gekomen, vermoedelijk ook de bovengenoemde *Obione pedunculata*. Van enkele soorten is de vestiging wel zeer onwaarschijnlijk in dit brakke milieu. Zoo komt op de Kooiplaat sedert 1939 voor *Eriophorum angustifolium*, die sedertdien nog elk jaar gefructificeerd heeft.

Na 1940 zien wij op de Makkumerplaat, dat op een gedeelte van de „bultenzoom” zich een breede rietzoom ontwikkelt, weinig vitaal met vrij veel ijle vlekken er tusschenin. Aan de zeezijde volgt een breedte, schrale zeebies-zoom, waarin nu door de zeebies zandbulten, soms van 1 are groot en 2 voet hoog worden opgevangen, vooral aan de buitenzijde. Daarbuiten groeit nog de ijle steenbies-zône, waarin in het bijzonder *Heleocharis palustris* spoelduintjes van enkele m² tot een voet hoog opwerpt. Daar deze bulten vooral aan de buitenzijde der zônes ontstaan, is de landzijde van de zônes wat lager en vaal wat minder begroeid; soms is er zelfs tijdelijk een kale strook. De interessante bultvormingen kunnen wij het beste als een soort schoorwalvorming beschouwen. Waren hier meer schelpen, dan zou vermoedelijk een ware schoorwal opgebouwd kunnen worden.

In tabel V zijn een aantal opnamen samengebracht, die typisch zijn voor de successie-stadia: de overgang naar het *Puccinellietum maritimae* en het *Agrostis-stadium*.

Van dit *Agrostis*-stadium zijn nog drie zônes onderscheiden en wel ten eerste de *Agrostis*-bulten in zilt milieu, waar dus nog zeer weinig zoutmijdende soorten voorkomen en waarvan de oppervlakte tusschen de bulten nog niet geheel bedekt is. Dit is nu een strook direct achter (binnen) de buitenste hoogste gras-bultenstrook gelagen (tabel V, opnamen 5, 6, 7). In de tweede plaats zijn onderscheiden de grasbulten in een gesloten grasmat gelegen. In deze vegetatie komen vooral veel vloedmerken voor. Op de allerhoogste

niveaux (b.v. de N.O. hoek van de graskern van de Kooiplaat) ten slotte, komt een grasmat voor met vrijwel geen bulten, waar zich na 1939 langzamerhand, zij het in traag tempo, de soorten van de hoogere kwelder hebben gevestigd en uitgebreid, onder welke vooral *Trifolium repens* en *Trifolium fragiferum* opvallen. Ook van deze vlekken bevat tabel V enkele opnamen (opnamen 9, 10, 11). Opmerkelijk was het dat deze grasmat na 1940 steeds wat schraler werd, alsof de bodem uitgeput geraakte. Vloedmerken hebben op dit niveau niet veel beteekend. In 1943 waren op enkele honderden m² in dit terrein de klavers echter al zoo sterk uitgebreid (tabel V, opname 12), dat zij het aspect bepaalden. Vermoedelijk zal dit klaver-aspect doorzetten; de bodem wordt dan uiteraard weer vruchtbaarder, waardoor de mogelijkheid eener ontplooiing van andere soorten uit dit grasland-gezelschap wel weer zal toenemen.

In 1940 zien wij op de Kooiplaat de eerste mossen optreden; in 1941 kwamen *Pottia Heimii* en vooral *Bryum pendulum* veelvuldig voor, doch sedertdien zijn de mossen als gevolg van versterkt grasgroei wat op den achtergrond gekomen. Ook *Fungi* werden sedert 1940 geregeld waargenomen, zij werden echter niet gedetermineerd. In 1941 werden er voor het eerst veel muizen waargenomen op de Kooiplaat, in volgende jaren weer minder; in 1942 waren er enkele bruine kikkers, in 1943 kwamen deze al vrij veelvuldig voor. Alles wijst er op, dat het zout langzamerhand zijn invloed begint te verliezen; op een gedeelte van de Kooiplaat en over groote oppervlakten, vooral van de Z. Makkumerwaard, heeft het echter nog grooten invloed en zal de NaCl-concentratie van den bodem nog geregeld boven de 10 g per liter zijn.

De opbouw van de begroeiing van de platen.

Beschouwt men de schetskaartjes in fig. 3, 4 en 5, dan valt het op, dat zoowel op de Kooiplaat als op de Makkumerplaat — N. en Z., als één geheel gezien — de vegetatietypen op een bepaalde, gelijke wijze gegroepeerd zijn. Om de overeenstemming tusschen de beide platen duidelijk te doen uitkomen, is in fig. 4 de schets van de Z. Makkumerplaat uit 1938 opgenomen en niet die uit 1943, toen ook de N. zijde door het *Scirpetum* omzoomd was.

De kern van de plaat is begroeid door grassen; eerst het *Puccinellietum distantis*, na 1938—39 overgaand in het *Puccinellietum maritimae* op zilte plekken en een *Agrostis stolonifera-salina* vegetatie op hoogere en minder zilte plaatsen, waarbij over groote oppervlaktes het *Puccinellietum-stadium* snel in het *Agrostis-stadium* is overgegaan.

Aan de luwe zijde beginnend, grijpt het *Scirpetum maritimi*,

Tabel V
HET PUCCINELLIETUM MARITIMAE EN HET

Nummer: Plaats	1	2	3
	Kooi- plaat	Kooi- plaat	Z. Mak- kumer- plaat
Jaar: Type:	1941	1943	1943
	Overgang van het <i>Puccinellietum distantis</i> naar het <i>Puccinellietum maritimae</i>		
Bedekkingsgraad in %	30	50	70
Kensoorten van het:			
<i>Elymeto-Ammophiletum</i>			
Hordeum arenarium Aschrs. . . . .	.	.	.
<i>Puccinellietum distantis</i>			
Puccinellia distans Parl.	1.2	+1	1.2
„ retroflexa Holmb.	?		
Spergularia salina Presl.	1.2	2.2	2.2
<i>Salicornieto-Spartinetum</i>			
Salicornia herbacea L.	1.1	2.2	2.2
<i>Puccinellium maritimae</i>			
Puccinellia maritima Parl.	+2	2.3	2.2
Obione pedunculata Moq.	1.1	1.1	2.1
<i>Puccinellio-Salicornion</i>			
Suaeda maritima Dum.			
Aster Tripolium L.	2.2	3.3	3.2
<i>Armerion</i>			
Juncus Gerardi Loisl.	(+2)	+2	.
Glaux maritima L.			
Agrostis stolonifera L. compacta Hartm. salina 1)	.	1.2	3.3
<i>Puccinellio-Salicornietalia</i>			
Triglochin maritima L.	(+2)	.	.
Festuca rubra L. ssp. littoralis . . . . .		.	.
<i>Nanocyperion</i>			
Centaureum pulchellum Druce . . . . .	.	.	+1
<i>Scirpetum maritimi</i>			
Scirpus maritimus L. . . . .	.	.	.
Schoenoplectus Tabernaemontani Palla . . . . .	.	.	.

1) Het merendeel van de Agrostis reken ik tot Agrostis stolonifera L. compacta Hartm. salina. Een enkele maal troffen wij andere vormen aan; o.a. veel grovere.

Tabel V (vervolg)

Nummer: Plaats: Jaar: Type:	2	2	3
	Kooi- plaat	Kooi- plaat	Z. Mak- kumer plaat
	1941	1943	1943
	Overgang van het <i>Puccinellietum distantis</i> naar het <i>Puccinellietum maritimae</i>		
Bedekkingsgraad in %	30	50	70
Kensoorten van het:			
<i>Phragmitetalia</i>			
Phragmites communis Trin.	+ .2	+ .1	.
Phalaris arundinacea L.
Rorippa amphibia Bess.
<i>Isoetetalia</i>			
Juncus bufonius L.	(+ .1)	+ .1	.
<i>Valerianeto-Philipenduletum</i>			
Epilobium hirsutum L.
<i>Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus associatie</i>			
Ranunculus repens L.
Alopecurus geniculatus L.
Carex nemorosa Rebert.
Brakwater-subassociatie van de <i>Ranunculus repens-Alopecurus geniculatus associatie</i>			
Diff. soorten:			
Heleocharis palustris R. et Sch.
Triglochin palustris L.
Trifolium fragiferum L.
<i>Lolieto-Cynosuretum</i>			
Trifolium repens L.
<i>Molinion</i>			
Festuca arundinacea Schreb.
Poa trivialis L.
<i>Molinieto-Arrhenatheretea</i>			
Ranunculus acer L.
Trifolium pratense L.
„ hybridum L.
Rumex Acetosa L.

4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kooiplaat			Kooiplaat		Kooiplaat			
1940	1942	1943	1940	1941	1940	1942	1943	1943
<i>Agrostis stolonifera salina</i>			<i>stadium</i> ; overgang van het <i>Puccinellietum distantis</i> naar het <i>Armerieto-Festucetum</i>		Gesloten grasmat op het hoogste niveau; ontziltingsstadium met <i>Trifolium fragiferum</i> van het <i>Armerieto-Festucetum</i> .			
bulten in zilt milieu			bulten in gesloten grasmat met vloedmerken					
70	80	90	90	100	100	100	100	100
.	.	1.2	.	.	1.2	(+.2)	1.2	2.2
.	.	.	.	+.2	.	+.3	+.2	.
.	.	.	.	+.2	.	.	.	.
.	1.1	+.1	(+.1)	.	.	+.1	.	.
.	.	.	.	+.2	.	(+.1)	+.1	+.2
.	.	.	+.1	(+.2)	+.2	+.2	.	.
.	.	.	(+.1)	.	.	+.1	.	.
.
.	.	.	.	+.2	.	.	+.2	.
(+.2) ^b	(+.1)	.	(+.2) ^b	.	+.2	(+.1)	1.2	3.3
(+.2) ^b	.	.	(+.2) ^b	+.2	+.2	+.3	2.3	3.4
.	.	.	(+.1)	+.2	+.2	(+.2)	.	.
.	.	.	(+.1) ^b	(+.1)	(+.1)	+.1	(+.2)	.
.	+.2	+.2	+.2	.
.	+.1	+.2	.
.	+.1	+.2	.

Tabel V (vervolg)

Nummer: Plaats:	1	2	3
	Kooi- plaat	Kooi- plaat	Z. Mak- kumer- plaat
Jaar: Type:	1941	1943	1943
	Overgang van het <i>Puccinellietum distantis</i> naar het <i>Puccinellietum maritimae</i>		
Bedekkingsgraad in %	30	50	70
Kensoorten van het:			
<i>Cerastium caespitosum</i> Gilib.
<i>Holcus lanatus</i> L.
<i>Festuca pratensis</i> Huds.
<i>Cardamine pratensis</i> L.
<i>Bromus racemosus</i> L.
<i>Alnion glutinosae</i>			
<i>Lycopus europaeus</i> L.
<i>Solanum Dulcamara</i> L.
<i>Bidention tripartiti</i>			
<i>Bidens tripartitus</i> L.
<i>Polygonum lapathifolium</i> L. ssp. <i>nodosum</i>
<i>Rorippa islandica</i> Borb.
<i>Rumex maritimus</i> L.
<i>Chenopodietalia</i>			
<i>Plantago major</i> L.
<i>Rumex crispus</i> L.
<i>Lolium perenne</i> L.
<i>Atriplex hastatum</i> L.
<i>Rudereto-Secalinetea</i>			
<i>Capsella Bursa-pastoris</i> Med.
<i>Polygonum aviculare</i> L.
<i>Poa annua</i> L.
<i>Matricaria inodora</i> L.
<i>Begeleiders</i>			
<i>Taraxacum officinale</i> Web.
<i>Galium Aparine</i> L.
<i>Triticum repens</i> L.

4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kooiplaat			Kooiplaat		Kooiplaat			
1940	1942	1943	1940	1941	1940	1942	1943	1943
Agrostis stolonifera salina stadium; overgang van het Puccinnellietum distantis naar het Armerieto-Festucetum			buiten in gesloten grasmat met vloedmerken		Gesloten grasmat op hoogste niveau; ontzilingsstadium met Trifolium fragiferum van het Armerieto-Festucetum.			
buiten in zilt milieu								
70	80	90	90	100	100	100	100	100
.	.	.	.	(+.1)	.	+.1	.	.
.	.	.	.	(+.2)	.	(+.2)	.	.
.	+.1	.	.
.	+.1	.	.	.
.	(+.1)	.	.
.	(+.1)	.	.
.	.	.	(+.1)	.	.	.	.	+.1
.	.	.	(+.1) ^b	+.1	.	.	.	.
(+.1) ^b	.	+.1	(+.1) ^b	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
.	.	.	(+.1) ^b	+.2	+.1	+.1	+.1	+.1
.	.	.	.	(+.2)	+.2	+.2	+.2	+.2
.	.	.	.	+.2	.	+.1	+.1	.
.	.	.	(+.1)	.	.	.	.	.
.	(+.1)	.	.	(+.1)	.	.	.	.
.	.	.	(+.1) ^b	+.2	(+.1)	+.1	+.1	.
.	.	.	.	(+.1)	.	.	.	.
.	.	(+.1)	+.1 ^b	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
.	.	.	(+.1)	+.2	.	(+.1)	+.3	.

Tabel V (vervolg)

Nummer: Plaats: Jaar: Type:	I Kooi- plaat	2 Kooi- plaat	3 Z. Mak- kumer plaat
	1941	1943	1943
	Overgang van het <i>Puccinellietum distantis</i> naar het <i>Puccinellietum maritima</i>		
Bedekkingsgraad in %	30	50	70
Kensoorten van het:			
Leontodon autumnalis L.
Poa pratensis L.
Sonchus arvensis L.
Potentilla anserina L.
Juncus articulatus L.	+.1	.
Eriophorum angustifolium Honckeny
Iris Pseudacorus L.
Leontodon nudicaulis Banks.	(+.1)	.	.
Linum usitatissimum L.
Mentha aquatica L.
Scutellaria galericulata L.
? Umbellifeer
Triticum litorale Host
<i>Musci</i>			
Funaria hygrometrica Sibth.
Barbula sp.
Bryum pendulum Schp.
Pottia Heimii Fuernr.
<i>Fungi</i> niet. gedetermineerd			

b = alleen op bulten groeiend.

De opnamen hebben betrekking op 100—300 m²; tusschen haken zijn aangegeven de soorten, die in dit zelfde vegetatie-type werden aangetroffen. Veel van de soorten tusschen haken aangegeven, waren te vinden op de bulten en niet op het vlakke terrein tusschen de bulten. De bulten zijn uiteraard wat droger en meer ontzilt dan de omgeving.

4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kooiplaat			Kooiplaat		Kooiplaat			
1940 <i>Agrostis stolonifera</i>	1942 <i>salina</i>	1943 <i>stadium</i> ; overgang van het <i>Puccinnetum distantis</i> naar het <i>Armerieto-Festucetum</i>	1940	1941	1940	1942	1943	1943
bulten in zilt milieu			bulten in gesloten grasmat met vloedmerken		Gesloten grasmat op hoogste niveau; ontziltingsstadium met <i>Trifolium fragiferum</i> van het <i>Armerieto-Festucetum</i>			
70	80	90	90	100	100	100	100	100
+1 ^b	+2	.	(+1) ^b	+1	+1	+1	+1	1.1
.	+2	(+2)	.	.
.	.	(+2)	.	+2	+2	(+2)	+3	.
.	.	1.2	(+1)	(+2)	.	(+2)	1.1	.
(+1)	.	+1	(+1)	(+2)	+2	(+2)	+2	.
.	.	.	.	(+1)	.	+1	.	.
.	.	.	.	(+1)	.	.	.	.
.	(+1)	.	.
.	(+1)	.	.
.	.	.	.	(+2)	.	(+1)	.	.
.	.	.	+2 ^b	.	.	.	.	.
.	.	.	+2 ^b	.	.	.	.	.
.	.	.	.	3.3	.	.	.	.
.	.	.	.	+2	.	.	.	.
.	.	.	+1 ^b	.	.	.	.	.

Uit het feit, dat niet elk jaar dezelfde soorten werden teruggevonden, mag niet geconcludeerd worden, dat deze ontbrekende soorten in dat jaar werkelijk afwezig waren.

Zelfs op zulk een kleine, goed bekende oppervlakte van enkele tientallen ha, ziet men een aantal soorten nog gemakkelijk over het hoofd.

prachtig gezôneerd in een riet-, zeebies- en een steenbieszoom als een tang om de kern heen, waarbij de vegetatie steeds voor zichzelf nieuwe „luwttes” scheidt en zoo voort kan trekken tegen den wind in. Het blijkt hieruit, dat het *Scirpetum* zich op sterk aan wind blootgestelde plaatsen op dezen zandbodem niet kan ontplooiën. Om deze reden zal men ook bij biesaanplant, zooals op het Kampereiland, steeds trachten luwe hoeken te scheppen. Vooral de Kooiplaat is zoo tot een ongemeen mooi geheel uitgegroeid. In fig. 3 is de ontwikkeling van de Kooiplaat-begroeiing van 1937—'43 weergegeven. De tang heeft zich tot nu toe echter nog niet kunnen sluiten. Aan de Z.-Z.W. zijde is de invloed van de stormen blijkbaar zoo groot, dat de ontplooiing van het *Scirpetum* hier niet gemakkelijk plaats vindt. Misschien zal de tang zich om de Kooiplaat nooit geheel sluiten, omdat deze plaat te dicht bij de geul tusschen de Worskummer- en Kooiplaat gelegen is, waardoor de kracht van de Z. en Z.W. storm hier wat sterker zal zijn dan elders op de platen.

Achter deze „stormopening” is in den loop der jaren, vooral in 1938—'40 een „schoorwal-zône” ontstaan, het boven reeds beschreven „bultenland”, een menigte zandbultjes, bij storm opgevangen door *Agrostis stolonifera salina* en *Puccinellia maritima*.

In 1937 en '38 was een gedeelte van dezen bultenzoom nog ingenomen door een volkomen onbegroeide strook, waar ook geen wier-vilt voorkwam; en waar de bodemoppervlakte bedekt was door een fijn kruimelige massa, vermoedelijk diatomeeën. Ik kreeg den indruk, dat dit een strook was, waarin zout zakwater uit wat hooger gelegen terreinen, naar boven kwam, waardoor het milieu ook voor vele halophyten te zilt werd.

Tusschen den bultenzoom en het hoogere, egaal met *Agrostis* begroeide terrein, trof men in de laatste jaren nog het meest zilte terrein aan, min of meer dus in een pan gelegen.

Deze korte beschrijving geldt in de eerste plaats voor de Kooiplaat, doch uit fig. 4 blijkt, dat zij ook voor de geheele Makkumerplaat opgaat, al is deze dan lang niet zoo regelmatig.

De „stormopening” is inmiddels na 1940 op de Z. Makkumerplaat dichtgegroeid, zooals uit fig. 5 blijkt. Deze W. steenbies-, zeebies- en rietzoomen zijn hier echter lang niet zoo welig als die aan de luwzijde van de plaat.

Het tempo van de bieszoom-ontwikkeling is ten slotte een korte bespreking waard. Tot en met 1939 ontwikkelde het *Scirpetum* zich in een betrekkelijk traag tempo. In 1940 zagen wij echter, ondanks het verhoogde waterpeil (zie fig. 1), zoowel op de Kooiplaat als op de N. Makkumerplaat, ineens de steenbieszoom uitschieten over

een oppervlakte van tientallen ha tezamen. In 1941, juist bij zeer lagen waterstand in het voorjaar en den voorzomer, vindt hetzelfde plaats. Aan de luwzijde wordt zelfs een diepte van 30 cm — N.A.P. bereikt, 15 cm dieper dan aan de windzijde. Waar zich toch veel kiemplanten wisten te vestigen aan de windzijde (fig. 3, Kooiplaat 1941), moesten deze in den winter het terrein weer afstaan.

In 1942, wederom bij zeer lagen waterstand in voorjaar en voorzomer, kiemen er weer duizenden biezen en komen de kiemplanten van de steenbies zelfs in vrij groote hoeveelheden tot enkele honderden meters van de begroeiide platen voor; zij werden in den zomer zelfs tot in 40 cm diep water gevonden.

Van deze vestiging heeft bijna niets stand gehouden (zie fig. 3, Kooiplaat 1943).

In 1943, ook weer met vrij lagen waterstand in het voorjaar, is de uitzaai gering en buiten de begroeiide platen en directe omgeving vindt men haast geen kiemplanten. De limiet van uitbreiding bij dezen waterstand schijnt bereikt te zijn.

Uit deze opsomming van het gedrag van de steenbies volgt, dat haar sterke uitbreiding misschien wel wat, of misschien wel vrij sterk bepaald wordt door den lagen waterstand in de ontkiemingsperiode. Toch zijn er nog andere en misschien wel belangrijker factoren in het spel, gezien het gedrag van de steenbies in 1940, toen het water in het voorjaar juist bijzonder hoog was. Zelf ben ik geneigd een grooten invloed toe te schrijven aan de strenge winters. Bij oriënteerende laboratoriumproeven is ons namelijk gebleken, dat de ontkiemingsmogelijkheid van bieszaad zeer gestimuleerd wordt door bevriezing. Het geringe aantal kiemplanten in 1943 lijkt deze opvatting te ondersteunen. Bij de Mokkebank kwamen in dit jaar echter toch nog vrij veel kiemplanten voor; op de Kooiplaat kwamen trouwens ook nog enkele jonge bestanden voor. Het vraagstuk zal dus wel wat ingewikkelder zijn.

De flora van de platen.

In tabel VI geef ik ten slotte een overzicht van de toename van het aantal soorten op de Kooiplaat van 1937 tot 1943.

Men ziet een interessante toename tot 1940. Dan lijkt in 1941 de limiet voorloopig bereikt te zijn.

In fig. 2 ziet men het verloop van het zoutgehalte van het water van het IJsselmeer voor Makkum. Het blijkt dat de toename van het soortental pas inzet als het water vrijwel zoet geworden is.

Van groteren invloed op het soorten-tal zal uiteraard de ontzilting van de bodem zijn geweest, doch deze werd niet geregeld bepaald. Dat er ontzilting plaats vond, vooral op de hoge bultjes, waarop

Tabel VI SOORTENLIJST VAN DE KOOIPLAA

Plaats:	Kooiplaat (tota			
	Jaar:	1937	1938	1939	1940
Aantal soorten:	26	44	54	65
<i>Phanerogamae</i>				
Agrostis stolonifera L. compacta Hartm. salina ¹⁾	+	+	+	+
Alisma Plantago-aquatica L.
Alopecurus bulbosus L.
Alopecurus geniculatus L.	+	+	+	+
Aster Tripolium L.	+	+	+	+
Atriplex hastatum L.	+	+	+	+
Atriplex littorale L.	+	.
Avena sativa L.
Bellis perennis L.	+	+	.
Bidens tripartitus L.	+	+	+
„ cernuus L.
Brassica Napus L.
Bromus racemosus L.	+
Capsella Bursa-pastoris Med.	+	+
Carex nemorosa Reber.
Cardamine pratensis L.
Chenopodium album L.
Chenopodium rubrum L.
Centaurium pulchellum Druce.	+	+
Cerastium caespitosum Gilib.	+	.
Cirsium arvense Scop.
Cynosurus cristatus L.
Epilobium angustifolium L.
„ hirsutum L.
„ palustre L.
„ parviflorum Schreb.
„ tetragonum L.
Eriophorum angustifolium Honckeny.	+
Festuca arundinacea Schreb.	+
„ pratensis Huds.	+	.
„ rubra L. ssp. littoralis	+	+
Galium Aparine L.	+
Glaux maritima L.
Heleocharis palustris R. et Sch.	+	+	+	+
Hippuris vulgaris L.	+	+
Holcus lanatus L.	+	.	+
Hordeum arenarium Aschrs.	+	+
„ murinum L.
„ secalinum Schreb. (var. marina)
Hydrocharis Morsus-ranae L.
Iris Pseudacorus L.	+
Juncus articulatus L.	+	+	+	+
„ bufonius L.	+	+	+	+
„ Gerardi Loisl.	+	+	+	+

Tabel VI (vervolg)

Plaats:	Kooiplaat (tota)			
	Jaar:	1937..	1938	1939	1940
Aantal soorten:	26	44	54	65
Lemna minor L.	+
Leontodon autumnalis L.	+	+	+
„ nudicaulis Banks.
Linum usitatissimum L.
Lolium perenne L.	+	+	+
Lycopus europaeus L.	+
Matricaria inodora L.	+	+	+
Mentha aquatica L.
Myosotis palustris Lam.
Myriophyllum spicatum L.	+	+	+	+
Matricaria Chamomilla L.
Obione pedunculata Moq.	+	+
Phalaris arundinacea L.	+	+
Plantago lanceolata L.	+	.	.
„ major L.	+	+	.	.
Poa annua L.	+	+
„ pratensis L.	+	+
„ trivialis L.	+	+	+
Polygonum aviculare L.
Potamogeton pectinatus L.	+	+	+	+
Potentilla anserina L.
Phragmites communis Trin.	+	+	+	+
Puccinellia distans Parl.	+	+	+	+
„ maritima Parl.	+	+	+	+
„ retroflexa Holmb.	+	+	+	+
Polygonum lapathifolium L. ssp. nodosum
Phleum pratense L.
Plantago Coronopus L.
Ranunculus circinatus Sibth.	+	+	+	+
„ Lingua L.	+	.	.
„ repens L.	+	+	+
„ sceleratus L.	+	+	+	+
„ acer L.	+	+
Rumex crispus L.	+	+	+
„ maritimus L.	+	+	+
Rorippa amphibia Bess.	+	+
Rumex Hydrolapathum Huds.	+
„ paluster Sm.	+
Rorippa islandica Borb.	+	.
Rumex Acetosa L.
? Umbellifeer
Salicornia herbacea L.	+	+	+	+
Salix cinerea L.	+
„ triandra L.
Salix viminalis L.
Scutellaria galericulata L.

Tabel VI (vervolg)

Plaats:	Kooiplaat (totaal)			
	1937	1938	1939	1940
Jaar:				
Aantal soorten:	26	44	54	65
<i>Schoenoplectus lacustris</i> Palla . . . . .	.	.	+	.
" <i>Tabernaemontani</i> Palla	+	+	+	+
<i>Scirpus maritimus</i> L.	+	+	+	+
<i>Senecio vulgaris</i> L. . . . .	.	+	+	+
<i>Sonchus arvensis</i> L. . . . .	.	+	+	+
" <i>asper</i> Hill. . . . .	.	.	.	.
" <i>oleraceus</i> L. . . . .	.	.	.	.
<i>Stellaria media</i> Vill. . . . .	.	+	.	.
<i>Suaeda maritima</i> Dum. . . . .	.	.	+	+
<i>Sium latifolium</i> L. . . . .	.	.	.	.
<i>Solanum Dulcamara</i> L. . . . .	.	.	.	.
<i>Sisymbrium officinale</i> Schop. . . . .	.	.	.	.
<i>Spergularia marginata</i> Kittel	+	+	.	+
" <i>salina</i> Presl.	+	+	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	+	+	+	+
<i>Trifolium repens</i> L. . . . .	.	.	+	+
" <i>fragiferum</i> L. . . . .	.	.	.	+
" <i>hybridum</i> L. . . . .	.	.	.	+
<i>Triticum repens</i> L. . . . .	.	.	.	+
<i>Triglochin maritima</i> L. . . . .	.	.	.	.
<i>Triticum litorale</i> Host. . . . .	.	.	.	.
<i>Tussilago Farfara</i> L. . . . .	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i> L.	+	+	+	+
" <i>angustifolia</i> L.	+	+	+	+
<i>Triglochin palustris</i> L. . . . .	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i> L. . . . .	.	.	.	.
<i>Musci</i> ²⁾
<i>Barbula spec.</i> . . . . .	.	.	.	+
<i>Bryum pendulum</i> Schp. . . . .	.	.	.	.
<i>Funaria hygrometrica</i> Sibth. . . . .	.	.	.	+
<i>Pottia Heimii</i> Fuernr. . . . .	.	.	.	.
<i>Fungi</i> . Niet gedetermineerd . . . . .	.	.	.	+

- 1) = Door P. JANSEN in 1939 meerendeels gedetermineerd als *salina* f. *gigantea*.
- 2) = De determinatie der mossen werd gecontroleerd door W. H. WACHTER. De inventarisatie van de Z. Makkumerplaat in 1943 vond plaats in den laten herfst, zoodat de soortenlijst zeker onvolledig is. Bij den ingang van de Kooiplaat nog aangetroffen aan den dijkvoet

9 soorten)			Makkumerplaat					
			Z	Z	Z	Z	N	N
1941	1942	1943	1937	1938	1939	1943	1939	1941
70	76	73	30	35	44	46	68	65
.	+	.
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
.	s	s
.	k	.	+	s
.	s	.
.	s	s
+	+	+
+	+	+
.	s	s
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	.	.	k+	+	.	.
+	+	+	+	+	k+	.	.	.
.	+	+
+
+	s	s
+	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	+	+	+	+
.	+	+	+	s
.
+
+	k	+	+	+
.

Sambucus nigra L. in 1939, *Stachys palustris* L. en *Rumex obtusifolius* L. in 1943.

+ = soort aangetroffen.

s = alleen op de schelpbank aangetroffen.

k = hogere zandkop.

zich de zoutmijdende soorten gaarne vestigden en de hoogst gelegen terreinen, blijkt echter duidelijk uit het voorkomen der zoutmijdende soorten en uit het achteruitgaan der halophyten. Voorts zal de milieuvorming door de plantengezelschappen van invloed geweest zijn op het vestigen van nieuwe soorten. Verder is het natuurlijk niet onmogelijk, dat het aantal diasporen in het water van dezen hoek van het IJsselmeer in de eerste jaren nog gering was, doch dat dit later steeds grooter werd in verband met de verzoeting en daarmee gepaard gaande vegetatieveranderingen zuidelijker langs de kust.

De Makkumerplaat is nooit zoo volledig opgenomen als de Kooiplaat, zoodat de opnamen vermoedelijk niet alle voorkomende soorten omvatten zullen; misschien ligt het hieraan dat de toename van het soortental hier niet zoo sterk is als op de Kooiplaat. Het lijkt er evenwel op, dat deze veel grootere plaat ook soortenarmer is dan de Kooiplaat.

Slechts op de hooge schelpbank, een uitgezochte vogelbroedplaats en op een hooger kopje op de Z. Makkumerplaat, waarop eenige jaren gelden door de landaanwinningswerken een gras-klaverproefveldje werd aangelegd, komen veel zoutmijdende soorten voor, die elders op deze plaat niet aangetroffen werden (met een s, respectievelijk k aangegeven in tabel VI).

LITERATUUR.

- BOER, A. C., Plantensociologische beschrijving van de orde der Phragmitetalia. Nederl. Kruidk. Archief 52, 1942, p. 237.
 BROUWER, G. A. en L. TINBERGEN, De verspreiding der kleine zwanen *Cygnus b. bewickii* Yarr., in de Zuiderzee vóór en na de verzoeting. *Limosa* 12, 1939, no. 1, p. 1.
 Driemaandelijke Berichten der Zuiderzeewerken, 1930—'43.
 FEEKES, W., De ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie in de Wieringermeer. Nederl. Kruidk. Archief 46, 1936, p. 1.
 KRUSEMAN, G., Verslag over de tocht van 17—22 Juli 1933 met de „Jacoba” tot onderzoek der ondergedoken begroeiing in het IJsselmeer.
 Correspondentieblaadje Zuiderzeeonderzoek, deel III, no. 3 (6.IX. 1933).

Bij de inrichting van de sociologische tabellen werd gebruik gemaakt van nog niet gepubliceerde gegevens van G. SISSINGH en V. WESTHOFF, resp. betreffende het *Bidention* en de halophiele plantengezelschappen.

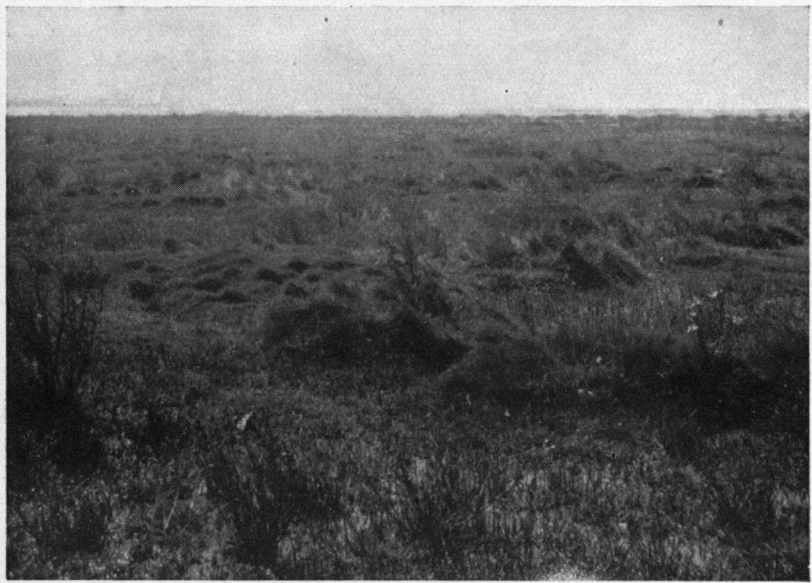


Foto 1. Het Agrostis-buitenland op de Kooiplaat.