

Mosvondsten in de duinen: wapenfeiten uit twee eeuwen

Eddy Weeda

Dit artikel is ontstaan als ‘bijproduct’ bij de voorbereiding van het OBN Preadvies Mossen & Korstmossen (in druk). Het geeft een overzicht van oudere en nieuwere vondsten van zeldzame mossoorten in de duinen en probeert patronen in deze vondsten op te sporen en te duiden. Centraal staan twee vragen: was het voorkomen van de mossen in de duinen tijdelijk dan wel duurzaam, en in hoeverre houden de vondsten en verdwijningen verband met veranderingen in het duinmilieu?

De oogst vóór 1900

Systematisch onderzoek van de mosflora vindt in Nederland plaats sinds de eerste helft van de 19e eeuw. Dit geldt ook voor de duinen, althans voor het traject 's-Gravenhage – Haarlem en het voormalige eiland Walcheren. De oudste bryologische gegevens over de Waddeneilanden dateren van ongeveer 1860. Ook korstmossen kregen aandacht, maar deze bleef grotendeels beperkt tot de meer in het oog lopende soorten (‘macrolichenen’).

Ook in de 17e en 18e eeuw werd wel naar mossen gekeken. Opgaven van sommige onmiskenbare soorten completeren ons beeld van hun standplaats en ecologie in de duinen. Zo noemt Commelin (1683) Sparrenmos (*Thuidium abietinum*) voor het hoge veld bij de Haarlemmerhout, een duingrasland dat destijds ongetwijfeld intensief door de bevolking van Haarlem en Heemstede werd betreden, beweid en anderszins gebruikt. De Leidse hortulanus N. Meerburgh deed in de wijde omtrek van Leiden talrijke vondsten van mossen en korstmossen, die door De Gorter (1781) werden gepubliceerd. Zijn meest geciteerde vondst betreft een korstmos: Saucijs-baardmos (*Usnea articulata*) in de Wassenaarse duinen. Deze melding geeft geen aanleiding tot twijfel, omdat haar aanwezigheid sindsdien vele malen bevestigd

is (Weeda 2004). Ook de opgave van Appelmos (*Bartramia pomiformis*): ‘in ’t Haagsche-Bosch in eenige groepen’ klinkt geloofwaardig, gezien de standplaatskeuze van deze soort, al blijft het merkwaardig dat Appelmos later nooit meer in het Haagse Bos is aangetroffen. Jammer genoeg blijft in de meeste gevallen echter gissen welke mossen en korstmossen Meerburgh heeft gevonden, omdat kennis en inzicht destijds nog tekort schoten voor een deugdelijke beschrijving en omschrijving van de soorten. We kunnen alleen maar hopen dat het herbarium van David de Gorter nog eens (uit Rusland?) boven water komt en dat het collecties van Meerburgh zal blijken te bevatten ...

Vanaf ongeveer 1830 is er een ruime hoeveelheid meldingen van mossen en korstmossen die door herbariummateriaal wordt gedocumenteerd en dus controleerbaar is. Vooral tussen 1830 en 1850 was de onderzoeksintensiteit hoog, zeker in verhouding tot het kleine aantal waarnemers en de nog beperkte ontsluiting van Nederland. Al kan de bezoekfrequentie in afgelegen terreinen (zoals jonge duinvalleien) nooit zo hoog zijn geweest als in de laatste halve eeuw, de oogst aan bijzondere vondsten is indrukwekkend.

Omstreeks 1840 doorzocht R.B. van den Bosch de duinen van Walcheren op mossen, terwijl diverse andere botanici de duinen van 's-Gravenhage tot Haarlem inventariseerden. Zo'n twee decennia later komen de Waddeneilanden aan bod, met C.M. van der Sande Lacoste als voornaamste onderzoeker (op Texel en Vlieland). Daarna zakt de waarnemingsintensiteit voor lange tijd in. Weliswaar neemt Van Eeden (1874) in zijn lijst van duinplanten ook mossen en korstmossen op en publiceert ook Verdoorn (1927) een overzicht van de mosflora in de duinen, maar beiden lijken voor een belangrijk deel de waarnemingen van anderen te compileren. Pas met de opkomst van de

plantensociologie omstreeks 1940 neemt ook de aandacht voor mossen weer toe (Harmsen 1998, 1999).

De 19e-eeuwse mosvondsten op de Waddeneilanden hebben vrijwel allemaal betrekking op soorten die ook nu nog in het gebied voorkomen. Dit geldt niet voor een aantal oude vondsten in de Hollandse en Zeeuwse duinen. Voor de Waddeneilanden was juist het midden en het derde kwart van de 20e eeuw de periode met de meeste bijzondere vondsten. Hier volgt een bloemlezing van wapenfeiten uit vroeger en later tijd die de verbeelding der bryologen blijven prikkelen.

Kalkminnende moerasmossen tussen Zandvoort en Noordwijk

In de duinen tussen Zandvoort en Noordwijk werden medio 19e eeuw drie sterk kalkminnende topkapselmossen met een uitgesproken noordelijk areaal aangetroffen, die later nooit in ons land zijn teruggevonden. Twee ervan zijn moerasbewoners: Duinlangsteelmos (*Meesia uliginosa*) en Pijpenkopmos (*Catoscopium nigritum*). Zij groeiden in moerassige valleien met enige veenvorming, de eerste in het Rozenwater onder Zandvoort, de tweede in het Langeveld bij Noordwijkerhout. Beide vormen regelmatig kapsels, wat ook op de Nederlandse locaties het geval was. Dit geldt niet voor de derde soort, Bros kronkelbladmos (*Tortella fragilis*). Zij stond in de duinen bij Noordwijk; hoe droog of nat haar standplaats was, wordt niet vermeld.

Pijpenkopmos is slechts in één jaar gevonden (1841), de vondsten van Duinlangsteelmos dateren uit twee opeenvolgende jaren (1839-'40) en de twee vondsten van Bros kronkelbladmos (1841 en 1845) beslaan een periode van vijf jaar. Omdat voor alle drie het bewijs ontbreekt dat ze zich minstens tien jaar achtereenvolgend in Nederland hebben gehandhaafd, zijn ze als 'onbestendig' gekwalificeerd (Siebel & Bijlsma 2007). Het ligt echter niet voor de hand om aan kortstondige vestigingen te denken. Aannemelijker is dat het laatste waarnemingen van relicten betrof, en dat de moerasmossen Duinlangsteelmos en

Pijpenkopmos vervolgens door ontwatering zijn verdwenen. Ze verdienen dan de aanduiding 'lang verdwenen' in plaats van onbestendig, net als Harlekijnmos (*Paludella squarrosa*) en Veenlangsteelmos (*Meesia triquetra*) waarvan duurzame aanwezigheid op de 19e-eeuwse locaties evenmin bewezen maar wel aannemelijk is. Deze twee soorten zijn op twee plaatsen in Oost-Nederlandse venen gevonden (op elke plek slechts eenmaal) en werden vergezeld door andere zeldzame mossoorten. Dit geldt evengoed voor Duinlangsteelmos en Pijpenkopmos en vormt een argument om deze mossen niet op te vatten als passanten, maar als de meest kwetsbare leden van de vroegere moerasvegetatie in de Hollandse duinen. De duinmoerassen tussen Zandvoort en Noordwijk (en verder zuidwaarts tot Wassenaar) telden medio 19e eeuw nog een reeks andere zeldzame basenminnende moerasmossen, waaronder Rood en Groen schorpioenmos (*Scorpidium scorpioides* en *S. cossonii*), Wolfsklauwmos (*Pseudocalliergon lycopodioides*), Gekruld sikkelmoss (*Drepanocladus sendtneri*), Reuzenpuntmos (*Calliergon giganteum*) en Tenger goudmos (*Campylopus elodes*). Al deze soorten zijn inmiddels al één tot anderhalve eeuw uit het gebied verdwenen, terwijl ze nog wel in de waterrijkere duinen van de Waddeneilanden, Callantsoog en/of Voorne voorkomen. Samen met enkele andere vondsten, zoals die van Kammos (*Ctenidium molluscum*) in het Langeveld en bij Noordwijk, maken ze duidelijk dat omstreeks 1840 in dit deel van de duinstrook uitzonderlijk rijke kalkmoerassen voorkwamen. De groeiplaats in het Langeveld lag aan de binnenduinstrand, wat inhoudt dat zij door kalkrijk water uit de 'zoetwaterbel' werd doorstroomd (Bruin 1995). Door waterwinning hebben de kalkrijke duinmoerassen tussen Zandvoort en Wassenaar hun specifieke karakter en soortenrijkdom al in de tweede helft van de 19e eeuw verloren, zeker wat de kalkminnende moerasmossen betreft.

Aanwijzing van ontwatering als hoofdschuldige wordt trouwens bevestigd door gegevens over enkele vaatplanten. In vroeger eeuwen stond in duinvalleien tussen Zandvoort en Noordwijk op minstens twee plaatsen Moerasgamander (*Teucrium*

scordium), die al sinds de 17e eeuw bekend was (Vorstius 1633; Commelin 1683) maar al vóór 1900 moet zijn verdwenen (Adema 1975) en in Nederland sinds lang beperkt is tot duinvalleien op Voorne. Aan de binnenduintrand van het genoemde gebied stonden Langstengelig en Rossig fonteinkruid (*Potamogeton praelongus* en *P. alpinus*), Verspreidbladig goudveil (*Chrysosplenium alternifolium*) en wat verder zuidwaarts Knikkend nagelkruid (*Geum rivale*) (Weeda in Mennema et al. 1985). Alle vier moesten het hebben van kwel uit de waterrijke duinen en zijn door ontwatering al in een vroeg stadium verdwenen.

Toch zijn tussen Zandvoort en Noordwijk niet alle kansen voor mossen van basenrijk moeras verkeken. Dat bleek in 2006, toen Dick Kerkhof in het Langeveld langs een nieuw gegraven duinrel Roodmondknikmos (*Bryum knowltonii*) en Kwelderknikmos (*B. warneum*) vond.

Geïsoleerde vindplaatsen in de duinen van Walcheren

De duinflora van Walcheren is weliswaar een stuk armer dan die van de Hollandse vastelandsduinen, maar zij bevat enige soorten die in de rest van het Zuidwest-Nederlandse estuarium ontbreken. Hieronder zijn Buizerdmos (*Rhytidium rugosum*) en het eerder genoemde lichoen Saucijs-baardmos (*Usnea articulata*). Zij werden omstreeks 1840 gevonden door Van den Bosch, die helaas geen nadere mededelingen omtrent aard en ligging van groeiplaatsen doet. Waarschijnlijk ging het om het enige grotere duingebied van het eiland, gelegen aan de noordkant tussen Domburg en Vrouwenpolder. Beide soorten zijn ook bekend van de Hollandse vastelandsduinen, maar de afstand tussen de Walcherse groeiplaatsen en de dichtstbijzijnde in Holland is aanzienlijk (ca. 70 km). Saucijs-baardmos is na het midden van de 19e eeuw niet meer op Walcheren waargenomen. Buizerdmos werd tweemaal teruggevonden in de Walcherse binnenduinen. Verdoorn (1927) noemt het – kennelijk uit eigen waarneming, maar zonder nadere lokalisering – voor de vronen, waarmee beweide binnenduinen worden

bedoeld. In 1980 werd het nogmaals aangetroffen door Theo Reijnders, maar sindsdien is er tevergeefs naar gezocht. Gezien waarnemingen in de Hollandse duinen (Weeda 1996, 2004) zijn beide soorten gebonden aan zonnige, kalkhoudende duinruggen met een open, zeer laag blijvende begroeiing, waarin mossen dan wel korstmossen een groter aandeel hebben dan vaatplanten. Verzuring, vergrassing en struweelvorming zullen de verdwijning van Saucijs-baardmos en Buizerdmos hebben bespoedigd, maar ook de beperkte omvang en geïsoleerde ligging van de Walcherse duinen kunnen als factor worden aangemerkt: er is geen achterland dat na lokale verdwijning als bron van herstel kan fungeren. Ook de twee orchideeën waardoor Noord-Walcheren zich van andere kustgebieden onderscheidde en die op verscheidene plekken zijn waargenomen – Vliegenorchis (*Ophrys insectifera*) en Bergnactorchis (*Platanthera chlorantha*) – zijn allang met stille trom vertrokken.

Vestiging en uitbreiding van enige mossen in de kalkrijke duinen

Een van de eerste vragen die opdoemt bij onverwachte ontdekkingen, luidt: is de soort echt nieuw of is het aannemelijk dat zij tot dusver over het hoofd is gezien? De scheidsrechter in dit soort kwesties wordt gevormd door de mossencollecties die in de 19e en 20e eeuw zijn bijeengebracht. Blijkt bij revisie dat er toch ouder materiaal van een soort bestaat, dan is zij over het hoofd gezien. Is er geen ouder materiaal en heeft haar bovengrondse aanwezigheid een duurzaam karakter, dan is zij werkelijk nieuw. De stelligheid van deze uitspraak wordt gerechtvaardigd door de werkkraft en de scherpe blik van 19e-eeuwse bryologen als Buse, Dozy, Molkenboer, Van den Bosch en Van der Sande Lacoste. Vanouds vormt het vinden en documenteren van zeldzame planten de prikkel bij uitstek voor floristisch onderzoek. Medio 19e eeuw waren de floristen er bovendien op gebrand de lijst van inheemse planten te herzien en te completeren (Van den Bosch 1845). Dit rechtvaardigt de werkhypothese dat het beeld van de 19e-eeuwse mosflora volledig is voor

de destijds bemonsterde gebieden, waarbij alleen voor zeer onbestendig optredende soorten een uitzondering geldt. Het woord 'bemonsterd' verwijst naar de rijkdom aan collecties, waaruit bij herhaling oude vondsten van aanvankelijk niet herkende mossorten werden opgediept. Zo werd de aanwezigheid van Kalkvedermos (*Fissidens dubius*) in de Hollandse duinen pas bij de revisie door Touw & Rubers (1989) onderkend, waarbij een enkele 19e-eeuwse collectie uit de Wassenaarse duinen boven water kwam. Wat de kust betreft, zijn Walcheren en de vastelandsduinen tussen 's-Gravenhage en Haarlem intensief op mossen doorzocht, evenals – dank zij de onvermoeibare Van der Sande Lacoste – Callantsog, Texel en Vlieland. Voor deze delen van de duinstrook geldt daarom 'nieuw is echt nieuw', behoudens controle van oud materiaal van eventuele dubbelgangers. Een voorbeeld van een rijk duingebied waarvoor oude gegevens vrijwel ontbreken, is Schiermonnikoog. Afgezien van een paar meldingen van alledaagse soorten door Holkema (1870) werden de bryologische schatten van dit eiland pas in 1962 voor het eerst geëxploreerd (Barkman & Touw 1962). Het is dan ook moeilijk te beoordelen hoe nieuw een nieuwe vondst op Schiermonnikoog is.

Van drie kalkminnende mossen van het droge duin staat vast dat ze zich min of meer recent hebben gevestigd en uitgebreid: Groot klokhoedje (*Encalypta streptocarpa*), Hakig kronkelbladmos (*Pleurochaete squarrosa*) en Getand knikmos (*Bryum provinciale*). Alle drie hebben hun voornaamste bolwerk in de duinstreek tussen 's-Gravenhage en Haarlem, die sinds de 19e eeuw goed onderzocht is. We mogen daarom aannemen dat het jaar van de eerste waarneming niet lang na de eerste vestiging viel. Het forse, opvallende Groot klokhoedje, dat op zijn vindplaatsen vaak uitgestrekte matten vormt, werd in de 19e-eeuw binnen de duinstrook alleen bij Bloemendaal gevonden (Van den Bosch 1851; Kops – Van Eeden 1874, pl. 119; Abeleven 1893). Verdoorn (1927) meldt, kennelijk uit eigen waarneming: 'zeldzaam, vormt massavegetaties in kalkhoudende duinen'. Tegenwoordig is Groot klokhoedje plaatselijk algemeen in de Hollandse duinen,

waar het bij Heemskerk een lokale noordgrens bereikt (Bruin et al. 1999). Zijn betrekkelijk recente vestiging is landschaps-ecologisch te verklaren. De steile, humeuze en tevens kalkrijke noordkanten waartoe het is beperkt, kunnen alleen ontstaan bij intensieve doorworteling van het bovenliggende terrein. De hoge struiken die met hun wortelstelsels 'de boel bij elkaar houden', waren omstreeks 1800 door overbeweiding grotendeels uit het duin verdwenen. Pas in de 19e en 20e eeuw konden ze een hoofdrol in de duinvegetatie opeisen (Weeda et al. 2005, p. 105-106), met in hun kielzog onder meer Groot klokhoedje. Mogelijk hebben beschaduwde muren als uitvalsbasis gediend.

De eerste vondsten van Hakig kronkelbladmos in de Hollandse duinen dateren uit de jaren '40 van de vorige eeuw, toen het bij Heemskerk en De Zilk werd ontdekt. Sinds de jaren '80 werd het met toenemende frequentie aangetroffen in Noord-Kennemerland, dat tot dan toe weinig bryologische aandacht had gekregen. In de jaren '90 werd het teruggevonden in de duinen bij De Zilk, en inmiddels heeft het van Egmond tot Noordwijkerhout een aaneensluitend verspreidingsgebied. Ook staat het sinds de jaren '90 bij Katwijk (Weeda 1996). Het beeld van een 20e-eeuwse opmars van deze soort is onloochenbaar. Zou Hakig kronkelbladmos – een jaarrond waarneembare soort – al in de 19e eeuw in de duinen tussen Haarlem en Noordwijk of bij Katwijk hebben gegroeid, dan zou het vast en zeker zijn opgemerkt door het scherpe oog der toenmalige bryologen. Gezien zijn zuidelijke, overwegend mediterrane areaal kan het als indicator van opwarming gelden.

Van recenter datum is de opmars van Getand knikmos, ook een mos met zwaartepunt in het mediterrane gebied. Het werd in Nederland het eerst herkend in de duinen bij Haarlem in 1993 (Kruijssen & Damm 1997) en is daarna gevonden in de duinstreek van Wassenaar tot Bergen, alsmede op Texel en Goeree (BLWG 2007). Bij revisie kwamen slechts twee oudere collecties tevoorschijn, beide uit duingebieden in de omgeving van Haarlem en slechts enkele jaren eerder verzameld (1989-'90). We mogen daarom aannemen dat Getand knikmos zich pas tegen het eind van

de 20e eeuw in de Hollandse duinen gevestigd en uitgebreid heeft. Ook deze soort is vanuit zuidelijker streken naar ons land gekomen, met een warmer wordend klimaat als aannemelijke verklaring voor de gebieds-uitbreiding.

Zowel qua uitbreidingssnelheid als qua kieskeurigheid vormen de drie genoemde soorten een reeks. Groot klokhoedje is het meest specifiek in zijn standplaatskeuze (steile, kalkrijke noordhellingen) en heeft het laagste uitbreidingstempo; Getand knikmos is de minst kieskeurige en zich snelst uitbreidende soort. Agressief ten opzichte van andere leden van de duinvegetatie is dit drietal topkapselmossen niet of nauwelijks, in tegenstelling tot Groot kronkelsteeltje alias Cactusmos of Tankmos (*Campylopus introflexus*), een neofyt afkomstig van het zuidelijk halfrond. Zijn stormachtige uitbreiding roept het beeld op van een invasie ten koste van leden van de inheemse flora. Groot klokhoedje, Hakig kronkelbladmos en Getand knikmos tonen dat zulke agressieve invasies eerder uitzondering dan regel zijn en dat nieuwe soorten, onder meer warmte-indicatoren, herhaaldelijk harmonisch in de bestaande duinvegetatie zijn geïncorporeerd.

Duinvalleien: nieuwe wijn in oude zakken, oude wijn in nieuwe zakken

Geen van de Nederlandse mossenzoekers heeft zijn hart zo verpand aan moerassige duinvalleien als Kees Bruin. Wapenfeiten konden niet uitblijven. Op zijn eigen eiland Texel ontdekte hij in twee valleien Kammos (*Ctenidium molluscum*; Bruin 1989, 1995), anderhalve eeuw na de vorige vondst in een kalkrijke duinvallei (het hiervoor al genoemde Langeveld). In een andere vallei kwam Kwelvlitsterrenmos (*Rhizomnium pseudopunctatum*) tevoorschijn, dat pas in 1967 voor het eerst in de duinen was gevonden en wel op Terschelling (Touw 1967; Bruin 1995). Bij alle drie vondsten lijkt het te gaan om nieuwe vestigingen in sinds lang bestaande valleien. De eerst ontdekte groeiplaats van Kammos lag in een recent opengemaakt vlakje; de andere twee terreinen waren tevoren vele malen bryologisch

doorzocht. Alle duinlocaties van beide mossen zijn valleien aan de binnenzijde van de duinen, met een lopende (in plaats van stagnerende) aanvoer van kalkrijk water, aan te duiden als 'doorstromingsvalleien'. In het geval van Kwelvlitsterrenmos wordt de doorstroming door de mens gereguleerd: bij oplopend waterpeil kan de Muylvlakte via een sloot afwateren. Daardoor wordt verdrinking van de vallei voorkomen, iets waarvan onder meer ook Ronde zegge (*Carex diandra*) profiteert.

Ook Vlieland kreeg zijn deel met de ontdekking van Wolfsklauwmos (*Pseudocalliergon lycopodioides*) in de Eerste Kroon's Polder (Bruin 1996). Deze vondst betekende in dubbel opzicht een trendbreuk: een nieuwe vondst in een 'jong' milieu. Wolfsklauwmos, dat al ruim een eeuw bezig is het veld te ruimen, was tot dusver in hoofdzaak bekend van oude valleien. Op Vlieland vestigde het zich – als nieuwe soort voor het eiland – in een vallei die pas medio 20e eeuw is gevormd. Ook deze vestiging werd mogelijk gemaakt door een menselijke ingreep: de indijking van een strandvlakte, ruim een halve eeuw tevoren.

In de reeks van nieuwe vondsten in oude valleien past de ontdekking van drie van de vier inheemse hauwmossen in de duinen van Schouwen in 2006. Voor het zeer zeldzame Zwart hauwmos (*Anthoceros punctatus*) betekende dit de derde locatie in de duinen, na Texel en Terschelling. Opmerkelijk genoeg waren zijn landelijk minder zeldzame verwanten Gewoon en Geel hauwmos (*Anthoceros agrestis* en *Phaeoceros carolinianus*) nooit eerder in Nederlandse duingebieden waargenomen. Alle drie vestigden ze zich op pas afgeplagde plekken in oudere valleien en reageerden dus ook positief op een ingreep van de mens.

De moerasvegetatie in de genoemde valleien op Texel en Vlieland heeft, zolang de aanvoer van basenrijk water aanhoudt en het maaibeheer wordt voortgezet, een tamelijk duurzaam karakter. Ook de pioniervegetatie met hauwmossen op Schouwen kan jarenlang aanwezig blijven. In hoeverre zij bovengronds zichtbaar is, hangt af van het aanbod aan open plekken, maar in de grond

blijft een sporenbank aanwezig. Duinvalleien vormen echter ook het toneel van het komen en gaan van allerlei passanten.

Kieskeurige passanten op de Waddeneilanden en in Zeeland

Tijdens zijn onderzoek naar de vegetatie-ontwikkeling in de Kroon's Polders op Vlieland ontdekte V. de Vries in 1942 Stomptandmos (*Amblyodon dealbatus*; De Vries & Margadant 1944). Ter plaatse werd de begroeiing nog beheerst door 'gematigde' zoutplanten als Zilte rus (*Juncus gerardi*) en Melkkruid (*Glaux maritima*), maar de eerste exemplaren van typische duinvalleiplanten als Parnassia (*Parnassia palustris*) en Groenknolorchis (*Liparis loeselii*) deden

reeds hun intrede. In Europees verband gezien is Stomptandmos geen zoutplant maar veeleer een bewoner van kalkmoerassen. Na 1946 is deze aanwinst ondanks gericht zoeken (Sollman & During 1975) niet meer waargenomen, ondanks herhaald aanbod van een ogenschijnlijk overeenkomstig milieu op Vlieland en andere eilanden. Daarom wordt het voorkomen gekwalificeerd als 'trans-marginaal', dat wil zeggen: onbestendig en buiten het gesloten areaal, dat in dit geval noordelijker dat ons land ligt (Siebel & Bijlsma 2007).

Een groter aantal vondsten is geboekstaafd van Kraalmos (*Moerckia hibernica*) (fig. 1), een levermos dat eveneens kalkmoerassen als standplaats heeft.



Figuur 1. Verspreidingskaart van Kraalmos (*Moerckia hibernica*). Rondje: vondst omstreeks 1850. Vierkantjes: vondsten tussen 1930 en 1990. Sterretjes: vondst na 1990 (bron: database BLWG).

Ook deze soort heeft een noordelijk areaal, waarbinnen Nederland nabij de zuidelijke arealgrens ligt (Siebel & Bijlsma 2007). Het had weinig gescheeld of we zouden Kraalmos voor een 20e-eeuwse aanwinst van de Nederlandse mosflora hebben gehouden. Bij revisie van de gezamenlijke Nederlandse levermoscollecties kwam echter een vondst van (niet herkende) *Moerckia* bij Aerdenhout uit het midden van de 19e eeuw aan het licht (Rubers in Gradstein & Van Melick 1996). In 1939 werd Kraalmos ontdekt op Vlieland, en direct na de Tweede Wereldoorlog binnen drie jaar (1946-'48) op Terschelling, Voorne, Texel en in kunstmatige pioniermilieus bij Amsterdam en in het Gooi (Jansen & Wachter 1940; Meijer 1950; Rubers in Gradstein & Van Melick 1996). Verscheidene van deze ontdekkingen staan op naam van één en dezelfde bryoloog, Wim Margadant. Omstreeks 1970 volgde de ontdekking van Kraalmos op Schiermonnikoog, Rottumeroog, langs het Veerse Meer en in de Noordoostpolder, terwijl zowel op Vlieland als op Voorne een tweede vindplaats werd ontdekt. Daarmee was de kortstondige opbloei van dit levermos in Nederland voorlopig wel voorbij. Alleen in de Noordsvaarder op Terschelling werd begin jaren '90 nog een nieuwe plek ontdekt en wel pal naast een loopduin, een onmiskenbaar teken van de dynamiek in dit duingebied. De meest recente vondst in dit terrein, en tevens in heel Nederland, werd gedaan door Jörg Petersen tijdens vegetatieonderzoek in 1997. Andere locaties waar Kraalmos meer dan eens is gevonden, behoren de Kroon's Polders op Vlieland (Meijer 1950) en de Muy op Texel (Greven 1989). Op Schiermonnikoog kon een pas ontdekte groeiplaats na enkele maanden al niet meer worden teruggevonden (Van Zanten 1968); wel trof Victor Westhoff *Moerckia* in 1991 nog eens in dezelfde omgeving aan. Het is duidelijk dat zo'n kortstondig waarneembare plant alleen bij een hoge onderzoeksintensiteit enige kans maakt te worden gevonden. Dit kan verklaren waarom uit de 19e eeuw slechts één vondst boven water is gekomen. Vermeldenswaard is nog dat Kraalmos in het veld het best te herkennen is aan zijn scherpe, vissige geur. Op het oog is het vaak moeilijk op te merken, vooral als het in kleine hoeveelheid tussen *Pellia* groeit (Jansen & Wachter 1940).

Wellicht is een beter beeld van zijn voorkomen te krijgen door aanpassing van de waarnemingstechniek (letterlijk met de neus over de grond).

Behalve Kraalmos gaf Schiermonnikoog in de jaren '60 van de vorige eeuw dank zij intensief speurwerk nog meer geheime prijs (Van Zanten 1966, 1967, 1968). Enkele min of meer zuurmijdende mossen van het droge duin – Rozetmos (*Rhodobryum roseum*), Duinkronkelbladmos (*Tortella flavovirens*) en Bossig kronkelsteeltje (*Campylopus fragilis*) – bleken dit eiland te hebben bereikt, hoewel de afstand ten opzichte van de dichtstbijzijnde vindplaatsen aanzienlijk is. Nieuw voor Nederland waren drie soorten met een noordelijk areaal: Holbladig knikmos (*Bryum calophyllum*) en de levermossen Mijtermos (*Haplomitrium hookeri*) en Kropgoudkorrelmos (*Fossombronina incurva*), al bleek achteraf dat laatstgenoemde een paar keer eerder in Nederland was verzameld zonder te zijn herkend (During in Gradstein & Van Melick 1996). Beide levermossen groeien op paadjes en andere kale plekken in oudere, ontkalkte, vochtige valleien en hebben sindsdien op Schiermonnikoog standgehouden. Mijtermos is slechts tweemaal elders in Nederland waargenomen, terwijl Kropgoudkorrelmos op talrijke plaatsen op de Waddeneilanden en de pleistocene zandgronden is opgedoken. Holbladig knikmos daarentegen is slechts eenmaal in geringe hoeveelheid op Schiermonnikoog aangetroffen, in een vochtige, kalkhoudende vallei. In hetzelfde terrein groeien diverse andere knikmossen en levermossen, merendeels kalkminnende soorten, waaronder zeldzaamheden als Kraalmos en Vierkantsmos (*Preissia quadrata*). Hoewel de vondst van Holbladig knikmos aansluit bij het voorkomen op de Oostfriese Waddeneilanden (During et al. 1983), is tot dusver slechts één andere waarneming gemeld, op Rottumeroog in 1973, zes jaar na de eerste vondst (Touw & Rubers 1989). Ook van andere zeldzame, kalkminnende knikmossen is een dergelijk kortstondig optreden in duinvalleien bekend. Zo verschijnt Roodmondknikmos (*Bryum knowltonii*) zeer onregelmatig en onbestendig in pioniermilieus langs de kust, maar ook wel in het binnenland. Net als in het geval van Kraalmos maken deze knikmossen zonder

een hoge onderzoeksintensiteit heel weinig kans te worden opgemerkt.

In 1996 had Schiermonnikoog opnieuw een primeur met een goudkorrelmos. Op zandige, verdichte plekje langs de Reddingsweg werd Franjegoudkorrelmos (*Fossombronina fimbriata*) gevonden, een soort die tot dan toe alleen bekend was van de Britse Eilanden en pas in 1974 was beschreven. Op Schiermonnikoog kwamen als begeleidende soorten onder meer Mijtermos en Kropgoudkorrelmos voor (Nieuwkoop 1999). Dezelfde soortencombinatie werd ter plaatse in 2006 teruggevonden door Rienk-Jan Bijlsma (zie Buxbaumiella 77, foto p. 36) reden om Franjegoudkorrelmos niet als onbestendig maar als soort van internationaal belang te bestempelen (Bijlsma & Siebel 2007). Inmiddels is dit goudkorrelmos nog verder oostwaarts gevonden, in Brandenburg (Klawitter et al. 2002).

Tijdens een excursie naar Ameland in 1971 doorzochten bryologen een jonge duinvallei bij Hollum, ontstaan uit een strandvlakte die van de zee was afgesnoerd (Sollman 1972). Op vrij droog, kalkhoudend zand aan de binnenrand van deze zee werden Sparrenmos (*Thuidium abietinum*) en Gerimpeld kronkelbladmos (*Tortella tortuosa*) ontdekt, beide nieuw voor het Nederlandse Waddengebied. Deze twee kalkminnende mossen tonen elders een voorkeur voor stengig substraat. Weliswaar is Sparrenmos ook bekend uit kalkrijke duin- en stroomdalgraslanden, maar hier is het inmiddels grotendeels verdwenen (Weeda 1996). In dezelfde omgeving groeiden typische pioniers van jonge duinvalleien zoals Zilt knikmos (*Bryum marratii*) en Goudsikkelmos (*Drepanocladus polygamus*), maar ook reeds mossen van kalkarme veenmoerassen zoals Hartbladig puntmos (*Calliergon cordifolium*), Gewimperd veenmos (*Sphagnum fimbriatum*) en het uiterst zeldzame Kamveenmos (*Sphagnum affine*). Als nieuwe soort voor Nederland werd op een zilte plek Dikrandknikmos (*Bryum donianum*) verzameld. Het werd pas later herkend (Bijlsma in Touw & Rubers 1989) en is tot dusver maar op één andere plek in Nederland gevonden (BLWG 2007). Blijkbaar stond de vallei in deze vroege fase open voor de vestiging van mossen met zeer uiteenlopende, zelfs onderlinge tegenstrijdige

standplaatseisen. Voor de meest bijzondere soorten bleek het verblijf op West-Ameland van korte duur. Bij latere inventarisaties werden van de genoemde soorten alleen Goudsikkelmos, Hartbladig puntmos en Gewimperd veenmos teruggevonden (BLWG 2007). Als nieuwe aanwinst kon in 1985 Kroosmos (*Ricciocarpos natans*) worden geboekt, een soort die nooit eerder in een Nederlands kustgebied was waargenomen.

Ook Zeeland kent een reeks van onverwachte vondsten van zeldzame mossen van kalkrijk en/of moerassig milieu. De meest bijzondere soorten verschenen slechts op één plek en verdwenen na kortere of langere tijd weer. In de meeste gevallen ging het niet om echte duinvalleien maar om verwante terreintypen, vooral zandplaten in afgedamde zeearmen. De hiervoor genoemde vondst van Sparrenmos op Ameland heeft een pendant in westelijk Zeeuws-Vlaanderen, waar deze soort meer dan tien jaar standhield in een 'duinvalleiachtige' begroeiing nabij een kreek. Langs het Veerse Meer verschenen Kraalmos, Schansmos (*Helodium blandowii*) en Bruin veenmos (*Sphagnum fuscum*), in de Braakman Kwelveltsterrenmos (*Rhizomnium pseudopunctatum*) en Viltnermos (*Tomentypnum nitens*). Alle vijf waren nieuw voor deze provincie (Rutjes & Mosterdijk 1994; Hoffmann & Roorda van Eijsinga 1999). Viltnermos was na 1947 niet meer in Nederland gevonden; van Schansmos waren alleen twee 19e-eeuwse vondsten in Oost-Drenthe bekend. Beide lijken inmiddels weer verdwenen, maar de kansen voor bijzondere mossen in de Braakman bleken nog niet uitgeput. Een paar jaar geleden werd Grof etagemos (*Loeskobryum brevirostre*) aangetroffen, een soort die maar één keer eerder in Zeeland was waargenomen, ruim anderhalve eeuw geleden (Van Haperen & Weeda 2004). Een duurzamer aanwinst voor de Zeeuwse moerasflora toont zich Glanzend veenmos (*Sphagnum subnitens*), dat behalve in de Braakman ook in diverse andere moerasjes in Zeeland is verschenen, onder meer in inlagen op Noord-Beveland. Als veenmossoort is het weliswaar een zuurindicator, maar onder de veenmossen behoort het tot de soorten van relatief basenrijke omstandigheden.

Op Kraalmos na zijn de Zeeuwse passanten geen typische pioniers. Hun voorbijgaande aanwezigheid op grote afstand van andere vindplaatsen illustreert dat standhouden voor deze mossen een groter probleem is dan vestiging, althans in kustmilieu. Slechts weinig mossen van nat, basenrijk milieu geven langs afgedamde zeearmen in Zuidwest-Nederland een bescheiden opmars te zien. Een voorbeeld is Vierkantmos (*Preissia quadrata*), dat op een paar plaatsen langs de Grevelingen en het Krammer-Volkerak verschenen is en zich op minstens één locatie (de Dintelse Gorzen) sindsdien heeft uitgebreid.

Enkele generalisaties en kanttekeningen

Al lijken de voorbeelden in de vorige paragrafen op het eerste gezicht een losse verzameling van anekdotes, bij nader inzien zijn er generalisaties en kanttekeningen te formuleren.

- De meeste zeldzame duinmossen en -korstmossen blijken in staat grote afstanden te overbruggen. Ze hebben getoond dat ze eilanden en andere afgelegen locaties kunnen bereiken. Of ze frequent dan wel sporadisch kapsels vormen, lijkt daarvoor geen bepalende factor.
- Nieuwe vestigingen vinden vaak plaats in terreinen die in een instabiele fase verkeren. Vooral het verzoetingsproces in pas van de zee afgesnoerde strandvlakten blijkt open te staan voor het verschijnen van nieuwe mossoorten. Slechts een beperkt deel daarvan krijgt vaste voet in de nieuw ontstaande valleien. Niettemin is voortgaande vorming van nieuwe valleien uit strandvlakten essentieel voor de biologische, en in het bijzonder de bryologische diversiteit van de kust.
- Instabiel voorkomen lijkt een kenmerk van sommige mossen in kustmilieu. Deels gaat het om soorten waarvoor Nederland tot de zuidelijke 'franje' van het areaal behoort. Dit maakt het optimaliseren van hun kansen niet minder relevant. Noordelijke soorten hebben er in de laatste decennia een

negatieve factor bij gekregen door de globale opwarming. Het lot van elke afzonderlijke soort wordt echter bepaald door een samenspel van factoren, waarvan opwarming er één is. Een groot aanbod aan gevarieerde, dynamische kustmilieu draagt zeker bij aan het voortbestaan van soorten.

- Het constateren van onbestendigheid geldt alleen de bovengrondse aanwezigheid. Tal van mossen vormen in de grond een sporenbank met een lange levensduur (During 2001). Onderzoek naar het functioneren van deze sporenbank is dringend noodzakelijk voor ons inzicht in het voortbestaan van mossenpopulaties.
- Het is niet uit te sluiten dat sommige mossen en korstmossen, net als bijvoorbeeld insecten, extra gevaar lopen door de geïsoleerde ligging van bepaalde locaties. Dat soorten als Buizerdmos en Saucijs-baardmos in de duinen van Noord-Walcheren zijn verdwenen en in de Hollandse duinen nog steeds voorkomen, lijkt in deze richting te wijzen en onderstreept het belang van grote aaneengesloten duingebieden.
- Tegenover het verdwijnen van enkele noordelijke mossoorten in de 19e eeuw staat de verschijning en uitbreiding van een paar zuidelijke soorten in de 20e eeuw. Mogelijk is een en ander met klimaatverandering gecorreleerd. Er zijn ook noordelijke mossen die pas in de 20e eeuw in Nederland ontdekt zijn of vaker gevonden werden dan voorheen. Voor zover het om onbestendig optredende soorten gaat, kan dit aan een sterk toegenomen bezoekfrequentie worden toegeschreven. Toch is er areaalkundig gezien meer aanleiding tot nuanceren dan tot generaliseren. Vooral de Waddeneilanden herbergen noordelijke soorten die in de laatste halve eeuw uitbreiding te zien gaven, zoals Kropgoudkorrelmos, Kwelvilsterrenmos en Groot gaffeltandmos (*Dicranum majus*; Bruin & Van Tooren 2000).



Vliehors, jonge duinvallei met (op voorgrond) een natte *Juncus gerardii*-vegetatie met Zilt knikmos (*Bryum marraii*) (foto: Rienk-Jan Bijlsma, mei 2008)

Literatuur

- Abeleven, Th.H.A.J. 1893. Prodrumus Flora Batavae. Volumen II. Pars I. (Plantae cellulares. Musci frondosi et Hepaticae.) Editio Altera. Nieuwe lijst der Nederlandsche Blad- en Levermossen. MacDonald, Nijmegen.
- Adema, F. 1975. *Teucrium scordium* in de Amsterdamse Waterleidingduinen. *Gorteria* 7: 160.
- Barkman, J.J. & A. Touw. 1962. De voorjaars-excursie 1962 naar Schiermonnikoog. *Buxbaumia* 16: 1-24.
- Bijlsma, R.J. & H.N. Siebel. 2007. Mossen. In: J.A.M. Janssen & A.H.P. Stumpel (red.). Internationaal belang van de nationale natuur. Rapport 43 Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen: 33-39 + CD-rom.
- BLWG. 2007. Voorlopige verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen. Bryologische en Lichenologische Werkgroep KNNV.
- Bosch, R.B. van den. 1845. Toespraak ter opening der eerste vergad. van de Vereeng. voor de Nederlandsche Flora. Gepubliceerd in: W.H. Wachter. 1947. De Nederlandsche Botanische Vereniging 1845-1945. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 55: 14-22.
- Bosch, R.B. van den. 1851. Prodrumus Flora Batavae. Volumen II. Pars I. (Plantae cellulares. Musci frondosi et Hepaticae.) Hazenberg, Leiden.
- Bruin, C.J.W. 1989. Over een duinvalleivegetatie met Kammos [*Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.], een nieuwe soort voor het Waddendistrict. *Gorteria* 15: 131-140.
- Bruin, C.J.W. 1995. Enkele bijzondere mosvondsten in de Knopbies-vegetaties van de Muy op Texel. *Buxbaumia* 37: 20-28.
- Bruin, C.J.W. 1996. Enkele bijzondere vondsten van (en aan) mossen op Texel en Vlieland. *Buxbaumia* 41: 16-26.
- Bruin, C.J.W., E.J. Weeda & B.W.J.M. Kruijsen. 2000. Opmerkelijke vondsten van Groot gaffeltandmos, *Dicranum majus*, op Texel en Ameland. *Buxbaumia* 51: 12-18.
- Bruin, C.J.W., E.J. Weeda & B.W.J.M. Kruijsen. 1999. Twee door mossen gekenmerkte plantengemeenschappen van noordhellingen in de duinen. *Stratiotes* 19: 83-102.
- Commelin, J., 1683. *Catalogus Plantarum Indigenarum Hollandiae*. Boom, Amsterdam.
- During, H.J. 2001. Diaspore Banks. *The Bryologist* 104: 92-97.

- During, H.J., F. Koppe & B.O. van Zanten. 1983. Bryophytes; List of bryophyte species, occurring in the Wadden Sea area. In: K.S. Dijkema & W.J. Wolff (red.). Flora and vegetation of the Wadden Sea islands and coastal areas. Report 9, Wadden Sea Working Group. Stichting Veth tot steun aan Waddenonderzoek, Leiden: 51-61; 382-391.
- Eeden, F.W. van. 1874. Lijst der planten, die in de Nederlandsche Duinstreken gevonden zijn. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* II (4): 360-451.
- Gorter, D. de, 1781. Flora VII Provinciarum Belgii Foederati indigena. Bohn, Haarlem.
- Gradstein, S.R. & H.M.H. van Melick. 1996. De Nederlandse levermossen en hauwmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Hepaticae en Anthocerotae. Natuurhistorische Bibliotheek KNNV 64. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht.
- Greven, H. 1989 [1988]. De bryologische najaarsexcursie 1988 naar Texel. *Buxbaumiella* 22: 9-17.
- Haperen, A.M.M. van & E.J. Weeda. 2004. De Westgeul in de Braakman. In: P.W.F.M. Hommel & M.A.P. Horsthuis (red.). Excursieverslagen 2000: 55-59. Plantensociologische Kring Nederland.
- Harmsen, G. 1998. Passie voor mossen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Harmsen, G. 1999. Uit de geschiedenis van de bryosociologie en de lichenosociologie. *Stratiotes* 19: 6-27.
- Hoffmann, M. & P. Roorda van Eijsinga. 1999. Mossen en korstmossen in het natuureservaat De Westgeul bij Terneuzen (Nederland), excursie van 6 september 1987. *Muscillanea* 19: 12-27.
- Holkema, F. 1870. De plantengroei der Nederlandsche Noordzee-eilanden: Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottum. Eene bijdrage tot de Flora van Nederland. Dissertatie Rijksuniversiteit Groningen. Holkema, Amsterdam. [Fotografische herdruk: Interbook International, Schiedam, 1976.]
- Jansen, P. & W.H. Wachter. 1940. Bryologische Notities VIII. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 50: 381-397.
- Klawitter, J., S. Rätzel & A. Schaepe. 2002. Gesamtartenliste und Rote Liste der Moose des Landes Brandenburg. *Natursh.Landschaftspf.* Bbg. 11(4) Beilage.
- Kops, J. – F.W. van Eeden (1874). *Flora Batava* 14. De Breuk en Smits, Leiden.
- Kruijzen, B.W.J.M. & T. Damm. 1997. Bryum provinciale Philib. (Getand knikmos), een nieuwe duinplant in de Nederlandse mosflora. *Gorteria* 23: 13-20.
- Meijer, W. 1950. *Moerckia Flotoviana* (Nees) Schiffn. In: E. Agsteribbe, J.J. Barkman, W.D. Margadant, W. Meijer, V. Westhoff & U. Witt, Mosvondsten in Nederland. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 57: 307-308.
- Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate (red.). 1985. Atlas van de Nederlandse Flora 2. Zeldzame en vrij zeldzame planten. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.
- Nieuwkoop, J. 1999. *Fossombromia fimbriata* Paton in Nederland. *Buxbaumiella* 48: 17-18.
- Rutjes, H. & H. Mosterdijk. 1994. Verslag najaarsexcursie Walcheren 1986. *Buxbaumiella* 33: 35-44.
- Siebel, H. & R.-J. Bijlsma. 2007. Europese verspreiding en status van Nederlandse mossen. *Buxbaumiella* 77: 22-48.
- Sollman, F. 1972. De bryologische voorjaarsexcursie naar Ameland (30.4.1971 t/m 2.5.1971). *Buxbaumiella* 2: 19-37.
- Sollman, F. & H.J. Doring. 1975. De najaarsexcursie 1973 naar Vlieland. *Buxbaumiella* 4: 46-66.
- Touw, A. 1967. De voorjaarsexcursie 1967 naar Terschelling. *Buxbaumiella* 21: 1-21.
- Touw, A. & W.V. Rubens. 1989. De Nederlandse Bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (Sphagnum uitgezonderd). Natuurhistorische Bibliotheek KNNV 50. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging Utrecht.
- Verdoorn, Fr. 1927. Over de bladmossen der Holl. duinen. *Bryologische aantekeningen* II. *De Levende Natuur* 32: 84-90.
- Vorstius, A., 1633. Index Plantarum Indigenarum, quae in locis paludosis, pratensibus, arenosis et sylvestribus prope Lugdunum in Batavis nascuntur. In: A. Spigelius, *Isagoges in rem herbariam. Libri duo. Ex officina Elzeviriana, Lugduni Batavorum*: 263-272.
- Vries, V. de & W.D. Margadant. 1944. *Amblyodon*, een nieuw mos voor Nederland. *De Levende Natuur* 49: 29-32.
- Weeda, E.J. 1996. Drie zeldzame kalkmossen in de Hollandse duinen: *Pleurochaete squarrosa*, *Rhytidium rugosum* en *Thuidium abietinum*. *Stratiotes* 12: 5-28.
- Weeda, E.J. 2004. Twee bijzondere korstmossen in de Meeuwenhoek: Saucijsbaardmos [*Usnea articulata* (L.) Hoffm.] en Eikenmos [*Evernia prunastri* (L.) Ach.] als grondbewoner. *Holland's Duinen* 44: 24-39.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren, 2005. Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland 4. Bossen, struwelen en ruigten. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Zanten, B.O. van. 1966. Verdere aanwinsten voor de mosflora van Schiermonnikoog. *Buxbaumiella* 19: 74-77.
- Zanten, B.O. van. 1967. Verdere aanwinsten voor de mosflora van Schiermonnikoog – II waaronder *Haplomitrium hookeri* Nees nieuw voor Nederland. *Buxbaumiella* 21: 34-37.

Zanten, B.O. van. 1968. Verdere aanwinsten voor de mosflora van Schiermonnikoog – III waaronder *Bryum calophyllum* R. Brown en *Fossombronia incurva* Lindbg. nieuw voor Nederland. *Buxbaumia* 21: 68-79.

Auteursgegevens

E.J. Weeda, Alterra Wageningen UR, Postbus 47, 6700 AA Wageningen (eddy.weeda@wur.nl)

Abstract

Memorable 19th and 20th century moss records in the Dutch dunes

Moss records in the dunes from the last two centuries are summarized and interpreted. Of course ups and downs in record frequency are largely linked to the intensity of inventories. Nevertheless, the appearance or disappearance of a number of species clearly reflects habitat changes.

For three species a gradual spread in dry calcareous dunes is documented. *Encalypta streptocarpa* has been favoured by the expansion of dune scrub, which allowed the formation of sheep northward slopes. The southern species *Pleurochaete squarrosa* and *Bryum provinciale* have benefitted by temperature rise. However, some northern species of various habitats have spread as well (*Fossombronia incurva*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, *Dicranum majus*).

Several mosses of calcareous mires occurred in wet dune slacks between Haarlem and The Hague before 1850. Their disappearance may be ascribed to desiccation of the dunes due to increasing extraction of drinking water. Three species (*Meesia uliginosa*, *Catoscopium nigrum*, and *Tortella fragilis*) were recorded about 1840, but have not

been re-found in the Netherlands since. They should be considered relics rather than transient visitors. Other rare mosses of subneutral to calcareous mires (*Ctenidium molluscum*, *Rhizomnium pseudopunctatum*, and *Pseudocalliergon lycopodioides*) proved themselves able to gain new localities in dune slacks of the Wadden islands, however.

In wet dune slacks also a number of rare pioneer species has been recorded. Some of them, like *Moerckia hibernica*, have been observed repeatedly over a considerable part of the Dutch coastal area. Other species (e.g. *Amblyodon dealbatus*, *Bryum calophyllum*, and *Bryum donianum*) are only known from the Netherlands by one or two accidental finds. Obviously young dune slacks are open to the appearance of many pioneers during a short period, after which the greater part of them will vanish again. An example may be quote from the Wadden island of Ameland, where *Thuidium abietinum*, *Tortella tortuosa*, *Bryum donianum* as well as *Sphagnum affine* were observed in a new-formed dune-slack in 1971. None of them was re-found afterwards, while less critical mosses like *Drepanocladus polygamus*, *Calliergon cordifolium*, and *Sphagnum fimbriatum* have maintained themselves.

From their appearance in recently formed and remote sites it is clear that many rare dune mosses are able to bridge large distances. For a number of pioneers, instable overground occurrence seems to be an inherent feature. To which extent they survive in diaspore banks remains to be investigated. Anyway maintenance of dune dynamics, notably continuing formation of new dune-slacks is essential for bryological diversity in coastal areas.