

De verspreiding en ecologie van enkele pleurocarpe mossoorten op bebost en begreppeld keileem

P. (Piet) Bremer

Roelingsbeek 1, 8033 BM Zwolle (e-mail p.bremer@prv-overijssel.nl)

Summary: The distribution and ecology of some pleurocarpous bryophytes on planted boulderclay.

Ctenidium moluscum, *Hylocomium splendens*, *Plagiothecium undulatum*, *Rhytidiadelphus loreus*, *R. triquetrus* and *Thuidium tamariscinum* have been mapped in plantations on boulderclay in the Noordoostpolder (province of Flevoland) in the period 1986-2000. All species, except for *Rhytidiadelphus triquetrus* preferred ditches. Except for *Ctenidium moluscum*, the north facing side of the ditches was preferred, indicating that species are affected by the microclimate. On the parcels a density gradient could be ascertained for two species. *Rhytidiadelphus loreus* preferred the deeper ditches at the edge of the parcels and *Rhytidiadelphus triquetrus* the undeeper ditches with relatively high water table. The density (number of patches per ha) showed to be highest in *Thuidium tamariscinum* with a maximum of 17 patches per ha. *Rhytidiadelphus triquetrus* sometimes formed large patches (maximum 90 m²), without accompanying mosses.

Inleiding

Keileem komt oppervlakkig voor in het noordelijke deel van Nederland en is over het algemeen sterk verweerd (verzuurd). Bij het droogvallen van de Noordoostpolder (1941/1942) kwamen vier keileemvelden aan het oppervlak. Het kleinste, bij Tollebeek, was al voor het droogvallen met stortgrond afgedekt zodat een landbouwkundig gebruik mogelijk was. De andere keileemvelden; bij Urk, Schokland en Vollenhove, waren niet geschikt voor landbouwkundig gebruik en werden na begreppelen en ploegen (in zoverre mogelijk) ingeplant met loofhout. Alleen het P. van der Lijnreservaat (4,5 ha) bleef vanwege de grote geologische waarde onbebost en bestaat momenteel uit een stenenveld met schrale vegetatie (Bremer 2000).

Al eerder is gewezen op de grote bryologische waarde van het keileem. De betekenis van bosgreppels als habitat voor blad- en levermossen is gekwantificeerd met het aantal/percentage soorten voor 1 ha vakken (Bremer & Ott 1990). Bij een ecologische beoordeling van een soort onder veldomstandigheden wordt vaak uitgegaan van steekproefsgewijs beschreven vegetatieopnamen. Tegelijk met de opname worden dan abiotische parameters gemeten. Om voor een soort een volledig beeld te geven binnen een gebied of deelgebied kan ook worden uitgegaan van

een vlakdekkende soortkartering. De vraag is dan wel wat de eenheid van meten is? Bij florakarteringen in opdracht van Staatsbosbeheer wordt uitgegaan van een gecombineerde aanduiding van aantal en Tansleycode. Bij andere karteringen gaat het alleen om aantallen op in het veld herkenbare groeiplaatsen of om presentie in vakken of lijnstukken. Het meest nauwkeurig is uit te gaan van een volledig vlakdekkende kartering waarbij alle individuen worden ingetekend. Bij vestigingen van pleurocarpe mossen gaat het dan om goed in het veld herkenbare klonen (patches), die vaak ovaal van vorm zijn.

In onderhavige studie is van de laatste benadering uitgegaan met het doel een aantal eigenschappen van pleurocarpe soorten te onderzoeken. Hierbij is o.a. de vraag gesteld in hoeverre binnen bos expositie een rol speelt bij verspreiding van soorten. Buiten het bos is de expositie belangrijk in allerlei habitats, zoals duinen (Bruin et al. 1999), boswallen (Van Tooren & During 1988) en beschutte noordhellingen in heidevelden (Siebel et al. 2000). De verwachting was dan ook dat ook op greppelwanden de expositie een rol speelt, vooral in die opstanden waar relatief veel licht tot de greppelkanten kan doordringen. Het onderzoek heeft zich dan ook vooral geconcentreerd op opstanden met in de boomlaag geheel of gedeeltelijk Es.

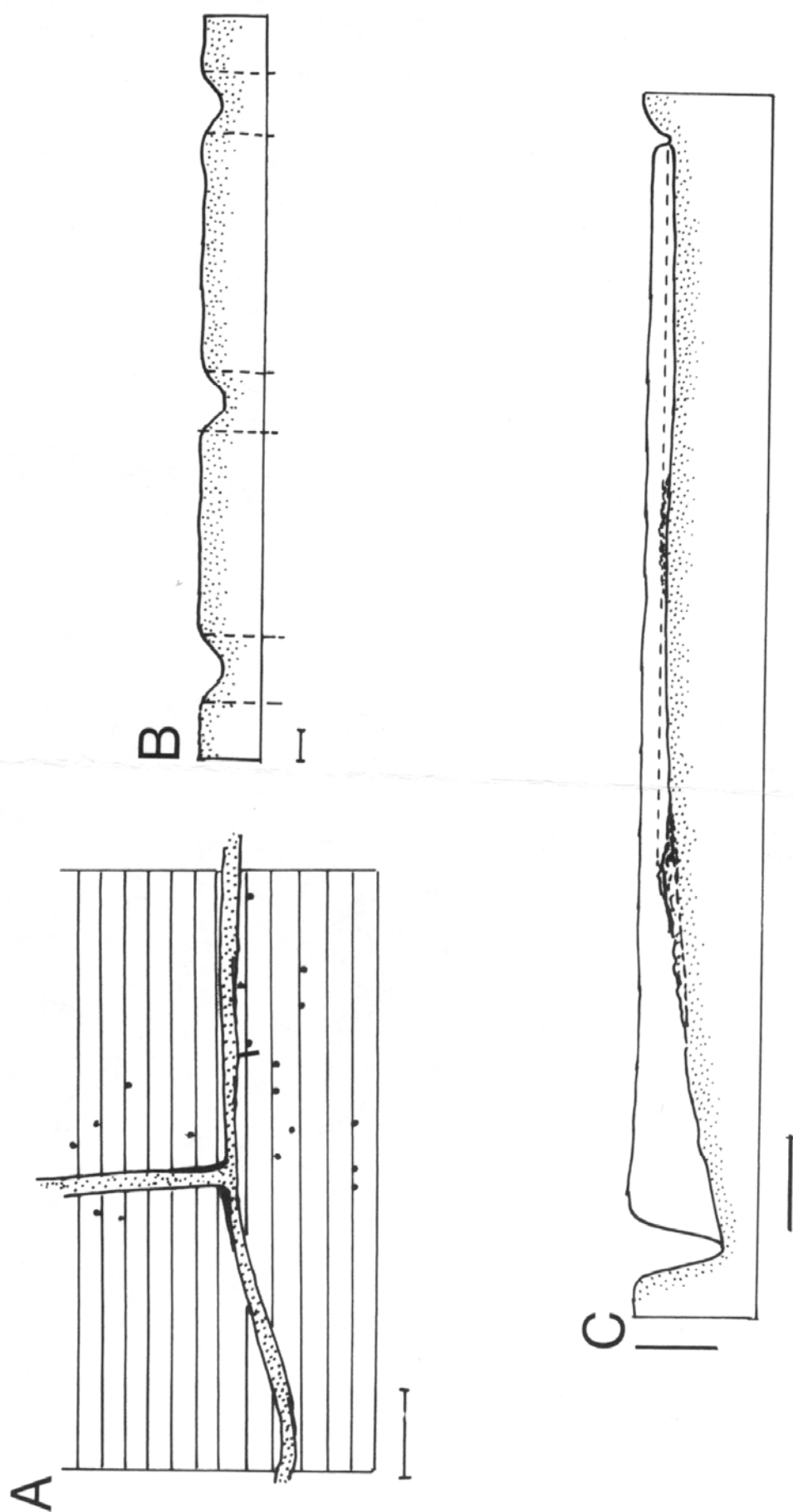
Methode

In de periode 1986 t/m 2000 zijn van 7 percelen de bosgreppels en deels ook de bosakkers afgelopen (Tabel 1, Figuur 1).

Tabel 1. De onderzochte percelen. Jaar = jaar van kartering; Lengte = lengte van onderzochte bosgreppels.

Bos	Perceel	Oppervlak (ha)	Opstandstype	Jaar	Lengte (km)
Voorsterbos	T 7	6,0	Es	1992/3	7,4
Voorsterbos	T 132	1,1	Es	1986	1,2
Voorsterbos	T 133	1,5	Zomereik	1999	1,4
Voorsterbos	T 134	0,6	Es	1986	0,6
Schokkerbos	J 141	5,7	Es	1998	4,2
Urkerbos	D 99/100	26,5	Es Populier	1986	22,2
totaal		41,4			37

Elke patch werd ingetekend op kaart 1:5000 en op een aantal percelen werd het oppervlak per patch gemeten. Door de schaal van de kartering was het mogelijk de positie van de soort zodanig weer te geven dat duidelijk was of een patch wel of niet gelegen was in een bosgreppel, van welke expositie sprake was en de positie binnen het perceel.



Figuur 1. A. Gedeelte van een bosperceel met boswegen (gestippeld) en regelmatig patroon van bosgreppels. Punten zijn groeiplaatsen van Thujamos (schaalstreepje = 50 m). B. Dwarsdoorsnede met bosgreppels en bosakkers (schaalstreepje = 1 m). C. Lengtedoorsnede van bosgreppel. In de figuur is te zien dat door ophoping van bladstrooisel ca. 70 % van het perceel in winter en voorjaar nat is (verticaal schaalstreepje = 1 m, horizontaal schaalstreepje = 10 m).

Figuur 1 laat een deel van een perceel zien. Op de percelen lopen de bosgreppels oost-west (soms noordwest-zuidoost), waarbij de bosgreppels midden op de percelen ondiep zijn en aan de uiteinden het diepst. Voor deze veelal 150 m lange bosgreppels is de verspreiding van een soort weergegeven in afstandsklassen van 30 meter, beginnend midden op de percelen (waar in de regel een bosweg is gelegen).

Resultaten

In dit hoofdstuk wordt de situatie voor een zes soorten nader besproken.

Kammos (*Ctenidium moluscum*)

Kammos is vooral bekend van kalkgraslanden in Z.-Limburg, en komt daarbuiten voor op basenrijke substraten, zoals kalkrijke duinvalleien en noordhellingen (Texel, Lauwersmeer) en zeer zelden in beekdalheiden en beekdalgraslanden (Touw & Rubers 1989, Zijlstra 1979). In Flevoland is de soort voor het eerst in 1973 waargenomen in een grazige vegetatie op het keileem bij Urk. Daarna zijn vondsten gedaan op greppelkanten op zowel kalkhoudend fijn zand en keileem. Tabel 2 laat zien dat de soort met een lage dichtheid voorkomt en een sterke voorkeur heeft voor greppelkanten. Er bestaat geen voorkeur met betrekking tot expositie. Ook betreffende de lengterichting van de bosgreppels bestaat geen voorkeur.

Tabel 2. De oecologische positie van Kammos (*Ctenidium moluscum*) in begreppelde keileembebossingen in de Noordoostpolder waarbij het aantal patches is weergegeven naar voorkeur voor bosgreppels (groeiplaats), expositie, totaal aantal gekarteerd en verspreiding in de lengterichting van bosgreppels. De dichtheid van aantal patches per hectare is tussen haakjes aangegeven. Gk = aantal patches op greppelkanten, Ba = aantal patches op bosakkers, N = aantal patches met noordelijke expositie, Z = aantal patches met zuidelijke expositie. Het voorkomen in de lengterichting van bosgreppels is weergegeven in lengteklassen van 30 meter gerekend vanaf het midden van het perceel. In de regel is een bosgreppel 150 meter lang. Significantie is berekend met de χ^2 toets. * = $p < 0,05$ ** = $p < 0,01$ *** = $p < 0,001$. Alleen die percelen zijn in de tabel opgenomen waar de soort ook is waargenomen.

	groeiplaats		expositie		totaal	lengterichting greppel				
	Gk	Ba	N	Z		30	60	90	120	150
T7	9 ** (1,5)	0 (0)	4 ns	5	9 (1,5)	2 ns	0	0	7	0
T133	6 * (0,4)	0 (0)	4 ns	2	6 (0,4)	3 ns	1	2	0	0
totaal	15 *** (0,4)	0 (0)	8 ns	7	15 (0,4)	5 ns	1	2	7	0

Etagemos (*Hylocomium splendens*)

Touw & Rubers (1989) noemen deze soort vrij algemeen voor de duinen, Drenthe, de Noordoostpolder en delen van de Veluwe. In de Noordoostpolder is de soort gebonden aan de niet-kleibossen. Ze groeit o.a. in naaldbossen en oude loofbossen. Op het beboste keileem komt Etagemos vrijwel uitsluitend voor op greppelkanten, waarbinnen een sterke voorkeur bestaat voor naar het noorden gerichte kanten. Etagemos vertoont geen dichtheidsgradiënt in de lengterichting van de bosgreppels (Tabel 3). In het Schokkerbos, waar in het verleden ook gegevens werden verzameld, werd een sterke achteruitgang geconstateerd. Hier kwam de soort in 1984-1988 met 11 patches voor; in 1999 nog met drie plekken (achteruitgang van 73 %). Nieuwe vestigingen waren niet opgetreden.

Tabel 3. De oecologische positie van Etagemos (*Hylocomium splendens*) in begreppelde keileembebossingen in de Noordoostpolder. Toelichting: zie Tabel 2.

	groeiplaats		expositie		totaal	lengterichting greppel				
	Gk	Ba	N	Z		30	60	90	120	150
T132	13 ** (11,8)	1 (0,9)	12**	1	14 (12,7)	3 ns	3	2	3	2
T133	2 ns (1,3)	0 (0)	2 ns	0	2 (1,3)	1 ns	1	0	0	0
J141	2 ns (0,4)	0 (0)	2 ns	0	2 (1,3)	0 ns	1	1	0	0
D99/ 100	18 *** (0,7)	0 (0)	14 *	4	18 (0,7)	0 ns	8	5	4	1
totaal	35 *** (0,8)	1 (0,02)	30 ***	5	36 (0,9)	4 ns	13	8	7	3

Gerimpeld platmos (*Plagiothecium undulatum*)

Gerimpeld platmos is in Nederland vrij algemeen in naalddhoutopstanden, vooral van Fijnspar, Douglasspar en Lariks. In Flevoland is de soort in deze opstanden algemeen. Alleen bij Urk groeit het Gerimpeld platmos op keileem. De soort heeft hierbij een significante voorkeur voor greppels en een noordelijke expositie (Tabel 4).

Tabel 4. De oecologische positie van Gerimpeld platmos (*Plagiothecium undulatum*) in begreppelde keileembebossingen in de Noordoostpolder. Toelichting: zie Tabel 2.

	groeiplaats		expositie		totaal	lengterichting greppel				
	Gk	Ba	N	Z		30	60	90	120	150
D99/ 100	11 *** (0,4)	0 (0)	9 *	2	11 (0,4)	3 ns	3	1	3	1

Riempjesmos (*Rhytidiadelphus loreus*)

Touw & Rubers (1989) noemen de soort vrij algemeen voor het Drents en Gelders district en de Noordoostpolder. Elders is zij zeer zeldzaam. Het is een bossoort, op plekken met weinig bladstrooisel, in loof- en naaldbossen, waaronder Lariksbossen. In de Noordoostpolder is zij beperkt tot de polderbossen en komt hier verspreid voor. Riempjesmos heeft op het beboste keileem op de meeste percelen geen voorkeur voor bosgreppels of expositie. Vooral alle patches gezamenlijk geldt zowel een significante voorkeur voor bosgreppels als voor een noordelijke expositie. Er is sprake van een afnemende dichtheid vanaf de kavelstoot naar het midden van de boskavel (Tabel 5).

Tabel 5. De oecologische positie van Riempjesmos (*Rhytidiadelphus loreus*) in begreepelde keileembecosingen in de Noordoostpolder. Toelichting: zie Tabel 2.

	groeiplaats		expositie		totaal	lengterichting greppel				
	Gk	Ba	N	Z		30	60	90	120	150
T7	4 ns (0,7)	2 (0,3)	2 ns	2	6 (1,0)	0 ns	0	2	0	2
T132	2 ns (1,8)	0 (0)	2 ns	0	2 (1,8)	1 ns	1	0	0	0
T133	1 ns (0,7)	0 (0)	1 ns	0	1 (0,7)	1 ns	0	0	0	0
J141	8 ns (1,4)	5 (0,9)	4 ns	4	13 (2,3)	2 ns	4	1	1	0
D99/ 100	14 * (0,5)	4 (0,2)	12 *	2	18 (0,7)	3 ns	7	2	0	2
totaal	29 ** (0,7)	11 (0,3)	21 *	8	40 (1,0)	7 *	12	5	1	4

Pluimstaartmos (*Rhytidiadelphus triquetrus*)

Pluimstaartmos heeft in Nederland haar belangrijkste leefgebied in de duinen waar de soort laag bij de grond blijft in grazige vegetaties en sterk gemengd optreedt met kruiden en andere mossen. In het binnenland is ze zeldzaam tot zeer zeldzaam. Hoewel Touw & Rubers (1989) de soort voor de Noordoostpolder vrij algemeen noemen, is het tot enkele bossen beperkt, en daarbinnen weer tot een beperkt aantal percelen. De omschrijving vrij zeldzaam sluit beter aan bij de bestaande situatie. De rijkste groeiplaatsen binnen de Noordoostpolder komen voor in aanplanten van Es, op kalkhoudend zand dan wel niet te zuur keileem. Op het keileem vertoont de soort op sommige percelen een voorkeur voor greppelkanten op andere percelen juist niet. Binnen bosgreppels is er een duidelijke voorkeur voor naar het noorden gerichte kanten. In de lengterichting wijkt de verdeling niet af van een toevalsverdeling voor wat betreft de patches op de greppelkanten (Tabel

6). Op haar rijkste groeiplaats in het Schokkerbos bleek voor alle patches (greppels en bosakkers) een voorkeur te bestaan voor het nattere deel van het perceel. Pluimstaartmos kan grote patches vormen. Bij Schokland bedekt de soort in totaal 250 m² (Altenburg et al. 1998). Eén van de grootste velden heeft een oppervlak van 90 m² en is ontstaan uit zes aparte patches, die gezien de eerste vestiging waarschijnlijk behoren tot twee verschillende 'klonen'. In de dichte Pluimstaartmosvelden ontbreken veelal andere mossoorten. Pluimstaartmos vormt tot 15 cm hoge planten, die andere mossoorten geheel overgroeien, zoals Puntmos (*Calliergonella cuspidata*), Geplooid laddermos (*Eurhynchium striatum*), Fijn laddermos (*Eurhynchium praelongum*) en Boompjesmos (*Climacium dendroides*). Patches hadden in 1988 een gemiddeld oppervlak van 12,4 m², in 1999 was dit 127,6 m². De groei bedroeg gemiddeld 0,9 m²/patch/jaar.

Tabel 6. De oecologische positie van Pluimstaartmos (*Rhytidiadelphus triquetrus*) in begreppelde keileembebossingen in de Noordoostpolder. Toelichting: zie Tabel 2.

	groeiplaats		expositie		totaal	lengterichting greppel				
	Gk	Ba	N	Z		30	60	90	120	150
T7	0 ns (0)	2 (0,3)	0 ns	0	2 (0,3)	0 ns	0	0	0	0
T132	12 ** (10,9)	2 (1,8)	10 **	2	14 (12,7)	0 ns	1	1	1	2
T134	1 ns (1,7)	1 (1,7)	1 ns	0	2 (3,4)	1 ns	0	0	0	0
J141	15 ** (2,6)	30 (5,3)	11 ns	4	45 (7,9)	1 ns	3	5	5	1
D99/ 100	9 ** (0,3)	2 (0,1)	8 *	1	11 (0,4)	2 ns	2	3	2	0
totaal	37 ns (0,9)	37 (0,9)	30 ***	7	74 (1,8)	4 ns	6	9	8	3

Thujamos (*Thuidium tamariscinum*)

Thujamos is de meest algemene van de gekarteerde soorten. Touw & Rubers (1989) noemen de soort 'vrij algemeen' van vooral loofbossen op de betere grondsoorten. In Flevoland is zij zeldzaam in de kleibossen, maar komt verspreid tot vrij algemeen voor in de niet-kleibossen. Bij karteringen in Kuinder- en Voorsterbos werd de soort integraal gekarteerd en aangetroffen in opstanden van Es, Zomereik, Sitkaspar, Beuk, Den, Haagbeuk op keileem, kalkhoudend zand, kalkarm zand en veen (Bremer 1994, Bremer 2001). Op keileem (opstanden van vooral Es) komt de soort in de meeste percelen significant meer voor op greppelkanten. Alleen bij Urk geldt een significante voorkeur voor naar het noorden gerichte kanten. Voor de percelen, uitgezonderd het

Schokkerbos, geldt geen dichtheidsgradiënt in de lengterichting van de bosgreppels (Tabel 7). De dichtheid per perceel vertoont een grote variatie 4,5 - 16,7 patch/hectare. Gemiddeld voor alle percelen is deze waarde 7,1. In enkele percelen is het oppervlak per patch gemeten. De grootste patch had een oppervlak van 33 m².

Tabel 7. De oecologische positie van Thujamos (*Thuidium tamariscinum*) in begreppelde keileembebossingen in de Noordoostpolder. Toelichting: zie Tabel 2.

	groeiplaats		expositie		totaal	lengterichting greppel				
	Gk	Ba	N	Z		30	60	90	120	150
T7	62 *** (10,3)	17 (2,8)	31 ns	31	79 (13,2)	15 ns	19	6	15	7
T132	3 ns (2,7)	1 (0,9)	0 ns	3	4 (3,6)	2 ns	0	1	0	0
T133	14 ** (9,3)	2 (1,4)	8 ns	6	16 (10,7)	7 ns	3	4	0	0
T134	9 * (15,0)	1 (1,7)	7 ns	2	10 (16,7)	0 ns	3	2	0	1
J141	32 ns (5,6)	33 (5,8)	16 ns	16	65 (11,4)	5 *	4	11	10	2
D99/ 100	101 *** (3,8)	18 (0,7)	76 ***	25	119 (4,5)	22 ns	16	15	26	23
totaal	221 *** (5,3)	73 (1,8)	138 ***	83	294 (7,1)	51 ns	45	39	51	33

Discussie

Greppel/bosakker

Bij alle onderzochte soorten is sprake van een voorkeur voor bosgreppels. Wanneer dit per perceel niet kan worden aangetoond heeft het veelal te maken met het geringe aantal waarnemingen. Een uitzondering vormt Pluimstaartmos in het Schokkerbos. De soort komt significant meer op de bosakker dan op greppelkanten voor. Als het verschil in oppervlak tussen bosgreppel/bosakker bij de vergelijking wordt betrokken blijkt de soort indifferent. De voorkeur van diverse soorten voor bosgreppels laat zich verklaren door een effect van bladstrooisel, microklimaat en extra vestigingsmogelijkheden door het ontstaan van onbegroeide plekken door bijv. erosie, betreding, tijdelijk ophoping van bladstrooisel of door holen-gravende muizen.

Bladstrooisel heeft een negatieve invloed op mosgroei, omdat de bladeren de mossen bedekken, waarna door lichtgebrek de planten afsterven. Mossen groeien in het bos dan ook vooral op plekken met enig reliëf.

Bosgreppels vormen dan ook een belangrijk habitat in opstanden met slechtverterend strooisel (Zomereik, Haagbeuk e.a.). De Es heeft echter blad dat na het vallen binnen een half jaar is verteerd. Dit verklaart waarom onder Es de bodem geheel bedekt is met hoofdzakelijk pleurocarpe mossen en verklaart dus niet de voorkeur van de meeste soorten voor greppelkanten.

Bosgreppels hebben een eigen microklimaat. De luchtvochtigheid is hier hoger dan boven de bosakkers, o.a. vanwege de vochtige bodem (waterhoudend in winter) en de geringere invloed van de wind.

De extra vestigingsmogelijkheden hebben te maken met het ontstaan van onbegroeide kale plekken en plekjes. Deze kunnen ontstaan door muizen (graven van holen), regenwormen (kleine plekken), door betreding (hoefafdruk van ree, elders ook andere zoogdieren), door neervallende takken (wegvallen van delen van pleurocarpe mosvegetaties, die amper verbonden zijn met de ondergrond) of door neerslag. Toch is het gemiddeld percentage grondoppervlak op greppelkanten dat jaarlijk onbegroeid raakt gering (gemiddeld 4 % per jaar), in vergelijking met bijvoorbeeld blokzijlzand (Bremer 1998), terwijl begreppelde kleigrond langdurig onbegroeid kan zijn.

Expositie

In het begreppeld keileem zien we een voorkeur voor naar het noorden geëxponeerde greppelkanten bij vijf van de zes soorten. Voor enkele soorten verschilt deze voorkeur per perceel. Van blad- en levermossen is bekend dat ze in veel habitats een voorkeur hebben voor naar het noorden geëxponeerde kanten. Dit geldt heel overtuigend voor de duinen, waar zelfs twee syntaxa die vooral uit mossen bestaan, gebonden zijn aan noordhellingen (Bruin et al. 1999) en Etagemos en Pluimstaartmos aan noordhellingen zijn gebonden (Bruin 1995). Het grote verschil in vegetatiepatroon en proces tussen een noord- en zuidhelling in de duinen vormde mede een basis voor de theorie van Van Leeuwen (1970). Barkman & Stoutjesdijk (1987) gaan uitgebreid in op de betekenis van expositie en inclinatie voor microklimaat en plantengroei, waarbij de verschillende vormen van reliëf grote verschillen op kunnen leveren, zowel op macroschaal (berghelling) als op microschaal (bijv. een graspol). Barkman & Stoutjesdijk (1987) gaan niet in op de betekenis van reliëf in de vorm van sloten en greppels. Van Strien (1991) vermeldt een hoger aantal plantensoorten op de naar het zuiden gerichte slootkanten. Voor bosgreppels zijn effecten van expositie (voorkeur voor N-expositie) gedocumenteerd voor varens (Bremer 1980). Metingen aan het microklimaat in bosgreppels

onder Es zijn verricht door Bremer (1998). In Esopstanden geldt dat in het voorjaar (tot het uitlopen in het begin van mei) veel licht in het bos kan doordringen. In april bereikt 48 % van het licht de bosbodem, 62 % op de naar het zuiden gerichte kanten en 16 % op de naar het noorden gerichte kanten. Juist in een (vaak) droge aprilmaand kan een minder beschonen en daardoor minder uitgedroogde greppelkant cruciaal zijn in de overleving van eerste vestigingen.

Opmerkelijk is dat Kammos als enige geen voorkeur heeft. Hoewel de soort alleen onder Zomereik groeit, geldt ook voor deze boomsoort dat relatief veel licht tot de bosbodem doordringt tot het moment van uitlopen van de bladeren. Uit de gegevens van Van Tooren (1989) laat zich afleiden dat de soort algemener is en gemiddeld meer biomassa vormt op naar het noorden dan naar het zuidengerichte kalkgraslandhellingen. Schijnbaar heeft de boomlaag een dergelijke bufferende werking dat het voor vestiging en uitbreiding van Kammos geen verschil maakt.

Gradiënt

Bij het graven van de greppels zijn deze vanaf het midden van het perceel naar de kavelsloot geleidelijk dieper gegraven (Figuur 1C). Het huidige patroon laat steeds tamelijk diepe bosgreppels zien vanaf de kavelsloot tot ca. 30 - 60 m vanaf de kavelsloot. Hierbij is het waterpeil 's winters > 0,5 m -mv (relatieve droge deel van een perceel). Op de rest van de percelen zijn door bladafval de bosgreppels dichtgeslibd omdat al decennia geen onderhoud meer voorkomt. Hier is het peil in het voorjaar < 0,5 m -mv (relatief natte deel van een perceel). Riempjesmos vertoont een voorkeur voor de randen. Pluimstaartmos bleek op haar rijkste groeiplaats bij Schokland (waarbij alle patches betrokken zijn, dus niet alleen die op de greppelkanten) een voorkeur voor het nattere deel van het onderzochte perceel.

Wat de laatste soort betreft. Als deze droogtegevoelig zou zijn hadden we een voorkeur voor naar het noorden gerichte bosgreppelkanten verwacht, wat niet het geval is. Er speelt schijnbaar wat anders. Pluimstaartmos is wel een van de grofste pleurocarpen met stengels die tot meer dan 10 cm lang kunnen zijn. Het is voorstelbaar dat de soort gevoeliger is voor erosie en daarom op de steilste greppelkanten (aan de uiteinden van de bosgreppels, Figuur 1C) zich niet met succes weet te vestigen. De voorkeur voor naar het noorden gerichte bosgreppelkanten en de droge randen van de percelen laat zich minder makkelijk verklaren.

Dichtheid

Dichtheden per perceel lopen nogal uiteen bij Etagemos, Pluimstaartmos en Thujamos. Gezien de vergelijkbare ecologische omstandigheden is hiervoor direct geen verklaring te geven. De kartering is langs bosgreppels uitgevoerd. Vanuit deze positie kunnen zowel de bosgreppels en bosakkers worden overzien. Gezien het verschil in breedte is er een grotere kans dat patches op de bosakkers over het hoofd worden gezien. De literatuur vermeldt geen dichtheid aan patches, zodat een vergelijking moeilijk is. Diverse van de gekarteerde soorten nemen in primaire bossen in het buitenland een veel groter oppervlak in, zoals Etagemos in montane en boreale bossen. Bij vergelijking van genoemde soorten met bijv. de Flevolandse kleibossen is zondermeer sprake van hoge dichtheden. Bij vergelijking met bossen in de aangrenzende gebieden van Drenthe en Overijssel geldt dat genoemde soorten vooral gezamenlijk worden aangetroffen in oudere aanplanten van de Douglasspar. De dichtheden zijn hier veelal laag, uitgezonderd de dichtheid van Gerimpeld platmos.

Literatuur

- Altenburg, W., P. Bremer & M. Groenweg. 1999. De vegetatie van het Schokkerbos in 1998. Altenburg & Wymenga rapport 195.
- Barkman, J.J. & Ph. Stoutjesdijk. 1987. Microklimaat, vegetatie en fauna. Wageningen
- Bremer, P., 1980. Varens in het Kuinderbos. Doctoraalverslag Laboratorium voor Plantenoecologie. Rijksuniversiteit Groningen.
- Bremer, P., 1994. Flora, vegetatie en bosverjonging in het Kuinderbos. Rapport Staatsbosbeheer.
- Bremer, P., 1998. Dynamiek van mosvegetaties, met name van het Fissidentietum taxifolii, op beschaduwde greppelwanden. Rapport (eigen beheer).
- Bremer, P., 2000. De omgeving van Urk. Plantensociologische Kring Nederland. Excursieverslagen 1997: 34 - 37.
- Bremer, P., 2001. Flora en vegetatie in het Voorsterbos. Rapport Natuurmonumenten.
- Bremer, P. & E.C.J. Ott. 1990. The establishment and distribution of bryophytes in the woods of the IJsselmeerpolders, The Netherlands. Lindbergia 16:3-18.
- Bruin, C.J.W., 1995. Over de standplaats van Appelmos (*Bartramia pomiformis* Hedw.) en het voorkomen van enkele 'bosmossen' in het open duin. Gorteria 21: 87 - 98.
- 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.
- Leeuwen, C.G. van., 1970. Onderzoek aan structuur en dynamiek van vegetaties. in: Het verstoorde evenwicht: 125 - 138.
- Siebel, H.N., B.F. van Tooren, H.M.H. van Melick, A.C. Bouman, H.J. During & K.W. van Dort. 2000. Bedreigde en kwetsbare mossen in Nederland. Buxbaumiella 54: 1 - 86.
- Strien, A. 1991. Maintenance of plant species diversity on dairy farms. Proefschrift Rijksuniversiteit Leiden.
- Touw, A. & W.V. Rubers. 1989. De Nederlandse bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (Sphagnum uitgezonderd). K.N.N.V.

- Tooren, B.F. van & H.J. During, 1988. Early succession of bryophyte communities on Dutch forest earth-walls. *Lindbergia* 14: 40-46.
- Tooren, B.F. van., 1989. The ecological role of the bryophyte layer in dutch chalk grasslands. Dissertatie. Rijksuniversiteit Utrecht.
- Zijlstra, G., 1979. Zur Sociologie von *Ctenidium molluscum*. *Mitteilungen flor.-soz. Arbeitsgemeinshaf N. F.* 21: 3 - 15.

Oproep: Correcties en aanvullingen op de ledenlijst

Het ligt in de bedoeling nog dit jaar een nieuwe ledenlijst te verzenden. Graag correcties en aanvullingen, vooral met betrekking tot voornaam, telefoonnummer en e-mail adres, naar de penningmeester, Marleen Smulders. Bij voorkeur per e-mail (zie voorkaftbinnenzijde).