

DE GROEIPLAATS VAN SCIRPUS AMERICANUS
PERS. OP HET GROENE STRAND BIJ
WEST-TERSCHELLING

DOOR

V. WESTHOFF

(Laboratorium voor Plantensystematiek en -geografie van de Landbouww-
hogeschool, Wageningen)

EN

M. F. MÖRZER BRUIJNS

(Afdeling Natuurbescherming en Landschap van het Staatsbosbeheer, Utrecht)

(Ontvangen 10 oktober 1956)

Scirpus americanus Pers., ook bekend als *Schoenoplectus americanus* (Pers.) Volkart, is in Nederland zeer zeldzaam. Het vrijwel geheel verloren gegaan van één van de weinige groeiplaatsen in het Noorden des lands is aanleiding geweest tot het schrijven van dit artikel, dat bedoeld is als documentatie van de groeiplaats. De levensvoorwaarden zoals die er oorspronkelijk waren zijn daardoor vastgelegd, evenals de veranderingen, die in 1955 zijn opgetreden. Op deze manier blijft de mogelijkheid bestaan, de oecologische omstandigheden ter plaatse op Terschelling ook in de toekomst nog te vergelijken met die van elders.

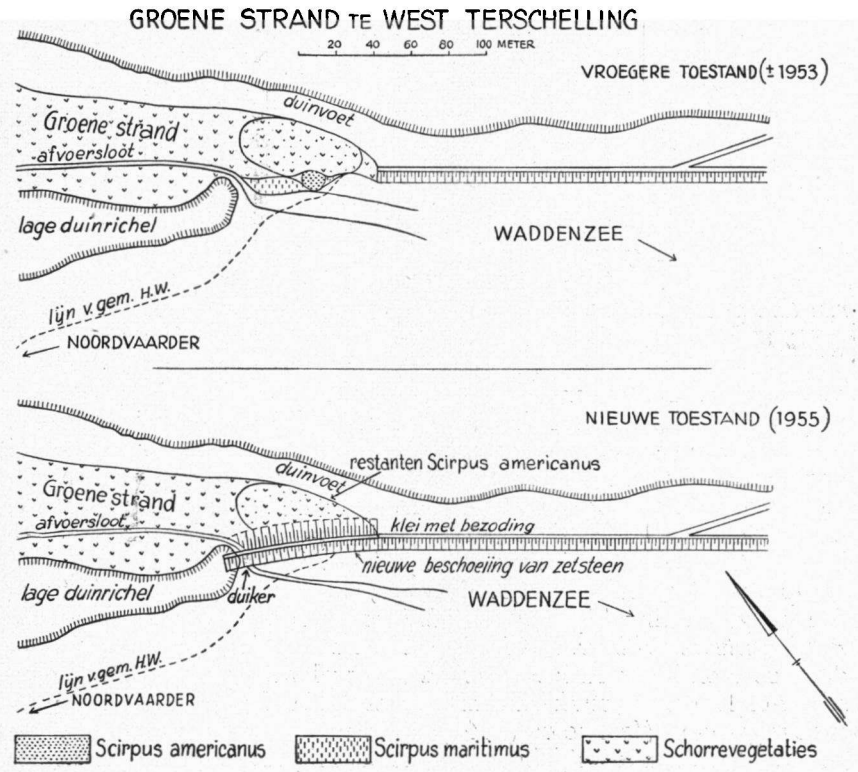
Volgens opgave van HEGI (dl. 2, p. 36-37) komt *Scirpus americanus* verspreid voor over een groot deel van N.W. Europa. De plant is er evenwel overal zeldzaam. Vindplaatsen worden vermeld van de benedenloop van de Leda, de Weser, de Ems, de Oste en de Elbe. Er zijn verder groeiplaatsen bekend van enkele plekken in Schleswig en in Westfalen. Aan de Noordzeekust is de soort waargenomen op Borkum en bij Swinemünde. Ook van Oost-Pruisen wordt de soort vermeld. Daar werd zij aangetroffen in gezelschap van *Triglochin palustris* L., *Ranunculus repens* L., *Ranunculus acer* L., *Glyceria fluitans* L. en *Trifolium repens* L. In Midden-Europa komt de soort niet Oostelijker voor dan Tirol. Er zijn enkele groeiplaatsen in Zwitserland en in het Rijndal. De plant is daarentegen algemeen in Zuid-West-Europa en bereikt langs de kust in België en Nederland de uiterste N.W. grens van zijn verspreidingsgebied in Europa. Terschelling is daar vermoedelijk met Borkum het meest Noordwestelijke punt.

Volgens CLAPHAM, TUTIN & WARBURG (1952) is er een twijfelachtige opgave uit Engeland van Lancashire; met zekerheid is de soort op de Britse eilanden alleen bekend van het Kanaaleiland Jersey. Als standplaatsbeschrijving geven deze auteurs: „margins of ponds near the sea, very local”, hetgeen, zoals wij nader zullen zien, met de aard van de groeiplaats op Terschelling overeenkomt. MEYER

& VAN DIEKEN vermelden in hun voortreffelijke locale flora van N.W.-Duitsland (1947), dat *Scirpus americanus* zeldzaam voorkomt op „Fluss- und Seeufer, feuchte Wiesen”, en noemen twee vindplaatsen in Osnabrück, een in Oldenburg, een in Oostfriesland en een op Borkum. De groeiplaats op Borkum wordt nader omschreven als „Ausgang der Kiebitzdelle und Bantjedelle gegen die Aussenweide”, een opvallende overeenkomst met de standplaats op Terschelling (zie beneden). Buiten Europa komt *Scirpus americanus* nog voor in Amerika en Australië.

Volgens KERN & REICHEL (1956) is *Scirpus americanus* in Nederland bekend: „aan oevers van zilt en brak water, zeldzaam; op Texel, Terschelling, Vlieland, tussen Vlaardingen en Hoek van Holland, bij Bergen op Zoom; houdt langs de IJselmeerkust van Putten tot het Kampereiland en bij Vollenhove tot nu toe stand aan zoet water”. Zij voegen daaraan toe: „Ons land vormt met N.-Duitsland de Noordgrens”.

De groeiplaats op Terschelling is, gezien deze gegevens, in planten-geografisch opzicht interessant. Deze bevindt zich aan de Waddenzee-kust op het Groene Strand bij West-Terschelling. Het Groene Strand is een voormalige N.W.-Z.O. verlopende strandvlakte, gelegen aan de voet van de hoge duinen achter het dorp West-Terschelling. Het



is van de zandplaat de Noordsvaarder en de Noordzee gescheiden door een lage, ook ongeveer N.W.-Z.O. verlopende, duinrichel (zie situatieschets fig. 1). De Waddenzee heeft evenwel vanuit het Zuiden nog toegang tot het Groene Strand en kan daar met zeer hoog water en stormvloed en enige honderden meters landinwaarts doordringen. Het zeewater komt dan tot het punt waar een dam het Groene Strand scheidt van de Groene Pollen, de reeds veertig jaar lang geheel verzoete en tot grasland ontgonnen voortzetting van het Groene Strand, die door veel breder, zeker enige honderden meters brede jonge duinformaties van de Noordsvaarder en de zee worden gescheiden. Het Groene Strand is tegenwoordig dus een inham van de Waddenzee. De zee heeft er in de loop van de jaren op de ondergrond van het voormalige zandstrand een maximaal enige decimeters dikke laag zeeklei afgezet, die naar duinvoet en wad geleidelijk uitwigt.

Op deze klei heeft zich een interessante zilte schorrevegetatie ontwikkeld, waaraan het Groene Strand zijn naam dankt. Er groeien daar schorreplantengemeenschappen van het *Salicornieto-Spartinetum* en van het *Puccinellietum maritimae*. Nu loopt er een afvoersloot door het Groene Strand, die het overtollige zoete water van de Groene Pollen en het daaromheen gelegen duingebied afvoert. Dit zoete water stroomde tot de zomer van 1955 aan het einde van het Groene Strand vrij en natuurlijk uit op de Noordsvaarder en zo naar zee. Er had zich daar aan de monding van de afvoersloot, waar zoet en zout water zich met elkaar mengden, vóór de schorrevegetatie een natuurlijke moerasvegetatie van *Scirpus maritimus* L. ontwikkeld. Op de overgang van de zeebiesvegetatie naar de daarachter en ongeveer 10 cm hoger gelegen schorregezelschappen groeide, op een oppervlakte van enige aren, *Scirpus americanus*. Het was een rijke groeiplaats, waar de soort bij duizenden stond, vanaf het open water met *Scirpus maritimus* tot even voorbij een sociatie van *Scirpus rufus* (Huds.) Schrad. Het optimum lag daartussenin, nl. in een sociatie van *Scirpus rufus* op afgeplagd terrein en in de oeverzone van de plas met *Scirpus maritimus*. De planten bereiken daar een hoogte van zeker 50 cm.

De mate van voorkomen en het oecologisch optimum van de soort zijn af te leiden uit de vijf opnamen, die in onderstaande tabel zijn samengevat. Deze opnamen zijn 15 Juli door Westhoff gemaakt volgens de methode van Braun-Blanquet. Zij vormen tezamen een transect van enkele meters door de groeiplaats. De eerste opname is nog in het open water gemaakt, de volgende twee aan elkaar grenzend en gelegen in de nog natte oeverzone, de vierde opname in een afgeplagd gedeelte en de vijfde op een oeverwalleke ongeveer 5 cm hoger dan de vorige, niet recent afgeplagd.

Opname I geeft een vegetatie weer, die het midden houdt tussen een fragmentair *Scirpetum maritimi* en een eveneens fragmentair *Puccinellietum maritimae*. Dit indiceert een standplaats, die permanent, doch zeer ondiep onder water staat, en wel waarvan het zoutgehalte schommelt tussen sterk en minder sterk brak; op grond van de gegevens van WESTHOFF (1947) mag men echter aannemen, dat gemiddelde vermoedelijk boven 9 g Cl per l ligt. Dit zijn karakteristieke

milieufactoren voor een terrein, dat zich bevindt in het uitmondingsgebied van zoet water in de getijdenzone van zout water. Klaarblijkelijk heeft *Scirpus americanus* hier nog niet zijn optimum (abundantie + — 1, sociabiliteit -2, terwijl deze verderop stijgen tot dominantie 3 en sociabiliteit 5).

Opname II bevat drie soorten van het *Puccinellietum maritimae*, nl. *Puccinellia maritima*, *Salicornia europaea* en *Suaeda maritima*, en eveneens

TABEL

Zonatie op het Groene Strand van Terschelling, opgenomen 15 Juli 1953

No. opname	I	II	III	IV	V
Oppervlakte in m ²	0,5 × 2	0,3 × 2	0,3 × 2	0,5 × 2	1 × 2
bedekking kruidlaag in %	30	30	70	100	100
grondwaterstand in cm	+ 5 à 10	0	0	— 5	— 10
<i>Scirpus maritimus</i> L. f. <i>monostachyus</i> (G.F.W. Mey.) Junge	2.1-2	+2	+1	+1	+1
<i>Scirpus americanus</i> Pers.	+ —1.2	2.2	3.3	3.5	1.2
<i>Salicornia europaea</i> L. ssp. <i>stricta</i> Dum.	+1.0	+1	+1		
<i>Puccinellia maritima</i> Parl.	+2	1.2	+2		
<i>Scirpus rufus</i> (Huds.) Schrad. (= <i>Blysmus rufus</i> (Huds.) Link)		+2	2.1	3.5	4.5
<i>Glaux maritima</i> L.		+1	2.1-2	2.1-2	3.2
<i>Juncus gerardi</i> Loisl.		+1	1.2	1.2	2.2
<i>Triglochin maritima</i> L.		+1	+2		+2
<i>Aster tripolium</i> L.		+1	+1	+1	+1
<i>Suaeda maritima</i> L., K. ¹⁾		+2	+1		
<i>Spergularia marginata</i> L.			+2		
<i>Plantago maritima</i> L.			+2		
<i>Agrostis stolonifera</i> L. var. <i>compacta</i> Hartm. subvar. <i>salina</i> J. et W.		+2	2.5	3.5	
<i>Atriplex hastata</i> L., K. ¹⁾			+2	+1	
<i>Euphrasia odontites</i> L.				1.2	2.2
<i>Festuca rubra</i> L. fm. <i>litoralis</i> C. A. Web.					+2
<i>Cochlearia anglica</i> L.					+2

¹⁾ Kiemplanten.

N.B. De auteursnamen der in deze tabel genoemde soorten worden in het vervolg van deze mededeling weggelaten.

drie van het *Armerion maritimae*, nl. *Scirpus rufus*, *Glaux maritima* en *Juncus gerardi*. De overige halophyten (behalve *Scirpus maritimus* en *S. americanus*), nl. *Triglochin maritima* en *Aster tripolium*, zijn orde- en klassekensoorten der *Puccinellio-Salicornietalia*, d.w.z. dat deze ons geen nadere indicatie over de oecologische positie van deze opname in de getijdenzone geven. Wij kunnen evenwel de groeps waarde der *Puccinellietum*-soorten (GP) vergelijken met die van de *Armerion*-soorten (GA), d.w.z. behalve het aantal soorten ook hun abundantie en dominantie in rekening brengen. Voor deze methode zij verwezen naar TÜXEN & ELLENBERG (1937); wij volgen evenwel niet hun berekeningswijze, doch die van SCHWICKERATH (1931), evenals

SISSINGH (1952) en WESTHOFF (1947) deden; voor de argumentatie hiervan zie de beide laatste auteurs. Dit komt er op neer, dat het abundantieteken + de waarde 0,25 wordt toegekend en de cijfers 1, 2, 3, 4, 5 de waarden 1, 2, 3, 4, 5. Wij krijgen dan als verhouding: GP : GA = 2 : 1, hetgeen betekent, dat deze vegetatie oecologisch duidelijk dichter staat bij het *Puccinellietum maritimae* dan bij het *Armerion*. Nu is het *Puccinellietum maritimae* de associatie van de lage kwelder, die nog dagelijks — zij het eventueel slechts zeer kort — door de vloed wordt bereikt en waar het Cl-gehalte van het bodemvocht periodiek rijst boven 9 g per l (WESTHOFF, 1947). Het *Armerion maritimae* daarentegen verenigt de associaties van de hoge kwelder, d.i. het milieu dat niet dagelijks door de vloed wordt bereikt, maar b.v. alleen nog bij spring- en stormvloed, en waar het Cl-gehalte van bodemvocht lager is dan 9 g per l, behalve op enkele dagen in het jaar (WESTHOFF, 1947). De hier besproken opname II bevindt zich dus op de grens van beide milieu's, doch dichter bij het eerste. In dit geval kan men hieruit geen nauwkeurige conclusie trekken over de frequentie en duur van de overspoeling met zeewater, omdat het door deze vegetatie geïndiceerde, voor een *Puccinellietum* relatief lage, chloorgehalte van het bodemvocht niet behoeft toegeschreven te worden aan een ligging buiten de dagelijkse getijdenzone, maar met meer waarschijnlijkheid is op te vatten als een gevolg van het afvloeien van zoet water uit de duinen. Dit wordt mede aannemelijk gemaakt door het nog aanwezig zijn van *Scirpus maritimus*, die hier op een permanent natte en brakke bodem wijst. Ook in deze plantengemeenschap bereikt *Scirpus americanus* ter plaatse nog niet zijn optimum, hoewel hij er met abundantie 2 en sociabiliteit 2 reeds beter ontwikkeld is dan in opname I.

Opname III bevat vier soorten van het *Puccinellietum maritimae*, nl. behalve de in II reeds voorkomende ook nog *Spergularia marginata*, en dezelfde drie soorten van het *Armerion* als nr. II. Op het eerste gezicht zou men dus kunnen menen, dat het *Puccinellietum*-karakter hier overweegt. Wanneer men de abundantie en dominantie der soorten in rekening brengt, blijkt dit echter geenszins het geval te zijn; de groepswaarden verhouden zich als volgt: GP : GA = 1 : 5, hetgeen betekent, dat deze vegetatie zonder twijfel gerekend moet worden tot het *Armerion*, dus tot de plantengemeenschappen van de hoge kwelder; in dit geval is het juist, te zeggen, dat zij een milieu indiceert met een chloorgehalte van niet meer dan 9 g per l in het bodemvocht, of met andere woorden, dat de relatieve invloed van het uitstromende zoete water t.o.v. de verzilting door de vloed hier veel groter is dan in de vorige opname.

Nog sterker is dit het geval in opname IV, waarin de soorten van het *Puccinellietum maritimae* geheel ontbreken en waarin als nieuwe soort verschijnt *Euphrasia odontites*, op Terschelling kenmerkend voor brak (niet zilt) milieu.

Wij zien nu duidelijk, dat *Scirpus americanus* zijn locale optimum heeft in deze *Armerion*-gemeenschap, waarin hij voorkomt met dominantie 3 en sociabiliteit 3 tot 5. Minder gemakkelijk is de vraag

te beantwoorden, met welke associatie wij hier te maken hebben. De tot dusverre van Terschelling bekende associaties van het *Armerion* zijn het *Armerieto-Festucetum* en het *Junceto-Caricetum extensae*. Met eerstgenoemde, de plantengemeenschap van de hoge kwelder, hebben wij hier zeker niet te maken; zowel de kensoorten *Armeria maritima* en *Cochlearia anglica* als de constante dominant *Festuca rubra* ontbreken, en dat terwijl de beide laatste in de directe omgeving wél voorkomen (opname V, waarover straks). *Carex extensa*, de constante en dominante kensoort van het *Junceto-Caricetum extensae*, ontbreekt eveneens, hoewel zij elders op het Groene Strand wel groeit. Toch lijkt onze vegetatie, vooral wegens het massaal optreden van *Scirpus rufus*, nog het meest op het *Junceto-Caricetum extensae blysmetosum*, waarin *Scirpus rufus* differentiërende soort is en tot dusverre tevens als kensoort werd opgevat (WESTHOFF, 1947). Deze subassociatie is kenmerkend voor natte, brakke, op onregelmatige tijdstippen nog door de zee overstromde, weinig slibhoudende achterduinse strandvlakten, zoals men die o.a. op de Terschellinger Boschplaat aantreft (WESTHOFF, 1947). In het Westen van de Boschplaat, met name in de beweide enclave de Groede, komt over grote oppervlakten een vegetatietype voor, dat hiermee overeenkomt, doch waarin *Carex extensa* ontbreekt, waarschijnlijk als gevolg van de beweiding. Het Groene Strand wordt eveneens beweide, waardoor de overeenkomst van de opnamen III en IV met bedoelde vegetatie van de Groede nog begrijpelijker wordt. Bovendien is ook op de Groede, en in die valleien van de Boschplaat, waar het *Junceto-Caricetum extensae blysmetosum* voorkomt, de vermenging van zeewater met zoet water (direct regenwater en uit de duinen afvloeiend zakwater) een „master factor” (WESTHOFF, 1947). Het optimum van *Scirpus americanus* in dit vegetatietype is echter slechts een lokaal verschijnsel, daar deze soort langs het IJsselmeer in zoet water groeit (zie beneden) en in Duitsland ook in het binnenland voorkomt, op blijkbaar niet-zilte gronden. Hierop komen wij nog terug.

Opname V tenslotte verschilt ogenschijnlijk slechts weinig van opname IV; behalve de hierboven reeds genoemde onderlinge verschuiving van *Scirpus americanus* en *S. rufus* zien wij het optreden van *Festuca rubra* en *Cochlearia anglica*. Toch moeten wij dit verschil niet onderschatten. De beide laatste soorten wijzen er op, dat wij deze vegetatie mogen beschouwen als een vorm van een andere associatie, het *Armerieto-Festucetum*. Dit is nu niet zo maar een kwestie van vegetatiekundig-systematische willekeur, doch een interpretatie, die beantwoordt aan het belangrijke oecologische verschil, dat de standplaats van deze opname geen afgeplagd schor, maar een 5 cm hoger oeverwallekje vormt. *Festuca rubra* is een soort, die constante verzadigheid van de bodem met water slecht verdraagt (TANSLEY, 1939; WESTHOFF, 1947).

Voor een toetsing van de juistheid der hier beproefde oecologische interpretatie zou het van belang zijn, de groeiplaats op Borkum te bestuderen. Volgens MEYER & VAN DIEKEN (1947) heeft men hier nl. eveneens te maken met een standplaats, waar zoet water uit de duinen afvloeit in zee.

Samenvattend kan men dus zeggen, dat *Scirpus americanus* op Terschelling zijn oecologisch optimum heeft in een speciale gemeenschap van het *Armerion maritimae*, dus op een standplaats met een zoutgehalte van het bodemvocht, dat niet hoger is dan 9 g Cl per l, behalve gedurende enkele dagen 's jaars. Het bijzondere karakter van de standplaats van deze speciale gemeenschap schijnt gelegen te zijn: 1. in de nabijheid van een open wateroppervlakte (men lette er ook op, dat zowel CLAPHAM, TUTIN & WARBURG (1952) als MEYER & VAN DIEKEN (1947) en eveneens KERN & REICHEL (1956) als standplaats opgeven: „aan oevers van plassen” e.d.; zie boven); 2. het uitvloeien van zoet duinwater in de getijdenzone van zeewater; 3. — wellicht van secundair belang — de vermindering van concurrentie van andere soorten tengevolge van afplaggen.

Het is duidelijk, dat de vraag, of *Scirpus americanus* al dan niet als kenmerkend voor deze speciale gemeenschap kan gelden, slechts een formele vraag is, waarachter zich het eigenlijke plantengeografisch probleem verbergt. Dit laatste is nl. het verschijnsel, dat deze soort, die verder Z.O. waarts niet op zilte plaatsen groeit, aan de N.W.-grens van haar areaal wel aan brak water gebonden blijkt te zijn. Het is in dit verband van belang, na te gaan, hoe *Scirpus americanus* voorkomt aan de kust van het IJsselmeer, waar het water thans weliswaar zoet is, maar waar men thans nog allerlei halophyten aantreft, die overigens in het niet-zilte gebied geheel ontbreken, en die hier dus als relictten zijn op te vatten (*Armeria maritima*, *Aster tripolium*, *Plantago maritima*, *Triglochin maritima*, *Glaux maritima*, *Juncus gerardi*). Men moet dus de mogelijkheid onder ogen zien, dat ook *Scirpus americanus* hier slechts groeit als relict van het brakwatermilieu. Dr. D. Bakker te Kampen was zo vriendelijk, ons hieromtrent het volgende mede te delen (in brief van 2 maart 1956) en toe te staan, dit hier te vermelden:

„Langs de IJsselmeerkust zijn mij vier groeiplaatsen van *Scirpus americanus* Pers. bekend, resp. bij Nunspeet en Doornspijk en twee ter hoogte van het uitmondingsgebied van het Zwarte Water bij Barsbeek (Ambt Vollenhove). Het milieu van de groeiplaatsen bij Nunspeet en Doornspijk is voor de afsluiting van de Zuiderzee vermoedelijk brak geweest, hoewel ik het niet mogelijk acht dat in de bodem verplaatsing van zoet water plaats vond. De planten groeien hier nl. langs de vochtige IJsselmeeroever, die tevens de voet van de zandige „zeeduinen” vormt. Eén van de groeiplaatsen in het uitmondingsgebied van het Zwarte Water is hiermee vergelijkbaar, daar de planten hier aan de voet van de zomerkade (buitenzijde) voorkomen. Als gevolg van de ligging van deze groeiplaats aan de uitmonding van het zoete Zwarte Water is het zeker, dat het milieu hier ook eertijds nauwelijks brak is geweest.

Op deze drie groeiplaatsen komt *Scirpus americanus* doorgaans op zavelige tot zandige bodem voor. De abundantie is gering (+ — 1) evenals de sociabiliteit (1—2), terwijl de hoogte der planten niet meer dan 50—60 cm bedraagt. De drie groeiplaatsen liggen in weiland, dat zowel wordt beweid als gemaaid. De bedekking bedraagt 60—90 %; door het vee wordt de zode van het drassige oeverland nl. nogal eens

stuk getrapt. *Scirpus americanus* groeit hier in gezelschap van *Agrostis stolonifera*, *Festuca arundinacea*, *Poa trivialis*, *Carex disticha*, plaatselijk *Carex distans*, plaatselijk *Glyceria maxima*, plaatselijk *Triglochin maritima*, *Triglochin palustris*, plaatselijk *Scirpus maritimus*, *Eleocharis palustris* ssp. *palustris*, plaatselijk *Juncus inflexus*, *Taraxacum* div. spec. e.a.

Aan de uitmonding van het Zwarte Water komt echter tevens een begroeiing van ongeveer 25m² voor, die in ondiep water is gelegen, op zandige, grindrijke bodem. Afhankelijk van de windrichting en de windkracht wisselt de waterstand; in de regel staat op deze groeiplaats 10–30 cm water, doch bij storm uit het westen kan het water wel tot 60 à 70 cm oplopen. *Scirpus americanus* is hier vegetatievormend; de bedekking bedraagt 70 % en de abundantie en de sociabiliteit bedragen beide 4. De hoogte van de planten varieert van 50–110 cm en er vindt rijkelijk bloei en vorming van kiemkrachtige zaden plaats. Er treedt enige vermenging met *Scirpus maritimus* en *Phragmites* op. Het is overigens merkwaardig, dat enige meters verder een dichte begroeiing van *Scirpus maritimus* aanwezig is, bij overigens gelijke grondsoort en waterstand. Naar de landzijde en op de oever wordt de vegetatie van *S. americanus* zeer ijl, doch daar de planten hier op een afgerasterde veedrinkplaats groeien, is dit waarschijnlijk een gevolg van de sterke betreding, want ook andere soorten ontbreken nagenoeg.

De situatie op de hier beschreven groeiplaatsen is dus wel sterk verschillend van die op Terschelling. In zekere zin zelfs tegengesteld. Indien mij alleen de eerste drie groeiplaatsen bekend zouden zijn, zou ik inderdaad geneigd zijn om *S. americanus* als een soort te beschouwen, die langs de IJsselmeerkust stand houdt, maar die hier reeds over zijn oecologisch optimum heen is. Op de groeiplaats in het open water van het uitmondingsgebied van het Zwarte Water is de soort evenwel uitzonderlijk vitaal, zowel vegetatief (sterk uitstoelende rhizomen, lange stengels) als generatief. De afmetingen van de stengels overschrijden zelfs in aanzienlijke maten de lengten, die men in de meeste Europese flora's opgeeft.

Wanneer men bovendien in aanmerking neemt dat de soort in Midden-Europa ook in een zoet milieu gedijt, dan lijkt mij de vergelijking met andere halophyten, die aan de IJsselmeerkust stand houden, wel wat gewaagd".

Uit deze gegevens blijkt, dat men niet kan zeggen, dat *Scirpus americanus* aan de zoete IJsselmeerkust niet optimaal gedijt, en dat het niet verantwoord is de soort hier met zekerheid als relict te beschouwen. De vraag rijst dan, waarom zij er zich niet verder verbreidt en waarom zij overigens in ons land in zoet water geheel ontbreekt. Het is mogelijk, dat dit hieraan is toe te schrijven, dat de ontkieming der zaden en (of) het kiemplantstadium andere eisen aan het milieu stelt dan de volwassen plant.

Men krijgt uit een en ander dus de indruk, dat *Scirpus americanus* in Midden-Europa alleen in zoet water voorkomt; dat zij aan de IJsselmeerkust optimaal in zoet water groeit aan de mond van het Zwarte Water en dat zij hier overigens als relict van een voormalig

brakwatermilieu is op te vatten; en dat zij op Terschelling en Borkum slechts groeit in brak water en wel in een speciaal, hierboven nader beschreven milieu. Wellicht mogen wij hierin verder een voorbeeld zien van het meer algemene verschijnsel, dat vele soorten aan de grens van hun areaal hogere eisen aan hun milieu gaan stellen, dus een kleinere oecologische amplitudo vertonen. Met deze omschrijving is het probleem natuurlijk niet opgelost. Een verklaring zal waarschijnlijk hierin gezocht moeten worden, dat zulke soorten aan de rand van hun areaal niet meer over hun gehele „normale” tolerantiegebied bestand zijn tegen de concurrentie van andere soorten. Dit kan slechts met behulp van kweekproeven nader worden onderzocht.

In Augustus 1955 bleek de toestand op het Groene Strand totaal veranderd. De Rijkswaterstaat had met het oog op de verdediging de ongeveer 80/100 meter lange natuurlijke wadoever, die plaatselijk aan erosie onderhevig was, bij de uitmonding van de afvoersloot voorzien van een stenen beschoeiing met duiker. De al jarenlang bestaande meer Oostelijk gelegen kunstmatige oeververdediging werd daardoor doorgetrokken tot aan de lage duinrichel, zoals aangegeven op figuur (2). De monding van de afvoersloot en vrijwel de gehele groeiplaats werd door het werk totaal vergraven en bedekt óf door lagen kleischelpen, puin en zetsteen óf door zand met een klinkerbestrating of kleidek met bezoding, alles ter dikte van ongeveer 1 m.

Aanvankelijk leek het, dat alle exemplaren van *Scirpus americanus* waren verloren gegaan; in ieder geval was dat het geval met de planten van de bovenomschreven groeiplaats. Na zorgvuldig zoeken werden evenwel achter het ten behoeve van de oeververdediging vergraven schor, in de hoger gelegen vegetatie, nog een aantal planten ontdekt. Deze waren evenwel slechts 10 tot 20 cm hoog, dus minder dan 1/3 van de hoogte van een vitale plant, en groeiden over een vrij grote oppervlakte verdeeld, ijl verspreid in de *Armerion*-vegetaties tussen beschoeiing en duinvoet. Het gebied is op de schets aangegeven. Voorzover de planten bloeiden hadden zij slechts 1 of 2 aartjes. De planten waren nog het krachtigste op de lage plekken in greppels en langs de randen van gaten waar klei was gestoken. Het zijn vermoedelijk alle uitlopers van de thans bedolven populatie.

De plantengroei van de laagste plekken, o.a. in de gaten waaruit klei is gegraven, bestond uit *Salicornia europaea*, *Suaeda maritima* en pollen *Spartina maritima* Fern. ssp. *glabra* St. Y. Er was dicht achter de beschoeiing een nog enige meters brede strook groen strand intact, waar een lage grasmat van *Puccinellia maritima* het aspect bepaalde, begeleid door *Triglochin maritima*, *Suaeda maritima*, *Cochlearia anglica*, *Aster tripolium*, *Spergularia marginata*, *Obione portulacoides* Moq., *Limonium vulgare* Mill. en *Plantago maritima*. In deze vegetatie stonden sporadisch enkele exemplaren van *Scirpus maritimus* en *Scirpus americanus*.

Alleen langs de afvoersloot stond nog een enkele grotere pol *Scirpus maritimus*.

De *Puccinellia*-grasmat ging geleidelijk over in een schorrevegetatie, waarin *Puccinellia maritima* minder voorkwam en waar, naast verscheidene van de reeds genoemde schorreplanten, *Glaux maritima*,

Juncus gerardi en *Agróstitis stolonifera* het aspect bepaalden. *Juncus bufonius* L. trad daar ook reeds vrij veel op, evenals *Spergularia salina* J. et C. Presl. var. *media* Druce; ook kwamen er enkele planten van *Atriplex littoralis* L. en *Triglochin palustris* L. voor. Dichter bij de voet deden *Euphrasia odontites*, *Centaureum pulchellum* Druce, *Carex distans* L., *Trifolium fragiferum* L. en *Festuca rubra* hun intrede. Ook in deze vegetaties werden nog spruiten van *Scirpus americanus* aangetroffen.

Hoewel van de hier beschreven zonatie geen opnamen gemaakt werden, is het wel aannemelijk, dat men hier te maken heeft met een zonatie van het *Salicornieto-Spartinetum* via het *Puccinellietum maritimae* naar het *Armerieto-Festucetum*, dus de normale zonatie van de kwelders op Terschelling, waarin de specifieke invloed van het uit de duinen afstromende zoete water blijkbaar nauwelijks meer tot uiting komt; opvallend is vooral het ontbreken van *Scirpus rufus*.

De Dienst van de Rijkswaterstaat bleek bij navraag niet op de hoogte te zijn geweest van het bestaan van de groeiplaats en van de betekenis ervan voor de wetenschap. Gelukkig was men bereid het nog intact zijnde gedeelte van het Groene Strand verder te ontzien voor zover dit met de kustverdediging ter plaatse te verenigen was. Het grootste deel van de huidige groeiplaats zal daardoor kunnen worden behouden. Het blijft evenwel de vraag of de weinig vitale, ijf verspreide plantjes zich zullen kunnen handhaven, te meer, nu de blijkbaar meest kenmerkende milieufactor — het afvloeien van zoet water in de getijdenzone overal behalve in de onmiddellijke omgeving van de duiker — verloren is gegaan. Wellicht zou het voortbestaan van *Scirpus americanus* ter plaatse gebaat zijn met het afplaggen van een deel van de groeiplaats, daar de soort vroeger haar optimum bereikte op lager gelegen en afgeplagd terrein, hetgeen wellicht samenhangt met een gering concurrentie-vermogen. Kweekproeven zouden hieromtrent uitsluitsel kunnen geven.

SUMMARY

Scirpus americanus Pers., a rare species in Western Europe, seems to have a local optimum on the edge of ponds in salt marshes, where fresh water is running out of the dunes. Its ecology was studied in 1953 in a station situated on the "Green Beach" of the West-Frisian island of Terschelling, Netherlands. In the table are given 5 sample plot analyses of a transect studied with the analytical method of Braun-Blanquet. They indicate that *Scirpus americanus* presents its local ecological optimum in an upper salt-marsh community of the *Armerion maritimae*, i.e. in a habitat with a salt content of the soil water not exceeding 9 g Cl per l except for some days per year. Specific important factors seem to be: (1) the neighbourhood of an open water surface; (2) a supply of fresh dune water as well as of tidal sea water; (3) the cutting of sods, which diminishes the competing power of other species. The station was almost entirely destroyed in 1955 by measures taken in order to protect the coast against the attacks of the sea. A small part of the population remains, but its habitat has lost part of the specific qualities mentioned above. Its survival, therefore, is doubtful.

LITERATUUR

CLAPHAM, A. R., T. G. TUTIN & E. F. WARBURG. 1952. Flora of the British Isles. Cambridge.

- HEGI, G. z. j. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 2. München.
- KERN, J. & TH. REICHGELT. 1956. *Flora Neerlandica* 1.4, Cyperaceae minus Carex. Amsterdam.
- MEYER, W. & J. VAN DIEKEN. 1947. *Pflanzenbestimmungsbuch für die Landschaften Osnabrück, Oldenburg, Ostfriesland und ihre Inseln*. Bremen.
- SCHWICKERATH, M. 1931. *Englers Botan. Jahrb.* 64: 1.
- SISSINGH, G. 1952. *Meded. Landbouwhogeschool* 52: 6. Wageningen.
- TANSLEY, A. G. 1939. *The British Islands and their Vegetation*. Cambridge.
- TÜXEN, R. & H. ELLENBERG. 1937. *Mitteil. d. flor. soz. Arb.-gemeinschaft in Niedersachsen* H. 3. Hannover.
- WESTHOFF, V. 1947. *The vegetation of dunes and salt marshes on the dutch islands of Terschelling, Vlieland and Texel*. Den Haag.