

De mossen van de Groninger waddeneilanden. 2. Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin

Cris Hesse¹, Hans Kruijer¹, Date Lutterop², Giny Kasemir², Richard Ubels³, Bert Corté³ & Bas van Gennip⁴

¹Nationaal Herbarium Nederland/Leiden, Postbus 9514, 2300 RA Leiden (hesse@nhn.leidenuniv.nl); ²Lopsterweg 31, 9921 RN Stedum; ³Staatsbosbeheer Regio Groningen-Drenthe, Dr. Nassaulaan 5, 9401 HJ Assen; ⁴Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT, Postbus 5023, 2600 GA Delft

Abstract: The mosses of the Wadden Sea islands Rottumeroog, Vuurtorenduin and Zuiderduin (part 2)

This is the second paper on the bryophyte flora of the West Frisian barrier islands Rottumerplaat, Rottumeroog, Vuurtorenduin and Zuiderduin. The first paper (Kruijer et al., 2000) gives an overview of the recent geologic history of the islands and presents the findings of the bryophyte inventories in 1999. This follow up includes additional records of bryophytes from Rottumeroog collected in 1994, supplements the 1999 inventory of Rottumeroog and Zuiderduin, and presents the findings of the 2001 inventory of these islands and Vuurtorenduin; the bryoflora of Vuurtorenduin was previously unknown. The 2001 inventory results in a list of 36 bryophyte species on Rottumeroog, 6 species on Vuurtorenduin, and 5 species on Zuiderduin. We have found no significant changes in the total number of bryophyte species on Rottumeroog since 1973, despite the occurrence of dramatic events in this period. The bryologically most interesting site on Rottumeroog ('tuin van Toxopeus') has disappeared by floods in 1998-1999 together with, amongst others, the rare species *Moerckia hibernica* en *Bryum calophyllum*. Interesting 'new' species are, amongst others, *Eurhynchium speciosum*, *Hylocomium splendens*, *Orthotrichum affine*, *O. diaphanum*, *Tortula truncata*, *Cephalozia bicuspidata*, and *Cephaloziella divaricata*. These species were only found in the proximity of the 'tuin van Toxopeus' and are under threat to be swallowed by the sea. *Dicranum scoparium* and *Syntrichia ruralis* var. *ruralis* are 'new' species for Rottumeroog which have not been found again in 2001: the growing site of *Dicranum scoparium* has been covered by sand, the growing site of *S. ruralis* var. *ruralis* (roof of a building) has been destroyed.

Inleiding

Rottumerplaat, Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin¹ zijn vier kleine waddeneilanden die tot de provincie Groningen behoren. Ze vormen een eilandengroep, die samen met de omliggende zandplaten

¹ 'Zuiderduin' en 'Vuurtorenduin' zijn momenteel de gangbare namen bij medewerkers van Staatsbosbeheer en Rijkswaterstaat. Op kaarten van de Topografische Dienst Nederland (bijv. De Grote Topografische Atlas van Nederland, 1987) wordt het Zuiderduin aangeduid met 'Zuiderstrand' en het Vuurtorenduin met 'Zuiderduintjes'.

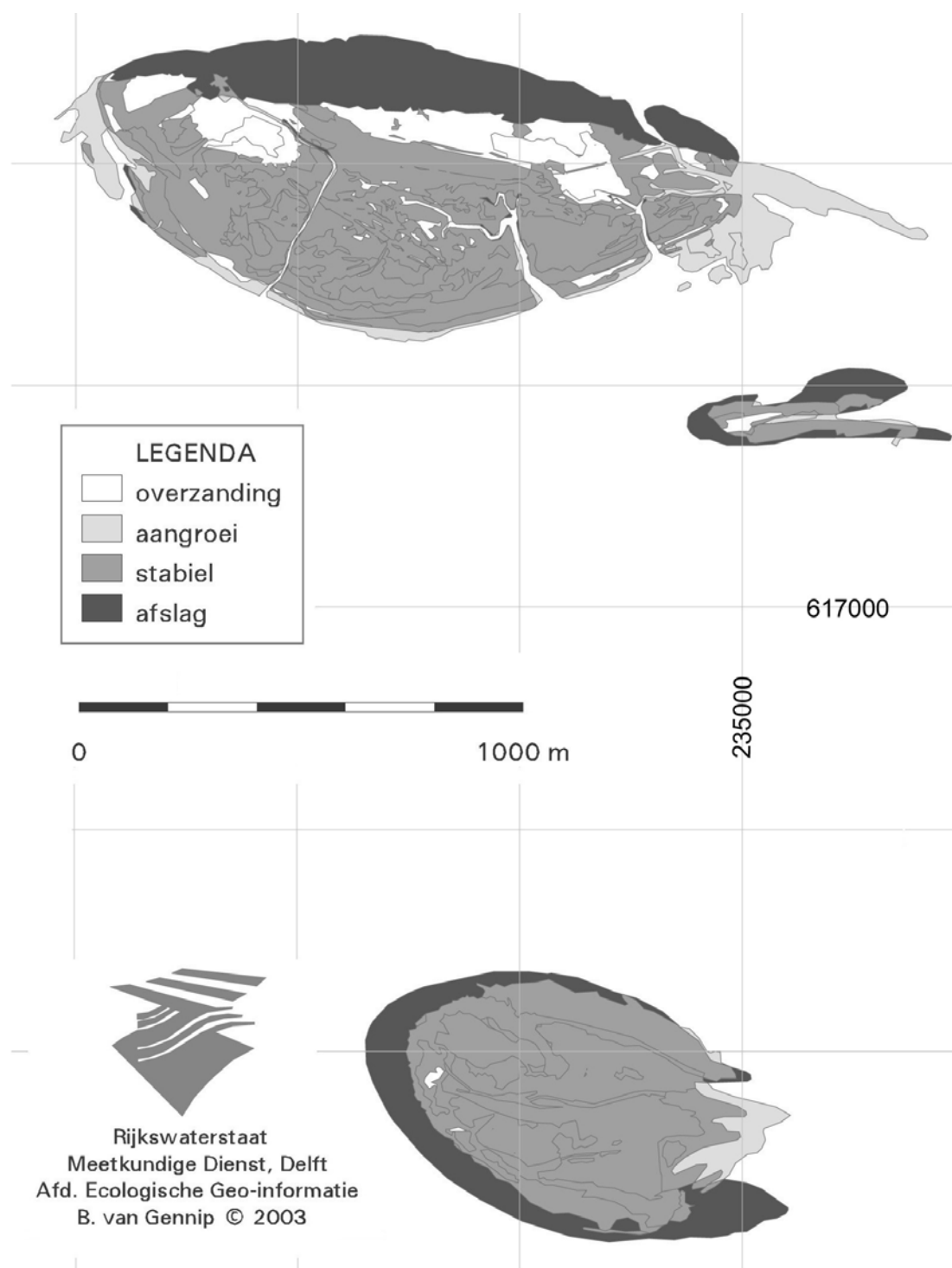
en strandvlakten tot het Staatsnatuurmonument Waddenzee behoort. De eilanden zijn vooral van belang als rustgebied voor vogels en zeehonden. Ze zijn op grond van de Natuurbeschermingswet niet vrij toegankelijk en kennen geen permanente bewoning meer. De natuur mag op de eilanden vrijelijk haar gang gaan. In het broedseizoen houden vogelwachters van Staatsbosbeheer regio Groningen-Drenthe toezicht op de rust van de eilanden.

Rottumerplaat is het meest westelijk gelegen en het grootste eiland van de eilandengroep met een oppervlak van ongeveer 800 ha boven de gemiddelde hoogwaterlijn. Het eiland is in de negentiende eeuw ontstaan uit een paar zandplaten en pas na 1950 een volwaardig eiland geworden. Rottumerplaat groeit nog steeds en wordt momenteel snel groter. Rottumeroog en de nabij gelegen satellieteilanden Vuurtorenduin en Zuiderduin zijn tezamen boven de gemiddelde hoogwaterlijn ongeveer 300 ha groot, het begroeide deel daarvan is minder dan 100 ha groot. Rottumeroog is het oudst van de Groninger waddeneilanden en van de drie oostelijke eilanden het grootst. Het eiland 'wandelt' sinds de late Middeleeuwen langzaam oostwaarts; rond 1600 lag het eiland nog op de plaats waar nu Rottumerplaat ligt. Rottumeroog wordt kleiner en ondervindt tegenwoordig sterke afslag aan de Noordzeekust. Als gevolg hiervan is in 1997 en 1998 een stuk van de stuifdijk op het noordwestelijk deel van het eiland doorgebroken. De in 2001 geconstateerde afslag aan het noordoostelijk deel van de stuifdijk en de sterke zuidwaartse verplaatsing van zand op, over en achter de stuifdijk doet vermoeden dat het afkalven van Rottumeroog tegenwoordig erg snel gaat (Fig. 1). Zuiderduin en Vuurtorenduin zijn kleine, lage eilanden die in de twintigste eeuw van het hoofdeiland Rottumeroog zijn afgesplitst: Zuiderduin in 1930 en Vuurtorenduin voor 1985 (Huizing et al., 1996). Zuiderduin verplaatst zich met hoge snelheid (400 meter in 10 jaar) in zuidoostelijke richting; Vuurtorenduin ligt nog dicht bij het hoofdeiland Rottumeroog.

Door de sterke dynamiek van het gebied worden in de toekomst grote veranderingen in de mosflora verwacht. Rottumerplaat zal waarschijnlijk te zijner tijd meer en Rottumeroog zal te zijner tijd minder mossoorten gaan herbergen. De ontwikkelingen in de mosflora voor Vuurtorenduin en Zuiderduin zijn nog onduidelijk. Waarschijnlijk blijft hier de huidige situatie van habitats die gekenmerkt worden door hoge dynamiek bestaan en zal in de (nog onvoldoende bekende) soortensamenstelling van de mosflora van deze kleine eilanden weinig veranderen.

Om eventuele veranderingen in de toekomst van de mosflora van de Groninger waddeneilanden vast te kunnen leggen zijn in 1999, 2000 en 2001 mosseninventarisaties uitgevoerd².

² Deze mosseninventarisaties zijn uitgevoerd in het kader van de beheersregeling Rottum 1993, die ondertekend is door het Ministerie van LNV Directie Noord, Staatsbosbeheer Regio Groningen-Drenthe en Rijkswaterstaat Directie Noord



Figuur 1. Ligging van de onderzochte eilanden Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin (van boven naar beneden)

Nederland. In het kader van deze beheersregeling wordt voor de Groninger Waddeneilanden jaarlijks door Staatsbosbeheer een soortenlijst voor de vaatplanten geactualiseerd. In de concept beheersregeling Rottum van december 2002 wordt, mede naar aanleiding van onze eerste inventarisatieronde, het monitoren van de blad- en levermossen en lichenen van deze eilanden – met een frequentie van eens per 10 jaar – expliciet genoemd.

De resultaten van deze inventarisaties zijn vastgelegd in twee artikelen, die dienen als referentie voor (eventuele) toekomstige veranderingen. In het eerste artikel (Kruijer et al., 2000) hebben wij een kort overzicht gegeven van de ontstaans- en ontwikkelingsgeschiedenis van deze eilanden en van het onderzoek aan de mosflora op deze eilanden dat in het – betrekkelijk recente – verleden heeft plaatsgevonden. Het vorige artikel doet tevens verslag van het eerste deel van onze inventarisatie, die in 1999 begon met de volledige inventarisatie van de mosflora van Rottumerplaat en een beperkte mosseninventarisatie³ van Rottumeroog en Zuiderduin.

Het voor u liggende artikel doet verslag van het tweede deel van het project en omvat een beperkte en een grondige mosseninventarisatie van Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin in, respectievelijk, 2000 en 2001. Oorspronkelijk zou de mosflora van Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin in 2000 volledig worden geïnventariseerd (zie Kruijer et al., 2000), maar in dat jaar was een mosseninventarisatie⁴ slechts beperkt mogelijk. Pas het jaar daarop, in het ‘mossenweekend’ van 14–16 september 2001, kon een grondige mosseninventarisatie van deze drie eilanden worden gerealiseerd. Tijdens deze grondige inventarisatie zijn de drie eilanden uurhok voor uurhok geïnventariseerd; de gevolgde methode is vergelijkbaar met de wijze waarop Rottumerplaat eerder in 1999 werd geïnventariseerd (Kruijer et al., 2000). De historische gegevens van Kruijer et al. (2000) worden in het voorliggende artikel aangevuld met een nagekomen, d.w.z. nog niet eerder bekende, kleine verzameling van mossen die in september 1994 door Carsten Hobohm op Rottumeroog werd verzameld.

Voor het determineren van de in 1994, 2000 en 2001 gevonden mossen is, net als voor die uit 1999, gebruik gemaakt van Touw & Rubers (1989) in combinatie met Landwehr (1984). Voor het determineren van de gevonden levermossen is gebruik gemaakt van Gradstein & Van Melick (1996). De nomenclatuur van vaatplanten volgt Van der Meijden (1996); de nomenclatuur van mossen volgt Dirkse et al. (1999). De gebruikte determinatiewerken en de gevolgde nomenclatuur zijn dus identiek aan die gebruikt in Kruijer et al. (2000).

Mosflora van de eilanden

Een overzicht van de in 2000 en 2001 op Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin gevonden mossoorten is weergegeven in tabel 1. De hier gepresenteerde gegevens staan ook vermeld in de verslagen van de

³ De vogelwachters Edelenbos en Ubels.

⁴ De vogelwachters Bouman en Olsthoorn.

vogelwachters voor Rottumeroog van Staatsbosbeheer voor 2000 (Kruijer & Hesse, 2002) en 2001 (Kruijer & Hesse, in druk). Representatief materiaal van de gevonden soorten is opgenomen in de collectie van de Leidse vestiging van het Nationaal Herbarium Nederland.

In 2001 werden op Rottumeroog, het Vuurtorenduin en het Zuiderduin in totaal 37 mossoorten gevonden. Dat zijn er meer dan in 1999 (totaal 24 mossoorten) en 2000 (16 soorten en 1 variëteit) (Kruijer et al., 2000; Kruijer & Hesse, 2002). Deze getallen zijn helaas niet goed vergelijkbaar: de lage aantallen voor 1999 en 2000 weerspiegelen de beperkte bewegingsvrijheid van de vogelwachters tijdens het vogelbroedseizoen. In 2001 zijn, in tegenstelling tot de eerdere inventarisaties van 1999 en 2000 door de vogelwachters, op Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin veel niet-determineerbare *Bryum*-soorten (Knikmossen) gevonden. De niet-determineerbare *Bryum*-soorten zijn broedknop- en tuberloze soorten met spitse of toegespitste bladeren. Bruikbare sporofyt-kenmerken voor verdere identificatie ontbraken als gevolg van late moment van verzamelen (september). Enkele maanden eerder in het jaar zou beter voor het inventariseren van dergelijke pionierende mossen geweest zijn, maar dat is lastig, omdat dit samenvalt met het vogelbroedseizoen.

De hierboven genoemde niet-determineerbare *Bryum*-soorten zijn, net als *Bryum bicolor* (Grof korreltjes-knikmos), overwegend in pionierssituaties met vaak zwak overstuivend zand aangetroffen. De groei van deze *Bryum*-soorten houdt in deze situaties het voortdurend overstuiven van zand net bij: de stengeltoppen van de planten blijven doorgaans nipt boven het zandoppervlak uitsteken. De groei van de mosplanten vindt onder de overstuivende omstandigheden opvallend vaak plaats door vorming van nieuwe, waarschijnlijk snelgroeiende innovaties. Ook de groei van sporofyten wijst op een delicaat evenwicht tussen zand-overstuiving en groei. De door ons gevonden jonge sporofyten staken met hun gezwollen archegonium of jonge calyptra nog net boven het zand uit. Oude sporofyten bleken daarentegen over vrijwel de gehele lengte van de kapselsteel, dus 1 tot 2 cm diep, in het zand te zitten en staken alleen nog met de top van de kapselsteel en het oude (vaak halfvergane) kapsel boven het zandoppervlak uit.

Rottumeroog

Rottumeroog is boven de gemiddelde hoogwaterlijn tegenwoordig bijna 3 km lang en ongeveer 800 m breed; het begroeide deel daarvan is ongeveer 75 ha groot. Over de noordzijde van het eiland loopt, van west

naar oost, een stuifdijk, waarvan de vegetatie wordt gedomineerd door Helm (*Ammophila arenaria*), Zandzegge (*Carex arenaria*) met hier en daar duindoornstruwelen. Ten zuiden van de noordelijke stuifdijk ligt een kweldergebied met een typische kweldervegetatie, die op de hogere delen wordt gedomineerd door grassen, waaronder Rood zwenkgras (*Festuca rubra*). De lagere delen bestaan uit het kenmerkende patroon van Gewoon kweldergras (*Puccinellia maritima*) in de kommen en Gewone zoutmelde (*Atriplex portulacoides*) op de oeverwallen; hier groeien vrijwel geen mossen. Het eiland wordt aan de zuidkant van west naar oost omsloten door een halve-boogvormige wal die bestaat uit een zandlichaam van stuifdijk en lage duinen. In het oosten is dit zandlichaam door twee slenken doorbroken. De vegetatie van de zuidwal wordt gedomineerd door Helm en Biestarwegras (*Elytrigia juncea* subsp. *boreoatlantica*). Tussen de kwelder en de zuidwal bevindt zich een vlakte met dichte Biestarwegras-vegetatie. In het uiterste oosten van het eiland ligt een vlakte met laag, dynamisch duin. Hier groeit geen mos.

In het noordwesten van het eiland lag een door duinenrijen ingesloten laagte, de 'tuin van Toxopeus'. De vegetatie van deze laagte is door de overstromingen met zeewater als gevolg van stuifdijkdoorbraak tijdens de stormen van 1998 en de daarop volgende winterstormen van 1999 voor een groot deel verwoest. Een paar bomen aan de rand van de laagte, met de daarop groeiende epifyten, hebben de stormvloed overleefd. Het struikgewas, op de stuifdijk en duinen rond de voormalige tuin voornamelijk bestaand uit Duindoorn (*Hippophae rhamnoides*), Witte abeel (*Populus alba*) en Gewone vlier (*Sambucus nigra*), bleef tot dusver voor het grootste deel ongeschonden. De bomen in het restant van de voormalige tuin die de stormen van 1998 en 1999 hebben overleefd zijn Witte abeel, Zwarte els (*Alnus glutinosa*) en Gewone vlier. Hierop zijn *Orthotrichum diaphanum* (Grijze haarmuts), *O. affine* (Gewone haarmuts), *Hypnum cupressiforme* (Gewoon klauwtjesmos) en *Brachythecium rutabulum* (Gewoon dikkopmos) gevonden. Het voor de Waddeneilanden (cf. Touw & Rubers, 1989) wat zeldzamere *Brachythecium salebrosum* (Glad dikkopmos) groeide in 2001 als epifyt op één sterk verweerde vlier. Andere mossen die hier epifytisch zijn gevonden zijn o.a. de pleurocarpe mossen *Leptodictyum riparium* (Beekmos), *Amblystegium serpens* (Gewoon pluisdraadmos), *Eurhynchium praelongum* (Fijn laddermos) en *Rhynchostegium confertum* (Boomsnavelmos) en, onder invloed van inwaaiend zand, de acrocarpe mossen *Bryum gemmiferum* (Oranje knolletjes-knikmos), *Pohlia annotina* (Gewoon broedknop-peermos), *Tortula muralis* (Muurmos) en *Hennediella heimii* (Zilt kleimos; op een halfdode Zwarte els). Mossen die in de

nabijheid van de tuin zijn gevonden zijn o.a. *Tortula truncata* (Gewoon kleimos; op zand op een omgevallen boomvoet) en *Eurhynchium speciosum* (Moeras-snavelmos; op strooisel). Deze laatste soort is, op een oude vondst van Texel na, nieuw voor het Waddengebied en komt ook in het aangrenzend kustgebied van Groningen en Friesland weinig voor (cf. Touw & Rubers, 1989).

De mosflora van de noord- en zuidhelling van de stuifdijk pal ten zuiden van de voormalige tuin vertoonde in 2001 als enig duin op Rottumeroog overeenkomsten met de karakteristieke mosflora van oude duinhellingen. De noordhelling van de stuifdijk is het meest spectaculair, omdat deze helling sterk bedreigd wordt door de zee en tijdens stormvloeden in principe rechtstreeks bespoeld of bespat kan worden door het zeewater. Het is bijzonder, dat ondanks de vloedstormen van de afgelopen jaren de flora op de noordhelling voor grote schade gespaard is gebleven. Zelfs tot vlak boven het stormvloedmerk⁵ groeiden in 2001 (zoutgevoelige) mossen op de grond! *Brachythecium albicans* (Bleek dikkopmos), *B. rutabulum*, *Eurhynchium praelongum*, *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidiadelphus squarrosus* (Gewoon haakmos) en *Pseudoscleropodium purum* (Groot laddermos) zijn op verschillende plekken op grond – open plekken of onder Helm, Wilgenroosje (*Chamerion angustifolium*), of Liguster (*Ligustrum vulgare*) – op de noord- en zuidhelling van de stuifdijk aangetroffen. *Brachythecium rutabulum* en *Hypnum cupressiforme* groeiden op de noordhelling zelfs tot vlak boven de stormvloedlijn. *Pseudoscleropodium purum* groeide op de iets hoger gelegen plekken van de noordhelling, waar ook één pluk *Calliergonella cuspidata* (Gewoon puntmos) werd gevonden (dit werd in 1973 juist in de laagte van de voormalige tuin gevonden). Op de noordhelling werd in 2001 groeiend tussen Helm en Duinzwenkgras (*Festuca arenaria*) ook het (zeer zoutgevoelige) bebladerde levermos *Lophocolea bidentata* (Gewoon kantmos) gevonden. Tevens is op deze helling in 2001 opnieuw het voor het waddengebied zeldzame mos *Brachythecium velutinum* (Fluweelmos) teruggevonden, alleen deze keer niet als epifyt zoals in 1999 op een vlier aan de rand van het restant van de tuin, maar als bijmengsel van *Eurhynchium praelongum*. Op de zuidhelling van de stuifdijk pal ten zuiden van de voormalige tuin zijn onder de duindoornstruwelen de bebladerde levermossen *Cephaloziella divaricata* (Gewoon draadmos) en *Cephalozia bicuspidata* (Gewoon maanmos) gevonden. Normaal groeien deze soorten in duingebieden, respectievelijk op noordhellingen en in vochtige duinvalleien (Gradstein & Van

⁵ Het stormvloedmerk is hier de zone van het door de vloedstormen op en tot aan de rand van de voormalige tuin en tot aan de voet van de noordhelling gedeponeerde zand en de opgespoelde stammen en takken van afgestorven bomen en struiken.

Melick, 1996). Aan de voet van de zuidhelling zijn op de grens met de hoge kwelder *Pohlia annotina* en *Pohlia bulbifera* (Bolletjes-peermos) aangetroffen.

Op open plekken in de omgeving van de woonunits van Rijkswaterstaat komen *Syntrichia ruralis* var. *arenicola* (Groot duinsterretje), *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium albicans*, *Brachythecium rutabulum*, *Bryum argenteum* (Zilvermos), *Bryum capillare* (Gedraaid knikmos), *Bryum bicolor* en *Ceratodon purpureus* (Purpersteeltje) voor. Het viel op, dat *Ceratodon purpureus* op Rottumeroog minder algemeen voorkomt dan op Rottumerplaat (cf. Kruijer & Koops, 2001). *Syntrichia calcicola* (Klein duinsterretje) is slechts op één plek bij de woonunits gevonden. Op bakstenen en beton in de nabijheid van de woonunits groeit *Tortula muralis* (Muurmos). Op de zuidwestelijke stuifdijk in de omgeving van de woonunits zijn tussen Helm, jonge planten van *Funaria hygrometrica* (Gewoon krulmos) gevonden. *Pohlia nutans* (Gewoon peermos) bleek op een hier aangespoelde boom te groeien.

De noordelijke stuifdijk bleek bij inventarisaties in 1999 en 2000 rijk te zijn aan mossen (Kruijer & Koops, 2001), maar tijdens de inventarisatie van 2001 is hiervan heel weinig terug gevonden (Kruijer & Hesse, 2002). De stuifdijk bleek over een groot deel van zijn lengte overgestoven te zijn met een ca. 5–10 cm dikke laag, nog duidelijk actief stuivend zand. Er had zich op deze laag zand nog geen nieuwe vegetatie van mossen (dan wel korstmossen of algen) kunnen vestigen. Op plekken die (nog?) niet waren overgestoven groeiden mossen als *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme*, *Pseudoscleropodium purum*, *Syntrichia ruralis* var. *arenicola* en *Ceratodon purpureus*.

Tabel 1. Soortenlijst

Toelichting: de soortenlijst is een vervolg op de soortenlijst van Kruijer et al. (2000), waarin ook de kilometerhokken van de in 1999 gevonden soorten staan vermeld. De opgaven voor het jaar 1994 zijn gebaseerd op de collecties van Carsten Hobohm; de vindplaatsen (en dus kilometerhokken) van deze collecties zijn niet meer precies bekend. De vermelding van *Hypnum cupressiforme*, *Brachythecium rutabulum* en *Ceratodon purpureus* op Rottumeroog voor het jaar 1994 door Horsthuis et al. (1996) worden gestaafd door de vondsten van Hobohm. De vermelding van *Syntrichia calcicola* door Horsthuis et al. (1996) is niet opgenomen; deze vermelding is o.i. twijfelachtig en niet controleerbaar. 'Nieuwe' soorten, d.w.z. soorten die voor het eerst in 1994, 1999, 2000 of 2001 op de drie eilanden Rottumeroog, Vuurtorenduin en Zuiderduin zijn gevonden, zijn aangegeven met 1 asterisk (*) voor 1994 en met twee (**) voor 1999, 2000 of 2001. 'Lege' kilometerhokken, veelal stukken kaal zand of mosloze lage kwelder, zijn niet in de tabel opgenomen.

[illegible]

Het in 1999 op de stuifdijk gevonden *Dicranum scoparium* (Gewoon gaffeltandmos) bleek in 2001 verdwenen (overstoven) te zijn. Ook de vindplaats van het zeldzame *Syntrichia ruralis* var. *ruralis* (Groot muursterretje) (zie Kruijer & Hesse, 2002) was in 2001 verdwenen: het mos groeide tot voor kort op het dak van het in 2000 afgebroken vogelwachtershuisje op de noordelijke stuifdijk.

Op het zandlichaam langs de zuidrand en op de westelijke en oostelijke kwelders van het eiland groeiden in 2001 op de hoger gelegen delen *Bryum capillare*, *Brachythecium albicans* en een enkele keer ook *Ceratodon purpureus*. Onder de dichte Strandkweek-vegetatie tussen de kwelders en het zandlichaam van de zuidrand kwamen geen mossen voor. Op de kwelders groeiden in 2001 vrijwel geen mossen. In het oostelijk deel van het eiland is op de hoge kwelder *Bryum rubens* (Roodknolletjesknikmos) gevonden. *Hennediella heimii* is een keer gevonden op de overgang van hoge naar lage kwelder in het westelijk deel en een keer op de lage kwelder in het oostelijk deel van het eiland.

Veranderingen in de tijd op Rottumeroog

In 2001 werden op Rottumeroog 36 mossoorten gevonden. In 1973 werd tijdens een vergelijkbare inventarisatieronde van Rottumeroog (Projektgroep Rottum, 1974; Ringenaldus, 1975) 35 soorten mossen gevonden. Over de gehele periode van 1950 tot 1982 zijn 40 soorten mossen van Rottumeroog bekend (Kruijer et al., 2000). Deze aantallen suggereren, dat de mosflora van Rottumeroog de laatste 20 tot 30 jaar niet noemenswaardig is veranderd. Het tegendeel is echter waar. Met het verdwijnen van de enige oude duinvallei op Rottumeroog, bekend als de 'tuin van Toxopeus', zijn (bijzondere) soorten als *Bryum calophyllum* (Holbladig knikmos), *Campylium stellatum* (Sterrengoudmos), *Didymodon tophaceus* (Tuf-dubbeltandmos), *Drepanocladus aduncus* (Gewoon sikkelmoss) en de levermossen *Moerckia hibernica* (synoniem *M. flotoviana*, Kraalmoss), *Pellia endiviifolia* (Gekroesde pellia), *Aneura pinguis* (Echt vetmos) en *Riccardia chamedryfolia* (synoniem *Riccardia sinuata*, Gewoon moerasvorkje) verdwenen. Tijdens onze inventarisaties in de periode 1999–2001 zijn 'nieuw' voor Rottumeroog gevonden: *Bryum gemmiferum*, *B. rubens*, *Dicranum scoparium* (waarschijnlijk weer verdwenen), *Eurhynchium speciosum*, *Hypnum jutlandicum* (Heide-klauwtjesmos), *Orthotrichum affine*, *O. diaphanum*, *Pohlia annotina*, *P. bulbifera*, *P. nutans*, *Syntrichia calcicola*, *Syntrichia ruralis* var. *ruralis* (weer verdwenen), *Tortula truncata* en de levermossen *Cephalozia bicuspidata* en *Cephaloziella divaricata*. Van deze 'nieuwkomers' is het voor de meeste soorten niet duidelijk in hoeverre ze werkelijk nieuw zijn. Het is,

bijvoorbeeld, goed denkbaar, dat *Hypnum jutlandicum* en *Syntrichia calcicola* en de kleine acrocarpen tijdens de inventarisatie van 1973 niet als soort herkend of als plant over het hoofd gezien zijn. Er lijken in 1973 wel plekken met een geschikte habitat voor *Dicranum scoparium* aanwezig geweest te zijn, maar de soort is toen niet gevonden. De levermossen *Cephalozia bicuspidata* en *Cephaloziella divaricata* groeiden in 2001 op de stuifdijk pal ten zuiden van de voormalige tuin. In 1973 is in deze omgeving goed naar levermossen gezocht en waarschijnlijk waren deze twee soorten toen niet of slechts marginaal aanwezig. *Orthotrichum affine* en *O. diaphanum* groeiden tijdens de inventarisaties van 1999–2001 als epifyt op de restanten van het struweel van Witte abeel, Els en Gewone vlier. Dit struweel bestond in 1973 nog niet, het heeft zich pas in de jaren negentig in de verlaten tuin van Toxopeus ontwikkeld. In het begin van de jaren negentig werd het onderhoud van de voormalige tuin gestaakt, wat al korte tijd later, in 1994, heeft geleid tot een hoge bedekking met onder andere Hennegras (*Calamagrostis canescens*) en Kruipwilg (Horsthuis et al., 1996). Deze vegetatie heeft zich daarna waarschijnlijk ontwikkeld tot een struweel met Kruipwilg (*Salix repens*), Gewone vlier, Zwarte els en Witte abeel. Aangenomen mag worden, dat de ontwikkeling van dit struweel al snel heeft geleid tot een kwijnend bestaan of verdwijnen van de meeste van de mossoorten die hier in 1973 werden gevonden, maar dit is niet gedocumenteerd. Uit de gegevens van de mossen die door Carsten Hobohm⁶ in september 1994 werden verzameld, wordt duidelijk dat in de directe nabijheid van de voormalige tuin – niet ver van de destijds bestaande ‘nieuwe voogdwoning’ – struiken en/of bomen (Gewone vlier, Witte abeel, Canadapopulier) groeiden met een goed ontwikkelde epifytenflora. Deze flora bestond uit *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Eurhynchium praelongum*, *Hypnum cupressiforme*, *Orthotrichum diaphanum*, *Rhynchostegium confertum* en een onbepaalde *Orthotrichum*. De stormen van 1997 en 1998 en de daarmee gepaard gaande overstroming van de tuin met zeewater hebben echter de mosflora van de voormalige tuin grote schade toegebracht. Het centrale deel van de tuin en de omgeving van de ‘nieuwe voogdwoning’, met al wat daar groeide, is overdekt geraakt met een dik pakket zand, waarop in 2001 geen enkel mos meer bleek te groeien.

Het is uit de inventarisatie van 2001 duidelijk geworden, dat de mossen-diversiteit van Rottumeroog onder grote druk staat. De zee bedreigt rechtstreeks het restant van de voormalige tuin van Toxopeus en de

⁶ Hobohm is één van de plantensociologen die in september 1994 vegetatie-opnamen hebben gemaakt op Rottumeroog. De gegevens van Horsthuis et al. (1996) zijn deels op deze opnamen gebaseerd.

noordhelling van de daarachter gelegen (relatief oude) stuifdijk. Soorten die in 2001 alleen in dit gebied gevonden zijn, en dat geldt met name voor *Calliergonella cuspidata*, *Hylocomium splendens* (Gewoon etagemos), *Orthotrichum affine* en *O. diaphanum*, kunnen bij één grote noordwesterstorm voorgoed van het eiland verdwijnen. In iets mindere mate geldt dat ook voor de levermossen *Cephalozia bicuspidata* en *Cephaloziella divaricata*, die op de zuidelijke helling van de stuifdijk groeien. *Pseudoscleropodium purum* is nog iets minder kwetsbaar, omdat het naast groeiplekken op de noord- en zuidhelling van de stuifdijk pal ten zuiden van de voormalige tuin ook op het oostelijk deel van het eiland nog enkele groeiplekken kent op de noordelijke stuifdijk. Op deze groeiplekken staat de soort echter vanwege het stuivende zand onder druk. Op de noordelijke stuifdijk is een tweede groeiplaats van *Hylocomium splendens* en de groeiplaats van *Dicranum scoparium* door overstuivend zand tussen 1999 en 2001 verdwenen.

Zuiderduin

Het Zuiderduin bestaat uit een lage, hoefijzervormige wal, die een middelhoge tot lage kwelder met een dichte vegetatie half omsluit. Het begroeide oppervlak van het eiland bedraagt ongeveer 17 ha. De wal wordt gevormd door schelpenrijk zand en kan worden gekarakteriseerd als een schelpenbank. De op de wal groeiende vegetatie werd in september 2001 gedomineerd door Muurpeper (*Sedum acre*), Reukeloze kamille (*Tripleurospermum maritimum*), Strandkweek en Biestarwegras. Op de overgang van wal naar kwelder vormt in het westelijk deel van het eiland Strandkweek een dichte vegetatie. Hieronder groeien geen mossen. De kweldervegetatie wordt op de middelhoge en hoge delen gedomineerd door grassen. Ook hier zijn geen mossen gevonden. Op Zuiderduin zijn in 2001 vijf mossoorten gevonden, tegen vier in 2000 en zes in 1999. De gevonden soorten groeien voornamelijk op het stabiele duin van delen van de (oostelijke) noordwal en de (oostelijke) zuidwal met een vrij open vegetatie. *Bryum bicolor* komt hier het meest voor. Een hier minder algemeen voorkomende soort is *Bryum capillare*. *Funaria hygrometrica* is slechts één keer gevonden op de noordwal van het eiland. Op de overgangen van de noord- en de zuidwal naar de middelhoge kwelder is op diverse plaatsen *Hennediella heimii* gevonden. Van de in 2000 gevonden soorten zijn *Hypnum cupressiforme* en *Bryum warneum* (Kwelder-knikmos) in 2001 niet meer teruggevonden. Van de in 1999 gevonden mossen zijn *Brachythecium albicans*, *B. rutabulum*, *Ceratodon purpureus* en *Rhynchostegium megapolitanum* (Duin-snavelmos) in 2000 en 2001 niet meer teruggevonden. 'Nieuw' in 2001 zijn *Funaria hygrometrica* en *Pohlia nutans*.

Vuurtorenduin

Vuurtorenduin is een smal eiland en bestaat voornamelijk uit laag, (open) dynamisch duin en een centrale middelhoge kwelder. Het begroeide oppervlak is ongeveer 0,5 ha groot. De spaarzame vegetatie is voornamelijk beperkt tot het centrale deel van het eiland en wordt gedomineerd door grassen. Het eiland is in 2001 voor het eerst geïnventariseerd op blad- en levermossen; er zijn zes bladmossoorten gevonden. Het voorkomen van mossen is beperkt tot het dynamisch duin aan de noordkant en de grens van de kwelder met het pionierend duin aan de zuidkant van het eiland. De mosvegetatie bestaat voornamelijk uit *Bryum*-soorten, waarvan *Bryum pallens* (Rood knikmos) en *Bryum warneum* de meest spectaculaire soorten zijn. Daarnaast zijn komen *Bryum capillare* en *Bryum bicolor* voor. *Brachythecium albicans* en *Hennediella heimii* zijn een enkele keer op zand gevonden.

Literatuur

- Dirkse, G. H. During & H. Siebel. 1999. Standaardlijst van de Nederlandse blad-, lever- en hauwmossen. Buxbaumiella 50: 68–128.
- Gradstein, S.R. & H.M.H. van Melick. 1996. De Nederlandse Levermossen en Hauwmossen. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Huizing, J.J., J. van den Bergs, G. Hageman, T. de Jonge & H. Hut. 1996. Rottum natuurlijk. Een evaluatie van monitoringsgegevens en beheer. Rijkswaterstaat Directie Noord-Nederland & Staatsbosbeheer, Groningen.
- Horsthuis, M.A.P., J.A.M. Janssen & A.M. de Meulmeester. 1996. De vegetatie van Rottumeroog en Rottumerplaat. Een beschrijving op landschapsecologische grondslag. Stratiotes 13: 7–29.
- Kruijer, H., K. Koops, M. Edelenbos, R. Ubels, D. Lutterop, G. Kasemir, & B. Corté. 2000. De mossen van de Groninger waddeneilanden. Buxbaumiella 52: 17–31.
- Kruijer, J.D. & C. Hesse. 2002. Mossen. In: A. Bouman & D. Olsthoorn. Vogelwachtersverslag Rottumeroog en het Zuiderduin Broedseizoen 2000. Staatsbosbeheer Regio Groningen-Drenthe, Assen, p. 58–61.
- Kruijer, J.D. & C. Hesse. in druk. Mossen. In: A. Bouman & D. Olsthoorn. Vogelwachtersverslag Rottumeroog en het Zuiderduin Broedseizoen 2001. Staatsbosbeheer Regio Groningen-Drenthe, Assen.
- Kruijer, J.D. & C.G. Koops. 2001. Mossen. In: M. Edelenbos & R. Ubels, Vogelwachtersverslag Rottumeroog Broedseizoen 1999. Staatsbosbeheer Regio Groningen-Drenthe, Assen, p. 61–62.
- Landwehr, J. 1984. Nieuwe Atlas Nederlandse Bladmossen. Thieme, Zutphen.
- Meijden, R. van der. 1996. Heukels' Flora van Nederland, 22e druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- Projektgroep Rottum. 1974. De mosflora van Rottumerplaat en Rottumeroog. Doctoraal verslag Afd. Plantensystematiek, Rijksuniversiteit Groningen.
- Ringenaaldus, F. 1975. De mossen van Rottumeroog en Rottumerplaat. Kruipnieuws 37(1): 4–7 (+ bijlage).
- Touw, A. & W.V. Rubers. 1989. De Nederlandse Bladmossen. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.