



De sterk geërodeerde Lamssoorkwelder met op de achtergrond de nieuwe kwelderuitbreiding, gezien vanaf het baken (foto: Ben Hoentjen).

John Janssen, Hans Elgershuizen,
Reinoud Norde,
Ben Hoentjen & Jan Veen

Griend floreert

Het waddeneilandje Griend dreigde midden jaren tachtig door steeds verder gaande afslag in zee te verdwijnen. Om dit proces een halt toe te roepen werd in 1988 een beschermende, wandelstokvormige zanddijk aangelegd.

Om na te gaan wat de effecten van deze ingreep zijn, volgen zowel Rijkswaterstaat als de beheerder, de Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten, de ontwikkeling van de plantengroei op Griend.

In het kader van het monitoringsprogramma van de Waddenzee is in 1991/92 door de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat een vegetatiekartering uitgevoerd. Deze eerste kartering sinds de aanleg van de zanddijk is aangegrepen om de vegetatiekundige ontwikkelingen van Griend in historisch perspectief te plaatsen. Hierbij is gebruik gemaakt van de vegetatiekarteringen, het onderzoek aan permanente proefvlakken en floristische inventarisaties die sinds 1964 regelmatig door studenten en vogelwachters zijn uitgevoerd.

Griend, het kleine eiland in de westelijke Waddenzee (fig. 1), is voornamelijk bekend vanwege zijn vogels. De belangrijke rol die het eiland vervult als broedplaats en hoogwatervluchtplaats (o.a. Veen & Van de Kam, 1988), is de afgelopen decennia verschillende keren in gevaar gekomen, doordat het eiland dreigde te verdwijnen door sterke afslag en overspoeling tijdens winterstormen.

Onder leiding van Rijkswaterstaat zijn verschillende pogingen gedaan het eiland te beschermen. Deze beschermingsmaatregelen leidden telkens tot veranderingen in flora en vegetatie van het eiland. Zolang voldoende bescherming aanwezig was, ontwikkelden zich meerjarige grasvegetaties die zand en slib goed vasthielden. In tijden van veel erosie gingen deze relatief stabiele grasvegetaties achteruit en namen eenjarige pioniervege-

taties hun plaats in. Door het bestuderen van de vegetatieveranderingen kan een indruk gekregen worden van de effectiviteit van de beschermingsmaatregelen.

Naar aanleiding van de aanleg van een nieuwe beschermende zanddijk in 1988 wordt in dit artikel een beeld ge-

ven van de vegetatiekundige ontwikkeling van het eiland in de afgelopen 60 jaar.

Geschiedenis van Griend

Griend was in de Middeleeuwen een aanmerkelijk groter eiland, namelijk met boerennederzettingen en een klooster-school. Sindsdien is het eiland almaar kleiner geworden en hebben zware stormvloed en de mens geleidelijk verjaagd. In de 18de eeuw was het nog 20-25 ha groot. Griend bestond toen uit een sikkelvormige strandwal van zand (een waterbarchaan, fig. 2) met tussen de hoorns van de strandwal een met kreekjes doorsneden kwelder. In stormachtige perioden sloeg veel zand over de strandwal naar de achterliggende kwelder. In rustige perioden groeiden de oostelijke punten aan met zand dat door het water werd afgezet. In de luwte van de strandwal slibde het wad op, waardoor de kwelder zich kon uitbreiden. Door deze milieudynamiek verplaatste het eilandje zich geleidelijk in zuidoostelijke richting (ca 6 m.j⁻¹ in de periode 1902-1955 (Ringma & Breimer, 1956)).

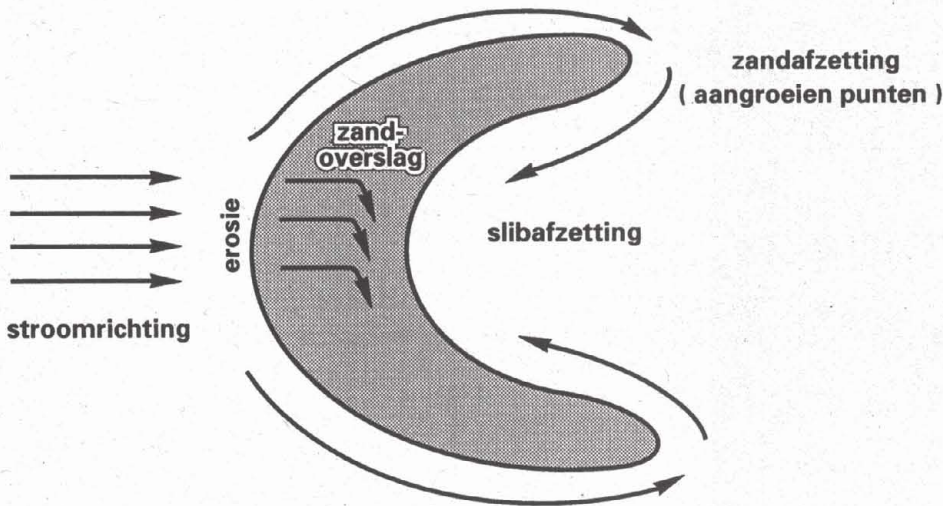
Tot 1893 was Griend in gebruik als hooi- en weiland.

Vanaf 1932 ging het met Griend echter snel bergafwaarts. Door de afsluiting van de Zuiderzee veranderden in de Waddenzee waterstanden, stroomsnelheden en stroomrichtingen. De gemiddelde hoogwaterstand steeg 0,15 m, terwijl de gemiddelde laagwaterstand daalde (Feekes, 1950). Het getijverschil werd dus groter. Vanaf die tijd stagneerde de kwelder-groei. Mogelijk heeft hierbij meege-speeld, dat in diezelfde periode Groot en Klein zeegras (*Zostera marina* en *Z. noltii*) vrijwel uit de Waddenzee verdwenen (Feekes, 1950). Afgestorven resten van deze zoutwaterplanten hebben altijd in belangrijke mate bijgedragen tot de vorming van vloedmerken op Griend. De hoeveelheid vloedmerkpakketten, die zand vasthouden en een goede kiembodem voor planten vormen, nam in die periode dan ook sterk af.

Terwijl de kwelder niet meer aangroeide, ging de afslag van de strandwal onverminderd door. Bij doorbraken eind jaren dertig verdwenen grote hoeveelheden zand in zee. Griend dreigde te ver-gaan....

Fig. 1. De ligging van Griend.





Beschermingsmaatregelen

In 1939 vond de eerste poging plaats om de ondergang van het eilandje te voorkomen. Men plantte toen Engels slijkgras (*Spartina townsendii*) aan om de kwelder-aanwas te bevorderen. Dit werd in latere jaren meermalen herhaald, maar het slib-aanbod bleek te mager om de groei van dit gras door te laten zetten. Ook het plaatsen van een rijshouten dam in 1941, op een plek waar de strandwal dreigde door te breken, bleek een weinig succesvolle maatregel.

In 1954 vond opnieuw een doorbraak plaats, waarna de strandwal in 1958 opgespoten werd met 25.000 m³ zand. De opgehoogde en beplante strandwal werd echter stukje voor stukje weer door de zee aangetast. Het aantal overspoelingen nam in de jaren zestig toe.

In 1973 werd daarom aan de westzijde met behulp van 300.000 m³ zand een 3 m hoge, 1100 m lange en 50 m brede dijk aangelegd. Deze zou naar verwachting nog maar één keer per jaar en alleen buiten het broedseizoen worden overstroomd. Tevens plaatste men zeven palenrijen haaks op het eiland om de stroming langs het strand af te remmen. Griend was daarmee weer even groot als begin jaren dertig. De sterkte van het eiland (zandinhoud van het deel boven 1 m + NAP) was sinds twee eeuwen niet zo groot geweest. De hoge zanddijk had echter tot gevolg dat er zoveel zand achter het eiland werd afgezet, dat de twee oostelijke punten naar elkaar toegroeiden. Hierdoor kreeg het eiland een ringvorm en raakte het kale wad ten zuiden van de oude lage kwelder ingesloten. In deze kom stagneerde het zeewater en vormde zich een zoutpan (fig.3).

De zanddijk werd geacht het 20 jaar uit te houden (Eysink, 1986), maar al in

Fig. 2. Geomorfologische processen die op Griend werkzaam waren toen het eiland nog een waterbarchaan was.

1981/82 was als gevolg van enkele zware winterstormen versterking van een zwakke plek nodig. Naast het opspuiten van zand werd een kleilaag met beplanting aangebracht. Bij wijze van proef bracht men tevens over een lengte van 100 m een zg. gobimat aan: een mat van synthetisch weefsel waarop betonnen stenen bevestigd zijn.

Door het beperkte succes van maatregelen in het verleden werd in 1984 het Waterloopkundig Laboratorium in Delft advies gevraagd over een duurzamer bescherming van het eiland. Uitgangspunten daarbij waren het handhaven van een zo natuurlijk mogelijk beeld van het eiland en het vermijden van harde verdedigingsmethoden (Eysink, 1986).

Het Waterloopkundig Laboratorium adviseerde om zowel een westelijke als een oostelijke zanddijk aan te leggen (Eysink, 1986). Dit zou volgens de berekeningen de levensduur van het eiland met ca 85 jaar verlengen. Tevens was de verwachting dat in de luwte van de oostelijke zanddijk zand en slib gingen bezinken, zodat weer kwelder-aangroei zou kunnen optreden: Griend moest weer gaan "wandelen".

In de nazomer van 1985 werd een 500 m lang deel van de oostelijke zanddijk gerealiseerd en de kom deels met zand opgehoogd. In het najaar van 1988 werd het plan voltooid met het opspuiten van een 900.000 m³ zand bevattende haakvormige dijk van 2,5 km lengte en 50 tot 100 m breedte (foto 1; fig.3). Het

plan kostte 2,6 miljoen gulden. De financiering geschiedde door de Europese Gemeenschap, het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer & Visserij, Rijkswaterstaat, de Provincie Friesland en Natuurmonumenten (Essink & Bosch, 1993).

Vegetatieveranderingen tussen 1932 en 1985

De gebruikte karteringen en de methodiek die gehanteerd is bij het opstellen van de vegetatiekaarten zijn in kader 1 (p.106) toegelicht. De eerste gegevens over de begroeiing van Griend stammen uit 1869 (kader 2, p.110). In 1893 bestond de vegetatie uit een uitgebreide grasmat, zowel op de tot 2,4 m + NAP hoge strandwal als op het beneden 1 m + NAP gelegen kwelder-gedeelte (Feekes, 1950). De vegetatie werd sterk beïnvloed door het hoge aantal aanwezige vogels. Vogelbemesting zorgde voor grote plaatselijke verschillen in voedselrijkdom van de bodem, wat tot uiting kwam in het massaal voorkomen van stikstofminnende plantesoorten.

Nadat het eiland niet meer als hooiland gebruikt werd, veranderde de plantengroei nauwelijks. In 1932 (fig.4) bestond de kwelder van Griend grotendeels uit een grasmat van Rood zwenkgras (*Festuca rubra*). Langs geulen groeide een vegetatie die gedomineerd werd door Lamsoor (*Limonium vulgare*). In deze vegetatie domineerde op zandruggen langs de geulranden Gewone zoutmelde (*Atriplex portulacoides*) en was op enkele plaatsen een gezelschap van Engels gras (*Armeria maritima*) en Schorrezoutgras (*Triglochin maritima*) aanwezig. Op de lagere delen van de kwelder groeiden Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) en Zeekraal (*Salicornia europaea*). De hoogste delen van de kwelder en de strandwal werden ingenomen door Strandkweek (*Elymus athericus*). De hoogste delen van de strandwal waren begroeid met Zandhaver (*Leymus arenarius*). Aan de buitenkant van de strandwal bevonden zich twee pollen Riet (*Phragmites australis*) (Feekes, 1950).

Na de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 en mogelijk mede als gevolg van de massale sterfte van Zeegrass kalfde Griend in hoog tempo af (fig.3). Met name de hogere zomervloeden zijn vermoedelijk de oorzaak van het in korte tijd geheel verdwijnen van de voorheen zo karakteristieke grasmat (Feekes, 1950). Rood zwenkgras, Zilte rus (*Juncus gerardi*), Engels gras, Zee-weegbree (*Plantago maritima*) en Strandkweek verdwenen binnen twee jaar grotendeels of volledig.



Foto 1. Griend na de aanleg van de nieuwe zanddijk, in oostelijke richting.

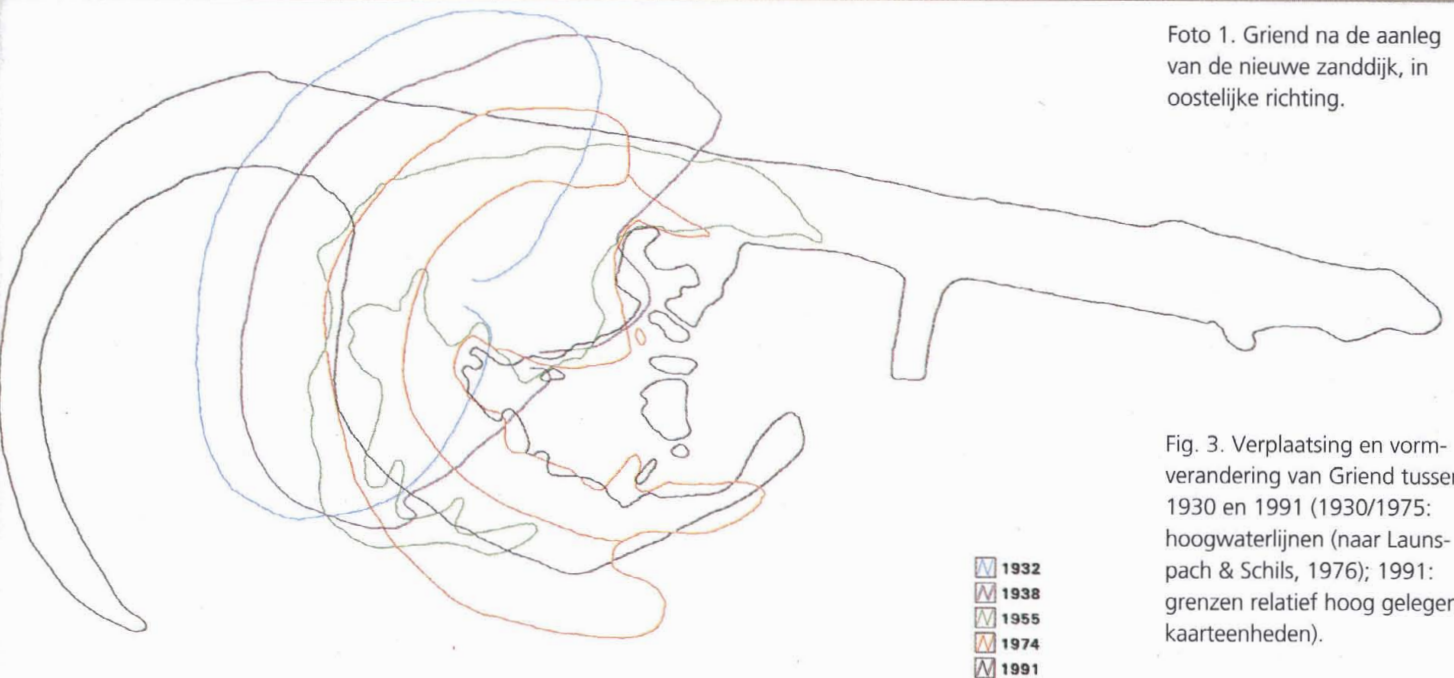


Fig. 3. Verplaatsing en vormverandering van Griend tussen 1930 en 1991 (1930/1975: hoogwaterlijnen (naar Launspach & Schils, 1976); 1991: grenzen relatief hoog gelegen kaarteenheden).

1932
 1938
 1955
 1974
 1991

Kwelder

De vegetatie van de kwelder veranderde na 1932 ingrijpend. Op het afgestorven en door zand bedekte materiaal ontstond in eerste instantie een weelderige vegetatie van éénjarige soorten als Zeekraal en Schorrekruid (*Suaeda maritima*) en op iets hogere delen Strandmelde (*Atriplex littoralis*) (Feekes, 1950). Na 1934 regeneerde de kwelder tot een grasmat van Gewoon kweldergras (Feekes, 1950). De oorspronkelijke Roodzwenkgrasvegetatie kwam als gevolg van de frequentere overspoelingen niet terug.

In de volgende decennia vond op de lage kwelder een ontwikkeling plaats van een Gewoon-kweldergrasvegetatie tot een vegetatie, mede gekarakteriseerd door Lamsoor, Zeeweegbree en Schorrezoutgras (noordoostelijk, groene kwelderdeelte in fig. 4 en 5). Dit gebied was rela-

tief slibrijk en werd doorsneden door krekken, waarlangs op oeverwallen Gewone zoutmelde groeide. Op de hogere, zandiger overgang naar de strandwal was een vegetatie aanwezig waarin Zealsem (*Artemisia maritima*) domineerde, met op enkele (hoogste) plekken dominantie van Rood zwenkgras.

Omdat door verzilting in de na 1973 geleidelijk ingesloten kom geen kwelderuitbreiding aansluitend op de lage Lamsoor-kwelder te verwachten was, besloot men in 1985 tot ophoging. Daarbij bracht men echter te veel zand op, zodat de Lamsoorkwelder het laagste deel van het eiland werd, waar het water stagneerde. Door erosie verdween hier in enkele jaren een belangrijk deel van de voorheen fraai ontwikkelde Lamsoorvegetatie. De relicten hiervan lagen temidden van een netwerk van kale, slikkige delen, waarop zich

geleidelijk aan een pionierbegroeiing van Schorrekruid en Zeekraal ontwikkelde.

Op de overgang naar de oude strandwal, waar de bodem zandiger is, ging Zealsem achteruit en verdween Rood zwenkgras bijna volledig (donkergroene deel in fig. 5).

De kwelder langs het zuidelijk deel van de strandwal was relatief zandiger. In 1974 werden hier voornamelijk éénjarige soorten aangetroffen. Een smalle zone was begroeid met Gewoon kweldergras en Zeekraal, een pioniervegetatie die op de noordelijke kwelder ontbrak. Ook hier trad nergens kwelderuitbreiding op.

Strandwal

Op de strandwal herstelde zich vanaf 1934 een aaneengesloten grasmat. De relatief minder zouttolerante grassen hadden echter regelmatig te lijden van overspoeling; ook trad plaatselijk overzanding op.

Opgevallende plekken werden dan snel door éénjarige soorten als Strandmelde en Reukloze kamille (*Matricaria maritima*) gekoloniseerd (Launspach & Schils, 1974; Veen & Van de Kam, 1988).

Biestarwegras (*Elymus farctus*) groeide jarenlang vitaal op de hoorns van de strandwal, waar het voorkwam in gezelschap van Zeepostelein (*Honckenya peploides*). Bij de aanleg van de zanddijk in 1973 ging deze vegetatie aan de noordkant verloren. Op deze dijk plantte men Biestarwegras, Helm (*Ammophila arenaria*) en Zandhaver aan. Van deze soorten sloeg alleen de stikstofminnende Zandhaver goed aan, mogelijk mede als gevolg van de aanwezige vogelkolonies.

Op het noordwestelijk deel van de strandwal weten zich aan de kwelderzijde al sinds de vorige eeuw twee veldjes met een begroeiing van vrijwel uitsluitend Riet te handhaven. Door middel van uitlopers verplaatste deze vegetatie zich in hetzelfde tempo als het eiland wandelde (Feeke, 1950; Veen & Van de Kam, 1988). Tussen 1973 en 1987 is het oppervlak van deze rietvelden ongeveer verdubbeld (blauwgroene gedeelte in fig. 4 en 5). Mogelijk heeft het Riet geprofiteerd van uitbreiding van de zoetwaterkwel door de aanleg van de zanddijk in 1973.

Kader 1. Onderzoeksmethode

De door de Meetkundige Dienst van Rijkswaterstaat uitgevoerde vegetatiekartering (Janssen, 1993) vond plaats volgens de Landschapsgeluide Methode (Zonneveld, 1979). Hierbij is met behulp van false colour luchtfoto's (schaal 1:5.000; vliegdatum 6 juni 1991) het gebied in vegetatiekundige eenheden ingedeeld. De eenheden zijn beschreven middels een lokale vegetatietypologie die verkregen is met behulp van vegetatie-opnamen in het veld (opnameperiode augustus 1992).

De gebruikte oude vegetatiekaarten betreffen een geschetste kaart van Van Dieren uit 1932 (Feeke, 1950), qua schaal het minst nauwkeurig, een kaart uit 1974 (Launspach & Schils, 1976) en een kaart uit 1987 (Norde, 1988). De oorspronkelijke vegetatiegrenzen zijn bij de bewerking gehandhaafd. In de kaarten van 1974 en 1987 zijn de strandwal en de nieuwe zanddijk globaal weergegeven.

Om een goede vergelijking mogelijk te maken, zijn de bij de genoemde karteringen gebruikte vegetatietypen gerefereerd aan het systeem van plantengemeenschappen van Nederland (Westhoff & Den Held, 1975). Kweldervegetatietypen zijn tevens gerefereerd aan de typologieën in Dijkema & Bossinade (1990). De zo ontstane legenda is weergegeven in tabel 1. De hierin onderscheiden vegetatietypen zijn in de kaartjes van fig. 4 t/m 7 ingekleurd.

Vallei

In 1973 werd tussen de nieuw opgespootten zanddijk en de oude strandwal, een deel van het strand afgesloten. Op deze vlakke (in 1974 nog als "strand" (lichtgeel) aangegeven, fig. 5) ontwikkelde zich in het volgend decennium een grasmatt van Fioringras (*Agrostis stolonifera*) (paars in fig. 6). Zo'n vegetatie vormt in een plotseling afgesnoerde strandvlakte het begin van een ontwikkeling naar een soortenrijkere begroeiing (Westhoff & Van Oosten, 1991). In het laagste deel van de vallei, direct achter het vogelwachtershuisje, treedt zoetwaterkwel op, waardoor zich hier een pol Heen (*Scirpus maritimus*) kon vestigen.

Veranderingen na de aanleg van de nieuwe zanddijk

In 1985 werd de noordelijke strandwal 500 meter verlengd en het wad op som-





























mige plaatsen opgehoogd. Drie jaar later werd de volledige wandelstokvormige zanddijk aangelegd.

Kwelder

De eerste resultaten van de aanleg van de nieuwe zanddijk in 1985/1988 waren al in 1987 zichtbaar (fig. 6). Op enkele plaatsen op het zandige wad groeide een ijle pioniervegetatie van Schorrekruid en Gerande schijnsparrie (*Spergularia maritima*). Veen & Van de Kam (1988) spraken van "het begin van de zo gewenste uitbreiding in oostelijke richting".

In 1991, drie jaar na de realisatie van de volledige zanddijk, heeft zich in de luwte van het eiland op de met zand opgehoogde delen van de kom een kweldergrasvegetatie ontwikkeld, die op sommige plaatsen reeds een gesloten mat vormt (fig. 6 en 7, foto 2). Het voorheen kale wad, direct oostelijk van de oude

Tabel 1. Legenda vegetatiekaarten Griend 1932-1991.

	Vegetatie met Langarige zeekraal (<i>Salicornietum dolichostachyae</i> - Qi/Q)
	Vegetatie met Engels slijkgras (<i>Spartinetum anglicae</i> - S)
	Vegetatie met Kortarige zeekraal en Gewoon kweldergras (<i>Puccinellietum maritimae</i> , initiale fase - P)
	Vegetatie met Gewoon kweldergras (<i>Puccinellietum maritimae</i> typicum - Pp/Pas)
	Vegetatie met Gewoon kweldergras en Biestarwegras (Overgang <i>Puccinellietum maritimae</i> en <i>Agropyretum boreo-atlanticum</i> - P)
	Vegetatie met Schorrekruid (<i>Suaedetum maritimae</i> - U)
	Vegetatie met Lamsoor (<i>Plantagini-Limonietum</i> - Pl/L)
	Vegetatie met Gewone zoutmelde (<i>Halimionetum portulacoides</i> - H)
	Vegetatie met Zeealsem (<i>Artemisietum maritimae</i> - Ft)
	Vegetatie met Rood zwenkgras of Fioringras (<i>Juncetum gerardii</i> - Jf/Jg)
	Vegetatie met Fioringras (Sociëteit van <i>Agrostis stolonifera</i> - Bg)
	Vegetatie met Fioringras en Rode ogentroost (<i>Trifolio-Agrostietum</i> - Bg)
	Vegetatie met Riet of Zeebies (<i>Halo-Scirpetum maritimae</i> - B/Bi)
	Vegetatie met Strandkweek (<i>Atriplici-agropyretum pungentis</i> - Fey)
	Vegetatie met Strandmelde, Spiemelde en/of Reukloze kamille (<i>Atriplicetum littoralis</i> - Ux)
	Vegetatie met Kweek (<i>Chenopodietaea</i> - Re)
	Vegetatie met Zandhaver (<i>Elymo-Ammophiletum</i>)
	Ingezaaide en aangeplante grassen (Niet-natuurlijke vegetatie)
	Vegetatie met Helm (<i>Elymo-Ammophiletum</i>)
	Vegetatie met Zeemalkdistel (<i>Ammophilion borealis</i>)
	Vegetatie met Biestarwegras en/of Zeepostelein (<i>Agropyretum boreo-atlanticum</i> / <i>Honkenysetum peploides</i>)
	Kaal strand of Vloedmerkvegetatie met Zeeraket of Strandmelde (Onbegroeid / <i>Cakiletum maritimae</i> / <i>Atriplicetum littoralis</i>)
	Water of niet gekarteerde delen
	Complex van twee vegetatietypen (behorende bij de twee kleuren)
	Complex van vegetatietype (behorende bij de kleur) met onbegroeide delen (wit) of pionierform van vegetatietype behorende bij de kleur
	Vroegere kaap
	Huidige kaap
	Vroegere vogelwachtershuis
	Huidige vogelwachtershuis
	Permanent kwadraat

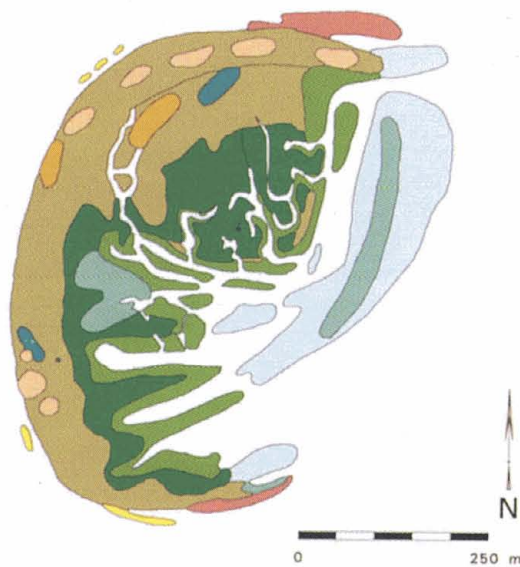


Fig. 4. Vegetatiekaart van Griend in 1932 (bewerkt naar Feekes, 1950).

Lamsoorkwelder is begroeid met een open vegetatie van Gerande schijnspurrie en Gewoon kweldergras. Op lagere delen groeit een ijle vegetatie van Langarige zee-kraal (*Salicornia procumbens*), Kortarige zee-kraal (*Salicornia europaea s.s.*) en Schorrekruid (foto 3). De uitbreiding in oostelijke richting is nu echt in volle gang!

In de Lamsoorkwelder lijkt de erosie tot stilstand gekomen. Hoewel dit kwelderdeelte in juli en augustus paars ziet van uitbundig bloeiend Lamsoor, is deze soort nog steeds veel minder aanwezig dan vóór 1985. Hoog opschietend Schorrekruid en zee-kraal nemen hier in de nazomer een belangrijk deel van de vegetatie in. Dit duidt erop dat de omstandigheden voor een Lamsoorvegetatie nog niet optimaal zijn.

Op de overgang naar de oude strandwal is de Zeealsemvegetatie op de oude zandtongen plaatselijk verder achteruitge-

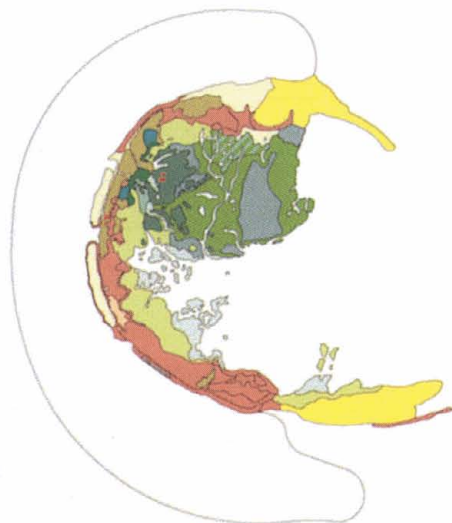


Fig. 5. Vegetatiekaart van Griend in 1974 (bewerkt naar Launspach & Schils, 1976).

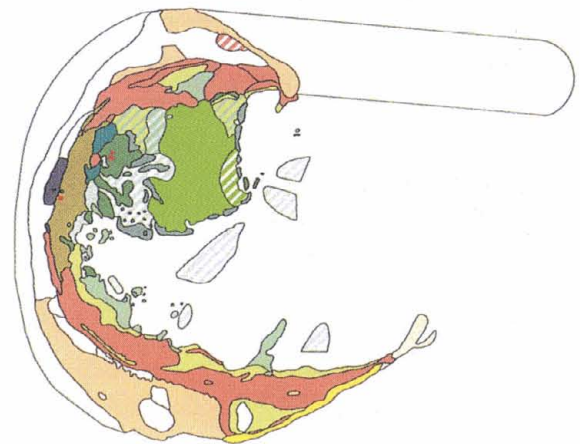


Fig. 6. Vegetatiekaart van Griend in 1987 (bewerkt naar Norde, 1988).

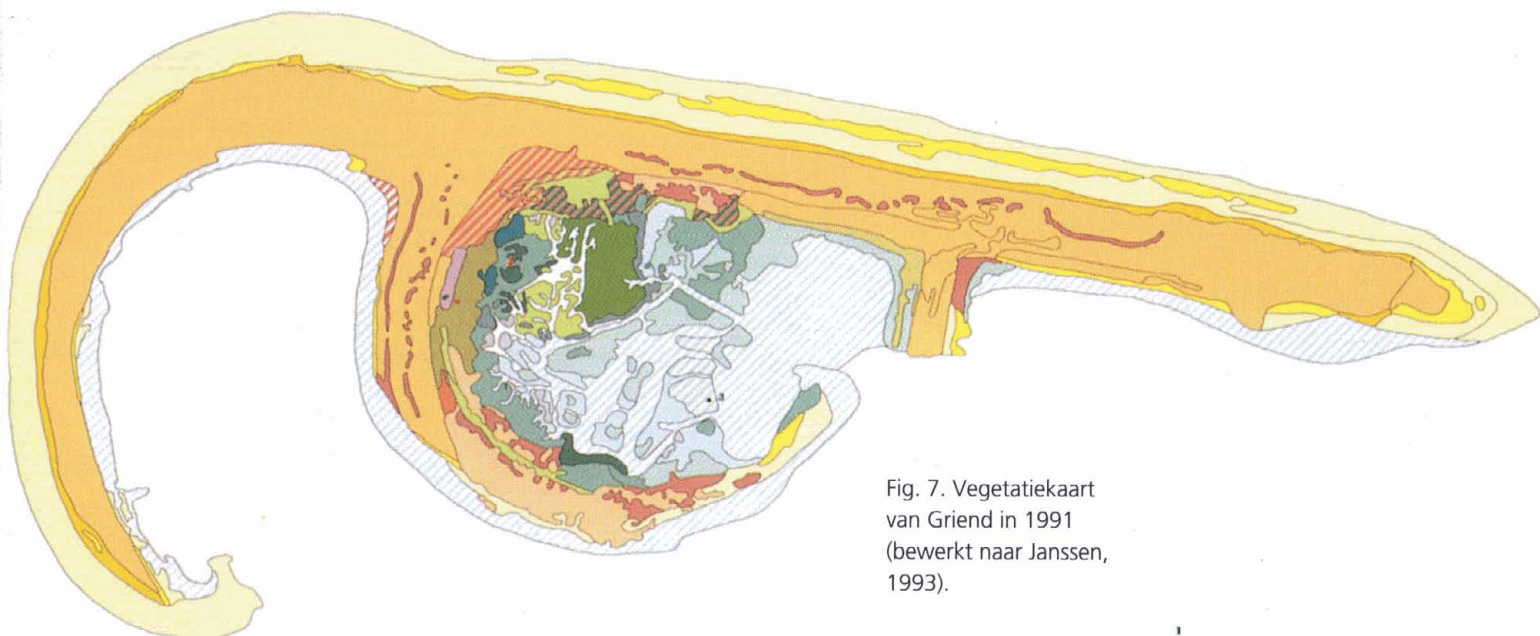


Fig. 7. Vegetatiekaart van Griend in 1991 (bewerkt naar Janssen, 1993).

De Levende Natuur

gaan, waardoor het op lagere plaatsen groeiende Gewoon kweldergras zich heeft kunnen uitbreiden.

Op de oeverwallen heeft Gewone zoutmelde zich kunnen handhaven.

Strandwal

Op de strandwal heeft Strandkweek zich onder de stabielere omstandigheden verder uitgebreid (fig.8).

Op open nestplekken op de strandwal ontwikkelt zich in de nazomer een weelderige nitrofiële vegetatie met op de hoge delen dominantie van Kweek (*Elymus repens*) en Vogelmuur (*Stellaria media*) en op de overgang naar de kwelder dominantie van Strandmelde en Reukloze kamille.

Op de zuidelijke hoorn was het gezelschap van Biestarwegras en Zeepostelein in 1992 nog over een klein oppervlak aanwezig (onderdeel van "strand" in fig.7). De hoorn is in noordoostelijke richting aangegroeid. Tussen de punt van de hoorn en het in zuidelijke richting lopende dammetje aan de nieuwe zanddijk (fig.7) heeft zich een geultje gevormd, dat zich lijkt te ontwikkelen tot de verwachte open verbinding met de Waddenzee (foto 4).

Nieuwe zanddijk

Aan de noordzijde van de nieuwe zanddijk vindt veel zandverstuiving plaats. Hier hebben zich Biestarweduintjes kunnen ontwikkelen. Helm, dat altijd een kwijnend bestaan op het eiland leed, komt thans op de noordrand van de zanddijk volop tot bloei (oranje smalle zone in fig.7).

Aan de westkant van de grote haak is de water- en winderosie veel sterker dan aan de noordkant van de zanddijk. Hier krijgen pioniersoorten weinig kans om zich te vestigen. Toch handhaven zich op de buitenzijde van de punt van de haak al vanaf 1992 enkele plakken Zeepostelein. Bij vergelijking van foto 1 en figuur 7 blijkt dat ook aan het meest oostelijke, kleinste dammetje sterke erosie is opgetreden. Ook de oostpunt van de zanddijk is aan erosie onderhevig.

Op de zanddijk stonden de van Terschelling aangevoerde Helm en Biestarwegras er in 1992 weinig florissant bij. De in 1985 aangeplante Zandhaver doet het hier nog het best. Ingezaaid Rood zwenkgras en Engels raagrass (*Lolium perenne*) zijn op sommige delen redelijk goed aangeslagen. De in 1985 mee ingezaaide Rogge (*Secale cereale*) en Gerst

Foto 2. Veel Gewoon kweldergras en Gerande schijnspurrie op het in 1985 opgehoogde deel van de kom (foto: Roos Meijering).



Foto 3. Zeekraalbegroeiing op het oostelijke deel van het door de nieuwe zanddijk afgeschermd wad (foto: Ben Hoentjen).



Foto 4. Het geultje naar de kwelder van Griend (foto: Ben Hoentjen).



(*Hordeum vulgare*) zijn nadien niet meer teruggevonden.

Vallei

In de in 1973 ontstane vallei heeft een verdere successie plaatsgevonden. De Fioringrasmat heeft zich ontwikkeld tot een vegetatie die kenmerkend is voor een milieu met een sterk wisselend vocht- en zoutgehalte, zoals dat op de grote wadeneilanden wordt gevonden op de overgang van kwelder naar duin (Sykora, 1982; Westhoff & Van Oosten, 1991). Kenmerkende soorten in deze vegetatie

op Griend zijn Fioringras en Rode ogenstroost (*Odontites vernus*) (roze gedeelte in fig. 7).

Deze vallei heeft de potentie een relatief soortenrijk deel van het eiland te worden, al zal de vestiging van nieuwe soorten bemoeilijkt worden door de grote afstand van Griend tot andere eilanden en het vaste land.

Een tweede, ten zuiden van het bewakershuisje gelegen afgesloten strandvlakte staat nog in open verbinding met de kwelder en is vooralsnog begroeid met een pioniervegetatie van Schorrekruid en



Strandmelde. In de noordelijke punt van deze afgesnoerde strandvlakte zijn echter al enkele soorten aangetroffen (o.a. Zilte rus, Fioringras en Rode ogentroost) die wijzen op een successie naar een soortenrijkere vegetatie.

Reconstructie vegetatiekundige ontwikkelingen

Aan de hand van in de literatuur beschreven successie van zandige kwelder- en duinvegetaties (o.a. Westhoff & Van Oosten, 1991) is een globaal schema opgesteld van de temporele en ruimtelijke samenhang tussen de verschillende vegetatietypen die zich op Griend in de loop van de afgelopen 60 jaren hebben gemanifesteerd (fig.9).

Conclusies

Als gevolg van de aanleg van de nieuwe zanddijk in 1985/1988 hebben zich op Griend vegetatiekundige veranderingen voorgedaan.

Eenzijds hebben aanwezige vegetaties zich door de stabielere omstandigheden op natuurlijke wijze verder ontwikkeld en uitgebreid:

-Voor het eerst sinds 1932 treedt weer uitbreiding van de kwelderbegroeiing in oostelijke richting op (openingsfoto p.103).

Met het opnieuw op gang komen van de kwelderaangroei, is één van de belangrijkste doelstellingen van de aanleg van de zanddijk bereikt.

-Op de oude strandwal heeft de door Strandkweek gedomineerde vegetatie zich uitgebreid.

Anderzijds hebben zich nieuwe biotopen met voor Griend nieuwe vegetatietypen ontwikkeld:

-Aan de noordkant van de zanddijk vindt op kleine schaal primaire duinvorming plaats door een Bicstarwegrasvegetatie en is een vitale Helmvegetatie aanwezig.

-Op een in 1973 afgesnoerd deel van het strand heeft zich een aaneengesloten vegetatie ontwikkeld die gekenmerkt wordt door een dominantie van Fioringras en Rode ogentroost.

In het noordelijk deel van de kwelder zijn de omstandigheden voor de aanwezige Lamsoorvegetatie nog lang niet zo gunstig als vóór de opspuiting. De waterafvoer vanaf de kwelder lijkt verbeterd door de vorming van een geul, die een open verbinding heeft met de Wadden-zee.

Fig. 8. De oppervlakte (in ha) van de Strandkweekvegetatie op de strandwal van Griend in 1932, 1974, 1987 en 1991.

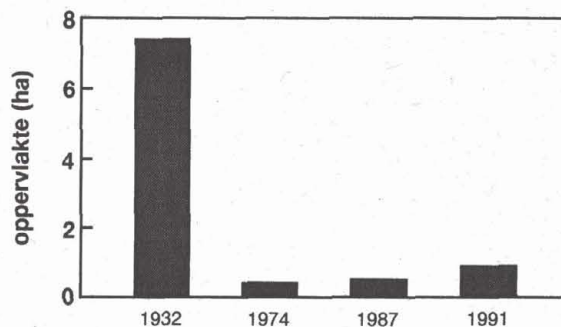
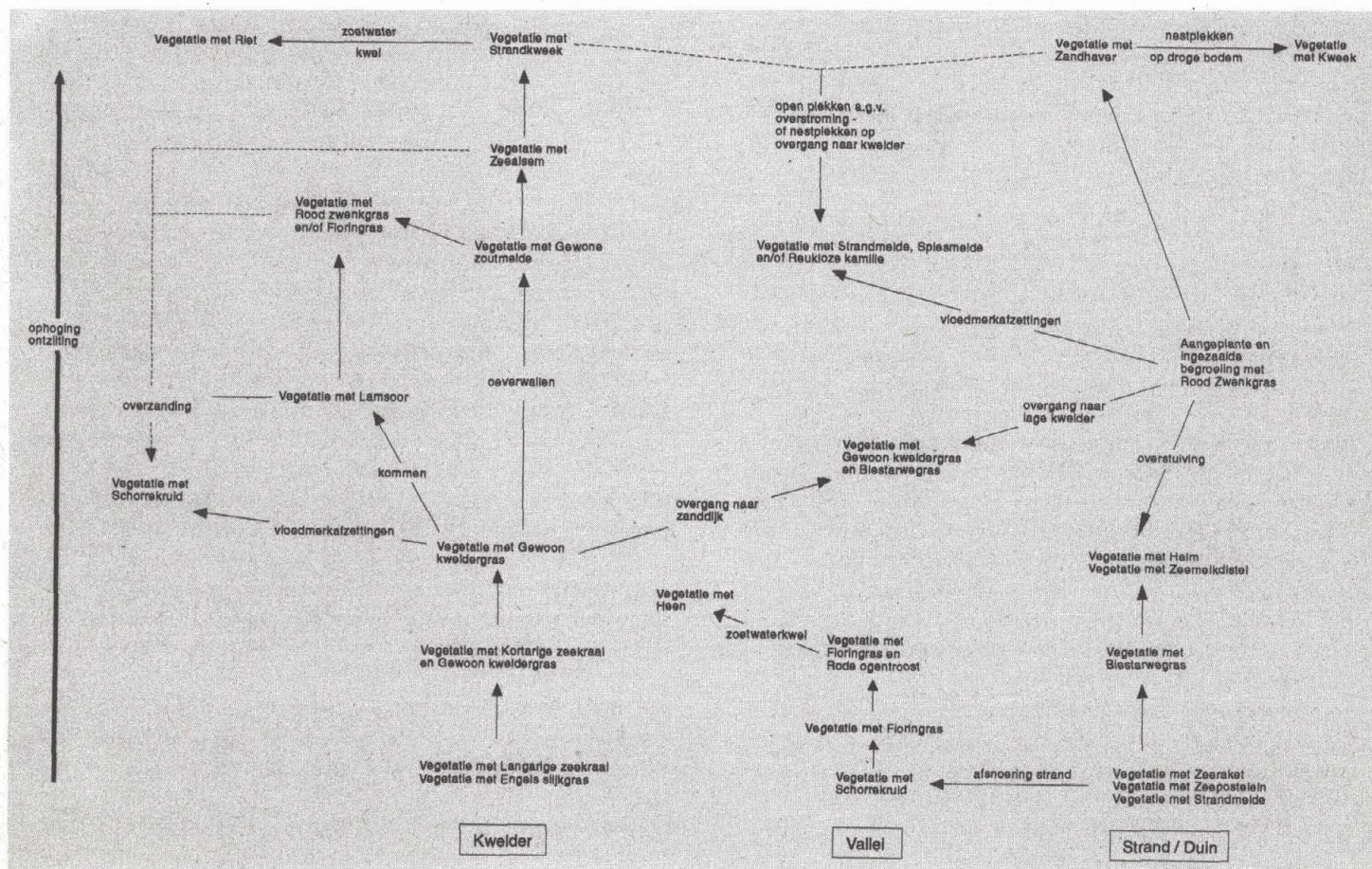


Fig. 9. De ruimtelijke en temporele ontwikkeling van vegetatietypen op Griend op basis van de literatuur.



Al met al is door de beschermende werking van de zanddijk een ontwikkeling gaande in de richting van meerjarige grazige vegetaties. Daar de zanddijk een verwachte levensduur heeft van meerdere decennia, is aannemelijk, dat hierdoor de stabiliteit van het eiland nog verder zal toenemen.

Literatuur

Dijkema, K.S. & J. Bossinade, 1990. Vegetatieclassificatie van Waddenzee kwelders volgens een vast typenstelsel. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, intern rapport 90/15.

Essink, K. & J.G. Bosch, 1993. On the conservation of the island of Griend in the Dutch Wadden Sea. Wadden Sea Newsletter, 1993/1: 5-7.

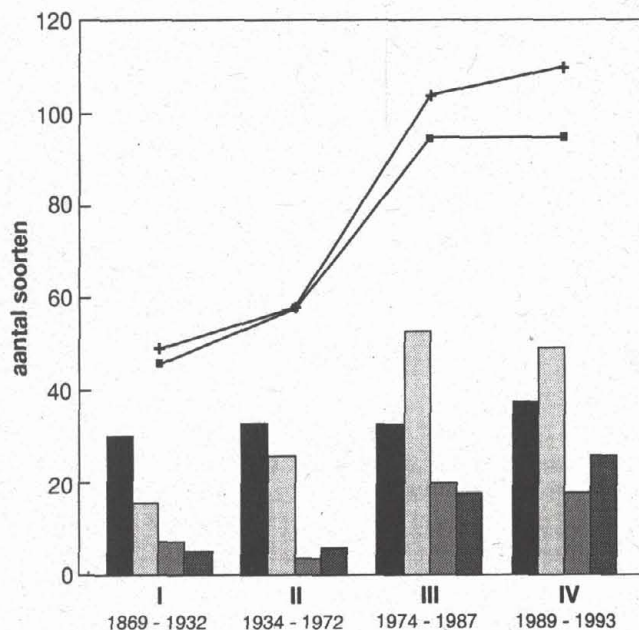
Kader 2.

De veranderingen in de flora van Griend

De strijd om het behoud van Griend weerspiegelt zich ook in de veranderingen in de flora. Uit de periode vóór de aanleg van de Afsluitdijk zijn van het eiland 49 soorten bekend (fig. 10). Ruim 30 hiervan zijn ook nadien vrijwel zeker steeds aanwezig geweest. De meeste van deze vaste bewoners zijn duin- of kwelderplanten (oecologische groep 3 volgens de indeling van Van der Meijden et al., 1990) en enkele akkerkruiden (oecologische groep 1). Na 1932 verdwenen niet alleen kenmerkende soorten als Engels gras en Blauwe zeedistel (*Eryngium maritimum*), maar ook werden de omstandigheden ongeschikt voor soorten als Muurpeper (*Sedum acre*), Akker- en Speerdistel (*Cirsium arvense* en *C. vulgare*). Omdat er zich ook enkele voor Griend nieuwe soorten vestigden, komt het totaal aantal waargenomen soorten voor de afbraakperiode van Griend, gerekend tot de aanleg van de eerste zanddijk in 1973, iets hoger uit.

Deze al dan niet tijdelijke nieuwkomers zijn voornamelijk akkerkruiden en soorten, kenmerkend voor storingsituaties (oecologische groep 2). Door de aanleg van de zanddijk eind 1973 ontstonden op Griend nieuwe milieus waarin zich soorten konden vestigen, die kenmerkend zijn voor zoete tot brakke omstandigheden, zoals o.a. Rode ogenstroost, Heen en Kleine leeuwetand (*Leontodon saxatilis*). Een deel van de andere nieuwe soorten is vermoedelijk meegekomen met het voor inzaai van de dijk gebruikte graszaad. In totaal zijn uit de periode tot de aanleg van de nieuwe zanddijk, in het najaar van 1987, 105 soorten bekend (fig. 10). De nieuwe soorten behoorden vooral tot de groepen van de akkerkruiden, storingssoorten en graslandplanten (oecologische groepen 4 en 5). De meeste van de niet-incidentele soorten zijn ook na 1987 regelmatig weer gevonden, al komen verschillende maar met slechts enkele individuen voor, zoals Vlasbekje (*Linaria vulgaris*), Duinkruiskruid (*Senecio jacobaea* var. *dunensis*) en Bitterzoet (*Solanum dulcamara*).

Sinds de uitvoering van de laatste ingrijpende verdedigingswerken zijn 111 soorten hogere planten op Griend waargenomen. Van de nieuwe soorten is een aantal inmiddels alweer verdwenen. Enkele nieuwelingen zullen zich vermoedelijk wel weten te handhaven zoals Schermhavigkruid (*Hieracium umbellatum*) op de kruin van de nieuwe dijk. De noordoostelijke aanspoelzone tussen de door de grote haak inge-



LEGENDA

- soorten van
- duinen / kwelders
- ▨ akkers en storingsituaties
- ▩ graslanden
- andere oecologische groepen
- aantal vastgestelde soorten per periode
- + + totaal
- ■ zonder eenmalige soorten

Fig. 10. Het aantal op Griend waargenomen plantesoorten en hun verdeling per oecologische groep volgens Van der Meijden et al. (1990) voor de perioden 1869-1932 (I), 1934-1972 (II), 1974-1987 (III) en 1989-1993 (IV), gebaseerd op gegevens uit Norde (1988), Janssen (1993) en Hoentjen (in prep.).

sloten baai blijkt voor Griend als een soort Pothoofd te fungeren: een belangrijk deel van de soorten die sinds 1987 nieuw zijn voor Griend, ontkiemden hier, zoals Watermunt (*Mentha aquatica*), Moerasandoorn (*Stachys palustris*) en Haagwinde (*Calystegia sepium*). Deze bocht van de baai, waar ook bijna alle kweldersoorten te vinden zijn, is momenteel het soortenrijkste plekje op Griend.

Waren in 1992 al Zeewolfsmelk (*Euphorbia paralias*) en Strandduizendguldenkruid (*Centaurium littorale*) in de zeereep langs de noordkant van de nieuwe dijk gevonden, in 1993 bloeide hier weer een Blauwe zeedistel: terug van weggeweest sinds 1932. Ook op de grote haak was een rozet van deze soort aanwezig.

Hoewel het niet uitgesloten is dat hieraan in het verleden geen aandacht is geschonken of dat ze eerder over het hoofd zijn gezien, kon in 1992 en 1993 ook het voorkomen van vier mosssoorten voor Griend worden vastgesteld:

de pioniers Gedraaid knikmos (*Bryum capillare*), Purpersteeltje (*Ceratodon purpureus*), Krulmos (*Funaria hygrometrica*) op de zanddijk en Zilt Kleimos (*Pottia heimii*) in de vallei. Zilt kleimos was mogelijk al in 1987 aanwezig.

De andere soorten zijn wellicht meegekomen met de Helm, de Zandhaver of het Biestarwegras die van Terschelling afkomstig zijn.



Tabel 2. De vegetatie-ontwikkeling in pq 3 als voorbeeld van de nieuwe kwelderontwikkeling tussen 1990 en 1993, op basis van gegevens van Norde (ongepub.) en Hoentjen (in prep.). De ligging van pq 3 is weergegeven in figuur 7.

r = een enkel individu	2 = bedekking	5 - 25 %
+ = weinig individuen	2a = bedekking	5 - 12,5 %
1 = individuen talrijk	2b = bedekking	12,5 - 25 %
2m = individuen zeer talrijk	3 = bedekking	25 - 50 %
	4 = bedekking	50 - 75 %
	5 = bedekking	75 - 100 %

PQ 3 (5 x 5 m) : opgehoogde wad in kom

jaar	90	91	92	93	
totale bedekking (%)	50	20	25	70	
aantal soorten	4	6	7	10	
<i>Suaeda maritima</i>	-schorrekruid	3	1	1	1
<i>Salicornia europaea</i>	-kortarige zeekraal	+	+	1	1
<i>Spergularia maritima</i>	-gerande schijnspurrie	+	+	2m	2b
<i>Atriplex littoralis</i>	-strandmelde	+	.	.	.
<i>Puccinellia maritima</i>	-gewoon kweldergras	.	+	1	2b
<i>Spergularia salina</i>	-zilte schijnspurrie	.	+	2a	2a
<i>Chenopodium album</i>	-melganzevoet	.	+	.	r
<i>Aster tripolium</i>	-zulte	.	.	+	1
<i>Elymus athericus</i>	-strandkweek	.	.	r	r
<i>Limonium vulgare</i>	-lamsoor	.	.	.	+
<i>Spartina townsendii</i>	-engels slijkgras	.	.	.	r

Eysink, W.D., 1986. Vogeleiland Griend in de Waddenzee. Voorstel voor maatregelen ter behoud van het eiland. Onderzoeksverslag Waterloopkundig Laboratorium.

Feekes, W., 1950. Bouw en plantengroei.

In: G.A. Brouwer et al. (1950). Griend. Het vogeleiland in de Waddenzee. Martinus Nijhoff, 's-Gravenhage.

Hoentjen, B. (in prep.). Flora en vegetatie op Griend 1990-1994. Rapport Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

Janssen, J.A.M., 1993. Vegetatiekartering Griend. Toelichting bij de vegetatiekaart Griend op basis van false-colour luchtfoto's 1991 en veldgegevens 1992. Rapport Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst, Delft.

Launspach, W. & Ch. Schils, 1974. Vegetatiebeschrijving en -kartering van het vogeleiland Griend (1972). Botanisch laboratorium, Afdeling Geobotanie, K.U.Nijmegen.

Launspach, W. & Ch. Schils, 1976. Vegetatiekartering van Griend na de aanleg van de nieuwe schoorwal (1974). Botanisch laboratorium, Afdeling Geobotanie, K.U.Nijmegen.

Meijden, R. van der, L. van Duuren, E.J. Weeda & C.L. Plate, 1991. Standaardlijst van de Nederlandse flora 1990. *Gorteria* 17 (5): 75-127.

Norde, R., 1988. Flora en vegetatie van

Griend in 1987. Rapport Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

Ringma, S.H. & H. Breimer, 1956. Griend in 1955 en mogelijke maatregelen ter versterking. Rijkswaterstaat, Arrondissement Hoorn, nota 56.10.

Sykora, K.V., 1982. Syntaxonomy and synecology of the Lolio-Potentillion Tuxen 1947 in the Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 31 (1/2): 65-95.

Veen, J. & J. van de Kam, 1988. Griend. Vogeleiland in de waddenzee. Terra, Zutphen.

Westhoff, V. & A.J. den Held, 1975. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen; tweede oplage.

Westhoff, V. & M. F. van Oosten, 1991. Plantengroei van de waddeneilanden. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging.

Zonneveld, I.S., 1979. Land Evaluation and Landscape Science. ITC Textbook of Photo Interpretation VII 4. ITC, Enschede.

Summary

The island Griend flourishes

In the last decennia it has been proven that the island of Griend in the Dutch Wadden Sea can not be kept from disappearing, without human interference. In 1988 a curved sand dike was

constructed to keep Griend intact for more than 85 years, without affecting the natural character of the island.

By comparing a vegetation map of Griend, made in 1991/92, with older mappings, changes in the vegetation after the realisation of the sand dike are described.

The most important change is that the salt marsh has started to grow again. This was one of the main aims for the construction of the sand dike.

The changes in vegetation hold mainly a succession to or an expanding of a relative stable grass vegetation. These developments increase the stability of the whole island.

Other positive changes are the development of new biotopes with new types of vegetation. After the realisation of the new sand dike, Griend is enriched by some new species of plants.

Because the sand dike is expected to stay stable for many decennia, under present conditions, the stabilizing vegetation developments can be expected to continue in future.

Dankwoord

De vegetatiekartering van Griend in 1991/92 is tot stand gekomen met behulp van A.M. de Meulmeester en H. Koppejan en mede dankzij adviezen van prof. dr. V. Westhoff en drs. K.S. Dijkema. Mossendeterminaties werden uitgevoerd door drs. B. Kruijsen en W. de Rooter. A. Koot en R. Meijering hielpen bij de opname van de permanente quadraten en de floristische inventarisaties in 1991 t/m 1993. A. Oldebeuving en J. Pattiwael (Tekenkamer Dienst Ruimte en Groen Provincie Drenthe) verzorgden de figuren 1, 2, 8 en 10.

Drs. J.A.M. Janssen
Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst
Postbus 5023
2600 GA Delft

Drs. J.H.B.W. Elgershuizen
Rijkswaterstaat, Directie Friesland
Postbus 2301
8901 JH Leeuwarden

R. Norde
Swaneng Hill
P. Bag 10, Serowe Botswana

Drs. B. Hoentjen
Kanaalweg 149
9421 SW Bovensmilde

Dr. J. Veen
DLO/Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek
Postbus 23
6700 AA Wageningen