
Dynamisering van de zeereep van Meijndel: een bedreiging voor mossen op Vlieren?

E.J. Weeda
Alterra Wageningen UR
Postbus 47
6700 AA Wageningen

In Meijndel en Berkheide wordt overwogen een aantal smalle sleuven, zogenaamde *venturigaten*, aan te brengen in de buitenste duinenrij. Deze hebben tot doel verstuiving op gang te brengen in het belang van de biologische diversiteit in dit duingebied.

De vraag is in hoeverre de bestaande diversiteit hierbij gevaar loopt. Deze vraag spitst zich tot op de vlierstruwelen in de Lange Pan, omdat bekend is dat hier een aantal bijzondere mossen voorkomt. Het gaat daarbij om epifyten, soorten die op de schors van stammetjes en takken van Gewone vlier (*Sambucus nigra*) groeien. Voor de duidelijkheid: de aandacht richt zich in dit geval op echte mossen, dat wil zeggen bladmossen en levermossen, niet op korstmossen. Laatstgenoemde groep, die bij het epifytenonderzoek vaak in het brandpunt van de belangstelling staat, wordt op vlieren in de zeereep slechts vertegenwoordigd door een beperkt aantal alledaagse soorten zoals Rond schaduwmos (*Phaeophyscia orbicularis*), Kapjesvingermos (*Physcia adscendens*) en Groot dooiermos (*Xanthoria parietina*).

Om een beeld te krijgen van de huidige betekenis van de vlierstruwelen voor epifytische mossen heb ik in de lenten van 2010 en 2011 een vijftal veldbezoeken aan de buitenduinen bij Wassenaar gebracht. De daarbij verzamelde gegevens zijn vergeleken met die van Barkman (1958), Kortselius (1997) en eigen waarnemingen in de periode 1989-1995.

Eerst volgt nu een karakteristiek van vlierstruwelen in de zeereep als leefmilieu voor epifytische mossen. Vervolgens worden de mossengroepen die er voorkomen kort besproken. Daarna komen de bevindingen in de Lange Pan in diverse perioden aan de orde. Omwille van de leesbaarheid zullen afwisselend de woorden 'vlierstruweel' en 'vlierbos(je)' worden gebruikt. Strikt genomen kan een struik zoals de vlier geen bos, maar alleen struweel vormen. Een verzameling vier à vijf meter hoge vlieren, waar men onder door kan lopen, heeft echter eerder de 'belevingswaarde' van een kreupelbos dan van een doorsnee Nederlandse struikvegetatie. Vandaar dat het niet ongebruikelijk is om van vlierbosjes te spreken.



Figuur 1. Een lint van vitale vlierstruiken aan de binnenzijde van de eerste duinenrij in de Lange Pan anno 1981. Foto Eric Wanders.

Zeereep-vlierbos als mossenmilieu

Vlieren vormen struwelen op de luwste en tevens voedselrijkste plaatsen in de buitenduinen: in smalle duinpannen en op landwaartse hellingen waar zich vloedmerk en ander aangewaaid materiaal ophoopt en met ingevangen zand vermengt. Dankzij de rijkdom aan besdragende struiken (behalve vlier ook groepen duindoorns en verspreide meidoorns) vormt deze zone een uitgelezen rustplaats voor trekvogels, die hier dan ook veel mest laten vallen.

De speciale betekenis van zeereep-vlierbosjes voor epifytische mossen komt deels voor rekening van de struik en deels van het zeereepmilieu. Vlierschors heeft de hoogste watercapaciteit van alle houtgewassen van onze streken en onderscheidt zich tevens door een zeer hoog gehalte (ca. 12 %) aan minerale stof, speciaal de voedingselementen calcium, kalium, magnesium en fosfor (Barkman 1958, p. 75, 94-99). Weliswaar onttrekken epifytische mossen geen voeding aan de levende delen van boom of struik waarop ze groeien, maar de schors draagt wel tot hun voeding bij. Bovendien werken de mineralen als pH-buffer.

Voor de vochttoestand is voorts van belang dat de vlieren een min of meer gesloten kronendak vormen. De struiken groeien snel en vertakken zich sterk dank zij de voedingsstoffen uit vloedmerk en vogelmest. De zoute zeewind scheert de contour van de struiken glad door uitstekende twijgen te laten verdorren voordat ze verhouten. Zo ontstaat een gesloten kronendak dat het inwendige van het struweel tegen verdroging beschermt. Hiermee zijn we al bij de interactie tussen struik en milieu beland.

Een andere vorm van interactie betreft de zandafzetting op de vliertakken. Veel van de takken verlopen voor een groot deel horizontaal of onder een geringe hellingshoek. Bovendien vertoont de schors diepe lengtegroeven. Aangewaaid zand blijft daardoor gemakkelijk op de takken liggen. In de buitenduinen vertonen de pannen en de lijzijde van de hellingen een plotselinge overgang van een zeer winderig naar een veel luwer milieu. Veel van het zeezand dat in de kruin van de vlierstruiken waait, valt omlaag en wordt op de takken afgezet. Het bevat kalk in de vorm van schelpgruis, dat als extra voedings- en bufferstof werkt. Bovendien worden verscheidene mossen met verticaal groeiende stengels door de zandafzetting gestimuleerd om zich verder in de hoogte te ontwikkelen.

Bij afnemende vitaliteit van de struiken breken de brosse takken gemakkelijk af, waardoor bressen in het kronendak ontstaan. Verder krijgen oude struiken een kurkachtige, waterafstotende schors. Als de middellijn van de stambasis zo'n 20 cm bereikt, verdwijnt het mosdek vaak grotendeels of houden slechts enkele mossoorten stand.

Levermossen, topkapselmossen en slaapmossen op vlieren

De meeste epifytische mossen van onze streken behoren tot de bladmossen. Het aantal levermossen is heel beperkt in vergelijking met tropische gebieden, waar deze groep vooral in regenwouden met vele honderden soorten vertegenwoordigd is. De bladmossen zijn te verdelen in topkapselmossen en slaapmossen, al naargelang de plaats van de kapsels: aan de top van de stengels of aan zeer korte zijtakjes. De meeste topkapselmossen hebben verticaal groeiende stengels, terwijl deze bij de meeste slaapmossen min of meer horizontaal groeien. Ecologisch gezien vertegenwoordigen topkapselmossen vooral de pionierende en slaapmossen de langlevende bladmossen, al zijn er tal van uitzonderingen op deze vuistregel.

Levermossen

De meeste levermossen die in Nederland als epifyt optreden, zijn tevens obligate epifyten, dat wil zeggen dat ze slechts bij uitzondering op andere substraten dan boomschors groeien. Van deze obligaat epifytische levermossen komt het lichtminnende, droogtetolerante Helmroestmos (*Frullania dilatata*) landelijk gezien het meest voor, gevolgd door de meer schaduwtolerante en vochtbehoevende soorten Bleek boomvorkje (*Metzgeria furcata*) en Gewoon schijfjesmos (*Radula complanata*). Alle drie zijn ze ook in zeereep-vlierbosjes te vinden. Van de facultatieve epifyten komt op vlier af en toe Gedrongen kantmos (*Lophocolea heterophylla*) voor. Dit zeer algemene levermos heeft zijn zwaartepunt echter op rottend hout, wat voor een epifyt *pur sang* geen pas geeft. De vier genoemde levermossen vormen dichte matjes, die zich meestal dicht tegen de schors drukken.

Topkapselmossen

Onder de epifytische topkapselmossen op vlier zijn vooral twee families vertegenwoordigd: de *Orthotrichaceae* en de *Pottiaceae*. In beide groepen zijn soorten van neutraal tot basisch substraat in de meerderheid. De eerste familie bestaat geheel uit soorten die hetzij op schors (epifytisch), hetzij op steen (epilithisch) of op beide groeien, in elk geval niet op de grond (terrestrisch). Veel soorten, vooral uit het grote geslacht Haarmuts (*Orthotrichum*), hebben een korte levensduur en komen op een bepaalde vindplaats onbestendig voor. Verscheidene soorten zijn kenmerkend voor milieus met een hoge luchtvochtigheid, onder meer Gekroesde haarmuts (*O. pulchellum*) en Knotskroesmos (*Ulota bruchii*). Tot de bestendigste, talrijkste en opvallendste vertegenwoordigers van deze familie op vlieren behoren Gewone haarmuts (*Orthotrichum affine*) en Gewoon iepenmos (*Zygodon viridissimus* var. *viridissimus*). Beide onderscheiden zich ook door droogtebestendigheid. Vooral Gewoon iepenmos kan opvallend vitaal aanwezig zijn in aftakelende vlierstruwelen. In weerwil van zijn vernoeming naar iep heeft dit mos zijn optimum tegenwoordig op vlieren in de zeereep.

Tot de *Pottiaceae* behoren voornamelijk terrestrische en epilithische soorten, terwijl in onze streken alleen het geslacht *Syntrichia* obligate epifyten telt. Op vlieren wordt hiervan voornamelijk Boomsterretje (*S. laevipila*) aangetroffen. Daarnaast groeien op vlieren in de zeereep drie soorten *Pottiaceae* die hun zwaartepunt in terrestrische duinmilieus hebben. Hiervan staat Langkapselsterretje (*Tortula subulata*) buiten de vlierbosjes voornamelijk op noordhellingen. Groot duinsterretje (*Syntrichia ruralis* var. *arenicola*) is een belangrijke zandbinder in open, enigszins mobiel, kalkrijk duinzand, terwijl Klein duinsterretje (*S. ruralis* var. *calcicola*) een bewoner van rustend maar eveneens kalkrijk duinzand is. Een vijfde familielid dat op vlieren in de zeereep kan groeien is Gewoon muursterretje (*Tortula muralis*), meer bekend als het meest gewone mos op muren. Al deze sterretjes worden in meerdere of mindere mate in hun groei gestimuleerd door zandafzetting op de takken, ook het obligaat epifytische Boomsterretje (voor het eerder genoemde Gewoon iepenmos geldt hetzelfde). Alleen het zeer laag blijvende Knikkersterretje (*Syntrichia papillosa*) – een andere obligate epifyt – lijkt gevoelig voor bedekking met zand; deze soort wordt in zeereep-vlierbos dan ook zelden aangetroffen.

Van de topkapselmossen uit andere families verdient Gedraaid knikmos (*Bryum capillare*) speciale vermelding, omdat deze soort zich juist niet als pionier gedraagt maar toeneemt met het ouder worden van de vlierstruiken. Het is een facultatieve epifyt, die behalve op schors ook veel op rottend hout en op steen groeit. Op vlieren groeit Gedraaid knikmos voornamelijk op horizontale stam- en takdelen waarop zich wat halfvergaan organisch materiaal heeft afgezet. Met behulp van broeddraden vormt het vaak dicht aaneensluitende kussens. Tussen forse slaapmossen weet het zich beter te handhaven dan de meeste andere topkapselmossen.

Slaapmossen

Onder de slaapmossen die op vlieren groeien, zijn enige alledaagse soorten die op zeer uiteenlopende substraten kunnen gedijen. In de volgorde van grof naar fijn gebouwd gaat het om Gewoon dikkopmos (*Brachythecium rutabulum*), Gewoon klauwtjesmos (*Hypnum cupressiforme*), Fijn laddermos (*Kindbergia praelonga*) en Gewoon pluisdraadmos (*Amblystegium serpens*). De eerste drie staan vooral op de basis van de stammen en nemen toe naarmate de struiken ouder worden. Gewoon dikkopmos en Fijn laddermos zijn ook de voornaamste mossen die op de grond onder het vlierstruweel groeien en kunnen van onderaf tegen de stammetjes op kruipen, al vinden we van Fijn laddermos ook vaak geïsoleerde tapijtjes iets hoger boven de grond. Het tengere Gewoon pluisdraadmos is meer een gatenvuller op takdelen die nog niet door kussens van forsere slaapmossen zijn overgroeid.

Een van de meest voorkomende slaapmossen op vlier is Boomsnavelmos (*Rhynchostegium confertum*), dat in tegenstelling tot de vorige vier aan schors en steen gebonden is. Vooral in oudere vlierbosjes is deze soort vaak een hoofdbestanddeel van het mosdek op stammen en takken. Een andere schors- en steenbewoner is Gewoon zijdemos (*Homalothecium sericeum*), dat gewoonlijk slechts hier en daar op een enkele vlier groeit maar dan wel met opvallend grote kussens. Vergeleken met zijn familieleden Gewoon dikkopmos, Fijn laddermos en Boomsnavelmos staat het op gemiddeld drogere plekken. Met lange, rechte kruipstengels weet het zich snel uit te breiden op droog (niet rottend) hout van gedeeltelijk ontschorste stammen.

Uiterwaardmos (*Leskea polycarpa*) en Beekmos (*Leptodictyum riparium*), twee slaapmossen die gewoonlijk in uitgesproken natte milieus groeien, kunnen op vlierstammen groeien zonder contact met het

bodemvocht. Dit is te danken aan de grote vochtcapaciteit van de vlierschors. Plukjes Uiterwaardmos kunnen zelfs meer dan een meter hoog op de stam groeien.

Van de obligaat epifytische slaapmossen zijn slechts twee soorten regelmatig op vlieren in de zeereep te vinden: Vliermos (*Cryphaea heteromalla*) en Knikkend palmpjesmos (*Isothecium myosuroides*). Het tengere Vliermos sluit ecologisch meer bij de topkapselmossen dan bij de slaapmossen aan. Het is een pionier, veelal met een korte levensduur en met een sterke voorkeur voor milieus met een hoge luchtvochtigheid. Vrij regelmatig vindt men afstervende matjes, die dikwijls nog kapseldragende stengels bevatten. Vermoedelijk zijn zulke planten aan vorst of droogte ten offer gevallen.

Knikkend palmpjesmos behoort daarentegen tot de langlevende soorten. Het groeit vooral op eiken en vormt daarop vaak uitgestrekte tapijten; in vergelijking daarmee blijven de matjes op vlieren beperkt van omvang. De laatste kwart eeuw heeft ook zijn verwant Recht palmpjesmos (*Isothecium alopecuroides*) zich hier en daar in zeereep-vlierbos gevestigd, en wel in oudere en relatief omvangrijke vlierbossen. Het optimum van deze soort ligt in vochtige loofbossen en speciaal in essenhakhout, waar het op de stobben omvangrijke matten kan vormen. Dergelijke hakhoutbossen vormen trouwens binnen Nederland het eldorado voor epifytische slaapmossen en herbergen een aantal soorten die zich slechts bij hoge uitzondering op vlieren vestigen, zoals Glad kringmos (*Neckera complanata*). Deze soort verscheen aan het eind van de jaren '80 van de vorige eeuw in een vlierbos in de Muy op Texel, samen met het sinds lang verdwenen Slakkenhuismos (*Leptodon smithii*) (Weeda 1990). Weinige jaren later was het vlierbos ingestort en de mossenrijkdom verdwenen.

Van de soorten die vrij recent in oudere vlierbossen zijn verschenen, noemen we nog Glad dikkopmos (*Brachythecium glareosum*). Net als Recht palmpjesmos heeft het zijn zwaartepunt in vochtige loofbossen, waar het vooral op boomvoeten en liggende, vermolmende stammen groeit. In zeereep-vlierbos is het een laatkomer, die aangeeft dat het struweel op leeftijd komt.

Gegevens van J.J. Barkman uit het midden van de 20^{ste} eeuw

De oudste gegevens over de epifytische mosbegroeiing op vlieren in de zeereep zijn afkomstig van Barkman (1958, p. 541-546 en tabel LXV). Hij stroopte in 1951 en 1952 de Hollandse en Zeeuwse kust af, speurend naar kansen om ongezien vlierstruwelen binnen te komen in de streng verboden buitenduinen (Koopman & Weeda 2001). Hij ontdekte er een soortenrijke, nog onbeschreven mossengemeenschap die hij *Cryphaeetum arboreae* doopte naar de meest kenmerkende soort, Vliermos, dat destijds onder de naam *Cryphaea arborea* bekend stond. De vernoeming betekent geenszins dat *Cryphaea* het aspect van de mosbegroeiing bepaalt: vaak moesten 50 tot 100 vlierstammen grondig worden onderzocht voordat een plukje *Cryphaea* werd gevonden (Barkman 1954).

Barkman typeert de vlierstruwelen als *very dense thickets* oftewel zeer dicht struikgewas. Deze omschrijving is zelden van toepassing op de huidige vlierbosjes in de zeereep, waar in de regel goed doorheen te lopen valt (al gaat daar dikwijls een worsteling aan vooraf, maar dan met het omringende duindoornstruweel). Nog een verschil met de tegenwoordige situatie is dat hij Grijs haarhants (*Orthotrichum diaphanum*) noemt als de soort met de gemiddeld hoogste bedekking op de stammen, vaak met het cijfer 3 (= 25-50 %). Tegenwoordig neemt deze typische pionier zelden een dominante positie in. Blijkbaar verkeerden de meeste door Barkman onderzochte struwelen in een jong ontwikkelingsstadium, wat om een verklaring vraagt. In de zeereep van de duinen rondom Wassenaar was al omstreeks 1940 (en vermoedelijk ook daarvoor) vlierstruweel aanwezig, gezien de volgende beschrijving van J.L. van Soest: "De zeereep heeft echter bijna steeds een overlansche uitholling, door windwerveling te verklaren. Hier treedt plaatselijk windschaduw op, waarin een verdere ontwikkeling plaats vindt naar een Sambucus-struikgewas" (Van Soest & Van der Hagen 1999). Vermoedelijk heeft de Tweede Wereldoorlog het karakter van de struwelen ingrijpend beïnvloed door een combinatie van rust en verstoring: als militair object werden de duinen enerzijds voor de bevolking verboden gebied, anderzijds bouwterrein voor bunkers (*Atlantikwall*), die na de oorlog weer voor een groot deel werden gesloopt. Trof Barkman een jonge regeneratiefase van het vlierstruweel aan? Wie het weet mag het zeggen!

Op 11 mei 1952 onderzocht Barkman een vlierstruweel ten westen van Wassenaar in het IVON-kwartierhokje N3.35.43 (Barkman 1954). Op de steile, landwaartse helling van de buitenste duinenrij vond hij slechts fragmenten van een epifytisch mosdek. Vlieren met een goed ontwikkelde mosbegroeiing bleken alleen voor te komen in ondiepe laagten bovenin de duinenrij (Barkman 1958, p. 545). De combinatie

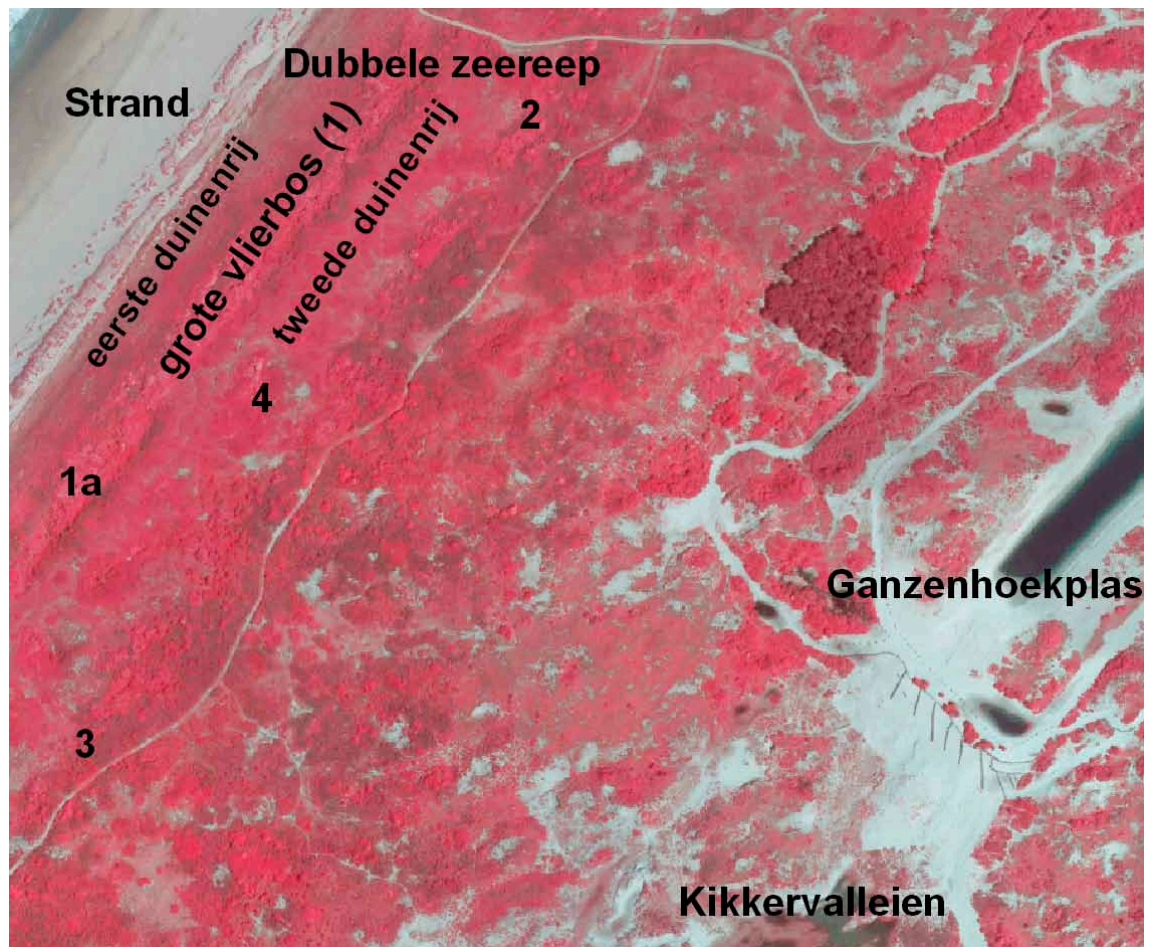
kolom		1	2	3	4
onderzoeker		Barkman	Weeda	Kortselius	Weeda
jaar		1952	1989/94	1996	2011
topkapselmossen					
familie Orthotrichaceae					
Orthotrichum diaphanum	Grijze haarmuts	x	x	x	x
Orthotrichum affine	Gewone haarmuts	x	x	x	x
Orthotrichum lyellii	Broedhaarmuts		x		
Ulota bruchii	Knotskroesmos		x	x	
Orthotrichum tenellum	Slanke haarmuts		x	x	
Zygodon viridissimus var. viridissimus (z)	Echt iepenmos		x	x	x
Ulota phyllantha	Broedkroesmos		x	x	x
Orthotrichum pulchellum	Gekroesde haarmuts		x	x	x
Orthotrichum pumilum	Dwerghaarmuts			x	
Zygodon conoideus	Staaftjesiepenmos				x
familie Pottiaceae					
Tortula subulata (Z)	Langkapselsterretje	x	x	x	
Syntrichia laevipila (z)	Boomsterretje	x	x	x	x
Tortula muralis (Z)	Gewoon muursterretje	x	x	x	x
Syntrichia ruralis var. calcicola (Z)	Klein duinsterretje		x	x	x
Syntrichia ruralis var. arenicola (Z)	Groot duinsterretje		x	x	x
andere families					
Ceratodon purpureus (z)	Gewoon purpersteeltje	x	x	x	
Bryum capillare	Gedraaid knikmos	x	x	x	x
Dicranoweisia cirrata	Gewoon sikkelsterretje		x		
Grimmia pulvinata (Z)	Gewoon muisjesmos		x	x	
slaapmossen					
Rhynchostegium confertum	Boomsnavelmos	x	x	x	x
Brachythecium rutabulum	Gewoon dikkopmos	x	x	()	x
Hypnum cupressiforme	Gewoon klauwtjesmos	x	x	x	x
Amblystegium serpens	Gewoon pluisdraadmos	x	x	x	x
Kindbergia praelonga	Fijn laddermos	x	x	()	x
Homalothecium sericeum	Gewoon zijdemoos	x	x	x	x
Cryphaea heteromalla	Vliermos	x	x	x	x
Leskea polycarpa	Uiterwaardmos	x	x	x	x
Brachythecium velutinum	Fluweelmos		x	x	
Leptodictyum riparium	Beekmos		x	x	
Isothecium myosuroides	Knikkend palmpjesmos		x	x	x
Isothecium alopecuroides	Recht palmpjesmos				x
Brachythecium salebrosum	Glad dikkopmos				x
levermossen					
Lophocolea heterophylla	Gedrongen kantmos		x	()	
Radula complanata	Radula complanata		x	x	x
Metzgeria furcata	Bleek boomvorkje		x	x	x
Frullania dilatata	Helmroestmos		x	x	x

Tabel 1. Mosvondsten in het grote vlierbos achter de eerste duinenrij in de Lange Pan. Kolom 1 is ontleend aan Barkman (1958, tabel LXV, opname 7), kolom 3 aan Kortselius (1997). De wetenschappelijke namen van obligate epifyten zijn onderstreept. Z = afhankelijk van zandaanvoer; z = begunstigd door zandaanvoer. In kolom 3: () = vermeld in de soortenlijst van Kortselius (1997), maar niet speciaal als epifyt.

van kwartierhok en terreinbeschrijving maakt duidelijk dat het om de buitenzijde van de Lange Pan gaat. Barkmans opname telt 15 soorten, uitsluitend bladmossen: zeven topkapselmossen en acht slaapmossen (Tabel 1). Hieronder zijn slechts drie obligate epifyten: Vliermos, Boomsterretje en Gewone haarmuts. Alleen de laatste kwam in aanzienlijke hoeveelheid voor. Ook Langkapselsterretje was talrijk, evenals de alledaagse soorten Grijs haarmuts (dominant), Gewoon pluisdraadmos en Gewoon dikkopmos. We mogen aannemen dat de opname de hele inventaris aan epifytische mossen in het onderzochte vlierstruweel weergeeft. Barkman vermeldt namelijk dat hij vaak 10 tot 30 vlierstammen in zijn opname moest betrekken voordat hij de volledige soortencombinatie van het *Cryphaeetum* bijeengesprokkeld had. Ook geeft hij aan dat deze mossengemeenschap voorkomt op stammen en verticale en horizontale takken, van 0 tot 1,5 m boven maaiveld, waarbij de deelnemende mossen uiteenlopende voorkeuren voor hoogte, hellingshoek en takdikte tonen. Hij hanteert dus een ruime omschrijving van het concept 'mossengemeenschap', die sindsdien in onbruik geraakt is. Moderne onderzoekers van mossengemeenschappen werken met veel kleinere en homogener proefvlakken, ter grootte van vierkante decimeters in plaats van vierkante meters. Al met al was er in 1952 nog volop ruimte voor kwaliteitsverbetering van de epifytische mosbegroeiing in de Lange Pan. Vergelijken we de opname uit de Lange Pan (Barkman 1958, tabel LXV, nr. 7) met andere opnamen in dezelfde tabel, dan blijkt zij tot de soortenarmere voorbeelden van het *Cryphaeetum* te behoren: op diverse andere plekken telde deze mossengemeenschap ook toen al meer dan 20 soorten, op Voorne zelfs 35. In de meeste gevallen waren daaronder ook een of meer levermossen en korstmossen.

Gegevens uit het eind van de 20^{ste} eeuw

In 1989, 1994 en 1995 doorzocht ik het 'grote vlierbos' in de zeereep van de Lange Pan op epifyten. Destijds kwam over honderden meters een aaneengesloten vlierstruweel voor in de langgerekte, smalle vallei tussen de eerste en de tweede duinenrij (Figuur 1 en 2). De oogst van 1989 en 1994 gezamenlijk



Figuur 2. Kaartje van de Lange Pan en achterliggend terrein. De cijfers corresponderen met de locaties in Tabel 2. De figuur is gemaakt op basis van een luchtfoto van Dunea van 2009.

bedroeg 32 mossoorten, waaronder nu ook vier levermossen (1995 bracht geen nieuwe soorten). De inventaris bleek dus iets meer dan verdubbeld ten opzichte van 1952, wat grotendeels voor rekening kwam van topkapselmossen, met name uit de typische epifytenfamilie *Orthotrichaceae*. Iets meer dan de helft van de soorten behoort tot de topkapselmossen; bijna de helft van alle soorten is tot de obligate epifyten te rekenen (Tabel 1).

nr. vlierstruweel(groep)		1	1a	2	3	4
ligging ter hoogte van strandpaal		93.1 - 93.7	93.7	93.0	94.2	93.2
aard van het terrein		pan tussen 1e en 2e duinenrij	pan tussen 1e en 2e duinenrij	lijzijde 2e duinenrij	lijzijde 2e duinenrij	pan in 2e duinenrij
ligging t.o.v. 'grote vlierbos' (nr. 1)		-	-	NO	ZW	O
oriëntatie		ZW - NO	ZW - NO	ZW - NO	ZW - NO	Z - N
aantal mossoorten		25	20	17	12	9
topkapselmossen						
<i>Bryum capillare</i>	Gedraaid knikmos	x	x	x	x	x
familie Orthotrichaceae						
<i>Zygodon viridissimus</i> var. <i>viridissimus</i>	Echt iepenmos	x	x	x	x	x
<i>Orthotrichum affine</i>	Gewone haarmuts	x	x	x	x	x
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	Grijze haarmuts	x	x	x	x	x
<i>Zygodon conoideus</i>	Staaftjesiepenmos	x	x	x	x	x
<i>Ulota phyllantha</i>	Broedkroesmos	x	x	x	.	.
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	Gekroesde haarmuts	x	.	.	.	.
familie Pottiaceae						
<i>Syntrichia laevipila</i>	Boomsterretje	x	x	x	.	.
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>calicola</i>	Klein duinsterretje	x	x	x	.	.
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenicola</i>	Groot duinsterretje	x	x	.	.	.
<i>Tortula muralis</i>	Gewoon muursterretje	x	x	.	.	.
slaapmossen						
<i>Rhynchostegium confertum</i>	Boomsnavelmos	x	x	x	x	x
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Gewoon dikkopmos	x	x	x	x	x
<i>Hypnum cupressiforme</i>	Gewoon klauwtjesmos	x	x	x	x	x
<i>Amblystegium serpens</i>	Gewoon pluisdraadmos	x	x	x	x	x
<i>Kindbergia praelonga</i>	Fijn laddermos	x	x	x	x	.
<i>Homalothecium sericeum</i>	Gewoon zijdemoos	x	x	x	x	.
<i>Cryphaea heteromalla</i>	Vliermos	x	x	.	.	.
<i>Isoetecium alopecuroides</i>	Recht palmpjesmos	x	x	.	.	.
<i>Isoetecium myosuroides</i>	Knikkend palmpjesmos	x	.	.	.	.
<i>Leskea polycarpa</i>	Uiterwaardmos	x	.	.	.	.
<i>Brachythecium salebrosum</i>	Glad dikkopmos	x	.	.	.	.
levermossen						
<i>Frullania dilatata</i>	Helmroestmos	x	.	x	x	.
<i>Radula complanata</i>	Gewoon schijfjesmos	x	x	x	.	.
<i>Metzgeria furcata</i>	Bleek boomvorkje	x	x	x	.	.

Tabel 2. Mossen in vlierstruwelen in en nabij de Lange Pan, in en achter de zeereep. Evenals in tabel 1 zijn de wetenschappelijke namen van obligate epifyten onderstreept.

Hiermee had de Lange Pan zich een plaats verworven onder de rijkste vlierstruwelen voor epifytische mossen. De uit 1989 daterende vondsten van Broedhaarmuts (*Orthotrichum lyellii*) en Dwerghaarmuts (*O. pumilum*) in de Lange Pan kwamen pas ruim twintig jaar later boven water, toen Arno van der Pluijm ze opmerkte als bijmengsel in herbariummateriaal van Gewone haarmuts. Arno reviseerde eveneens materiaal van Iepenmos (*Zygodon*); dit geslacht bleek destijds in de Lange Pan alleen te worden vertegenwoordigd door Gewoon iepenmos.

Een excursie in 1996 onder leiding van Joop Kortselius, die ongeveer een derde van het vlierbos doorzocht, bracht vrijwel dezelfde oogst. Nieuw was de vondst van Dwerghaarmuts (*Orthotrichum pumilum*), die pas bij inspectie achteraf aan het licht kwam. Iepenmos werd uitvoerig bemonsterd, maar ook in 1996 kon alleen Gewoon iepenmos worden vastgesteld (Kortselius 1997).

Omstreeks 1990 hadden vlierstruwelen een bijzondere betekenis voor epifytische mossen, omdat Nederland destijds uit een diep dal van luchtverontreiniging kwam. Samen met de verwilderende wilgengrienden in de Biesbosch vormden de vlierstruwelen in de zeereep een bastion waar epifytische mossen zich staande hadden gehouden, terwijl de rest van het land voor deze groep een onleefbare woestijn van verontreinigde lucht had gevormd. Deze situatie is veranderd doordat de emissie van giftige stoffen als zwaveldioxide en waterstoffluoride sterk is verminderd. Weliswaar ligt de uitstoot van stikstofverbindingen nog steeds op een niveau dat voor veel van de Nederlandse natuur bedreigend is, maar dit vormt voor epifytische mossen geen probleem, omdat zij in meerderheid stikstofminnend zijn. Vanuit refugia zoals de zeereep en de Biesbosch hebben ze de rest van het land opnieuw gekoloniseerd.

Van talrijke epifytische mossen is het aantal bekende vindplaatsen in de laatste decennia sterk gestegen. Een sprekend voorbeeld toont Vliermos (Koopman & Weeda 2001). Voor een deel weerspiegelt dit een sterk gestegen waarnemingsintensiteit, maar voor een ander deel is zeker sprake van reële toename, die te danken is aan ontgifting van de lucht. De relatieve betekenis van zeereep-vlierstruwelen voor de mosflora is daarmee aanzienlijk afgenomen.

De tegenwoordige situatie in de dubbele zeereep van de Lange Pan

Anno 2011 toont het grote vlierbos in de Lange Pan symptomen die een terminale fase aankondigen (Figuur 3). Vooral in het noordelijke deel van de Lange Pan (vanaf paal 93.5 noordoostwaarts) zijn bresen in het vlierbos geslagen doordat de vlierstruiken groepsgewijs afsterven, hier en daar over lengten van 80 tot 150 m. Wat aan vitaal struweel resteert, is meer dan voorheen toegankelijk voor wind en zonnestraling en dus minder gebufferd tegen uitdroging. Naar verhouding verkeert het struweel ter hoogte van paal 93.7 nog in de beste conditie.

Toch werd nog een score van 25 epifytische mossen gehaald, met dank aan Koos van der Vaart die Uiterwaardmos wist terug te vinden (Tabel 1). Ook nu bestond de helft van de oogst uit obligate epifyten. Het aantal slaapmossen is met 11 gelijk gebleven; de achteruitgang komt grotendeels voor rekening van de topkapselmossen. Vooral het geslacht Haarmuts heeft moeten inleveren: behalve de alledaagse Gewone en Grijs haarmuts werd alleen de Gekroesde haarmuts aangetroffen, en dan nog slechts in één plukje. Aangezien topkapselmossen en slaapmossen zich grofweg tot elkaar verhouden als pionierende en langlevende planten, brengt deze verandering het verminderde aanbod aan vestigingsmogelijkheden op de schors van oudere vlieren tot uitdrukking.

Wat de factoren overzanding en luchtvochtigheid betreft, is het beeld niet eenduidig. Langkapselsterretje, in Barkmans tijd talrijk en nu niet meer te vinden, is vooral bekend van horizontale takken waarop zich zand ophoopt. Zijn afwezigheid valt temeer op omdat dit mos op noordhellingen in het achterliggende duingebied nog wel op de grond groeit. Maar Groot en Klein duinsterretje en Gewoon muursterretje, drie familieleden die eveneens van overzanding afhankelijk zijn, zijn nog wel op vlieren in de Lange Pan aanwezig.



Figuur 3. Aftakelende vlieren met een ondergroei van brandnetels in de Lange Pan anno 2009.
Foto Harrie van der Hagen.

Langkapselsterretje is tevens afhankelijk van hoge luchtvochtigheid, en dat geldt ook voor Knotskroesmos en Beekmos, die evenmin werden teruggevonden. Andere bewoners van luchtvochtige milieus hebben zich echter gehandhaafd, zoals Gewoon schijfjesmos en Vliermos. Laatstgenoemde werd op niet minder dan 16 struiken aangetroffen! Er zijn in deze categorie trouwens ook soorten bijgekomen, zoals Recht palmpjesmos, Glad dikkopmos en Staafjesiepenmos (*Zygodon conoideus*). Het wekt geen verbazing dat de laatkomer Glad dikkopmos tevoorschijn kwam in een intact stukje vlierstruweel te midden van afstervende struiken.

Staaftjesiepenmos is een verhaal apart. Dit mos behoorde in Nederland tot voor kort tot de grote zeldzaamheden. Met het blote oog is het niet te onderscheiden van Gewoon iepenmos, dat in de Lange Pan en naburige duinpannen in grote hoeveelheden voorkomt. Zoals gezegd was het tot dusver niet gelukt andere soorten Iepenmos in de Lange Pan te identificeren. In 2010/11 werd echter Staafjesiepenmos verzameld op acht vlierstruiken in de Lange Pan en nog eens zeven struiken in naburige vlierstruwelen. In de meeste gevallen had het zich bijmengsel genesteld tussen talrijker voorkomend Gewoon iepenmos. Deze vondsten passen in het landelijke beeld. Van alle epifytische mossen heeft Staafjesiepenmos zich in Nederland in de laatste decennia het sterkst uitgebreid. Vermoedelijk heeft het net als Vliermos en een aantal andere epifyten geprofiteerd van de vele opeenvolgende zachte winters, die de Nederlandse populatie blijkbaar over een drempel hebben getild (Van Tooren & Sparrius 2007). Vermeldenswaard is dat op één plek, ten zuidwesten van de Lange Pan, een kapsel werd aangetroffen. Kapselvorming wordt bij Iepenmossen tegenwoordig zelden waargenomen, maar lijkt bij Staafjesiepenmos wel frequenter plaats te vinden dan bij Gewoon iepenmos (mededeling Arno van der Pluijm).

Vergelijken van vier vlierstruwelen in en om de Lange Pan

Behalve het grote vlierbos in de dubbele zeereep van de Lange Pan zijn in 2010/11 ook vlierstruwelen in naburige valleien onderzocht. De aangetroffen inventaris aan epifytische mossen wordt in Tabel 2 met elkaar vergeleken. Naast de totale lijst van het grote vlierbos (nr. 1) wordt ook de lijst van mossen in het zuidelijkste, rijkste deel van dit vlierbos (nr. 1a) gegeven.

De drie andere vlierstruwelen liggen verder van kustlijn, in of achter de tweede duinenrij. De 'struweelgroepen' 2 en 3 bestaan elk uit enkele kleine vlierbosjes, gelegen in uithollingen aan de lijszijde van de tweede duinenrij. Het kleine struweel nr. 4 ligt in een smalle, diepe pan met een merkwaardige oriëntatie: zuid – noord, terwijl de kustlijn vrijwel zuidwest – noordoost loopt. Het bestaat uit oude vlierstruiken met tot 25 cm dikke, deels ontschorste stammen.

De grotere rijkdom aan epifytische mossen in het grote vlierbos ten opzichte van de struwelen 2, 3 en 4 hoeft niet te verbazen, gezien de veel grotere omvang van het proefvlak. Bij beperking tot het zuidelijkste deel van het grote vlierbos (1a), dat in omvang met nr. 2 en 3 te vergelijken is, vinden we echter nog steeds een hoger aantal mossoorten. Bovendien toont de tabel een ondubbelzinnige verarming als we ons van de kustlijn verwijderen: 8 van de 25 soorten komen alléén vlak bij zee, tussen de eerste en tweede duinenrij voor. Deze uitval van acht mossoorten wordt in en achter de tweede zeereep niet gecompenseerd door verschijning van andere soorten.

Twee factoren komen in aanmerking om het verschil in mossenrijkdom te verklaren. Allereerst is de zandaanvoer in struweel 1 veel groter dan in de verder van zee gelegen struwelen 2 – 4. Verder hebben struweel 1 tientallen jaren een samenhangend geheel gevormd, terwijl de struwelen 2 – 4 geen deel hebben uitgemaakt van een groter geheel. Voor mossen met een zwaartepunt op zand of steen, zoals Groot duinsterretje en Gewoon muursterretje, is de zandaanvoer stellig de factor die het verschil maakt. Voor bosbewoners als Knikkend en Recht palmpjesmos is het aannemelijk dat ze voor hun vestiging op grotere aaneengesloten vlierstruwelen aangewezen zijn.

Het verschil in mossenrijkdom tussen de struwelen 2 en 3 lijkt toe te schrijven aan hun verschillende ligging ten opzichte van het grote vlierbos. Struweel 2 ligt ten noordoosten hiervan, zodat het bij de overheersende zuidwestenwind bereikbaar is voor diasporen (sporen en andere verspreidingsorganen) van de hier groeiende mossen. Voor het zuidwestelijker gelegen struweel nr. 3 geldt dit niet. Dit illustreert de betekenis van een bronlocatie.

Struweel 4 vertegenwoordigt de terminale fase van het mosdek op vlieren in zeer beschutte omgeving met weinig zandaanvoer. Op de stammen staan alleen enkele slaapmossen, met Boomsnavelmos in de hoofdrol. Topkapselmossen vertonen zich nog slechts op enkele takken, en hiervan toont alleen Gedraaid knikmos een redelijke vitaliteit.

Epifytische mossen in zeereep-vlierstruweel, een voorbeeld van tijdelijke diversiteit

Vlierstruwelen in de zeereep hebben een begrensde bestaansduur. Als gemiddelde kan voor struwelen van enige omvang een levensduur van ongeveer een halve eeuw worden aangenomen. Vlierstruwelen verjongen zich niet, omdat onder het scherm van oudere struiken weinig of zelfs helemaal geen kieming van jonge exemplaren plaatsvindt. (Wat eruit ziet als kiemplanten, blijkt bij nadere inspectie in de regel opslag vanuit ondergrondse delen van oude struiken.) Nieuw vlierstruweel kan zich alleen ontwikkelen vanuit andere vegetatietypen, meestal uit duindoornstruweel. Over langere perioden bezien leidt het vegetatietype 'vlierstruweel' een voorbijgaand of zwervend bestaan binnen een duingebied. Uit een vergelijking van mijn gegevens (ca. 1990) met de waarnemingen van J.J. Barkman (ca. 1950) is af te leiden dat de rijkdom aan epifytische mossen in zeereep-vlierbos zelden langer dan drie à vier decennia in stand blijft. Ze vormen een voorbeeld van 'tijdelijke diversiteit', een uitdrukking die verwijst naar de 'tijdelijke natuur' die zich in nieuwe afgravingen ontwikkelt. Deze vorm van diversiteit is niet ruimtelijk te fixeren; we kunnen haar alleen naar beste weten faciliteren.

Aanbeveling voor de beheerder

Al met al vormt de epifytische mosbegroeiing in de vlierstruwelen geen argument tegen het aanbrengen van venturigaten, om de volgende redenen:

- vlierstruwelen vormen een levensgemeenschap met een beperkte levensduur,
 - de vlierstruwelen in de Lange Pan in Meijndel verkeren in een late ontwikkelingsfase waarin de rijkdom aan mossoorten afneemt,
 - ontwikkeling van jonge vlierstruwelen, die op termijn geschikt worden voor nieuwe vestiging van epifytische mossen, wordt door het op gang brengen van verstuing eerder begunstigd dan bemoeilijkt.
- Het verdient wel overweging om het nu nog vitaalste en mossenrijkste deel van het resterende vlierbos in de zeereep (bij paal 93.7) als diasporenbron te sparen. Vestiging vanuit een nabije bronlocatie kost immers minder tijd dan aanvoer van ver.

Dankwoord

Arno van der Pluijm wordt hartelijk bedankt voor het reviseren van een aantal mossen.

Literatuur

- Barkman JJ (1954). *Cryphaea arborea* (Huds.) Lindb. In: E. Agsteribbe, J.J. Barkman, S. Groenhuijzen, W.D. Margadant, W. Meijer & N.E. Nannenga-bremekamp. Acquisitions to the moss and liverwort flora of the Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 3(1): 139-140.
- Barkman JJ (1958). Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes, including a taxonomic survey and description of their vegetation units in Europe. Van Gorcum, Assen.
- Koopman J & EJ Weeda (2001). *Cryphaea heteromalla* (Hedw.) Mohr in Nederland, vroeger en thans. *Buxbaumiella* 55: 31-48.
- Kortselius MJH (1997). De Eendagsexcursie naar de duinen bij de Wassenaarse Slag (Ganzenhoek en Lange Pan). *Buxbaumiella* 43: 37-43.
- Soest JL van & HGJM van der Hagen (1999). De vegetatie van de Wassenaarse duinen omstreeks 1940. *Holland's Duinen* 34: 78-107.
- Tooren BF van & LB Sparrius (2007). Voorlopige verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen. Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV, z.p.
- Weeda EJ (1990). *Leptodon smithii* na 116 jaar in Nederland teruggevonden (en een paar andere vondsten in een Texels vlierbos). *Buxbaumiella* 23: 4-6.