

De vegetatie van Rottumeroog en Rottumerplaat

Een beschrijving op landschapsecologische grondslag

M.A.P. Horsthuis, J.A.M. Janssen & A.M. de Meulmeester

Maandag 5 september 1994 waren vijf plantensociologen na een verblijf van twee dagen op het eiland Rottumeroog op weg naar Rottumerplaat. Ze zaten op het schip 'De Harder' dat richting de grinddam van het eiland koerste. Hier zouden ze vijf andere excursiegangers oppikken. Eén van hen was Henk Doing. Vier dagen lang had de 'werkopdracht' geduurd waarbij beide groepen twee dagen op elk eiland verbleven. Er waren veel vegetatieopnamen gemaakt en een soorteninventarisatie uitgevoerd. Henk had zich persoonlijk tot doel gesteld een landschapskaart van beide eilanden te maken. Na begroeting en gedachteswisseling over en weer, werd vermaand tot inscheping. Henk had zich een plek verworven in de kajuit en begon zich na enige tijd te verontschuldigen. Twee dagen op Rottumerplaat was veel te weinig om alle gebieden te bezoeken. De meest noordelijke kant had hij grotendeels afgelopen, maar voor grote delen van de kwelder had hij helaas geen tijd meer. Rottumeroog was wel gelukt; alleen die langgerekte hoge schelpenbanken die Vuurtorenduin en Zuiderduin omringden waren nog een probleem. "Ik heb dit nog nergens zo gezien, maar ik moet er wel een code op loslaten. Voorlopig heb ik het A₀m0 genoemd met de notitie van 'schelpenbank', maar nu twijfel ik toch of dit wel kan". Henk was nu op zijn best. "Bij een A-landschap hebben we te maken met een breed strand met stuivend zand en onbegroeide barchanencomplexen.

Met A₀m0 bedoelen we het regelmatig overstroomde zandstrand. Dit is hier niet het geval. M₀a is ook weer niet mogelijk; dit zijn onbegroeide, zandige wadgedeelten die bij eb droogvallen. Trouwens, binnen de M-zone staat mijn codering vast en is dus niet meer te veranderen. Ik zal er een M6 aan moeten toevoegen. Er zit niets anders op. Het gaat dan de richting op van een M6.0 en zo mogelijk M6aj, ja misschien is dat wel het beste ...". Hierna krabde hij met beide handen in zijn baard en was een korte tijd in diep gepeins verzonken. Hij was eruit, behalve dan dat gebrek aan tijd op Rottumerplaat...

Het blijkt dat Rottumeroog en Rottumerplaat er, in tegenstelling tot de andere Waddeneilanden, wat magertjes af komen als het om vegetatiekundige beschrijvingen gaat; 'Rottum' is in de eerste plaats een vogeleiland. Cohen gaf in 1840 hiervan een impressie in zijn 'berigten'. Hij schrijft: "... als men bedenkt dat op vele plaatsen van het eiland, de nesten zoo dicht over eene groote uitgestrektheid bij elkander liggen, dat men geen voet verzetten kan, zonder eijeren te vertreden". Ook Thijsse geeft in een aantal artikelen in De Levende Natuur al aan dat het in de eerste instantie een eiland voor vogels is (o.a. Thijsse 1911, 1916). Verder geven de jaarlijkse bewakingsverslagen van Staatsbosbeheer merendeels faunistische informatie (De Meulmeester & Janssen 1996; Van den Brink 1996). De

Letter	Afleiding	Landschapsomschrijving
A of a	Ammophilion	strand- en stuifduinlandschap
E of e	Hydrocotyle	natte, jonge duinvalleien
g	langgrazig	landschap met soortenarme, langgrazige vegetatie
H of h	Hippophaë	duindoorn-landschap
i	Salix	landschap met wilgenstruweel
j	Elymus farctus	strandduintjes met Biestarwegras
k	Koelerion	droge, open, matig kalkrijke, humusarme duinen
M	marien landschap	
M0		wad
M1		lage kwelders
M2		middelhoge kwelders
M3		hoge kwelders
M4		brakke zones en valleien
M5		kwelder-duin-grensgebieden
M6		marien landschap met schelpenafzettingen
O (nul)		onbegroeid landschap
t	tide mark	landschap met recente intensieve verrijking a.g.v. vloedmerk
v	veen	venige jonge duinvalleien

Tabel I: Verklaring van de gebruikte symbolen in de kartering van Rottumeroog en Rottummerplaat (naar Doing 1988).

eilanden zijn buiten beschouwing gelaten in het standaardwerk 'De Plantengroei van de Waddeneilanden' (Westhoff & Van Oosten 1991) "omdat de eilanden niet toegankelijk zijn en anderen hier zich reeds mee bezig houden".

De oudste (floristische) beschrijvingen dateren van de vorige eeuw. Cohen beschrijft in 1840 dat "de plantengroei van het eiland arm is. Plantsoorten die op de naburige eilanden voorkomen, worden hier zelfs niet aangetroffen, daar trouwens de grond hier zoo schraal als ligt verstuivende is". Holkema (1870) geeft in 'De Plantengroei der Nederlandse Noordzee-Eilanden' een korte floristische beschrijving van Rottumeroog. Schipper (1897, 1898) geeft in het Nederlandsch Kruidkundig Archief een uitgebreide beschrijving naar aanleiding van

een aantal bezoeken aan Rottumeroog. Hij maakt daarbij een vergelijking met de soortenlijst van Holkema. In de dissertatie 'De Plantengroei der Duinen' van Vuyck (1898) worden bovengenoemde lijsten gecombineerd met extra waarnemingen. Hij publiceert in dezelfde lijst eveneens de waargenomen soorten op Duitse en Deense Waddeneilanden. In 1950 wordt er door Bouwsema op Rottummerplaat een soorten inventarisatie uitgevoerd, die hij in 1980 herhaalde (Bouwsema 1983). Door Gremmen & Kremers (1971) wordt een totaalijst van hogere planten van het gehele Waddengebied gepubliceerd. Hiervoor maakten zij voor Rottum gebruik van een lijst van Van der Maarel (periode 1966-1969) en IVON-gegevens. Doing geeft (in Dijkema & Wolff 1983) een korte beschrijving van Rottu-

meroog en -plaat volgens zijn landschapsecologische karteermethode. Dijkema geeft in dezelfde publicatie een vegetatiekundige beschrijving (op landschapsecologische grondslag) met een kaart (1:100.000) van het gehele Nederlandse, Duitse en Deense waddengebied. Ook wordt (opnieuw) een uitgebreide lijst van aangetroffen soorten gepubliceerd. Doing publiceert in 1988 'De landschapsoecologie van de Nederlandse kust', een landschapskaart op vegetatiekundige grondslag met beschrijving. Hij maakt bij deze beschrijving voor beide eilanden gebruik van gegevens van Rijkswaterstaat en topografische kaarten. Recenter zijn de karteringen van Rijkswaterstaat afd. Meetkundige dienst (1982, 1986; Groeneweg 1993). Het gaat hier om vegetatiekaarten met opnamegegevens. Door Dirkse & Slim (1990) is, met de vegetatiegegevens van Rijkswaterstaat, een (globale) vegetatiekundige beschrijving gegeven als model voor monitoring van ontwikkelingen in de vegetatie voor het gehele Waddengebied.

Dit artikel geeft allereerst een historisch perspectief van de beide eilanden waarin ook aspecten van het beheer aan de orde komen. Vervolgens wordt kort het landschapsecologisch systeem van Doing uitgelegd, waarna binnen dit systeem de vegetatie van de eilanden besproken wordt. Tot slot gaan we nader in op de vegetatieontwikkeling.

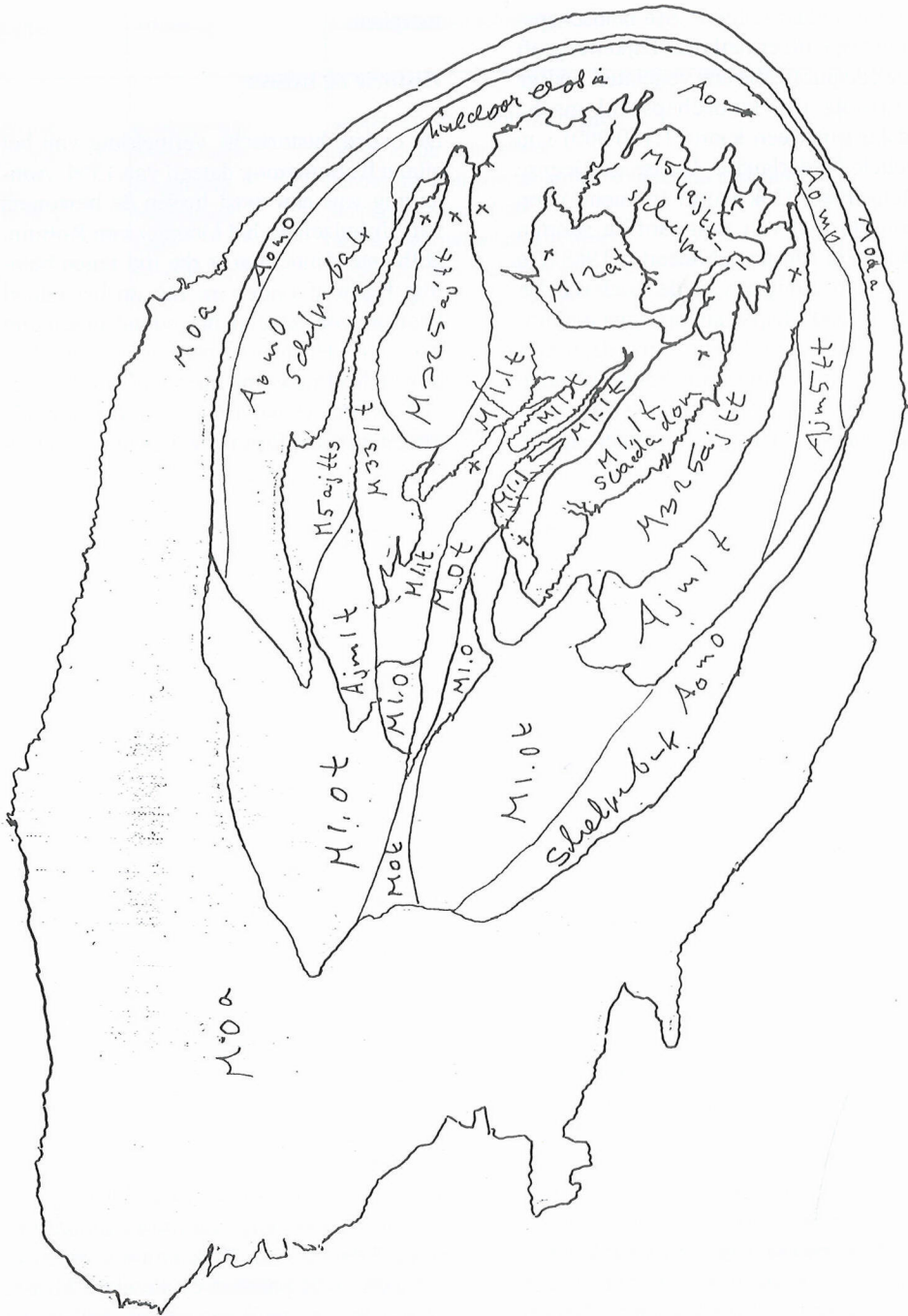
Bij de beschrijvingen rekenen we Vuurtorenduin en Zuiderduin tot Rottumeroog (van oudsher Rottum genoemd), en de Westerduintjes tot Rottumerplaat. Zuiderduintjes en Vuurtorenduin zijn kleine eilandjes zuidelijk van Rottumeroog. Op deze zandplaten hebben zich met name aan de westzijde schelpenbanken gevormd. Op Zuiderduin ligt achter deze schelpenrichel een mooi ontwikkelde lage kwelder. Westerduin is (zoals de naam al zegt) een begroeide zandplaat aan de westzijde van Rottu-

merplaat.

Historie en beheer

De oudste historische vermelding van het eiland Rottumeroog dateert van 1354. Aanleiding was een twist tussen de bewoners van Uithuizen en het klooster van Rottum. Uithuisters mochten in die tijd tegen betaling Helm afsnijden en vee op het eiland laten grazen, terwijl het eiland eigendom was van het Benedictijner klooster van Rottum en het Praemonstratenzer Oldeklooster in de Marne (Knol 1994). Later werden de Staten van de Provincie Groningen eigenaar. Er woonden in die tijd meerdere families op het eiland. Omdat Rottum een economisch nut had vanwege de weidegronden, het jachtgebied en de meeuwenieren werd het eiland goed onderhouden (Knol 1994). Dit onderhoud hield onder andere in dat zogenaamde 'vlakken', houten kustbeschoeiingen, werden geplaatst. Vaak werden honderden vlakken in het strand geslagen. Deze beschoeiingen werden bij een flinke storm echter weggeslagen. Ook werd het houtwerk in de winterperiode door de eilandbewoners opgestookt (Ufkes 1989).

In 1738 werd door de Staten van Groningen een voogd aangesteld die belast was met het onderhoud van het eiland en het bergen van de aangespoelde goederen. Het eiland moest volgens hen goed onderhouden worden omdat anders de dijken van het vaste land gevaar liepen. Naast het onderhoud van het eiland werd er op konijnen gejaagd, meeuwenieren geraapt, aangespoelde goederen verzameld en zo mogelijk schipbreukelingen gered (Knol 1994). Tot 1965 is het eiland bewoond geweest door een voogd. Rottumeroog werd vanouds beweide door vee. In 1840 konden zeventig schapen, twee paarden en honderd koeien (waarvan vier melkkoeien) op het eiland worden gehouden. Dertig jaar eerder was er slechts weidegrond voor twee koeien en



Figuur 1: Landschapsecologische kartering van Zuidduintjes, door Henk Doing in 1994 uitgevoerd.

vier schapen. Oorzaak hiervan was de hoge konijnenstand op het eiland. In de jaren voorafgaand aan 1840 werden jaarlijks 5500 stuks gevangen (Schortinghuis 1967). Het vee werd begin mei van de vaste wal gehaald en in oktober weer teruggebracht. Hiervoor is met name de hoge kwelder ontwaterd door afwateringssloten te graven. Sinds de voogd van het eiland naar de vaste wal verhuisd is wordt de kwelder niet meer door vee begraaasd. Diensten, door vastelanders verleend, werden volgens Rottums gebruik betaald met een mand 'koapaier'; meeuwe-eieren die in het broedseizoen op het eiland geraapt werden. Deze eieren werden naar gelang de kwaliteit naar de vaste wal getransporteerd (voor koekebakkers), voor eigen consumptie genuttigd, of als meststof gebruikt in de groentetuin (elke aardappel een ei). Volgens Cohen (1840) ligt er onder iedere boom of heester een zeehond begraven, "hetgeen natuurlijk niet weinig tot het welig tieren van dezelve zal toebrengen".

Om het eiland te behouden zijn door Rijkswaterstaat in de loop van de tijd diverse maatregelen genomen. Naast de aanplant van Helm en het plaatsen van takkenschermen, werden op de westkop van het eiland een aantal pieren aangelegd en op de duinvoet Gobi-matten (Gelder-Over-ijsselse Beton Industrie) gelegd. Door de diverse stormen die het eiland geteisterd hebben zijn hiervan alleen nog maar resten te vinden. In 1960 is het beheer van het eiland stopgezet. In de afgelopen jaren worden weer op kleine schaal werkzaamheden verricht door Rijkswaterstaat en 'de Vrienden van Rottumeroog'. Het gaat dan om planten van Helm en Biestarwegras en het plaatsen van schermen van berkentakken.

Rottumerplaat komt pas halverwege vorige eeuw in beeld. Omstreeks 1830 ontstond tussen Rottumeroog en een westelijk gele-

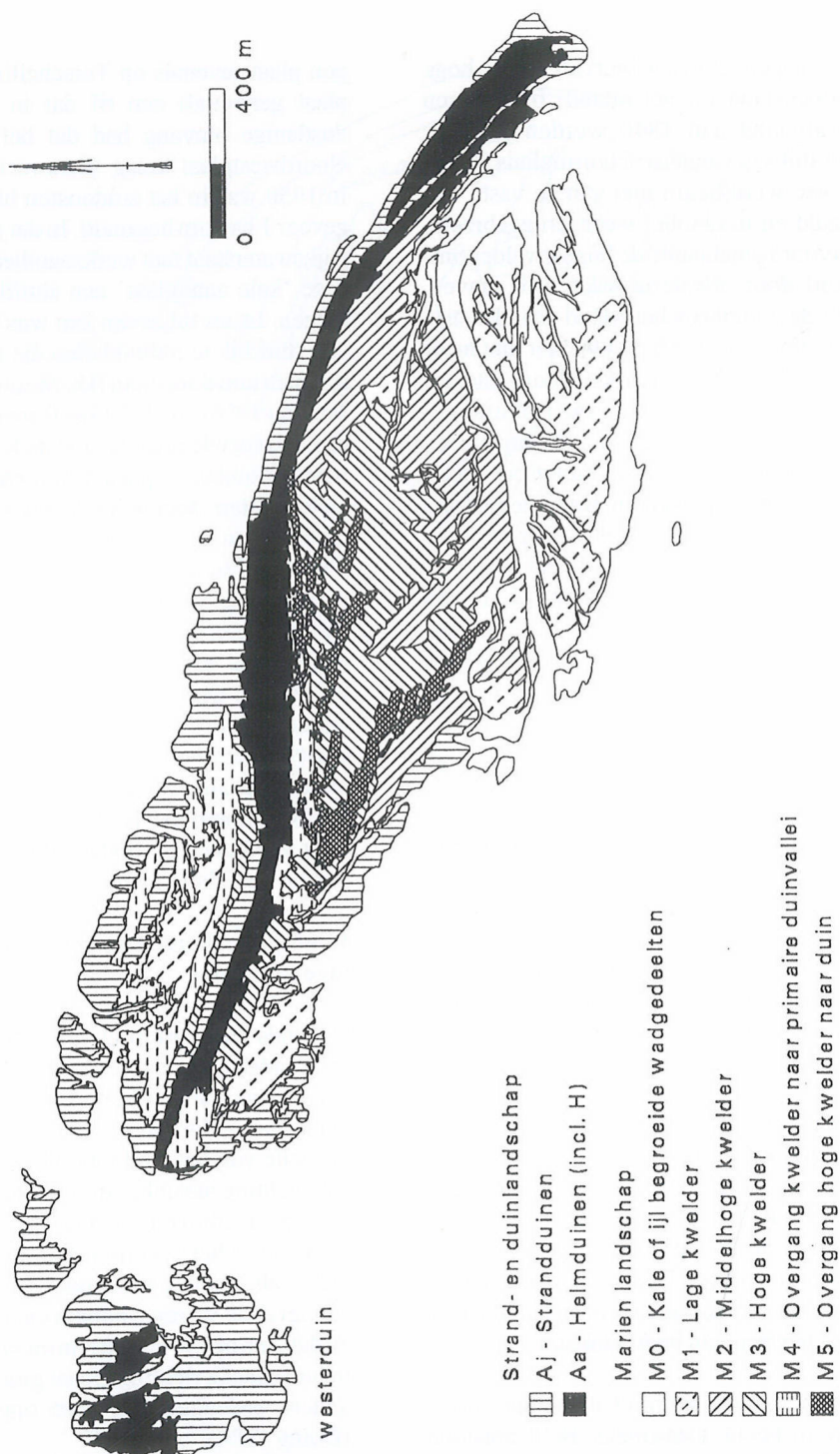
gen plaat (evenals op Terschelling Boschplaat genoemd) een rif dat in 1860 een dusdanige omvang had dat het de naam Noordwestplaat kreeg (Bouwsema 1983). In 1950 was in het zuidoosten hiervan ongeveer 1 ha duin begroeid. In dat jaar begon Rijkswaterstaat met werkzaamheden om op deze 'kale zandplaat' een stuifdijk aan te leggen. In zes tot zeven jaar was het gelukt een stuifdijk te ontwikkelen die de winterstormen kon doorstaan (De Meulmeester & Janssen 1996). In 1970 heeft men de stuifdijk over een lengte van 600 meter 60 meter naar het zuiden verplaatst en verstevigd met Gobi-matten. Aan de oostzijde van het eiland werden puindammen aangelegd. Sinds 1988 vinden géén ingrepen meer plaats (Abrahamse 1996). De waterstaatswerken waren in eerste instantie opgezet als landaanwinning (men wilde de Waddenzee inpolderen!). Daarnaast bestond het idee een natuurgebied te ontwikkelen als de Boschplaat op Terschelling. Verder zag men Rottumerplaat als opvolger van Rottumeroog. Op Rottumerplaat heeft nooit beweiding door vee plaats gevonden. Wél zijn konijnen op het eiland geïntroduceerd.

Landschapskartering op vegetatiekundige grondslag

De landschapskartering op vegetatiekundige grondslag is gebaseerd op een holistische benadering van het begrip landschap. Een landschap is hierbij gedefinieerd als "een gedeelte van het aardoppervlakte, in verticale richting met inbegrip van alles wat zich daarop, daarboven en daaronder bevindt, voor zover het specifiek met deze oppervlakte als zodanig verbonden is (dus inclusief levende wezens, bodem en atmosfeer), en dat zich op grond van zijn eigenschappen in horizontale richting af laat grenzen tegen andere gedeelten van deze oppervlakte" (Doing 1974).

Een landschap bestaat uit een aantal

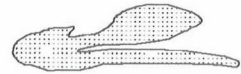
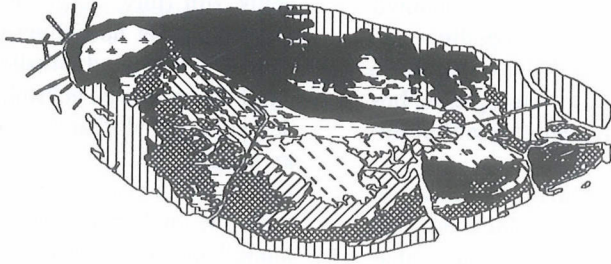
ROTTUMERPLAAT 1995 landschapsecologische kaart



Figuur 2: Globale landschapsecologische kartering van Rottummerplaat.

ROTTUMEROOG 1995

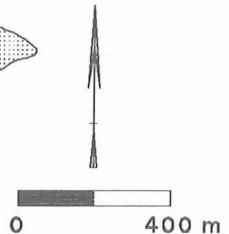
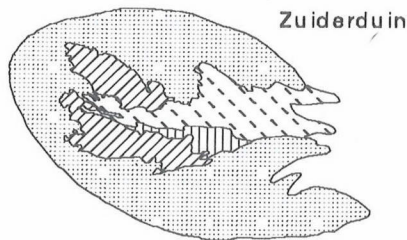
landschapsecologische kaart



Vuurtoerenduin

- Strand- en duinlandschap
- Aj - Strandduinen
 - Aa - Helmduinen (incl. H en Ak)
 - E - Natte duinvallei

- Marien landschap
- M1 - Lage kwelder
 - M2 - Middelhoge kwelder
 - M3 - Hoge kwelder
 - M4 - Overgang kwelder naar primaire duinvallei
 - M5 - Overgang hoge kwelder naar duin
 - M6 - Schelpenbank



Figuur 3: Globale landschapsecologische kartering van Rottumeroog en Zuiderduintjes.

componenten, zoals landvorm, vegetatie, bodem, atmosfeer, de dierenwereld en de mens, die een geografische samenhang vertonen. Een holistische benadering van het begrip landschap betekent dat de componenten niet elk afzonderlijk beschouwd worden, maar juist in hun onderlinge samenwerking. Om die reden worden in de landschapsecologie geomorfologie, de bodem, de vegetatie, etc. geïntegreerd bestudeerd.

In een landschapskaart op vegetatiekundige grondslag worden verschillende landschapseenheden (landschapstypen) onderscheiden. Op grond van onderzoek heeft Doing voor de duinen dergelijke eenheden opgesteld, onafhankelijk van het bestaande systeem van vegetatie-eenheden (Doing 1988). De landschapstypen zijn gebaseerd op vegetatietypen die ruimtelijk aan elkaar gekoppeld zijn, en steeds weer in ongeveer dezelfde vorm verschijnen. Daarnaast speelt de geomorfologie en de bodem een belangrijke rol voor de afgrenzing van landschapstypen. Zijn methode heeft buiten de duinen navolging gevonden bij Everts & De Vries (1991).

Voor het beschrijven van de verschillende landschapstypen is door Doing gebruik gemaakt van een aantal symbolen in de vorm van cijfers en letters, zoals hij dat bijvoorbeeld gedaan heeft voor Zuiderduintjes (tabel I). Een kaarteenheden krijgt een code die bestaat uit een hoofdletter (het hoofdtype) en tenminste een kleine letter (het ondertype). Het maximale aantal symbolen binnen een code is zeven. In principe is iedere combinatie van hoofd- en ondertype mogelijk. De volgorde van de verschillende letters is niet willekeurig. Als een symbool vooraan in de code geplaatst is, betekent dat dat dit ondertype een belangrijke rol speelt in het betreffende landschap. Ook is de combinatie van de verschillende symbolen van belang. De combinatie van de symbolen en de volgorde waarin deze

gebruikt zijn geven meer informatie dan de 'som' van de afzonderlijke symbolen. Zo is de legenda van de stuifduinlandschappen uitsluitend opgebouwd uit letters. Het hoofd- en ondertype kunnen ook aan elkaar gelijk zijn (bijv. Aa = zuiver Helmland-schap). Bij het hoofdtype E, het symbool voor de vochtige duinvalleien, wordt een cijfer als ondertype gebruikt (bijv. E1). Bij de mariene landschappen (de slikken en de kwelders) wordt eveneens een cijfersysteem gevolgd, in overeenstemming met hun volgorde in hoogteligging. Zo zijn deze landschappen in hun geheel van de stuifduinlandschappen te onderscheiden. De aanduiding van het hoofdtype bestaat hier uit een letter M plus een cijfer (bijv. M2). Daarachter volgt weer minstens één ondertype, in de vorm van een cijfer (bijv. M2.3) of een letter (bijv. M2t). Binnen een code worden maximaal drie cijfers gebruikt. Wanneer binnen een kaarteenheden een uitgesproken mozaïek voorkomt van twee of meer landschapstypen, die niet geleidelijk op een natuurlijke manier in elkaar overgaan, maar waartussen als het ware een 'sprong in de code' aanwezig is, wordt een plusteken (+) gebruikt.

In figuur 2 en 3 zijn karteringen weergegeven van de eilanden Rottumeroog en Rottumerplaat volgens de landschapsecologische eenheden van Doing (1988). In tabel III is aangegeven welke ondertypen op beide eilanden voorkomen van de in figuur 2 en 3 aangegeven hoofdeenheden.

De vegetatiekundige beschrijving met landschapsecologische verwijzing

Bij de beschrijving van de vegetatie is behalve van Doing (1988), gebruik gemaakt van Westhoff & Den Held (1969), Westhoff & Van Oosten (1991) en Schaminée et al. (1995, 1996). Er is een synoptische tabel samengesteld die bestaat uit opnamen die in 1972, 1994 en 1995 op de eilanden verza-

Plantengemeenschap	Indicatie oppervlakte op Rottumeroog	Indicatie oppervlakte op Rottumerplaat
<i>Strand- en duinvegetaties</i>		
Agropyretum boreo-atlanticum	+++	+++
Cakiletum maritimae	++	++
RG Honckenya pep.-[Salsolo-Honkenyon]	+	+
Elymo-Ammophiletum	+++	+++
Berberidion	+	+
<i>Duinvalleivegetaties</i>		
Caricion davallianae	+	0
Salicion arenariae	+	0
Pyrolo-Salicetum	+	0
<i>Kweldervegetaties</i>		
Salicornietum dolichostachyae	+++	+++
Spartinetum townsendii	+	+
Suaedetum maritimae	++	+
Salicornietum brachystachyae	+	++
Puccinellietum maritimae	+	+
Puccinellietum distantis	0	+
Plantagini-Limonietum	+	+
Halimionetum portulacoides	+	++
Artemisietum maritimae	++	++
Atriplici-Agropyretum pungentis	+++	+++
Junco-Caricetum extensae	+	++
Sagino-Cochlearietum danicae	+	+
Armerio-Festucetum	++	+++
Juncetum gerardii	++	++
Trifolio fragiferi-Agrostietum	+	+
Ononido-Caricetum distantis	+	0
Halo-Scirpetum maritimae	+	+
Atriplicetum littoralis	++	+

Tabel II: Overzicht van de vegetatietypen op Rottumeroog en Rottumerplaat.
 0=ontbreekt, +=<1 ha, ++=1-5 ha en +++=>5 ha

meld zijn (tabel IV en V). Tabel II geeft aan welke vegetatietypen met welk oppervlak op welk van beide eilanden voorkomen.

De 'tuin van Toxopeus' en de ouderdom van de duinen maakt dat de soortenrijkdom op Rottumeroog groter (circa 160 soorten) is dan op Rottumerplaat (ongeveer 100 soorten) (De Meulmeester & Janssen 1996). En dat terwijl Rottumeroog maar 300 ha groot is (incl. Zuiderduin en Vuur-

torenduin) en Rottumerplaat een oppervlakte beslaat van 900 ha.

De eilanden bestaan uit twee grote land-schapstypen: een strand- en stuifduinland-schap (hoofdtype A) en de kwelders (hoofdtype M). Verder is op Rottumeroog in de voormalige tuin van Toxopeus nog een soort duinvallei (hoofdtype E) aanwezig, met op de omliggende duinen elementen uit het Duindoornlandschap (hoofdtype

Landschapstype (naar Doing, 1988)	Belangrijkste subeenheden op Rottumeroog in 1995	Belangrijkste subeenheden op Rottumerplaat in 1995
Aj	Aj0t - Ajt - Aj0 - Ajm1t	Aj0t - Aj0 - Ajat - Ajt
Aa (incl. H & Ak)	Aat - Ak - Akm3t - Hirb	Aat - Aak
E	Eivg	-
M0	-	M0.1t - M0.1
M1	M1.2.3 - M1.1t - M1.0	M1.1t - M1.1
M2	M2.3	M2.1 - M2.3.5 - M2.2 - M2.1t - M2.3
M3	M3.2 - M3.3.2a - M3.2.5t	M3.2 - M3.3 - M3.4
M4	M4.3t - M4et - M4.4	M4.3t - M4.4 - M4a - M4at - M4e
M5	M5at	M5t - M5.5
M6	M6.0 - M6aj0t - M6.5ajm1t - M6.0t	-

Tabel III: Belangrijkste subeenheden in de verschillende landschapstypen op Rottumeroog en Rottumerplaat.

H) en het *Koelerion*-landschap of het landschap van de droge, matig kalkrijke duinen (hoofdtype K).

Binnen het strand- en stuifduinlandschap zijn voor beide eilanden een aantal ondertypen te benoemen: Ajt, Aat, Aag. Op het strand aan de noordoost- en zuidwestzijde van de eilanden zijn soortenarme biestarweduintjes te onderscheiden die gerekend worden tot het *Agropyretum boreo-atlanticum* met de kenmerkende soort *Elymus farctus* (= *Agropyron junceiforme*). Doing (1988) stelt overigens dat een indeling in een zuidelijke type (*Euphorbio-Agropyretum*) en een noordelijk type (*Agropyretum boreo-atlanticum*) uitsluitend berust op het al dan niet voorkomen van soorten die vloedmerk indiceren. Zijn voorstel is dit onderscheid te laten vervallen en de associatie van biestarweduintjes *Elymetum farcti* te noemen.

Op het strand worden naast dit '*Elymetum*' vloedmerkvegetaties aangetroffen. Het aangespoelde (organisch) vloedmerk wordt in een korte tijd overstoven en vormt daarmee een uitstekende groeiplaats voor soorten uit het *Salsolo-Honkenyion peploidis* zoals *Cakile maritima*, *Salsola kali* en *Honckenya peploides*. Dit vegetatietype is

met name op Rottumeroog aan de Noord-zee-zijde en op het zuidwestelijk deel van Rottumerplaat bijzonder mooi ontwikkeld. Volgens Doing komt deze vegetatie gemeend voor met het *Elymetum*. Daarom worden deze typen ook als een Ajt-type aangeduid. Daarbij staat het 't'-element voor 'tide mark' (= vloedmerk) of 'Tang' (= bruinwierresten; zie tabel I). Op de nieuw ontstane landtong, geheel in het oosten van Rottumeroog, vormen diverse planten van Zeeraket schitterende primaire duintjes. We spreken hier van een *Cakiletum maritimae*. Op het zuidoostelijk deel van 'Plaat' is een gemeenschap te vinden waarin juist Zee-postelein dominant voorkomt (RG *Honckenya peploides*-[*Salsolo-Honkenyion peploidis*]). *Lactuca tatarica* (Strandsla), een zeldzame soort die tot voor kort nog op Rottumerplaat groeide, behoort volgens Doing (1988) ook in bovengenoemd rijtje van vloedmerksoorten. De groeiplaats op 'Plaat' bevond zich echter tussen tussen Helm en Akkermelkdistel (*Elymo-Ammophiletum*)(Van der Meulen & Van der Ploeg 1968; Van der Meulen 1974). In deze vegetatie is ze in 1986 voor het laatst door De Meulmeester waargenomen (tabel VI). Waarschijnlijk heeft ze vanwege de vraat

van konijnen het onderspit moeten delven. Gele hoornpapaver (*Glaucium flavum*), ook een Rode lijst-soort, komt op Rottumerplaat eveneens in het vloedmerk voor, en is volgens Westhoff & Den Held (1969) een kensoort van het *Salsolo-Honkenyion peploidis*.

De hoger gelegen dynamische stuifduinen (Aa) worden bepaald door een begroeiing met *Ammophila arenaria*. Deze kensoort van het *Elymo-Ammophiletum* heeft een zeer groot zandbindend vermogen. Daarnaast zijn *Sonchus arvensis* var. *maritimus*, *Leymus arenarius*, *Cakile maritima* en *xCalammophila baltica* kenmerkend voor deze vegetatie. Hierbij zijn *Ammophila arenaria*, *xCalammophila baltica*, *Elymus farctus* en *Leymus arenarius* veelvuldig aangeplant als zandvanger. Doing (1988) stelt dat behalve *Ammophila arenaria* bovengenoemde soorten als niet-essentiële bijmengingen beschouwd kunnen worden. Deze soorten vestigen zich van nature onder invloed van aanspoelsel of andere verrijkingen. Daarmee is het onderscheid tussen een zuidelijk *Euphorbio-Ammophiletum* en een noordelijk *Elymo-Ammophiletum*, althans in ons land overbodig.

Op Rottumerplaat groeit rondom het huis een zeer vitale vegetatie met een dominantie van *xCalammophila baltica*. Doing gaf dit als Aag-landschap aan.

Middelhoge duincomplexen op Rottumeroog hebben elementen van het zojuist besproken Aa-landschap door de hoge bedekking van *Ammophila arenaria* en een aantal soorten die juist in het K-landschap voorkomen (o.a. *Sedum acre*, *Tortula ruralis* var. *ruraliformis*, *Carex arenaria* en *Viola curtisii*). Vanwege de hoge bedekking van *Ammophila arenaria* en geringe aanwezigheid van echte soorten van de droge graslanden beschouwen we deze vegetatie toch als een *Ammophilion*-gemeenschap. Bepaalde delen van het Aa-land-

schap op Rottumeroog hebben een verrijkt, vloedmerkachtig karakter. Bij storm heeft de zee via een aantal geulen toegang tot het gebied achter de eerste duinenrij, waarbij organisch materiaal wordt afgezet. Verder is dit ook het gebied waar in de zomerperiode een meeuwenkolonie broedt. In dit type is naast *Atriplex littoralis*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum* en *Chenopodium album*, *Potentilla anserina* met hoge bedekkingen aanwezig.

Op Rottumeroog bevindt zich in de laagte van 'de tuin van Tox' een jonge vochtige duinvallei, volgens Doing behorende tot het E-landschap. De vegetatie in deze tuin met *Epipactis palustris*, *Salix repens* en *Calamagrostis canescens* rekenen we tot het *Caricion davallianae*. Het gaat hier om een basenrijke situatie die indertijd op min of meer kunstmatige wijze ontstaan is met de aanleg van een moestuin. Nadat de tuin in onbruik raakte ontwikkelde zich in deze 'duinvallei' bovengenoemde vegetatie. De laatste jaren echter wordt geen onderhoud meer gepleegd, wat onder andere de hoge bedekking van *Calamagrostis canescens* en *Salix repens* verklaart.

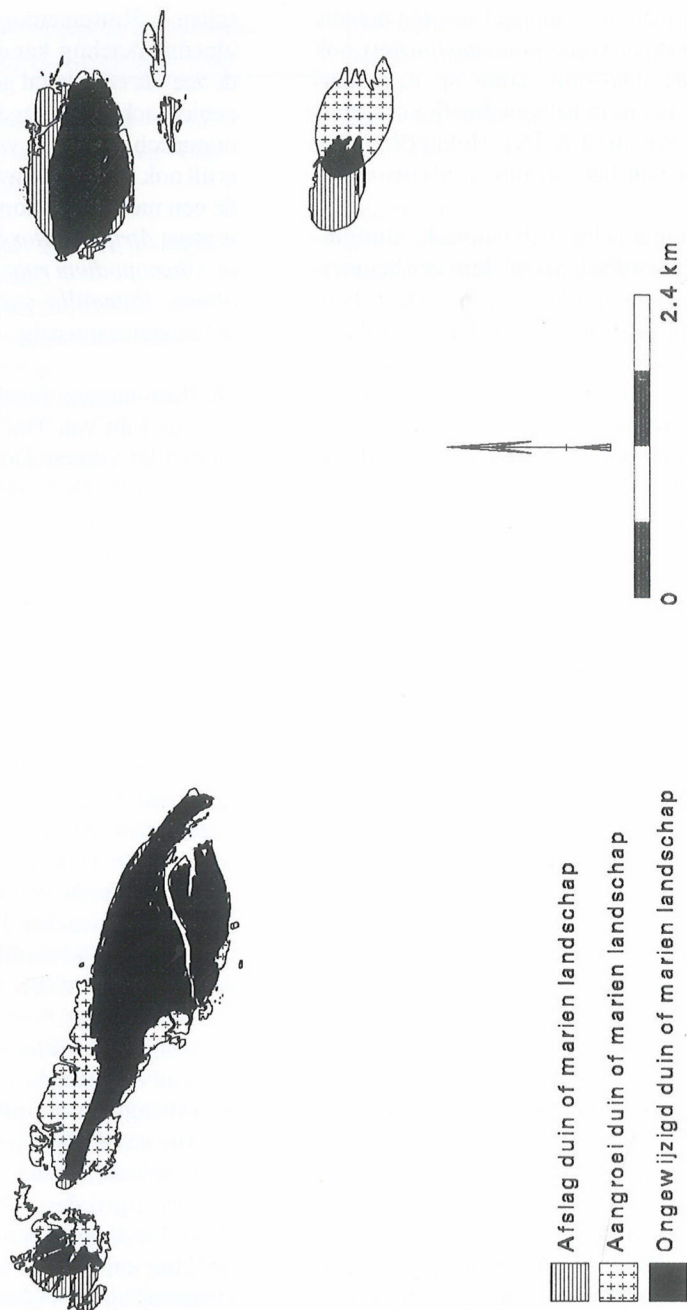
Verder heeft zich in de tuin op de drogere flanken van het 'Huisduin', een kunstmatig aangelegd stuifduin, een Wilgenstruweel ontwikkeld (Ei) met de naamgevende soorten van het *Pyrolo-Salicetum*, *Pyrola rotundifolia* en *Salix repens*.

Aan de zeezijde groeit een vrijwel ondoordringbaar duindoornstruweel (Hi), waarin naast *Hippophae rhamnoides* ook *Salix repens*, *Rubus caesius* en *Ligustrum vulgare* optreden (fragmentair *Berberidion*). De aanplant rondom het voogdshuis op 'Oog' en het huis op 'Plaat' rekenen we eveneens tot het H-landschap.

Binnen het Mariene landschap (M) van de eilanden worden door Doing vijf typen onderscheiden (M0 t/m M5) waarmee de zonerings van lage onbegroeide kwelder naar

ROTTUMERPLAAT & ROTTUMEROOG

veranderingen tussen 1982 en 1995



Figuur 4: Veranderingen van Rottumerplaat, Rottumeroog en Zuiderduintjes in de periode 1982-1995.

hoge kwelder wordt aangegeven.

In het laagste deel van de lage kwelder, beneden de gemiddelde hoogwaterlijn (M0), groeit het *Salicornietum doli-chostachyae* (Slikzeekraal-gemeenschap). Kenmerkend is *Salicornia procumbens* die wordt vergezeld door een aantal wieren. Dit type vormt de buitenrand van de kwelder.

Iets hoger in de zonering (M1) komen de pioniersoorten *Spartina townsendii* en *Suaeda maritima* plekgewijs voor. *Spartina townsendii* vormt op het weke, slibrijke substraat pollen, die behoren tot het *Spartinetum townsendii*. Op de kwelder van Rottumerplaat ligt, 500 meter zuidelijk van de kwelderzone, ook nog een vegetatie met Engels slijkgras. In 1982 ging het om twee pollen, terwijl er in 1995 al veertig exemplaren aanwezig waren. Op de kwelder zelf is deze vegetatie maar weinig aanwezig. Anders is dat met het *Suaedetum maritimae*, dat met name op Rottumerplaat in grote oppervlakten te vinden is langs de hele zuidrand van het eiland. Ook neemt dit type ongeveer 1/5 deel van Zuiderduintjes in beslag.

Op de lage kwelder worden de bovengenoemde soortenarme begroeiingen in de successie opgevolgd door het *Puccinellietum maritimae*. De typische vorm van het *Puccinellietum* wordt gekenmerkt door *Puccinellia maritima* die (spaarzaam) begeleid wordt door *Suaeda maritima*, *Spergularia maritima*, *Atriplex portulacoides* (= *Halimione portulacoides*) en *Limonium vulgare*. Veel van deze soorten hebben echter hun optimum in andere vegetatietypen. Het *Puccinellietum distantis* is met *Puccinellia distans* en *Spergularia salina* op de strandvlakte aan de noordzijde van Rottumerplaat aanwezig. Op de overgang naar de middelhoge kwelder (M2) komt als tegenhanger van de Langarige zeekraalvegetatie het *Salicornietum brachystachyae* (Zandzeekraalgemeenschap) voor. Deze vegetatie met Kortarige zeekraal (*Salicornia euro-*

paea s.str.) groeit voornamelijk boven de gemiddelde hoogwaterlijn. Deze soort kan hier eveneens in een mozaïek groeien met *Suaeda maritima*, *Spergularia maritima* en *Spartina townsendii*. Als er meer slib wordt afgezet kan zich vanuit het *Salicornietum brachystachyae* een meer gesloten vegetatie ontwikkelen behorende tot het in de nazomer zo kleurige *Plantagini-Limonietum*. Kenmerkend zijn, naast de naamgevende soorten *Plantago maritima* en *Limonium vulgare*, *Aster tripolium* en (zwak) *Juncus gerardi* en *Glaux maritima*. Op Rottumeroog is dit type maar matig ontwikkeld. Op Rottumerplaat komt het meer voor, maar groeit Lamsoor vooral in een vegetatie waarin *Festuca rubra* een hoge bedekking heeft. Deze vegetatie rekenen we tot het verderop te bespreken *Armerio-Festucetum*.

Het *Halimionetum portulacoidis* met *Atriplex portulacoides* accentueert de iets hoger gelegen oeverwallen met een slibrijk karakter die de overgang vormen tussen M2 en M3. De Gewone zoutmelde groeit in de lage kwelder nog dominant op de oeverwal, terwijl de soort op de middelhoge kwelder meer aan de (slikrijke) rand van de oeverwal te vinden is. Worden de oeverwallen langs de pieren zandiger, dan ziet men een zilverkleurig lint van *Artemisia maritima* (het *Artemisietum maritimae*) en het *Atriplici-Agropyretum pungentis*. Kenmerken de soorten van dit laatste type zijn *Elymus athericus* (voorheen *Agropyron pungens*) en *Atriplex prostrata*. Het *Atriplici-Agropyretum* zit in vergelijking met het *Artemisietum maritimae* in de hoogste, minst zilte zone van de middelhoge kwelder. Deze vegetaties behoren tot het M5-landschap. Ze zijn op beide eilanden mooi ontwikkeld dank zij afwezigheid van beweiding.

De hoge kwelder (M3) wordt beheerst door het verbond *Armerion maritimae*. Kenmerkende soorten hiervan zijn *Glaux maritima*, *Juncus gerardi*, *Festuca rubra* en

Agrostis stolonifera. Binnen dit verbond heeft het *Armerio-Festucetum*, de tegenhanger van het beweidde *Juncetum gerardii*, het meest zilte karakter. Het *Juncetum gerardii* komt voor op enkele slibrijke delen.

Het *Junco-Caricetum extensae* met *Carex extensa*, *Odontites vernus* en *Centaureum pulchellum* is volgens Westhoff & Van Oosten een van de meest karakteristieke begroeiingen van het Waddengebied. Zij beschouwen deze vegetatie als het eerste stadium van ontzilting. Op Rottumerplaat is ze uitermate fraai ontwikkeld op de strandvlakke ten zuiden van het stuifduin. Ook ten zuiden van de stuifdijk bevindt zich deze vegetatie. Hier is onlangs ook *Schoenus nigricans* ontdekt. De Knopbies is in een jonge, natte, ontzilte duinvallei de eerste soort die mogelijk kan wijzen op de ontwikkeling naar een *Junco baltici-Schoenetum nigricantis* (Westhoff & Van Oosten 1991). Naast bovengenoemde soorten uit het *Junco-Caricetum extensae* komen *Plantago maritima*, *Limonium vulgare*, *Centaureum littorale* en *Parapholis strigosa* regelmatig voor. De laatste soort komt op beide eilanden ook lokaal met hoge bedekkingen voor in een vegetatie met *Sagina maritima*, *Plantago coronopus*, *Elymus athericus* en *Armeria maritima*, op de overgang van het kwelder naar duin. De vegetatie bevindt zich echter niet alleen op de overgang van hoge kwelder naar duinvoet maar groeit ook op kleine zandige duintjes van 20 tot 40 cm hoog die als eilandjes in de middelhoge kwelder liggen. Aan de schelpen- en mestresten te zien worden deze 'eilandjes' ook door vogels gebruikt als uitkijk- dan wel nestelplaats. Door Westhoff & Van Oosten (1991) wordt deze vegetatie tot het *Sagino-Cochlearietum danicae* gerekend. Hoewel de hoge kwelder niet (meer) beweid wordt zijn er op Rottumeroog op de overgang van kwelder naar 'vallei' (M4) toch nog plekken met het *Trifolio fragiferi-Agrostietum stoloniferae* (associatie van Aardbeiklaver

en Zilt Fioringras) gevonden. Het gaat om de subassociatie *centaurietosum* (Schaminée et al. 1996). Hiervoor zijn naast *Trifolium fragiferum*, *Trifolium repens*, *Carex distans*, *Centaureum pulchellum* en *Odontites vernus* kenmerkend. Op Rottumerplaat bevinden zich lage kommen aan het eind van de hoge kwelder, direct langs de stuifdijk, tussen de strandkweekduintjes. Het zeewater bereikt deze vaak smalle zone alleen in de winter. Het gebied wordt daarvoor gekenmerkt door uitgestrekte wintervloedmerken. De vegetatie is dikwijls soortenarm met een dominantie van *Potentilla anserina*. Aan de hand van de begeleidende soorten, zoals *Agrostis stolonifera*, *Glaux maritima*, *Trifolium repens*, *Centaureum pulchellum* en *Trifolium fragiferum* rekenen we dit type eveneens tot het *Trifolio-Agrostietum*. Dit type wijst op invloed van zout water en een zekere vorm van begrazing door konijnen en hazen. De volgende associatie uit het Zilverschoonverbond (*Lollio-Potentillion*): het *Ononido-Caricetum distantis* is waarschijnlijk een relict van de vroegere beweiding met vee. De associatie ontbreekt dan ook op Rottumerplaat. Kenmerkend taxon voor deze associatie is *Ononis repens* subsp. *spinosa*. De associatie ligt iets hoger in de zonering dan het vorige type, op relatief droge en goed doorluchte randen van lage duintjes en op zandige, brakke weilanden.

De hoge, enigszins verzoete kwelder van Rottumeroog heeft het karakter van een overgang van het *Ononido-Caricetum* subassociatie *armerietosum* naar een 'verzoet' weiland waarin de aanwezigheid van *Linaria vulgaris*, *Trifolium pratense* en *Lotus corniculatus* subsp. *corniculatus* opvallen. Eveneens geven begroeiingen met een dominantie van *Phragmites australis* plekken aan waar zich op de overgang van kwelder naar duin zoet water verzamelt. Op beide eilanden komen twee of drie van deze plekken voor. De vegetatie wordt gerekend tot



Schelpenbank (M6) op Zuiderduintjes met een mooi ontwikkelend *Atriplicetum littoralis* (Foto J. Janssen).

het *Halo-Scirpetum*

Waar sprake is van een hoogteverschil, kan zich organisch materiaal (vloedmerk) ophopen. Als dit niet of weinig overstoven is vormt het een groeiplaats voor de nitrofiële soorten *Atriplex littoralis* en *Atriplex prostrata*, kenmerkend voor het *Atriplicetum littoralis*. Op Zuiderduintjes en Vuurtorenduin bevindt zich een bijzondere vorm van deze Strandmelde-associatie. Op de brede schelpenbanken van deze eilandjes groeit een aantal éénjarige, nitrofiële soorten die we kennen van ruderales en pioniersituaties uit de klasse van de *Chenopodietea*. Deze schelpenbanken zijn door jarenlange afzetting van Kokkelschelpen, waar de oostelijke Waddenzee zo rijk aan is, ontstaan. Naast bovengenoemde *Atriplex*-soorten zijn *Chenopodium rubrum* en *Chenopodium album* kenmerkende soorten. Ook is

Matricaria maritima, een kensoort van het *Atriplicetum littoralis*, juist in deze vegetatie veelvuldig aanwezig (foto 1). Dit vegetatietype is eveneens bekend van het 'nitrofiële vogeleiland' Griend (Janssen 1993).

Henk Doing benoemde deze vegetatie op zijn kartering van de Zuiderduintjes als A_{om}0 (figuur 1) maar kwam later op deze beslissing terug (zie inleiding). Volgens hem gaat het om een nieuw type M6. Volledigheidshalve willen we een korte beschrijving geven van dit 'nieuwe' type:

M6: Hoge schelpenbanken die alleen in het winterhalfjaar bij stormvloed worden overstroomd. De schelpenpakket is vrij diep, relatief compact en aaneengesloten. De vegetatie is gewoonlijk vrij open en is rijk aan eenjarige, nitrofiële soorten.

Syntaxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aantal opnamen	5	18	33	7	5	36	32	24	5	22	28	4	8	11	22	16	2	1	2	2
<i>Salicornia procumbens</i>	5	V	IV	.	.	II	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Suaeda maritima</i>	2	IV	V	6	5	IV	I	III	.	.	.	.	.	+	r	+	.	.	.	.
<i>Spartina townsendii</i>	.	V	V	1	.	II	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salicornia europaea</i>	.	II	V	7	4	IV	II	II	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.
<i>Spergularia maritima</i>	.	I	III	.	.	2	III	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Puccinellia maritima</i>	.	.	IV	3	3	II	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium vulgare</i>	.	.	IV	6	3	III	V	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Atriplex portulacoides</i>	.	+	II	7	5	+	II	II	.	+	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago maritima</i>	.	.	I	2	.	II	IV	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia salina</i>	.	.	+	.	.	IV	r	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium pulchellum</i>	.	.	.	.	.	I	III	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Triglochin maritima</i>	.	.	.	3	1	I	III	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Artemisia maritima</i>	.	.	r	7	.	II	II	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Juncus gerardi</i>	.	.	.	.	.	I	IV	IV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Aster tripolium</i>	.	+	+	3	.	+	I	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Glaux maritima</i>	.	.	+	.	1	V	V	III	.	III	.	.	7	III	+	+	.	1	.	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	.	.	III	V	II	.	V	II	.	.	.	.	.	.	1	.	1
<i>Puccinellia distans</i>	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Scirpus maritimus</i>	.	.	.	.	.	II	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Juncus ambiguus</i>	.	.	.	.	.	I	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium littorale</i>	.	.	.	.	.	I	III	.	.	III	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Parapholis strigosa</i>	.	.	.	.	.	+	III	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	.	.	II	.	.	III	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.
<i>Odontites vernus</i>	.	.	.	.	.	.	III	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
<i>Sagina maritima</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	II	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria maritima</i>	.	.	.	.	.	.	III	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sagina nodosa</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	II	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex extensa</i>	.	.	.	.	.	+	III	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus bufonius</i>	.	.	.	.	.	+	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	II	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus athericus</i>	.	.	r	.	.	+	IV	IV	5	III	+	.	4	.	r	.	.	1	.	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	.	.	.	1	II	I	IV	5	I	+	.	3	+	.	.	.	1	.	.
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	2	.	I	V	IV	2	V	IV	4	7	V	+	.	.	1	.	1
<i>Carex distans</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juncus alpinoart. * atr.</i>	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Schoenus nigricans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus arvensis v. mar.</i>	.	.	.	.	.	I	II	r	.	IV	IV	.	5	V	V	.	.	1	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon saxatilis</i>	.	.	.	.	.	r	II	.	.	I	r	.	2	+	.	.	.	.	.	.

Tabel IV: Synoptische tabel van Rotnummerplaat. Voor de samenstelling is gebruik gemaakt van opnamen van M. van der Heiden, C. Hobohm, J. Janssen, A. de Meulmeester, J. Schaminée, B. van Tooren en V. Westhoff.

Syntaxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aantal opnamen	7	16	6	23	15	9	20	27	5	3	17	6	27	5	23	13	26	11	2	3
<i>Salicornia procumbens</i>	7	II	.	I	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Suaeda maritima</i>	7	V	6	V	III	6	I	+	.	2	+	1	x	.	x	.	.	.	.	.
<i>Puccinellia maritima</i>	.	IV	2	II	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Salicornia europaea</i>	2	V	3	III	I	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia maritima</i>	1	IV	.	I	+	2	.	+	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glaux maritima</i>	1	III	.	IV	IV	5	IV	II	5	.	I	1	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Plantago maritima</i>	1	II	.	III	V	3	V	V	5	3	+	2	.	.	x	.	.	.	.	.
<i>Limonium vulgare</i>	2	II	.	IV	IV	7	III	III	1	.	I	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Juncus gerardi</i>	1	+	.	IV	IV	7	V	+	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aster tripolium</i>	2	I	.	IV	I	3	x	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Triglochin maritima</i>	1	+	.	III	II	2	I	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spartina townsendii</i>	2	I	1	II	+	.	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus maritimus</i>	2	.	1	I	I	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex portulacoides</i>	.	II	1	I	+	.	II	II	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Odontites vernus</i>	.	.	.	x	I	1	V	III	5	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex extensa</i>	.	+	.	I	I	2	+	x	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurium littorale</i>	.	.	.	x	.	.	II	III	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Armeria maritima</i>	.	.	.	.	I	1	II	IV	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia maritima</i>	1	I	.	I	.	9	x	IV	5	3	+	1	.	1	.	+	.	.	.	.
<i>Parapholis strigosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	II	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sagina maritima</i>	.	.	.	.	.	.	.	III	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Plantago coronopus</i>	.	.	.	.	.	.	.	IV	2	1	.	.	.	1	.	.	x	.	.	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	I	1	III	II	7	III	II	.	.	IV	.	II	.	x	II	.	.	.	.
<i>Elymus athericus</i>	.	.	.	x	I	4	III	IV	.	.	V	.	+	.	IV	II	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	II	.	I	IV	5	V	V	5	1	III	5	I	2	I	II	II	.	.	.
<i>Festuca rubra</i>	1	I	.	II	IV	7	V	V	5	2	IV	2	+	4	I	V	V	II	.	2
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	x	II	.	I	x	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	+	.	III	I	.	.	II	.	.	.	.	II	II	+	.	2
<i>Ononis repens</i> * <i>spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	+	1	.	I	x	.	.	.
<i>Rumex crispus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	x	.	.	II	+	.	.	.
<i>Centaurium pulchellum</i>	.	.	.	.	+	2	+	I	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex distans</i>	.	.	.	.	.	1	I	I	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium repens</i>	.	.	.	.	.	1	II	I	5	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium fragiferum</i>	.	.	.	.	+	.	II	x	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spergularia salina</i>	1	+	1	+	+	.	.	I	2	3	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus farctus</i>	.	II	3	x	.	.	.	II	.	.	.	5	III	3	V	.	.	.	.	.
<i>Chenopodium album</i>	.	I	.	I	.	.	.	x	.	3	.	6	II	1	IV	+	.	.	.	.
<i>Atriplex littoralis</i>	.	I	1	+	II	4	x	I	.	3	II	6	I	2	II	I	.	.	.	.
<i>Chenopodium rubrum</i>	.	.	.	.	+	.	x	x	.	3	.	.	x	5	I	.	.	.	.	.

[illegible]

Tabel V: Synoptische tabel van Rottumeroog. Voor de samenstelling is gebruik gemaakt van opnamen van M. van der Heiden, C. Hobohm, M. Horsthuis, J. Janssen, A. de Meulmeester, J. Schaminée, B. van Tooren en V. Westhoff.

Ontwikkelingen in de vegetatie

Rottumerplaat is een jong eiland dat volop in ontwikkeling is. Goed ontwikkelde duinbegroeiingen zijn nog nauwelijks te vinden en zullen wegens de hoge dynamiek waarschijnlijk op korte termijn ook niet ontstaan. Daarentegen is de kwelder een voorbeeld van een mooi ontwikkeld, natuurlijk schor. Westhoff sprak in 1994 over "de proeftuin van de halo-serie". Vooral de middelhoge kwelder, die een grote oppervlakte beslaat, is zeer fraai en goed ontwikkeld. Verruiging met *Elymus athericus* is op de hoge kwelder tot nu toe beperkt gebleven, maar zal zich in de toekomst waarschijnlijk uitbreiden. Het meest westelijk deel van het stuifduin werd in 1982 nog met *Ammophila arenaria* beplant. De toenmalige zandvlakte is nu volledig van karakter veranderd. Na vier jaar zijn ongeveer 200 meter ten noorden van het stuifduin de eerste Biestarwe-duintjes verschenen. Deze liggen parallel aan de stuifdijk en worden doorsneden door enkele slenken. Eind 1995 bleken deze nog voor redelijke opslibbing van de achterliggende kwelder te zorgen. De strandvlakte is zeer ijl begroeid met *Suaeda* en de beide *Salicornia*-soorten. Deze vegetatie zal zich bij voldoende stabiliteit waarschijnlijk verder ontwikkelen naar een strandvlakte-achtige vegetatie waarin een soort als *Agrostis stolonifera* domineert. Mogelijk ontwikkelen zich vanuit het *Junco-Caricetum extensae* aan de randen van de strandvlakte waardevolle vegetatietypen van het *Caricion davallianae*. Aan de zuidkant van de stuifdijk vindt een dergelijke vegetatieontwikkeling reeds plaats. De Westerduinen zullen in de toekomst mogelijk verdwijnen door verstuiwing of door uitbreiding van de Lauwers, de slenk aan de westkant van het eiland. Mogelijk kunnen de genoemde *Spartina*-polen zich op het wad verder uitbreiden zodat zich op den duur ook daar een uitgebreidere

kweldervegetatie kan ontwikkelen. Het wad is hier namelijk de laatste jaren langzaam aan opgehoogd en minder slibrijk geworden.

Op Rottumeroog zijn de oppervlakten van de pionierzones en dynamische duingebieden in de loop van de tijd sterk veranderd. Aan de noordzijde is een groot deel van de jonge Biestarwe-duintjes verdwenen. Een verschijnsel bij de Waddeneilanden in het algemeen, en bij Rottumeroog en -plaat in het bijzonder, zijn de vormveranderingen: de Waddeneilanden wandelen daarbij langzaam in zuidoostelijke richting (figuur 4). Dit heeft onder andere te maken met de naar het oosten gerichte vloedstroom en een overheersende noordwestelijke wind. De snelheid van verplaatsing hangt af van de grootte van het eiland en de aanwezigheid van een pleistocene ondergrond. Een bijkomend probleem vormt de Eems; de monding tussen Rottumeroog en het eiland Borkum kan zich niet meer in oostwaartse richting verplaatsen. De oorzaak hiervan is het bitumen harnas van het Duitse eiland dat de Eems op zijn plaats houdt. De verwachting is dan ook dat Rottumeroog op den duur grotendeels zal verdwijnen (o.a. Brillhuis et al. 1990). Dit proces kan zich versnellen wanneer het noordelijke duin, dat de tuin van Toxopeus beschermt, doorbreekt. De tuin zal verdwijnen en het is de vraag of het Huisduin, dat grenst aan de kwelder, sterk genoeg zal zijn om stand te houden.

Het oppervlak van de kweldervegetatie zal steeds verder afnemen doordat de duinen van de zeereep in zuidelijke richting naar binnen verwaaien. Dit is nu al op de oostzijde van het eiland waar te nemen. Vloedmerk- en pionierbegroeiingen binnen het stuifduinlandschap zullen in dat geval aanzienlijk toenemen. Aan de zuidkant van het eiland is al veel zand opgestoven en begroeid geraakt met *Elymus farctus*. Een natuurlijke verbinding met het Vuurtoren-

Opnamenummer	1	2	3
Opnamedatum	7-10-81	15-9-87	18-8-95
Proefvlakgrootte	5x5 m ²	5x5 m ²	5x5 m ²
Totale bedekking	95%	100%	60%
<i>Lactuca tatarica</i>	1	+	
<i>Glaucium flavum</i>			r
Vloedmerksorten			
<i>Atriplex prostrata</i>	+	r	2m
<i>Sedum acre</i>	+	2m	3
<i>Suaeda maritima</i>			2m
<i>Salsola kali</i>			+
Duinsoorten			
<i>Ammophila arenaria</i>	4	2	1
<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i>	+	2m	+
<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>arenaria</i>	4	4	2m
<i>Leymus arenarius</i>	4	2b	2m
<i>Poa pratensis</i>	1	4	
<i>Hippophaë rhamnoides</i>	+		
<i>Geranium molle</i>	+		
<i>Cardamine hirsuta</i>		+	
<i>Cerastium semidecandrum</i>		+	
<i>Oenothera parviflora</i>		r	
<i>Sonchus arvensis</i> var. <i>maritimus</i>		+	r
<i>Elymus farctus</i>			r
Overige soorten			
<i>Cirsium arvense</i>	+		
<i>Stellaria media</i>	2m		
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	1	
<i>Armeria maritima</i>	+	r	
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	
<i>Trifolium repens</i>	+	1	
<i>Solanum dulcamara</i>	1	+	
<i>Agrostis stolonifera</i>	2m		2a
<i>Rumex crispus</i>	+		+
<i>Artemisia maritima</i>		r	
<i>Cirsium vulgare</i>		2m	
<i>Elymus pycnanthus</i>		2b	
<i>Leontodon saxatilis</i>		1	2m
<i>Lolium perenne</i>			+
<i>Senecio jacobaea</i>			+
<i>Senecio sylvaticum</i>			2m
Auteurs:			
opn 1: A.M. de Meulmeester & F. Luyckx			
opn 2: A.M. de Meulmeester & B. Klammer			
opn 3: A.M. de Meulmeester & J.A.M. Janssen			

Tabel VI: Vegetatieopnamen met *Lactuca tatarica* en *Glaucium flavum* op Rottumerplaat.

duin behoort tot de mogelijkheden, mits de geul hiertussen niet dieper wordt.

Voor Zuiderduintjes valt op dat op het eiland géén oude successiestadia van kwelder- en duinvegetaties voorkomen, doordat

het eiland tussen de inventarisaties een verschuiving van ongeveer 400 meter in oostelijke richting gemaakt heeft. De totale begroeide oppervlakte is echter wél gelijk gebleven. De verwachting is dat op termijn het begroeide deel van dit eiland verder zal afnemen. Alhoewel hier voorzichtigheid geboden is. Door natuurlijke fluctuaties is het namelijk moeilijk over zo een korte periode trends in de ontwikkeling aan te geven. Zuiderduin zal waarschijnlijk een eiland op zich blijven. De geul tussen de eilanden is vrij breed en is de afgelopen jaren dieper en slibrijker geworden. De vegetatiesamenstelling van Zuiderduin is sinds 1982 naar verhouding niet sterk veranderd en zal dat in de toekomst naar verwachting ook niet doen. Afgewacht moet worden of bij het verdwijnen van de eilanden Zuiderduin en Vuurtorenduin in de Eemsmonding, op andere plaatsen in het gebied weer vergelijkbare begroeide schelpenbanken zullen ontstaan, zodat het landschapstype M6 behouden blijft.

Summary

The vegetation of Rottumeroog and Rottumerplaat: a phytosociological and landscape ecological study. Rottumeroog and Rottumerplaat are the easternmost and the smallest ones of the Westfrisian islands, The Netherlands. Rottumeroog was inhabited by a single family only, until 1965. Rottumerplaat was never inhabited by man at all. Both islands consist of a body of dunes and salt marsh. The salt marsh of Rottumerplaat is considered to be the best developed natural saltmarsh in the Waddensea. As yet, the vegetation of both islands had not been systematically investigated. However, there is much information available about the flora, to begin with Holkema (1870). The present publication deals with the vegetation units

of both islands, on the base of relevés, as made in 1972, 1994 and 1995 by eight authors, and rendered in two synoptic tables. Moreover, the results are summarized into a number of landscape types according to the landscape ecological system by the late H. Doing (1988). It proved to be desirable to describe a new unit within this system, with code M6. This type concerns high shell banks which are only submerged by gale food in winter time. The shell bank is deep, compact and closed; the vegetation has an open structure and is rich in nitrophilous annuals. Finally, the possible future development of the vegetation is discussed.

Gerefereerde literatuur

- Abrahamse, J. (1996). Rottumerplaat. Waddenbulletin 4: 25-28.
- Brilhuis, R. J.H. Bossinade, J. van den Bergs & J. de Vlas (1990). Een meer natuurlijke ontwikkeling van Rottumerplaat en Rottumeroog: aanvaardbaar of niet? Nota GRAN 1990-2003. RWS, directie Groningen, Directie NBLF Leeuwarden. 55 pp.
- Brink, H. van den (1996). De Vogels van Rottum. De Levende Natuur 97: 60-66.
- Bouwsema, P. (1983). Rottumerplaat: overzicht van de doelstellingen, ontwikkelingen en resultaten 1950-1980. Rapport Rijkswaterstaat, dienstkring Baflo. 52 pp.
- Cohen, L.A. (1840). Berigten omtrent de natuurlijke geschiedenis van het eiland Rottum. Tijdschrift voor natuurlijke geschiedenis en physiologie 7: 445-460.
- Dirkse, G.M. & P.A. Slim (1990). Naar een methode voor de monitoring van vegetatieontwikkeling in het Waddengebied. RIN-Rapport 90/5. 40 pp.
- Dijkema, K.S. & W.J. Wolff (1983). Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas. 413 pp.
- Doing, H. (1974). Landschapsoecologie van de duinstreek tussen Wassenaar en IJmuiden. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 74-12. 111 pp.
- Doing, H. (1988). Landschapsoecologie van de Nederlandse kust. Een landschapskartering op vegetatiekundige grondslag. Stichting Duinbehoud, Leiden. 228 pp.
- Everts, F.H. & N.P.J. de Vries (1991). De vegetatieontwikkeling van beekdalsystemen. Historische Uitgeverij Groningen. 222 pp.
- Gremmen, N.J.M. & J.W.P.M. Kremers (1971). De flora van de Nederlandse, Duitse en Deense Waddeneilanden. Afd. Geobotanie, Katholieke Universiteit Nijmegen. 93 pp.
- Groeneweg, A. (1993). Toelichting vegetatiekaart Rottumeroog - Rottumerplaat, op basis van luchtfoto's 1991. Rapport MDLKM 9400, RWS, Meetkundige Dienst, Delft.
- Holkema, F. (1870). De Plantengroei der Nederlandsche Noordzee-Eilanden: Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottum. Eene bijdrage tot de Flora van Nederland. Amsterdam, 268 pp.
- Janssen, J.A.M. (1993). Vegetatiekartering Griend. Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst. 11 pp.
- Knol, E. (1994). Het culturele erfdeel Rottumeroog. Stichting Vrienden van Rottumeroog en Rottumerplaat. Groningen. 24 pp.
- Meulmeester, A.M. de & J.A.M. Janssen (1996). Ontwikkelingen in flora en vegetatie van Rottumeroog en Rottumerplaat sinds 1916. De Levende Natuur 97: 55-61.
- Meulen, H.T. van der (1974). *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. op Rottumerplaat. Gorteria 7: 83.
- Meulen, H.T. van der & D.T.E. van der Ploeg (1968). *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey. op Rottumerplaat. Gorteria 4: 67-

- 68.
- Rijkswaterstaat Meetkundige dienst (1982, 1986). Vegetatiekaarten Rottumeroog en Rottumerplaat 1982-1986. MD--Kaartnummer 031-1 en 032-1. Uitgave Rijkswaterstaat, Meetkundige Dienst, Delft.
- Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V. Westhoff (1995). De Vegetatie van Nederland. Deel 2. Wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala, Leiden. 359 pp.
- Schaminée, J.H.J., A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda (1996). De Vegetatie van Nederland. Deel 3. Graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala, Leiden. 348 pp.
- Schipper, W.W. (1897). De flora van het eiland Rottum (Voorloopige Mededeelingen). Nederlandsch Kruidkundig Archief III (1): 209-215.
- Schipper, W.W. (1898). De flora van het eiland Rottum. Nederlandsch Kruidkundig Archief III (1): 358-375.
- Schortinghuis, D.H. (1967). Cleyn eilant Rottum. Drachten. 113 pp.
- Thijssse, J.P. (1911). Rottum. De Levende Natuur. Jrg. 16: 193-198, 217-222, 243-246.
- Thijssse, J.P. (1916). Rottum en de plaat. De Levende Natuur 21: 215-217.
- Ufkes, T. (1989). Rottumeroog in de 17e eeuw. Waddenbulletin 1: 39-41.
- Ufkes, T. (1989). Rottumeroog in de 17e eeuw, Deel 2. Waddenbulletin 4: 207-209.
- Vuyck, L. (1898). De Plantengroei der Dui-
nen. Leiden. 368 pp.
- Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra (1991). Nederlandse Oecologische Flora 4. Wilde planten en hun relaties. 316 pp.
- Westhoff, V. & A.J. den Held (1969). Plantengemeenschappen in Nederland. Zutphen. 324 pp.
- Westhoff, V. & M.F. van Oosten (1991). De Plantengroei van de Waddeneilanden. KNNV. 416 pp.