

Pioniermossen op voedselrijk gesteente

K.W. van Dort
B. van Gennip

Steen is een gemakkelijk te koloniseren substraat, althans voor mossen. Vanwege de uiterst beperkte doorwortelbaarheid is de concurrentie met vaatplanten vanzelfsprekend gering, terwijl in geïndustrialiseerde landen als Nederland het hoge voedselaanbod als gevolg van stikstofdepositie een vlotte mosgroei garandeert. Mossen en korstmossen hebben geen wortels om vocht en voedsel op te nemen, maar rizoïden waarmee ze zich aan harde oppervlakten kunnen hechten. Hoewel korstmossen worden geassocieerd met zuivere lucht, laat de Nederlandse luchtkwaliteit voldoende ruimte voor de ontwikkeling van een scala aan soorten. Op vrijwel elk brok gesteente, tot in de steden toe, is na verloop van tijd een bonte mengeling aan te treffen van mossen en korstmossen. Terwijl op oude muren zeldzame korstmossen kunnen groeien (Aptroot et al. 1998) en het grote belang van bijvoorbeeld bunkers voor bijzondere steenbewonende mossen al lang geleden is aangetoond (Greven 1973, 1990, 1992a, 1992b, 1994), zal de (korst) mosbegroeiing van uw niet al te oude tuinmuur niet gauw zeldzaamheden bevatten, integendeel. In verreweg de meeste gevallen zal het mosdek bestaan uit de algemene pioniermossen *Tortula muralis*, *Grimmia pulvinata*, *Schistidium crassipilum* en *Orthotrichum anomalum*. Dit kwartet verkeert doorgaans in gezelschap van kosmopolitische topkapselmossen *Bryum argenteum*, *B. capillare* en *Ceratodon purpureus* en stikstofminnende lichenen, zoals *Physcia caesia*, *Xanthoria parietina* en talloze andere soorten die zich aan voedselrijke omstandigheden weten aan te passen. Tot op heden heeft nog geen uitputtende

inventarisatie van epilitische gemeenschappen in Nederland plaatsgevonden. Als voorproefje van een nieuw te produceren overzicht van de Nederlandse mossengemeenschappen (voor een voorlopig overzicht zie Siebel & Van Dort 1999), volgt hier een nadere kennismaking met de Muisjesmosklasse (*Grimmieta anodontis*). Deze onderschrijft het belang dat in toenemende mate wordt toegekend aan 'natuur in de stad' het domein bij uitstek van steenbewonende mossen.

Muisjesmosklasse (*Grimmieta anodontis*) Hadac & Vondracek in Jezek & Vondracek 1962

De klasse *Grimmieta anodontis* omvat een orde *Grimmietales anodontis* Smarda & Vanek ex Klika 1948 en een verbond, *Tortulion muralis* v. Krusenstjerna 1945. Op basis van recent opnamemateriaal zijn in Nederland twee associaties te onderscheiden: het algemene *Orthotricho anomali-Grimmieta pulvinatae* Stodiek 1937 (synoniem *Tortuletum muralis* Waldheim 1944) en het nog niet beschreven zeldzame *Leptobarbuletum bericae* ass. nov. In het buitenland wordt nog een aantal associaties onderkend binnen het *Tortulion muralis*, onder meer het *Grimmieta tergestinae*, het *Grimmieta orbicularis* en het *Syntrichio calcicola-Grimmieta anodontis*. Deze syntaxa worden gekenmerkt door soorten die bij ons (nog) zeer zeldzaam zijn. Het is goed mogelijk dat de kensoorten zich in Nederland zullen uitbreiden, als gevolg van de klimaatopwarming. Wij zien vooralsnog nog geen aanleiding om de schaarse begroeiingen met deze soorten de status van aparte associatie toe

te kennen (zie echter Greven 1990, 1992a). In dit artikel beperken we ons tot het beschrijven van het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae*, een van de meest algemene vegetatietypen van ons land, zowel in urbane gebieden als daarbuiten.

Diagnostische soorten

Het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* is gemakkelijk te herkennen aan de combinatie van opvallend grijze, afgeronde kussentjes van *Grimmia pulvinata*, lichtgroene rozetjes van rijkelijk fructificerende *Tortula muralis* en donkergroene, slordige pollen van *Schistidium crassipilum*. Beide eerstgenoemde soorten hebben een gezamenlijke presentie van 150% en komen vaak samen voor, in tegenstelling tot de opvatting van Harmsen (1999). Vaak zijn ook de donkerbruine of donkergroene polletjes met uitstekende lichtbruine kapsels van *Orthotrichum anomalum* aanwezig. *Grimmia pulvinata* en *Orthotrichum anomalum* zijn associatiekensoorten, evenals de zeldzame *Syntrichia montana* (synoniem *S. intermedia*) en de vrijwel tot het rivierengebied beperkte *Orthotrichum cupulatum*. *Tortula muralis* en *Schistidium apocarpum* s.str. zijn klassekensoorten. Laatstgenoemde soort ontbreekt in het Nederlandse opnamemateriaal. *Grimmia anodon*, *Schistidium crassipilum* en *Didymodon rigidulus* zijn kensoorten van de orde; *Bryum radiculosum* is enige kensoort van het verbond (Tabel 1). Von Hübschmann (1984, 1986), Bardat & Hauguel (2002) en Marstaller (1993, 2006) waarden ook *Grimmia anodon*, *G. orbicularis* en *S. virescens* als klassekensoort. Deze soorten zijn in Nederland te zeldzaam om dit standpunt te onderschrijven. Van de slaapmossen bereiken alleen *Amblystegium serpens*, *Brachythecium rutabulum*, *Hypnum cupressiforme* en *Rhynchostegium confertum* een relatief hoge presentie. Lever-

mossen ontbreken nagenoeg, slechts eenmaal werd *Metzgeria furcata* aangetroffen. Korstmossen (waaronder *Physcia caesia* en *Xanthoria parietina*) zijn altijd aanwezig, maar hebben een uiterst lage frequentie in het opname-materiaal en zijn derhalve niet in tabel 1 opgenomen. Hier is zeker sprake van een vertekend beeld als gevolg van ondervertegenwoordiging in opnamen in de dataset van voor 2000. Bryosociologen zien mosbegroeiingen doorgaans als fundamenteel verschillend van korstmosvegetaties en laten de vermelding van de vaak lastig te determineren korstmossen veelal achterwege (zie ook Harmsen, 1999).

Binnen het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* zijn twee subassociaties onderscheiden. De onderverdeling is grotendeels gebaseerd op verschil in expositie: SA *typicum* preferereert geëxposeerd gesteente en SA *zygodontetosum* geeft de voorkeur aan beschutte groeiplaatsen. Korstmossen, *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus*, *Orthotrichum diaphanum* en *Syntrichia virescens* hebben een optimum in de droge SA *typicum*. Het ontbreken van slaapmossen en van matig schaduw-tolerante epiliten is differentiërend ten opzichte van de relatief vochtige SA *zygodontetosum*. Hier hebben *Bryerythrophyllum recurvirostre*, *Zygodon viridissimus* s.l., *Zygodon viridissimus* v. *stirtonii*, *Hypnum cupressiforme* s.l., *Rhynchostegium confertum* en *Tortella tortuosa* hun optimum en zijn differentiërend ten opzichte van de SA *typicum*.

Ecologie

Het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* is een pionierbegroeiing van zonnig tot beschaduwde, droog tot matig vochtig, basenrijk gesteente. In Nederland is het gezelschap vooral thuis op baksteen, basalt, eterniet en beton. Primaire groeiplaatsen, zoals mergel, zijn schaars. Een opvallend kenmerk is het

Tabel 1: Indeling *Orthotricho anomali-Grimmietum pulvinatae* (fragm.kolonist = fragmentiekolonist)

	syntaxon	A1	s1a	s1b	
	aantal opnamen	170	115	55	levensstrategie
kK	<i>Tortula muralis</i>	73	83	51	kolonist
kO	<i>Grimmia anodon</i>	1	2	.	nomade
	<i>Schistidium crassipilum</i>	68	68	69	nomade
	<i>Didymodon rigidulus</i>	23	5	62	broedkolonist
kV	<i>Bryum radiculosum</i>	1	1	2	kolonist
dV	<i>Didymodon luridus</i>	4	4	4	kolonist
	<i>Pseudocrossidium revolutum</i>	0,7	1	.	broedkolonist
kA	<i>Grimmia pulvinata</i>	77	94	40	nomade
	<i>Orthotrichum anomalum</i>	35	44	16	nomade
	<i>Syntrichia montana</i>	6	5	7	fragm.kolonist
	<i>Orthotrichum cupulatum</i>	3	5	.	nomade
dA	<i>Bryum capillare</i>	50	57	36	kolonist
	<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>calcicola</i>	14	13	15	fragm.kolonist
	<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>ruralis</i>	6	8	2	fragm.kolonist
	<i>Rhynchostegium murale</i>	3	1	7	kruiper
ds	<i>Bryum argenteum</i>	44	64	2	kolonist
	<i>Ceratodon purpureus</i>	33	49	.	kolonist
	<i>Grimmia orbicularis</i>	18	26	.	nomade
	<i>Orthotrichum diaphanum</i>	18	24	4	kolonist
	<i>Lecanora muralis</i>	7	11	.	
	<i>Syntrichia virescens</i>	5	8	.	fragm.kolonist
	<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	14	.	42	fragm.kolonist
	<i>Zygodon viridissimus</i> s.l.	12	.	36	broedkolonist
	<i>Zygodon viridissimus</i> v. <i>stirtonii</i>	2	.	5	broedkolonist
	<i>Rhynchostegium confertum</i>	10	1	29	kruiper
	<i>Tortella tortuosa</i>	8	.	24	fragm.kolonist
begeleiders	<i>Hypnum cupressiforme</i> s.l.	17	9	33	kruiper
	<i>Brachythecium rutabulum</i>	15	11	22	kruiper
	<i>Amblystegium serpens</i>	13	5	29	kruiper
	<i>Homalothecium sericeum</i>	12	8	20	blijver

overheersen van acrocarpe bladmossen met glasharen. Daarnaast is een pol- of kussenvormige groeiwijze in hoge mate typerend. *Grimmia pulvinata*, de kussen-

tjesvormer bij uitstek, is in staat om op de meest geëxponeerde groeiplaatsen te overleven. Ook *Schistidium crassipilum*, *Tortula muralis* en *Syntrichia ruralis*

vertonen heel duidelijke xeromorfe aanpassingen. Op toppen van tuinmuurtjes en veel daken bereikt de mosbedekking van het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* SA *typicum* zelden waarden van meer dan 50%. Extreem geëxponeerde begroeiingen blijven ijl. In contrast hiermee dragen nabijgelegen op het noorden gerichte standplaatsen vaak een weelderige en soortenrijke begroeiing. Hier ontpopt zich de vochtminnende subassociatie (SA *zygodontetosum*) van het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae*. SA *zygodontetosum* groeit optimaal op beschut en sterk verweerd gesteente, bijvoorbeeld op muren van minstens 50 jaar en bunkers in bos (Greven 1973, 1992a).

Het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* staat te boek als 'tolerant to atmospheric pollution' (Dierßen 2001). *Ceratodon purpureus*, *Orthotrichum diaphanum*, *Bryum argenteum* en andere nitrofielen penetreren veelvuldig in het Nederlandse *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* en bereiken hier een veel hogere frequentie en bedekking dan in de begroeiingen op natuurlijke standplaatsen (in het buitenland).

Levensstrategieën en successie

Het pionierkarakter van het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* blijkt duidelijk uit de levensstrategieën (During 1975, voor een overzicht en sleutel zie Siebel & During 2006). De meeste soorten zijn kolonist of nomade. Kruipers en blijvers zijn ver in de minderheid (Tabel 1). Het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* ontstaat uit een door algen en/of korstmossen gedomineerde pionierbegroeiing (pionierfase). Zolang korstmossen domineren is sprake van een gemeenschap uit de klasse *Verrucarietea nigrescentis* Wirth 1980. Voor vestiging van mossen zijn kleine oneffenheden nodig. Kolonisatie van bladmosse begint vaak op plaatsen waar zich stof of aarde heeft opgehoopt. Vooral in voegen

ontstaat na korte tijd een geschikt kiembed voor sporen, een uitgelezen mogelijkheid voor de nomaden van het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae*. Naarmate meer stof accumuleert nemen de vestigingskansen voor mossen die zich vegetatief vermeerderen (broeden fragmentatiekolonisten) toe. In de snelle tijd waarin wij leven worden bouwwerken na relatief korte tijd afgebroken en komt het zelden zover dat de steenspecialisten van latere successiestadia, zoals *Bryum radiculosum* en *Tortella tortuosa*, kansen krijgen. Bovendien worden bouwwerken nu gevoegd met keihard Portlandcement of opgetrokken uit ander mosonvriendelijk bouw materiaal, terwijl vroeger snel verwerende kalkmortel werd toegepast. Vandaar dat zelfs in ons toch danig verstedelijkte land meer dan de helft - 53% - van de 43 specifieke steenmossen op de Rode Lijst staat (Siebel et al. 2006).

De aftakeling van het *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae* wordt ingeluid met de vestiging van slaapmossen, die op hun beurt uiteindelijk verdrongen kunnen worden door vaatplanten (eindstadium). Een ontwikkeling naar een door vaatplanten gedomineerde begroeiing treedt lang niet altijd op, zeker niet op veelvuldig door wind en zon geteisterde standplaatsen (muurkronen bijvoorbeeld). De kussentjes van pioniersoorten vallen onder extreme omstandigheden na verloop van tijd vanzelf van het substraat en de successie begint van voren af aan: cyclische successie. Ook op verticaal gesteente krijgen bladmosse weinig kans. Hier blijven korstmossen de dienst uitmaken. De successie verloopt relatief snel als een of andere vorm van verrijking plaats vindt. Dit is goed te zien bij muren, bruggetjes en stoepanden onder bomen. De beschaduwde stenen vallen vaak op door een weelderig ontwikkeld *Orthotricho anomali-Grimmi-etum pulvinatae*. Daar waar de begroeiing geen profijt trekt van schaduw, afgevallen knopschubben etc.,

of van voedingsstoffen die van de boomkroon zijn afgespoeld, is de bladmosbegroeiing veel ijler.

Verspreiding

Met uitzondering van het Mergelland is de associatie in Nederland beperkt tot door mensen gecreëerde, secundaire standplaatsen zoals muren en muurtjes, bunkers, daken, grafstenen, bruggen en waterputten. De cultuurvolgers van het *Orthotricho anomalii-Grimmieta pulvinatae* zijn niet aan bepaalde natuurdoeltypen gebonden (met uitzondering van mergelrotsen). Integendeel, het zijn specifieke componenten van het stedelijk milieu (Gilbert 1971; De Bruijn 2005). Buiten urbane gebieden koloniseren ze bouwwerken, steenglooiingen etc.; aan secundaire groeiplaatsen is geen gebrek. Wat Nederland betreft spreekt het verspreidingskaartje van de associatie-kensoort *Orthotrichum anomalum* boekdelen. Bijna alle uurhokken zijn gevuld, met uitzondering van dunbevolkte streken, hoofdzakelijk in de provincies Drenthe en Flevoland (BLWG 2007). Duidelijk komt uit de lege hokken op de Veluwe een binding met menselijke bouwactiviteiten naar voren. Dankzij de aanpassing aan antropogene substraten in combinatie met een hoge toxis tolerantie is het *Orthotricho anomalii-Grimmieta pulvinatae* logischerwijs uitgegroeid tot een kosmopolitisch syntaxon. De recente klimaatveranderingen dragen mogelijk bij aan de snelle uitbreiding van de typische subassociatie.

Beheer

De begroeiingen op antropogene standplaatsen behoeven geen extra zorg. De mosbegroeiing van sommige bunkers verdient wel bescherming, op grond van het voorkomen van zeldzame epilithische soorten (Greven 1992a, 1992b). Net als bij hunebedden is het zaak om de bunkers te behoeden voor zware

schaduw en dient omringend geboomte kort te worden gehouden. De grootste bedreiging voor primaire groeiplaatsen vormt Klimop. Vooral in Limburgse bossen weet Klimop zich sterk uit te breiden en dreigen bijzondere mossen op mergel overgroeid te raken. Handmatige verwijdering van Klimop is bewerkelijk, maar kan plaatselijk noodzakelijk zijn om bijzondere populaties te redden. Ingrepen in het kronendak om meer licht toe te laten biedt mogelijkheden op langere termijn. Ook zou (her)introductie van bosbegrazing hier een optie kunnen zijn.

Summary

The *Orthotricho anomalii-Grimmieta pulvinatae* Stodiek 1937 (*Grimmieta anodontis*) is discussed. Diagnostic species of this very common pioneer community are *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis*, *Schistidium crassipilum*, *Orthotrichum anomalum* and *Didymodon rigidulus*. A typical feature of the association within the urban district in The Netherlands is the presence of nitrophilous species, eg. *Bryum argenteum*, *Ceratodon purpureus* and *Orthotrichum diaphanum*, especially in exposed situations. Two subassociations are described. The typical subassociation is characterized by light demanding and often abundantly fruiting colonists and nomads. The shade tolerant *zygodontetosum* subassociation shows optimal conditions for *Zygodon viridissimus* s.l., *Bryoerythrophyllum recurvirostre* and *Tortella tortuosa*. Pleurocarps appear in final succession stages.

Literatuur

Aptroot, A., H.F. van Dobben, C.M. van Herk & G. van Ommering (1998). *Bedreigde en kwetsbare korstmossen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst*. Rapport nr. 29. IKC Natuurbeheer, Wageningen.

- Bardat, J. & J-C. Hauguel (2002). *Synopsis bryosociologique pour la France*. Cryptogamie, Bryologie 23 (4): 279-343.
- BLWG (2007). *Voorlopige verspreidingsatlas van de Nederlandse mossen*. KNNV.
- Bruijn, J. de (2005). *Muursterretjes en andere Steentjesmossen. De bryoflora van het Rotterdamse stedelijk gebied*. Buxbaumiella 72: 2-32.
- Dierßen, K. (2001). *Distribution, ecological amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes*. Bryophytorum Bibliotheca Band 56. 289 pp.
- During, H.J. (1979). *Life strategies of Bryophytes: a preliminary review*. Lindbergia 5 (1): 2-18.
- Gilbert, O.L. (1971). *Urban bryophyte communities in north-east England*. Transactions of the British Bryological Society 6: 306-316.
- Greven, H.G. (1973). *Mossen op bunkers*. De Levende Natuur 76 (2): 25-30.
- Greven, H.G. (1990). *De verspreiding van het Grimmetum orbicularis (Allorge 1922) Marstaller 1980 in Nederland*. Gorteria 16: 112-117.
- Greven, H.C. (1992a). *Changes in the Dutch Bryophyte Flora and Air Pollution. Significance of mosses for nature conservation. Recommendations for Management*. Dissertationes botanicae. Band 194. J. Cramer, Berlin, Stuttgart, 237 pp.
- Greven, H.G. (1992b). *Mossen op bunkers II*. De Levende Natuur 93 (6): 193-197.
- Harmsen, G. (1999). *Uit de geschiedenis van de bryosociologie en licheno-sociologie*. Stratiotes 19: 6-27.
- Hübschmann, A. von. (1984). *Überblick über die epilithischen Moosgesellschaften Zentraleuropas*. Phytocoenologia 12 (4): 495-538.
- Hübschmann, A. von. (1986). *Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas*. Bryophytorum Bibliotheca, Band 32. 413 pp.
- Marstaller, R. (1993). *Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas*. Herzogia 9: 513-541.
- Marstaller, R. (2006). *Syntaxonomischer Konspekt der Moosgesellschaften Europas und angrenzender Gebiete*. Haussknechtia Beiheft 13. Jena.
- Siebel, H.N. & H.J. During (2006). *Beknopte mosflora van Nederland en België*. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Siebel, H.N. & K.W. van Dort (1999). *Mossengemeenschappen in de plantensociologie*. Stratiotes 19: 37- 49.
- Siebel, H.N., R.J. Bijlsma & D. Bal (2006). *Toelichting op de Rode Lijst Mossen*. Rapport DK nr. 2006/034. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Directie Kennis. Ede.