

# Buxbaumiella 121

tijdschrift van de bryologische en lichenologische werkgroep



## Over Buxbaumiella

Buxbaumiella is het tijdschrift van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV (BLWG). Het bevat o.m. verslagen van excursies van de werkgroep en artikelen over inventarisaties en taxonomische, ecologische en beheersmatige aspecten van mossen en korstmossen met de nadruk op Nederland. Buxbaumiella verschijnt drie keer per jaar (januari, mei en september). Nummers ouder dan twee jaar zijn terug te lezen op [www.natuurtijdschriften.nl](http://www.natuurtijdschriften.nl).

ISSN 0166-5405

## Over de BLWG

De Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV is opgericht in 1946 en vormt het bindend element voor alle mensen in Nederland met interesse voor mossen en korstmossen. Meer informatie over de vereniging is te vinden op [www.blwg.nl](http://www.blwg.nl).

## Bestuur en bureau

### Voorzitter

Erwin Goutbeek, Westerhof 9, 7721 DH Dalfsen, 06-12936163  
[erwin.goutbeek@hetnet.nl](mailto:erwin.goutbeek@hetnet.nl)

### Secretaris

Jan Pellicaan, De Kievit 21, 3921 CX Elst UT, 0318-823559  
[pellicaan@casema.nl](mailto:pellicaan@casema.nl)

### Penningmeester en ledenadministratie

Hans Toeteneel, Voorstraat 20, 2685 EM Poeldijk, 06-51077222  
[penningmeester@blwg.nl](mailto:penningmeester@blwg.nl)  
Bankrekening NL06INGB0002753451; BIC: INGBNL2A  
t.n.v. Bryologische Werkgr KNNV, Poeldijk

### Coördinator activiteiten

Margriet Bekking, Van Almondestraat 12, 5342 VS Oss, [margrietbekking@gmail.com](mailto:margrietbekking@gmail.com)

### Redacteur Buxbaumiella

Dick Kerkhof, Buitenstad 67, 4132 AB Vianen, 06-51042553, [dkerkhof@xs4all.nl](mailto:dkerkhof@xs4all.nl)

### Contactpersoon redactie Lindbergia

Heinjo During, Vijverlaan 14, 3971 HK Driebergen, 0343-520013, [h.j.during@uu.nl](mailto:h.j.during@uu.nl)

### BLWG-bureau: projecten, databank, website

Laurens Sparrius, Hollandse Toren 40, 3511 BN Utrecht, 06-54984683,  
[sparrius@blwg.nl](mailto:sparrius@blwg.nl)  
*NDFP-validatie, NEM, publiciteit*: Henk-Jan van der Kolk, [henk-jan@blwg.nl](mailto:henk-jan@blwg.nl)

Copyright © 2021 BLWG. Alle rechten voorbehouden.

**Omslag:** *Rusavskia elegans* (rood dooiermos) samen met o.a. *Lecanora muralis* (muurschotelkorst). Foto: Max Klasberg.

# De opmars van rood dooiermos (*Rusavskia elegans*) in Maastricht onder de loep genomen

Lichenometrisch en ecologisch onderzoek naar een zuidelijke soort

Max Klasberg

## Inleiding

'Je gaat het pas zien als je het door hebt', zou Cruijff gezegd kunnen hebben. Deze woorden blijken weer eens profetisch te zijn. Als bewoner van Maastricht ben ik namelijk talloze keren langs groeiplekken van rood dooiermos gefietst zonder hier enige acht op te slaan. De interesse werd pas gewekt bij het lezen van de Veldgids Korstmossen (van Herk, Aptroot en Sparrius 2017). Hij staat te boek als zuidelijke soort die inmiddels vrij algemeen is in Nederland, vooral langs de grote rivieren en in Zuid-Limburg. Tot zover ging er geen belletje rinkelen. In de kantlijn werd echter ook opgemerkt dat het vaak gaat om slechts één exemplaar per groeiplaats. En daar hebben we de trigger te pakken. In Maastricht zijn de aantallen namelijk veel hoger, vaak met honderden exemplaren per groeiplaats (zie Afbeelding 1). Sommige vindplaatsen kleuren letterlijk oranje door deze soort. De vragen liggen dan ook direct voor het oprapen. Wanneer heeft deze soort zich hier eigenlijk gevestigd? Hoe is het kolonisatieproces daarbij verlopen?

Welke plekken werden uitgezocht en welke juist gemeden? En strookt dit beeld met de huidige kennis van deze soort?

Dat deze opmars niet eerder is opgemerkt is wel begrijpelijk, rood dooiermos is immers klein van stuk. Linnaeus noemt in het boek *Species Plantarum* (1753) korstmossen zelfs 'rustici pauperrini', oftewel 'armzalig gepeupel van de vegetatie' (Kruyt 1986). Of deze kwalificatie klopt, valt echter nog te bezien. Rood dooiermos heeft namelijk een opmerkelijke CV. Zij is als eerste korstmos gebruikt voor dateringen van gesteenten (lichenometrie), heeft een ruimtereis glansrijk overleefd, een tweede prijs gewonnen, wordt gebruikt als kleurstof van kleding en als marker bij de jacht op marmotten. Dan moet je toch van goeden huize komen.

Door de goede CV van rood dooiermos worden we gelukkig op onze wenken bediend. Normaal gesproken is de kolonisatie achteraf niet goed te reconstrueren. Door de maximale diameter op te meten kunnen we echter terug in de tijd kijken

Afbeelding 1. Rood dooiermos koloniseert Maastricht. Alle oranje vlekken op de foto zijn exemplaren van deze nieuwkomer. Het betreft een stapelmuur voor de muurhagedis langs spoorlijn Maastricht-Lanaken (locatie 5).



en – op ieder gewenst moment – de ouderdom van een groeiplaats bepalen. Het grote aantal groeiplaatsen maakt het ook mogelijk om de ecologie onder de loep te nemen. Dus een uitgelezen kans om meer te weten te komen over deze intrigerende soort. In dit artikel een uitgebreid portret van rood dooiermos en een verslag van een spannend ecologisch en lichenometrisch onderzoek dat in 2020 in Maastricht is uitgevoerd.

## Rood dooiermos, aangenaam om kennis te maken

Laten we eerst eens nader kennismaken met deze soort. Rood dooiermos (*Rusavskia elegans*; synoniemen: o.a. *Caloplaca elegans*, *Xanthoria elegans* – zie verderop) is eenvoudig te determineren en na enige oefening goed op afstand te herkennen. De helder orangerode kleur is erg opvallend, vooral in droge toestand. Het thallus is cirkelvormig met een diameter tot 6 cm (of soms groter), afhankelijk van de ouderdom. Van dichterbij valt op dat het thallus bladvormig is met duidelijke radialen (stralen). De lobben zijn vrij hoekig, smal (meestal 1 mm, tot maximaal 2 mm), opgeblazen, plat aangedrukt en diep ingesneden. Onder de loep valt soms oranje of witte rijp te ontdekken. De insnijding van de lobben is vaak zo diep dat de lobben losliggen van het thallus, alsof ze op de muziek vooruit willen lopen. In het midden lijkt deze fraaie soort bijna korstachtig. Door met de nagels te krabben laat het thallus echter makkelijk los van de steen, wat niet lukt bij echte placodioiden soorten (korstvormige soorten met randlobben). Dan valt ook onmiddellijk de witte onderzijde op met enkele korte witte rhizinen (soort hechtwortels). Dus verwarring met andere soorten is niet mogelijk. Apothecia zijn soms – en in Maastricht bijna altijd – aanwezig, ook bij jonge exemplaren van minder dan 1 cm diameter. Deze schijfjes van de apothecia zijn diep orangerood, komvormig, tot 2 mm groot en hebben een gekartelde rand in de kleur van het thallus. Isidia en soralen ontbreken. Voor de voorplanting zal deze soort het dan moeten hebben van sporen en verspreiding door het afbreken van lobben in droge perioden.

In Groenland en Spitsbergen komt een variant voor (*Xanthoria elegans* var. *granulifera*) met isidia-achtige knopjes. Een andere verwante soort (*Rusavskia soreliata*) met soralen en meestal zonder apothecia is ook nog niet in onze contreien aangetroffen. In Noord-Amerika treedt deze



Afbeelding 2. Detailfoto van rood dooiermos.

soort op binnen dezelfde geografische range als rood dooiermos (Brodo et al. 2001), dus zou ze in theorie ook hier gevonden kunnen worden. Los van deze aparte (onder)soorten is de variatie sowieso groot binnen rood dooiermos, althans in het Canadese Noordpoolgebied. Het gaat daarbij vooral om de variatie in kleur, vorm en talrijkheid van reproductiestructuren wat zou kunnen wijzen op afzonderlijke soorten (Jeff Mitton, 12 januari 2011). Zo varieert de kleur van licht geeloranje tot donker roodoranje (Brodo et al. 2001). Tot op heden is rood dooiermos nog niet verder opgesplitst in andere soorten.

De helder orangerode kleur wordt veroorzaakt door een carotenoïde (parietinezuur). Dit pigment reageert bloedrood met kaliumhydroxide (K), net als in andere *Xanthoria*- en *Caloplaca*-soorten. Het thallus reageert niet op de andere bekende indicatorstoffen (C-, P-). Het oranjegele pigment beschermt het korstmos effectief tegen Uv-straling. Het is daarmee goed beschermd tegen volle zon, wat heel nuttig is in het hooggebergte waar de lucht ijl is en de Uv-straling intensief. Dit blijkt ook uit de relatie tussen zonschijn en de hoeveelheid pigment. De directe familieleden hebben minder pigment nodig, wat te maken heeft met hun standplaats, en zijn daardoor geler, zie de foto's in Afbeelding 3. Groot dooiermos (*Xanthoria parietina*) heeft een voor-

keur voor halfschaduw (geel thallus) tot schaduw (groen of grijs thallus). Oranje dooiermos (*Xanthoria calcicola*) zoekt wel de volle zon op, maar blijkbaar minder extreem dan rood dooiermos, zoals blijkt uit de intermediaire geeloranje kleur. De gele kleur van *Xanthoria*-soorten is vroeger in de Schotse Hooglanden gebruikt als natuurlijke verfstof van Harris-tweed (wol) en andere traditionele stoffen (Kruyt 1986). Andere planten waren overigens gangbaarder als gele textielverf, zoals wouw (vanaf het begin van onze jaartelling), wede, meekrap, verbrem en gele kamille (bron: website Jan van Dingenen 2010). Een ander nuttige toepassing is die van de Inuit-jagers in het noordpoolgebied (Brodo et al. 2001). Ze gebruiken de helder oranjeroode gloed om bewoonde marmottenholen op te sporen in het verder saai gekleurde toendra-landschap. De urine en uitwerpselen van de marmot vormen een perfecte groeiplaats voor deze stikstofminnende soort (Lukas 2004). Ook nesten van roofvogels op uitstekende rotsen zijn zo goed op te sporen. Rood dooiermos wordt tenslotte ook gegeten door dieren op kale rot-sige plekken, zoals door blauwscapen in Tibet. Het is een rijke bron van koolhydraten (National Geographic 2021).

Rood dooiermos heeft in de buurlanden allerlei vleiende namen gekregen. De Engelse naam is liefkozend 'Elegant sunburst lichen' (vrij vertaald: sierlijk zonnestraalkorstmos), wat verwijst naar de straalvormige radialen. Ook

circuleert de Engelse naam 'Elegant orange wall lichen' (sierlijk oranje steenkorstmos). In Duitsland noemen ze het 'Zierliche Gelbflechte' (sierlijk geelkorstmos) en in Zweden Praktlav (prachtkorstmos). Het hoge knuffelgehalte van deze soort wordt onderstreept door de verkiezing van Nationaal korstmos van Canada in maart 2020. In een maand tijd zijn ruim 18 duizend stemmen uitgebracht. Rood dooiermos behaalde een eervolle 2<sup>de</sup> plaats (20% van de stemmen) vlak achter het kerststukjes-rendiermos of 'Star-tipped reindeer lichen' (*Cladonia stellaris*), dat won met 27% van de stemmen. Geen slechte prestatie, gelet op de 2.500 korstmossoorten die voorkomen in Canada (Smythe 2020), tegen 650 soorten in Nederland.

De taxonomie is geen succesverhaal. Rood dooiermos is duidelijk het buitenbeentje van de familie. Qua kenmerken lijkt het zowel op een dooiermos (*Xanthoria*) als een citroenkorst (*Caloplaca*). Dat blijkt wel uit de wetenschappelijke naamgeving die alle kanten uit is gegaan. Johann Heinrich Friedrich Link heeft deze soort voor het eerst beschreven in 1791 en de naam *Lichen elegans* gegeven (bron: website Wikipedia). In 1860 deelde Theodor Magnus Fries haar in bij het geslacht *Xanthoria* (bron: website Wikipedia). Vervolgens is deze soort afwisselend ingedeeld bij de geslachten *Xanthoria*, *Caloplaca* en zelfs *Parmelia*. In 2003 is afgerekend met deze halfslachtigheid en een apart geslacht *Rusavskia* samengesteld door Kondratyuk en Kärnefelt.

Afbeelding 3. Links: kleur- en vormverschil tussen rood dooiermos en groot dooiermos (*Xanthoria parietina*). Rechts: de verschillen tussen rood dooiermos en oranje dooiermos (*Xanthoria calcicola*).



## Ecologie en verspreiding

Rood dooiermos is als steenbewoner (epilithische soort) een echte wereldreiziger. Het heeft een brede circumpolaire en alpiene verspreiding en wordt op alle continenten aangetroffen, behalve Australië. De soort is ook wijdverspreid in arctische regio's. In Europa komt zij voor in alle klimaatzones, van de alpine locaties (boven de boomgrens) tot letterlijk zeeniveau in de spatzone van rotsige kusten (o.a. Fletcher 1975). Daarbij is zij bekend van alle floradistricten in Europa, dus van arctisch tot mediterraan. Het is van oorsprong een soort van het hooggebergte, maar de laatste decennia is zij afgezakt naar lageregelegene gebieden.

Ondanks het wijdverbreide voorkomen en de aanpassing tegen extremen, is zij behoorlijk kieskeurig. Dat verklaart ook waarom rood dooiermos niet overal algemeen is. De Flechtenflora (Wirth, 1980) geeft een gedetailleerde beschrijving van de ecologie, en dan blijkt dat het gaat om een echte fijnproever. Zo heeft rood dooiermos een duidelijke voorkeur voor subneutrale tot basische stenen, voor zover het niet gaat om zachte kalksteen. In onze streken is dit dooiermos vooral bekend van antropogene groeiplaatsen, zoals beton, baksteenmortel, asbest, terrazzo en bewerkt natuursteen. Verder heeft het een voorkeur voor lichtrijke plekken met direct zonlicht. Opvallend is dat het ook vaak voorkomt op nauwelijks beregende steile en overhangende plekken. Om toch te komen tot fotosynthese is de soort op dit soort plekken afhankelijk van hoge luchtvochtigheid (mist en slagregen). Rood dooiermos staat verder bekend als nitrofiel en heeft daarbij een voorkeur voor matig tot tamelijk (soms sterk) geëutrofiëerde locaties, rijk aan nutriënten. In natuurlijke omstandigheden gaat het vaak om vogelpleisterplaatsen, zoals nestlocaties van roofvogels op rotsen. Deze plekken kunnen helemaal oranje kleuren omdat rood dooiermos hier domineert (o.a. Brodo et al. 2001). Er zijn geen aanwijzingen dat deze soort profiteert van luchtvervuiling, zoals stikstofdepositie. In een studie in het oosten van Polen (Matwiejuk et al. 2014) wordt rood dooiermos zelfs ingedeeld in de groep van soorten gevoelig voor luchtvervuiling, in gezelschap van wimpermos (*Anaptychia ciliaris*), eikenmos (*Evernia prunastri*) en groot takmos (*Ramalina fraxinea*).

Bij extreme omstandigheden wordt al snel ge-

dacht aan hooggebergte, poolgebied en woestijnen. Maar ook in Nederland moeten steenbewonende korstmossen hier goed tegen kunnen. Denk maar aan een muur in de zomer waar de volle zon op brandt: overdag worden gemakkelijk temperaturen bereikt van 40 graden of meer en 's nachts koelt het weer flink af tot 10 graden (Kruyt 1986). Na een regenbui is alles kletsnat en de combinatie van zon en wind maken een muur ook weer snel droog. Dat rood dooiermos ook goed is aangepast aan zeer extreme omstandigheden, blijkt uit het volgende. De laatste twintig jaar is veel onderzoek gedaan naar de overlevingskansen van levensvormen in de ruimte. Om hier te kunnen overleven moet je bestand zijn tegen een hoge dosis Uv-straling, kosmische straling, extreme temperaturen en luchtleidigheid. Hierbij kwamen ook korstmossen in beeld, waaronder rood dooiermos. Na een gunstige testfase in het laboratorium is zij samen met gewoon landkaartmos (*Rhizocarpon geographicum*) en *Aspicilia fruticulosa* onderworpen aan een echte ruimtetest aan boord van de Foton-M2-satelliet, eigendom van de European Space Agency. Daaruit bleek dat na tien dagen in de ruimte slechts een minimaal effect optrad. Daarna werden deze soorten onderworpen aan blootstelling van maar liefst anderhalf jaar in de ruimte. Terwijl *A. fruticulosa* en rood dooiermos nog steeds fotosynthese en fysiologische activiteit vertoonden, bleek het gewoon landkaartmos licht beschadigd. Vanwege de positieve resultaten is rood dooiermos vervolgens ook vier dagen blootgesteld aan de extreme omstandigheden die optreden op Mars. Zij blijkt ongevoelig voor deze barre omstandigheden, waarmee het bewijs is geleverd dat deze 'lagere plantensoort' hier zou kunnen overleven (Nijs 2012). En nu maar hopen dat deze soort ons niet voor is bij onze ruimtereizen.

Vegetatiekundig gezien wordt rood dooiermos in Nederland beschouwd als kensoort van de Klasse van Stippelkorsten en Achterlichtmossen (*Verrucario nigrescentis-Schistidietaea crassipili*). Deze klasse omvat mos- en korstmogemeenschappen van droog tot matig vochtig, niet of weinig beschaduwd, basenhoudend gesteente (Van Dort et al. 2017). In lijn met de brede ecologische amplitude is rood dooiermos niet gebonden aan één bepaalde associatie met specifieke milieuumstandigheden, maar aan meerdere korstmogemeenschappen. Zo is rood dooier-

Tabel 1. Landelijke trend van rood dooiermos met het aantal atlasblokken (5x5 km) waar deze soort is waargenomen per periode van 5 jaar en omgerekend naar het percentage van het totale aantal atlasblokken in Nederland (BLWG Verspreidingsatlas Korstmossen; NDDF en BLWG, 2021).

| Jaartal                 | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2015 | 2020 |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Aantal atlasblokken     | 0    | 1    | 2    | 10   | 19   | 38   | 58   | 102  | 233  | 430  |
| Percentage atlasblokken | 0%   | 0%   | 0%   | 1%   | 1%   | 2%   | 3%   | 6%   | 14%  | 26%  |

mos te verwachten in twee associaties binnen het Citroenkorst-verbond (*Calogayion decipiens*), namelijk de Sinaasappelkorst-associatie (*Calogayetum pusillae*) en de Associatie van Oranje dooiermos (*Xanthorietum calcicola*). Beide associaties zijn kenmerkend voor onbeschutte, enigszins geëutrofiëerde groeiplaatsen in de volle zon. De Sinaasappelkorst-associatie groeit vooral op harde, schuine of verticale kalkhoudende stenen. De Associatie van Oranje dooiermos heeft een voorkeur voor verweerde bakstenen muren, zowel verticaal als horizontaal, in de buurt van open water.

Een ander korstmosgemeenschap waarin rood dooiermos zich thuis zal voelen is de Dambordjes-associatie (*Circinarietum contortae*) binnen het Dambordjes-verbond (*Circinarion calcarea*). Deze gemeenschap is juist kenmerkend voor horizontaal, hard en kalkhoudend steenoppervlak dat aan direct zonlicht is blootgesteld. De kenmerkende soorten zijn goed aangepast aan sterke wisselingen in temperatuur, bestand tegen overspoeling door regenwater en betreding.

De meest opmerkelijke plantengemeenschap waarin rood dooiermos kan worden gevonden is de Kruikmos-klasse (*Splachneta*). Het gaat om een vegetatie van coprofiële mossen die groeien op uitwerpselen, karkassen, botten, geweien en braakballen. Dit substraat is voedselrijk en zuur tot basisch. Rood dooiermos is in lage bedekking te vinden in de Braakbalmos-associatie (*Tetraplodontetum*) voor zover het gaat om kalkrijke botresten. Deze vegetatie komt veel voor in boreaal en arctisch Europa en in alpiene gebieden. Ook in Noord-Amerika wordt deze soort regelmatig gevonden op dierenbotten (Brodo et al. 2001). Na even speuren op internet zijn heel fraaie foto's te vinden van schedels van runderen die helemaal oranje kleuren door rood dooiermos. In Nederland is dit plantengemeenschap echter zeldzaam en vooral te vinden in natuurgebieden met grote grazers (van Dort et al. 2017). Het is wachten tot hier ook van die mooie foto's kunnen worden geschoten.

## Trend in Nederland

Ondanks de brede verspreiding is de soort niet algemeen in onze streken. In de Korstmossen-tabel (van Dobben 1978) wordt de soort nog aangemerkt als zeldzaam. Dat hij sindsdien is toegenomen blijkt ondubbelzinnig uit de BLWG Verspreidingsatlas Korstmossen (NDDF en BLWG 2021). In de periode 1975-1980 is de soort voor het eerst in Nederland vastgesteld in één atlasblok (5x5 km). Vijf jaar later gaat het om drie atlasblokken. In 1990 is het aantal atlasblokken toegenomen tot 10, waarbij het gaat om 1% van alle atlasblokken in Nederland. Het aantal vestigingen groeit daarna exponentieel, zie Tabel 1. Elke vijf jaar lijkt het aantal atlasblokken zich te verdubbelen. Vanaf 2010 overschreed het aantal atlasblokken de 5% grens en in 2015 de 10%. Op dit moment (2021) komt de soort zelfs voor in een kwart van alle atlasblokken.

De Veldgids Korstmossen (van Herk, Aptroot en Sparrius 2017) spreekt over een zuidelijke soort die inmiddels vrij algemeen is en het meest voorkomt langs de grote rivieren en in Zuid-Limburg. Onder een 'zuidelijke soort' wordt een warmteminnende soort verstaan die profiteert van de klimaatverandering. Het is echter niet duidelijk hoe dit proces zich voltrekt bij rood dooiermos. Het is in ieder geval zeker dat de soort steeds meer wordt waargenomen in laaggelegen gebieden. Ook in onze omringende landen neemt de soort duidelijk toe. Zo beschrijft Frank Dobson in de editie van 1992 van de determinatiegids *Lichens, an illustrated guide tot the British and Irish species* de toename al als volgt (vertaald): "komt veel voor op voedselrijke rotsen in berggebieden en hooggelegen gebieden, maar breidt momenteel zijn bereik uit tot beton en leisteen in de laaggelegen gebieden." Dit patroon heeft zich de laatste jaren ook doorgezet (The British Lichen Society 2021). Ook in Denemarken is een toename vastgesteld na de eerste vestiging in de periode 1991-2008. Na 2008 is het aantal groeiplaatsen vervolgens van 4 uitgebreid naar 17 (*Danmarks svampeatlas 2021*). Het is te ver-

wachten dat deze trend ook zichtbaar is in de andere Europese landen. Hier zijn echter geen cijfers van gevonden.

## Inventarisatie van de groeiplaatsen in Maastricht

Het onderzoek naar rood dooiermos in Maastricht startte met een uitgebreide inventarisatie. De auteur heeft wandelend en fietsend de stad en de directe omgeving uitgekamd. Daarbij zijn de toegankelijke potentiële groeiplaatsen geïnspecteerd, zoals muren, bruggen, keien, betonstenen en grafzerken. Ook de reeds bekende groeiplaatsen zijn opgezocht (bron: waarneming.nl). Per groeiplaats zijn ook allerlei metingen verricht om meer te weten te komen over de ouderdom en ecologie, maar daarover straks meer.

In totaal is een gebied van 6 km (oost-west) bij 10 km (noord-zuid) onderzocht van medio 2020 tot begin 2021. De inventarisatie leverde een rijke oogst op. In en rond Maastricht zijn maar liefst 47 afzonderlijke groeiplaatsen gevonden en genummerd. Het gaat daarbij om 39 verschillende locaties, waarvan 3 locaties net over de grens in België (Vlaanderen). Hiervan zijn er 30 zelf ontdekt door de auteur. Deze groeiplaatsen zijn ingevoerd in waarneming.nl met vermelding van de exacte vindplaats, de vinddatum en het aantal aangetroffen exemplaren. De reeds bekende locaties zijn ook opgezocht om de groeiplaats nader te kunnen onderzoeken. In 4 gevallen was dit niet mogelijk en is alleen gebruik gemaakt van de beschikbare informatie vanuit waarneming.nl.

De grote set aan waarnemingen is ideaal voor het uitvoeren van analyses en daarmee meer te weten te komen over het lokale 'gedrag' van deze soort. Laten we starten met de typen groeiplaatsen waar rood dooiermos is aangetroffen in Maastricht. Tabel 2 geeft een overzicht van de aantallen per type groeiplaats. Zoals je ziet is rood dooiermos niet eenkennig en te vinden op een groot aantal stenige substraten. Zie ook Afbeelding 4 voor een foto-impressie. De meeste groeiplaatsen zijn te vinden op muren, bruggen, klinkerbestrating, losse keien, grafstenen en pannendaken. Muren (22%) en bruggen (18%) spannen daarbij de kroon. Opmerkelijk is verder de vondst van rood dooiermos op een oude spoorrail nabij een grote groeiplaats (locatie 5). Minder spectaculair zijn de vindplaatsen op var-

Afbeelding 4 (pagina 7). Impressie van de verscheidenheid aan groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht met verwijzing naar locatienummer: brug (16 en 1), balustrade (11), kade (10), wand vistrap (13b), keermuur (2), muur natuursteen (5a), kademuur (21), hekpalen (15), vestingmuur (17), kei (6a), dakpan (27), bestrating klinkers (6b) en grafsteen (18).

kensruggen die ongewenst parkeren voorkomen in bermen en op bestrating. De genoemde losse keien vragen ook om een toelichting. Dit gaat om grote zwerfstenen – waarschijnlijk van zuidelijke herkomst – die her en der in het openbaar gebied liggen om auto's te weren of iets te markeren. Binnen dit onderzoek wordt ervan uitgegaan dat de varkensruggen en keien niet recent verplaatst zijn. Dit vanwege het gewicht en het ontbreken van recente gebiedsontwikkelingen ter plekke.

Tabel 2. Frequentie van de typen groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht.

| Type groeiplaats           | Aantal | Percentage |
|----------------------------|--------|------------|
| Muur                       | 11     | 22%        |
| Brug / viaduct             | 9      | 18%        |
| Bestrating / dijkbekleding | 7      | 14%        |
| Losse kei                  | 7      | 14%        |
| Pannendak                  | 5      | 10%        |
| Grafsteen                  | 5      | 10%        |
| Varkensrug (beton)         | 2      | 4%         |
| Betonpaal                  | 2      | 4%         |
| Spoorrails                 | 1      | 2%         |
| Onbekend                   | 1      | 2%         |
| Totaal                     | 47     | 100%       |

## Populatieomvang per groeiplaats

In Nederland wordt meestal maar één thallus per locatie gevonden (Van Herk et al. 2017). Ook in Maastricht heeft dit de overhand, zie Tabel 3. In 41% van de gevallen gaat het hier om kleine populaties met hooguit 5 exemplaren. Voor de overige 59% van de groeiplaatsen gaat deze vlieger niet op en gaat het om grotere populaties. Ongeveer een derde (32%) van de groeiplaatsen heeft een omvang van meer dan 25 exemplaren. En daarmee zijn we er nog niet. Er zijn acht groeiplaatsen (16%) gevonden met een grote populatie van ten minste 100 exemplaren. Op twee (4%) daarvan groeien zelfs meer dan 1.000 exemplaren van rood dooiermos. Een duidelijk teken dat de kolonisatie in volle gang is.





Locatie 16



Locatie 1



Locatie 11



Locatie 10



Locatie 13b



Locatie 2



Locatie 5a



Locatie 21



Locatie 6a



Locatie 15



Locatie 17



Locatie 18



Locatie 27



Locatie 6b

Tabel 3. Populatieomvang van de groeiplaatsen in Maastricht, verdeeld over aantalsklassen.

| Omvang groeiplaats                     | 1-5 | 6-25 | 26-100 | 101-1000 | >1000 | Totaal |
|--|-----|------|--------|----------|-------|--------|
| Aantal groeiplaatsen                   | 20  | 13   | 8      | 6        | 2     | 49     |
| Percentage totaal aantal groeiplaatsen | 41% | 27%  | 16%    | 12%      | 4%    | 100%   |

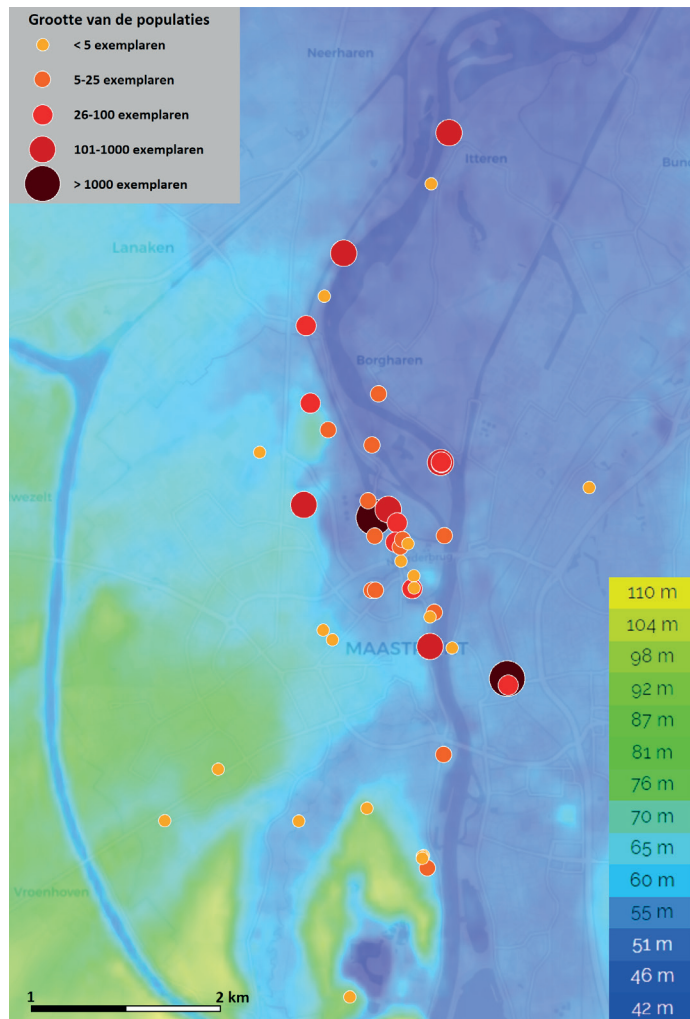
Hierbij kan de vraag gesteld worden of het beeld elders in Nederland toe is aan een herziening en er in Maastricht dus wellicht niks nieuws onder de zon is. Daarom is gecheckt hoeveel grote populaties gevonden zijn in Nederland (bron: waarneming.nl). Dit levert enkele relevante waarnemingen op. Zo is in 2018 een melding gedaan van een groeiplaats van 100 exemplaren in Voerendaal, eveneens in Zuid-Limburg. Buiten Limburg zijn 50 exemplaren gevonden bij Steenwijk (Overijssel) en 25 exemplaren in Bennekom (Gelderland). Voor groeiplaatsen met 6 tot 25 exemplaren zijn buiten Limburg meer waarnemingen geregistreerd, namelijk Noord-Brabant (11×), Gelderland (4×), Overijssel (4×) en één waarneming in Zeeland, Noord-Holland, Zuid-Holland, Utrecht, Friesland en Groningen. Daaruit blijkt dat de groeiplaatsen nog steeds klein zijn in Nederland, maar wel iets lijken te groeien. Ook komt het beeld naar voren dat Noord-Brabant – in navolging van Limburg – de volgende zuidelijke provincie wordt waar rood dooiermos vaste grond aan de voeten krijgt.

Het is nu ook interessant om te bekijken hoe de populatieomvang verspreid is binnen Maastricht. De kaart in Afbeelding 5 geeft de verspreiding van de groeiplaatsen ingedeeld naar aantalsklasse. De klassenverdeling correspondeert daarbij met de hierboven besproken tabel. Het valt direct op dat de meeste locaties (26×) in het Maasdal liggen. De overige plekken bevinden zich op de hogere delen van het midden- en hoogterras (14×), waarvan diverse nabij de rand van het Maasdal (8×). Verreweg de meeste omvangrijke groeiplaatsen bevinden zich ook in het Maasdal, soms zelfs op een steenworp van de Maas. Omgekeerd laat de kaart zien dat op de hoger gelegen gronden bijna alleen kleine groeiplekken liggen (11×) en slechts bij

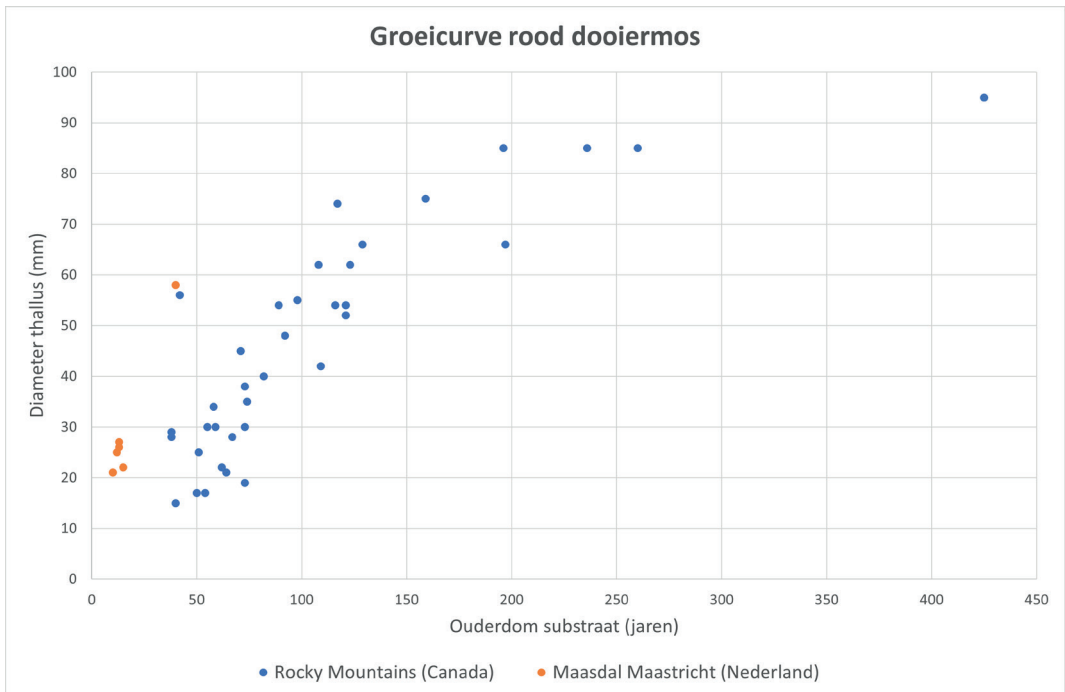
uitzondering grotere populaties (3×). Deze omvangrijkere plekken grenzen alle direct aan het Maasdal. Het rivierdal lijkt hiermee de spil te vormen voor de vestiging van rood dooiermos in en rond Maastricht.

### Berekening lokale groeisnelheid

Binnen de archeologie, geologie en paleontologie is datering heel belangrijk, maar ook een grote uitdaging. Er zijn een aantal goede technieken beschikbaar, die echter alle hun mogelijkheden en beperkingen hebben. Zo is de koolstof-14-methode niet geschikt



Afbeelding 5. Kaart van de populatieomvang per groeiplaats in Maastricht verdeeld over de aantalsklassen 1-5, 6-25, 26-100, 101-1000, meer dan 1000. Hoogtekaart: topographic-map.com.



Afbeelding 6. Groeicurve van rood dooiermos gebaseerd op lichenometrisch onderzoek in Rocky Mountains in Canada (blauw) en Maasdal in Maastricht in Nederland (oranje), waarbij de maximale diameter van thallus (mm) is afgezet tegen de ouderdom van het substraat (jaren).

voor gesteenten en alleen te gebruiken voor ouderdomsbepalingen tot circa 60.000 jaar. Door vergelijkingen te maken met andere bronnen en technieken kan men dateringmethoden onderling ijken. Voor de datering worden ook planten gebruikt. Een heel bekende en nauwkeurige methode is dendrografie waarbij de jaarringen van bomen geteld worden.

Minder bekend – zeker in onze streken – is dat ook korstmossen gebruikt worden voor absolute dateringen door middel van 'lichenometrie'. Dit is een techniek die wordt gebruikt om de ouderdom van blootgestelde rotsoppervlakken te bepalen op basis van de grootte van korstmossen. Het uitgangspunt hierbij is dat korstmossen – gemiddeld gezien – een vaste groeisnelheid hebben. Het meten van de diameter of lengte van het grootste korstmos van een soort op een gesteente geeft in dat geval de tijdsduur aan waarin het oppervlak voor het eerst werd blootgesteld. Korstmossen kunnen heel oud worden. Zo zijn exemplaren gevonden in het noordpoolgebied met een diameter van twee meter die 1000 tot 4000 jaar oud moeten zijn

(Beschel 1955 in Kruyt 1986). Lichenometrie is vooral handig voor het dateren van oppervlakken die minder dan 500 jaar oud zijn, aangezien radiokoolstofdateringstechnieken in deze periode minder nauwkeurig zijn. De methode werd voor het eerst gebruikt door de Noorse botanicus Knut Fægri in 1933. Pas in 1950 volgde een eerste publicatie over lichenometrisch onderzoek van de hand van de Oostenrijker Roland Beschel over de Europese Alpen.

Rood dooiermos is een van de eerste soorten die gebruikt is voor lichenometrie. Daarbij wordt het vooral gebruikt voor het dateren van gletsjers en waterstandsveranderingen in bergachtige streken (o.a. Bisht et al. 2018). Dit korstmos is geschikt voor metingen, gelet op de goede herkenbaarheid, de goede meetbaarheid (radiale groei thallus), het algemene voorkomen, de langzame groei en de lange levensduur. Nadeel is wel dat deze pioniersoort niet erg concurrentiekrachtig is en makkelijk door mossen en vaatplanten overgroeid kan raken. Dit verklaart ook de voorkeur voor gesteente dat blootgesteld wordt aan de weers-elementen. Mossen en vaat-

planten hebben hier weinig te zoeken. Andere beperking is dat de groeisnelheid na verloop van tijd kan afnemen als het steenoppervlak geheel bedekt raakt met korstmossen. Korstmossen scheiden namelijk stoffen af met een remmende werking op de nabijgelegen korstmossen (chemische oorlogsvoering). Verder is rood dooiermos gevoelig voor verwerking door betreding en stromend water. In dat geval resteert vaak alleen een ringvormig thallus. De voordelen wegen echter zwaarder dan deze nadelen.

In 1995 hebben Daniel McCarthy en Daniel Smith een uitgebreid artikel gepubliceerd over de groei van onder ander *Xanthoria elegans* in de Canadese Rocky Mountains. In de studie worden eigen metingen vergeleken met het lichenometrisch onderzoek van Osborn & Taylor (1975). Hieruit komt een duidelijke groeicurve naar voren waarbij de groei na 100 jaar afzwakt, zie Afbeelding 6. De jaarlijkse groeisnelheid is gemiddeld 0,5 mm met uiterste waarden tussen 0,17 mm (minimale groei) en 1,76 mm (maximale groei). Het is volgens de onderzoekers veilig om 0,5 mm als norm aan te houden voor lichenometrisch onderzoek. Ook ander onderzoekers vinden vergelijkbare groeiwaarden, zoals Hooker (1978) in een studie op de Zuidelijke Orkney-eilanden.

Voor de juiste datering van groeiplaatsen is het in ons geval belangrijk om de gemiddelde groeisnelheid te ijken. Het is namelijk voorstelbaar dat rood dooiermos langzamer groeit in koude bergachtige streken en dat de voor de Rocky Mountains opgegeven groeisnelheid daardoor te laag is voor onze contreien. Voor zeven groeiplaatsen was het mogelijk om de groeisnelheid te bepalen, zie Tabel 4. Het gaat om locaties waarvan de ouderdom van het substraat exact bekend is en – gelet op de diameter van de grootste exemplaren – het zeer waarschijnlijk is dat rood dooiermos zich direct heeft gevestigd. Uit de berekeningen komt een stabiel – maar afwijkend – beeld naar voren van de lokale groeisnelheid. In Maastricht varieert de groei tussen 1,5 en 2,1 mm per jaar. Gemiddeld is de groei 1,9 mm per jaar. De groeisnelheid is hier bijna een factor vier hoger dan de norm van 0,5 mm per jaar en zelfs hoger dan de maximale groei van 1,76 mm die überhaupt in de Rocky Mountains is vastgesteld. Zie ook de grafiek in Afbeelding 6 voor de plaatsing van de metingen in Maastricht

Tabel 4. Berekening van de gemiddelde groeisnelheid van rood dooiermos op basis van zeven groeiplaatsen in Maastricht.

| Groeiplaats              | Datering substraat | Ouderdom substraat | Maximale diameter | Groeisnelheid |
|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------|
| 1                        | 2010               | 10 jaar            | 21 mm             | 2,1 mm/jaar   |
| 2                        | 2008               | 12 jaar            | 25 mm             | 2,1 mm/jaar   |
| 3                        | 1980               | 40 jaar            | 58 mm             | 1,5 mm/jaar   |
| 5                        | 2007               | 13 jaar            | 26 mm             | 2,0 mm/jaar   |
| 11                       | 2005               | 15 jaar            | 22 mm             | 1,5 mm/jaar   |
| 13a                      | 2007               | 13 jaar            | 27 mm             | 2,1 mm/jaar   |
| 13b                      | 2007               | 13 jaar            | 27 mm             | 2,1 mm/jaar   |
| Gemiddelde groeisnelheid |                    |                    |                   | 1,9 mm/jaar   |

binnen de huidige groeicurve. Er is dus alle aanleiding om de groeicurve van Daniel McCarthy en Daniel Smith te nuanceren.

Het is een koud kunstje om de verschillende groeiplaatsen te dateren nu de gemiddelde groeisnelheid van rood dooiermos bekend is. Dit is eenvoudig te berekenen door de grootste diameter per groeiplaats te delen door de gemiddelde groeisnelheid van 1,9 mm per jaar. Hiermee krijg je de leeftijd van het oudste korstmos en is de groeiplaats te dateren (jaartal).

### Kolonisatie Maastricht in ruimte en tijd

Zo komen we eindelijk bij de kern van de zaak en kunnen we het kolonisatieproces in Maastricht in beeld brengen. In Tabel 5 staat het aantal groeiplaatsen per leeftijdsklasse (tijdvak). De oudste groeiplaatsen dateren van 1980 (locatie 3) en 1987 (locatie 15). Hier groeien hoogbejaarde exemplaren met een diameter van rond de 6 cm. Deze korstmossen zijn maar liefst 40 en 33 jaar oud. Dat betekent dat rood dooiermos zich ongeveer vanaf dat moment heeft gevestigd in Maastricht. Eerst groeit het aantal vestigingsplekken gestaag. In de periode 1990-2000 gaat het wederom om twee nieuwe plekken (4%). Vanaf de millenniumwisseling versneld de kolonisatie. In de periode 2000-2005 komen er 7 groeiplaatsen bij (15%) in vijf jaar tijd. Dit aantal verdubbelt zich in 2006-2010 met 20 vestigingen (42%). Daarna lijkt de opmars wat af te vlakken met 12 vestigingen (25%) in de periode 2011-2015 en 5 vestigingen (10%) vanaf 2016. Het is de vraag of deze afvlakking klopt. Het gaat om kleine thalli van 1,5 cm en kleine populaties. Dit verlaagt de kans om ontdekt te worden.

Tabel 5. Datering van de groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht op basis van lichenometrie.

| Ouderdom     | Aantal | Percentage |
|--------------|--------|------------|
| 1980 - 1990  | 2      | 4%         |
| 1990 - 2000  | 2      | 4%         |
| 2000 - 2005  | 7      | 15%        |
| 2006 - 2010  | 20     | 42%        |
| 2011 - 2015  | 12     | 25%        |
| 2016 - heden | 5      | 10%        |
| Totaal       | 46     | 100%       |

Van 16 groeiplaatsen is het exacte tijdstip bekend waarop het substraat beschikbaar kwam. Dit maakt het mogelijk om te controleren of de kolonisatie verband houdt met de aanwezigheid

Tabel 6. Verstreken tijd (in jaren) voor de eerste vestiging van rood dooiermos bij 16 groeiplaatsen in Maastricht

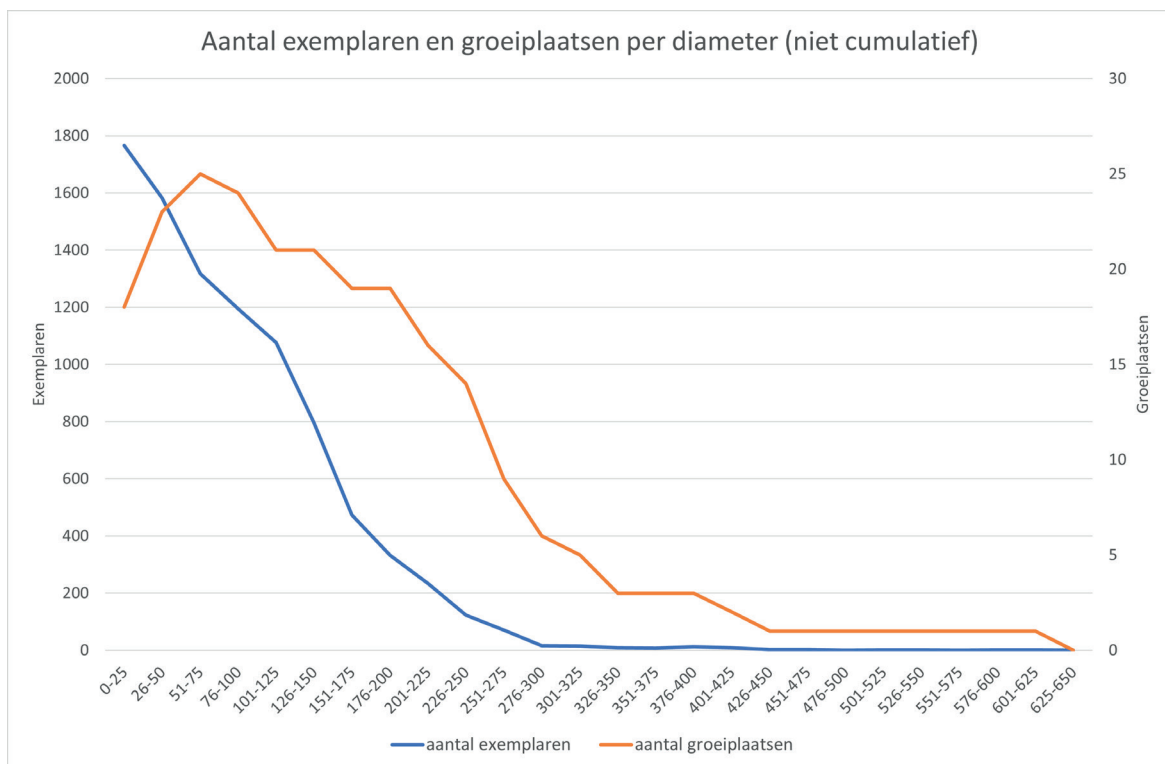
| Verstreken tijd voor kolonisatie | Aantal groeiplaatsen | Percentage |
|----------------------------------|----------------------|------------|
| 0 jaar                           | 8                    | 50%        |
| 0 tot 25 jaar                    | 4                    | 25%        |
| 25 tot 50 jaar                   | 1                    | 6%         |
| 50 tot 100 jaar                  | 1                    | 6%         |
| > 100 jaar                       | 2                    | 13%        |
| Totaal                           | 16                   | 100%       |

– of juist afwezigheid – van geschikt gesteente. Indien de tijd tussen het verschijnen van het gesteente en de vestiging van het korstmos altijd 0 jaar zou zijn, zou dit de doorslaggevende factor zijn. In Tabel 6 zijn de berekende 'wachttijden' op een rij gezet. Bij de helft (50%) van de locaties heeft de vestiging van rood dooiermos meer dan een jaar op zich laten wachten. In 25% van de gevallen heeft het ten minste 25 jaar geduurd voordat deze soort verscheen. In drie situaties (21%) duurde dit zelfs meer dan 50 jaar en op twee locaties is het gesteente meer dan 100 jaar ouder dan de groeiplaats van rood dooiermos. Dit wijst er duidelijk op dat de kolonisatie los staat van de aanwezigheid – of juist gebrek – van geschikt gesteente.

De volgende vraag is waar de eerste vestigingen plaatsvonden en of de kolonisatie een patroon volgt. Op de kaart in Afbeelding 7 is de ouderdom van de groeiplaatsen weergegeven in enkele tijdvakken. Hier komt duidelijk naar voren dat het Maasdal – en dan vooral aan de noordzijde van Maastricht – als eerste is gekoloniseerd. Daarbuiten zijn de vestigingen nog ronduit schaars en van jongere datum. Na 2006 zie je dat op het hoger gelegen midden- en hoogterras schoorvoetend vestigingen plaatsvinden. De kolonisatie van het Maasdal gaat ondertussen gewoon door.

Afbeelding 7. Kolonisatie van Maastricht door rood dooiermos met een verspreidingskaart van de berekende ouderdom van de groeiplaatsen (tijdvakken) op basis van lichenometrie. Ondergrond: OpenTopo Achtergrondkaart.





Afbeelding 8. Grafische weergave van het aantal exemplaren en aantal groeiplaatsen per diameterklasse van rood dooiermos in Maastricht als indicatie van de lokale trend. Dit is bepaald aan de hand van 34 groeiplaatsen.

Met behulp van lichenometrie is het ook mogelijk om de trend nauwkeurig in beeld te krijgen. Zo gezegd, zo gedaan. Bij 34 groeiplaatsen (72%) is de diameter van elk exemplaar nauwkeurig opgemeten. Per breedteklasse is vervolgens geteld om hoeveel exemplaren het gaat. Vanwege het tijdrovende karakter zijn niet alle groeiplaatsen op deze manier onderzocht. In de grafiek in Afbeelding 8 is zowel het aantal exemplaren als aantal groeiplaatsen per breedteklasse (0-25 = 0 tot 2,5 mm) grafisch weergegeven. Hieruit valt een duidelijk patroon op te maken. Het aantal korstmossen en groeiplaatsen is lang laag bij de hoogste - en dus oudste - breedteklasse. Onder 3 cm (300 in de grafiek) knikt de grafiek en neemt de toename van het aantal exemplaren en groeiplaatsen exponentieel toe. Daarbij valt op dat het aantal groeiplaatsen voorloopt op het aantal exemplaren. Dit is natuurlijk logisch, omdat rood dooiermos zich natuurlijk eerst ergens moet vestigen om zich daarna uit te kunnen breiden. Verder is te zien in de grafiek dat het aantal groeiplaatsen blijft stijgen bij de jongste

exemplaren terwijl het aantal exemplaren wel afneemt.

Met de gemiddelde groeisnelheid op zak, is de trend ook gemakkelijk om te zetten naar jaartallen. En nog leuker, het is ook mogelijk om een gedetailleerde trend per groeiplaats in beeld te brengen. Het is opvallend dat een dergelijke analyse nog niet is gevonden in de literatuur en misschien wel een nieuwe toepassing is binnen de lichenometrie. In onderstaande grafieken zijn de in Tabel 2 onderscheiden groeiplaatsen verdeeld over vier clusters, namelijk oude vestigingen (voor 2000), vestiging in de periode 2000-2010, recente vestigingen na 2010 en zeer omvangrijke groeiplaatsen. Daarbij zijn alleen de locaties in beeld gebracht met voldoende aantal exemplaren om een duidelijk tijdsverloop zichtbaar te maken. Uit de serie grafieken komen een aantal trends naar voren, zie de grafieken in Afbeelding 9.

Uit de trends blijkt dat kolonisatie per groeiplaats rustig opstart. Het aantal nieuwe vesti-

gingen is in de eerste jaren in alle gevallen laag. Vervolgens neemt de vestigingssnelheid bij elke locatie toe. Dit patroon wijst er op dat nieuwe vestigingen volgen vanuit de sporen van de reeds aanwezige exemplaren.

Daarnaast valt op dat de pieken en dalen ongeveer een vergelijkbaar patroon volgen bij een groot deel van de groeiplaatsen. De pieken lijken samen te vallen met warme, droge en zonnige jaren. Zo waren 2014 en 2015 piekjaren met gunstige omstandigheden voor een sterke uitbreiding van de groeiplaatsen. Het jaar 2014 was uitzonderlijk warm, zeer zonnig en vrij droog. Ook het jaar erna – het jaar 2015 – was warm en zeer zonnig, maar had een normale hoeveelheid neerslag (bron: [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl)). Verder terug in de tijd lijkt het jaar 2003 een piekjaar te zijn. Ook dit jaar was warm, droog en ‘record zonnig’, aldus het KNMI. De eerst duidelijke piek is te zien in het jaar 2000. Dit was een van de warmste jaren in bijna 300 jaar (KNMI, 2021).

Ten slotte is te zien dat het aantal nieuwe vestigingen de laatste jaren lijkt af te nemen. Het gaat hier wel om heel kleine exemplaren van enkele millimeters, zodat onderschatting mogelijk een rol kan spelen. Het verschijnsel is echter bijna overal zichtbaar, dus er lijkt zich wel een patroon af te tekenen. Als laatste valt op dat de trend in de zeer omvangrijke groeiplaatsen afwijkt. Hier lijkt de toename steeds sneller te verlopen.

### **Ecologische karakteristiek van de groeiplaatsen**

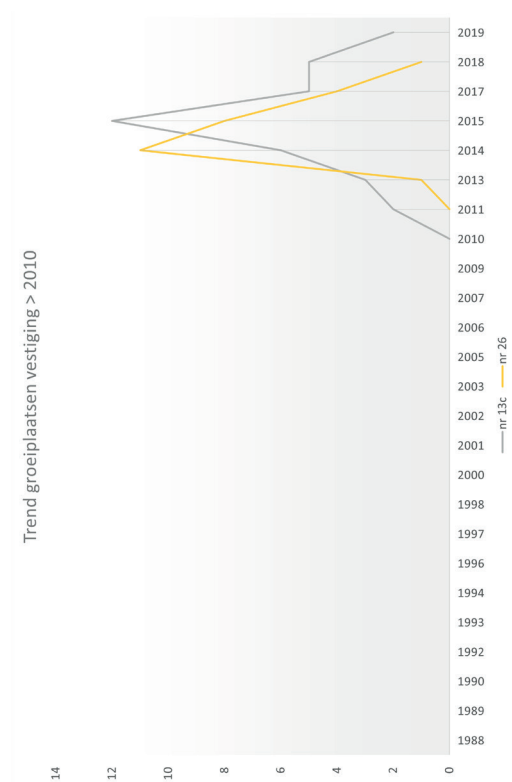
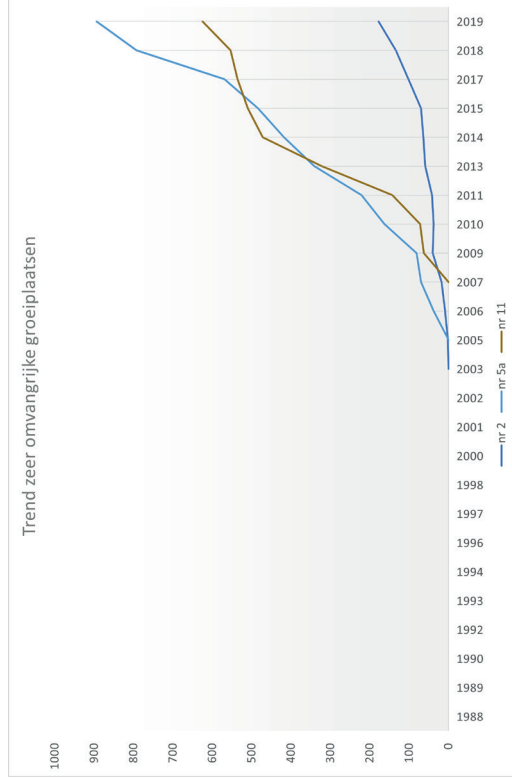
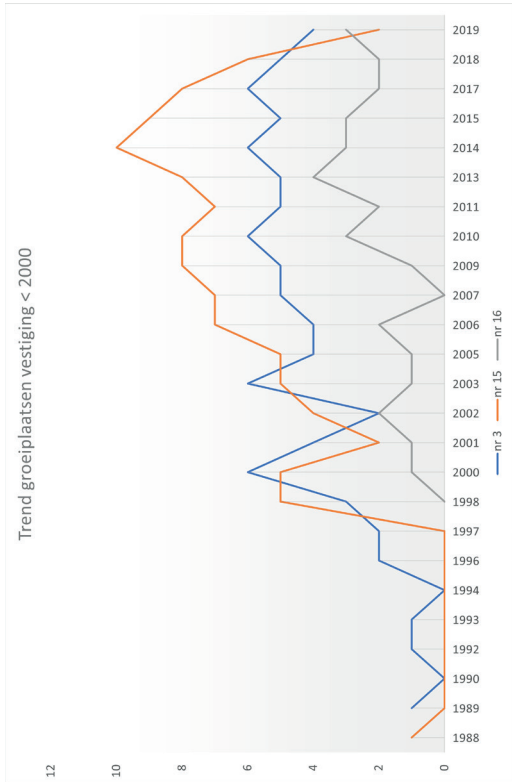
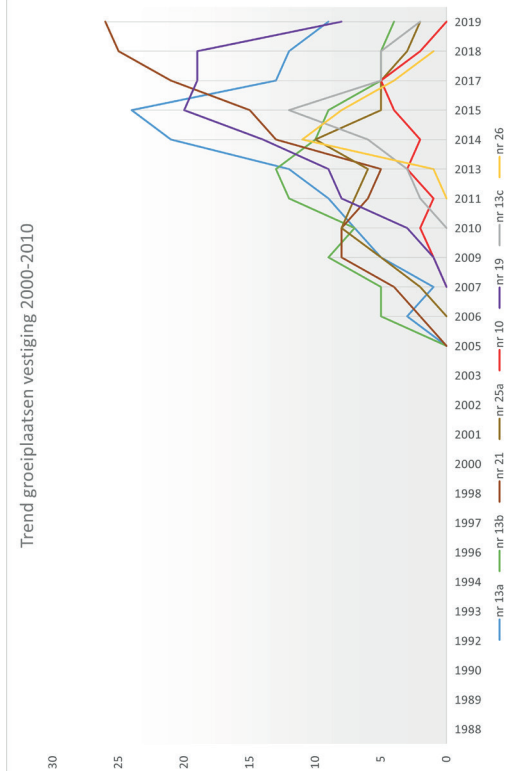
Om de waargenomen patronen in tijd en ruimte te kunnen verklaren is het wenselijk om ook meer te weten te komen over de lokale ecologische voorkeur. Ondanks het algemene voorkomen binnen Maastricht, is rood dooiermos nog lang niet overal te vinden. Sterker nog, het ontbreekt heel vaak op plekken waar je haar op het eerste oog wel zou verwachten. Het valt niet mee om die voorkeur te vangen. De aanwezigheid – en afwezigheid – vraagt dan ook om een nadere analyse. Voor dit doel is per groeiplaats een grote set aan kenmerken genoteerd over de standplaats, zoals type substraat, mate van bezonning en de afstand tot water en groen. Hiermee krijgen we hopelijk een beter beeld van de ecologische eisen en is vergelijking mogelijk met groeiplaatsen elders. De omstandigheden zijn hier natuurlijk anders dan in het oorspronke-

lijke verspreidingsgebied in gebergten en arctische gebieden. Toch zullen er ook overeenkomsten moeten zijn tussen de standplaatsen. Zie ter illustratie Afbeelding 10 voor een voorbeeld van de invloed van meeuwen en mist op de oudste groeiplaats op de rand van een brugdek (locatie 3).

Als eerste is in de dataset nagegaan welke voorkeur rood dooiermos heeft voor de herkomst van het substraat, het type gesteente en – hiermee samenhangend – de zuurgraad van het substraat. Uit de analyse blijkt dat zowel natuurlijke gesteenten (42%) als antropogene substraten (58%) worden uitgekozen als groeiplaats in Maastricht. Met een andere definitie zouden overigens alle substraten onder antropogeen kunnen vallen. Maar dat is niet helemaal eerlijk. Zeker de stapelstenen muren, grafstenen en grote zwerfstenen hebben een duidelijke natuurlijke herkomst en zijn niet bewerkt door de mens. Daarom is deze categorie wel onderscheiden.

De steentypen waar rood dooiermos op is aangetroffen zijn in Tabel 7 samengevat tot enkele categorieën. Zij wordt het meest gevonden op basische steen (36%) en beton in alle verschijningsvormen (42%). Ook zijn groeiplaatsen ontdekt op bakstenen muren (14%), veelal van beperkte ouderdom. Het valt daarbij op dat de vestingwerken (Hoge- en Lage Fronten) nauwelijks zijn gekoloniseerd, ondanks het feit dat dit een eldorado is voor korstmossen. Stenen van graniet komen nauwelijks voor binnen Maastricht. Het is dan ook niet vreemd dat rood dooiermos hier weinig op is gevonden (6%). De meest opmerkelijke waarneming is de groeiplaats op oude spoorrails naast een heel omvangrijke groeiplaats op een stapelstenen muur.

Op basis van de typen stenen is het ook mogelijk om de zuurgraad te bepalen. Uit de analyse blijkt dat rood dooiermos zowel op basische stenen als zure stenen groeit. Een basisch of kalkhoudend substraat heeft echter wel de voorkeur (78%). Wat niet direct volgt uit de tabel, maar wel blijkt uit eigen veldwaarnemingen, is dat echt kalkrijke plekken strikt worden gemedend. Dit geldt voor alle mergelmuren en de kalkrijke voegen tussen bakstenen muren. Dit laatste gaat zelfs zover dat de groei van rood dooiermos abrupt stopt als de voeg is bereikt.



Afbeelding 9. Exacte trend van rood dooiermos bij 16 groeiplaatsen in Maastricht (zie locatienummer) met grafische weergave van het aantal exemplaren per jaartal. In de vier grafieken zijn de groeiplaatsen als volgt gecombineerd: oude vestigingen (voor 2000), vestiging in de periode 2000-2010, recente vestigingen na 2010 en zeer omvangrijke groeiplaatsen.



Afbeelding 10. Voorbeeld hoe de milieuomstandigheden kunnen worden bepaald door externe factoren, zoals in dit geval meeuwen (nutriënten) en mist (vocht). Het gaat hier om de oudste groeiplaats (locatie 3) van rood dooiermos in Maastricht op de rand van het brugdek.



Tabel 7. Voorkeur van rood dooiermos in Maastricht voor herkomst (natuurlijk of antropogeen) en type gesteente en daarmee samenhangend de zuurgraad.

| Herkomst    | Type gesteente                         | Zuurgraad | Aantal | Percentage |
|-------------|--|-----------|--------|------------|
| Natuurlijk  | Basische steen (kei, stapelmuur, kade) | Basisch   | 18     | 36%        |
|             | Graniet (grafsteen, trottoir)          | Zuur      | 3      | 6%         |
| Antropogeen | Beton (brug, paal, dakpan)             | Basisch   | 21     | 42%        |
|             | Baksteen (muur)                        | Zuur      | 7      | 14%        |
|             | IJzer (spoorrails)                     | Zuur      | 1      | 2%         |
| Totaal      |  |           | 50     | 100%       |

De volgende factor die van invloed kan zijn op de vestiging van deze soort, is de aanwezigheid van nutriënten. In het poolgebied heeft rood dooiermos een duidelijke voorkeur voor dierlijke mest en wordt het licheen zelfs gebruikt om marmotten en roofvogelnesten op te sporen. Binnen het onderzoek in Maastricht is per locatie genoteerd of sprake is van bemesting, los van de huidige toevoer van stikstof via het hemelwater vanuit landbouw en verkeer. Hier komt een opvallend beeld naar voren, zie Tabel 8. In ruim driekwart (78%) van de gevallen is geen aanwijzing gevonden voor natuurlijke bemesting. In een aantal situaties (14%) is sprake van beperkte bemesting door honden of watervogels. Sterke bemesting door meeuwen vormt een uitzondering (9%) binnen het studiegebied. Mogelijk dat de huidige stikstofdepositie voldoende is om toch te komen aan de gewenste nutriënten.

Tabel 8. Beïnvloeding van de groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht door natuurlijke bemesting (nutriënten) door honden, watervogels (eenden en ganzen) en meeuwen.

| Mate van bemesting         | Oorzaak     | Aantal | In % |
|----------------------------|-------------|--------|------|
| Geen natuurlijke bemesting | -           | 35     | 78%  |
| Beperkte bemesting         | Honden      | 3      | 7%   |
|                            | Watervogels | 3      | 7%   |
| Sterke bemesting           | Meeuwen     | 4      | 9%   |
| Totaal                     |             | 45     | 100% |

Rood dooiermos heeft ook een duidelijke voorkeur voor extreme milieus waar zon, wind en regen vrij spel hebben. Om deze factor te onderzoeken is per locatie genoteerd in hoeverre sprake is van blootstelling aan de elementen, zie Tabel 9. Ruim de helft van de groeiplaatsen bevindt zich inderdaad op een open plek en is geëxponneerd (54%). Rood dooiermos is ook aangetroffen op halfopen plekken die matig geëxponneerd

Tabel 9. Mate van blootstelling aan de invloed van zon, wind en regen bij de groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht.

| Mate van blootstelling       | Aantal | Percentage |
|------------------------------|--------|------------|
| Beschut / weinig geëxponeerd | 5      | 11%        |
| Halfopen / matig geëxponeerd | 16     | 35%        |
| Open / geëxponeerd           | 25     | 54%        |
| Totaal                       | 46     | 100%       |

zijn (35%). In Maastricht komt het ook voor op beschutte groeiplaatsen, maar deze groeiplaatsen vormen wel duidelijk de minderheid (11%).

In de literatuur wordt ook gerept over de voorkeur voor steile en overhangende rotsen. In Maastricht komen dit soort plekken natuurlijk ook voor bij bruggen en muren. Om dit te onderzoeken is per groeiplaats de hellingshoek van het steenoppervlak bepaald, zie Tabel 10. In sommige gevallen groeide rood dooiermos op een plek met zowel vlakke als steile componenten, bijvoorbeeld bij de kop en wand van een muur. Het aantal metingen (59×) komt daarmee hoger uit dan het aantal groeiplekken (47×). Uit de analyse blijkt dat in Maastricht een voorkeur bestaat voor vlakke substraten (58%), gevolgd door gesteente met hooguit een flauwe helling (27%). Een steilere helling van meer dan 30 graden komt maar weinig voor als groeiplaats (15%). Hierbij gaat het slechts om 4 gevallen met een zeer steile helling van 60 tot 90 graden (7%). Er zijn geen groeiplaatsen gevonden op overhangende plekken, hoewel deze plekken wel beschikbaar zijn. Welbeschouwd lijkt dit goed overeen te komen met de eisen en wensen van rood dooiermos. Vlakke steenoppervlakken krijgen namelijk de volle laag van de zon. Daarnaast is het gunstig voor de groei dat de stenen ook langer nat blijven na een regenbui en beter gevoed worden met nutriënten. Maar misschien spelen ook wel andere factoren hierbij een rol.

Bij een groeiplaats met een helling is het soms ook mogelijk om de expositie te bepalen. Klopt het inderdaad dat rood dooiermos een zonzonbidder is? In tien gevallen kon de windrichting bepaald worden. Hieruit spreekt een duidelijke

Tabel 10. Hellingshoek van de groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht variërend tussen vlak en verticaal.

| Hellingshoek steenoppervlak                | Aantal | Percentage |
|--|--------|------------|
| Vlak / horizontaal (0°)                    | 34     | 58%        |
| Flauwe helling (0-30°)                     | 16     | 27%        |
| Steile helling (30-60°)                    | 5      | 8%         |
| Zeer steile helling tot verticaal (60-90°) | 4      | 7%         |
| Totaal                                     | 59     | 100%       |

voorkeur voor een zuidelijke expositie, zie Tabel 11. Het is daarbij een nek-aan-nekrace tussen het zuidoosten (40%), zuiden (30%) en zuidwesten (30%). Op één locatie kon de voorkeursrichting worden vastgesteld door een onderlinge vergelijking. Het ging om oude betonpalen vlak bij de Maas (locatie 15) met verticale expositie op het zuidwesten (79 exemplaren; 74%) en zuidoosten (28 exemplaren; 26%). Hieruit blijkt een voorkeur voor een zuidwestelijke expositie. Mogelijk dat niet alleen de zonnestraling maar juist ook wind en regen – met een overheersende windrichting uit het zuidwesten – een rol spelen bij de keuze van de groeiplaats.

Als laatste factor is de afstand tot open water en groen onderzocht. Het vermoeden is dat rood dooiermos het stadscentrum mijdt bij de kolonisatie. Dit is zelfs voor korstmossen een onvriendelijke plek om je te vestigen. Hier komt immers geen mist tot ontwikkeling, is minder ruimte voor windrige plekken met stikstofrijke regen en zal de warmte in de zomer langer blijven hangen, met drogere stenen tot gevolg. Zowel de nabijheid van water (rivieren, kanalen, vijvers en fonteinen) als groen (bos, park, agrarisch gebied) zal naar verwachting gunstiger zijn. In Tabel 12 is daarom de afstand tot het water en groen gecombineerd in een kruistabel. Daaruit blijkt ondubbelzinnig de voorkeur voor een korte afstand (minder dan 100 meter) tot water en groen (56%). Ook los van elkaar komt dit beeld naar voren. Van de drie afstandsklassen liggen verreweg de meeste groeiplekken nabij het water (71%) en het groen (76%). In Maastricht lijkt rood dooiermos inderdaad geen echte stadsbewoner te zijn.

Tabel 11. Expositie (windrichting) van enkele groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht waar sprake is van een duidelijke hellingshoek en windrichting.

| Expositie                | N  | NO | O  | ZO  | Z   | ZW  | W  | NW | Totaal |
|--------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|--------|
| Aantal groeiplaatsen     | 0  | 0  | 0  | 4   | 3   | 3   | 0  | 0  | 10     |
| Percentage groeiplaatsen | 0% | 0% | 0% | 40% | 30% | 30% | 0% | 0% | 100%   |

| Afstand tot water en groen | Water < 100 m | Water 100-250 m | Water > 250 m | Totaal    |
|----------------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------|
| Groen < 100 m              | 23 (56%)      | 2 (5%)          | 6 (15%)       | 31 (76%)  |
| Groen 100 - 250 m          | 4 (10%)       | 1 (2,5%)        | 1 (2,5%)      | 6 (15%)   |
| Groen > 250 m              | 2 (5%)        | 1 (2,5%)        | 1 (2,5%)      | 4 (10%)   |
| Totaal                     | 29 (71%)      | 4 (10%)         | 8 (20%)       | 41 (100%) |

Tabel 12. Afstand tot water (rivieren, kanalen, vijvers en fonteinen) en groen (bos, park, agrarisch gebied) van de groeiplaatsen van rood dooiermos in Maastricht.

## Ecologische voorkeur van begeleidende soorten

Er is ook een andere – meer indirecte - methode beschikbaar om een beeld te krijgen van de lokale ecologische voorkeur van rood dooiermos. Van alle Nederlandse korstmossen is namelijk de milieu-indicatie bekend (Sparrus et al. 2015ab). Dit leent zich goed voor het maken van allerlei berekeningen. Hierbij mag verwacht worden dat de specifieke indicatiewaarden van rood dooiermos ten minste vallen binnen de range van de begeleidende soorten. Daarnaast zal de gemiddelde indicatiewaarde van de korstmossen die rood dooiermos vergezellen iets zeggen over de ecologische omstandigheden van de groeiplaatsen.

Op basis van fotomateriaal en veldwaarnemingen zijn 20 begeleidende korstmossen vastgesteld op de groeiplaatsen in Maastricht. Voor deze begeleidende soorten zijn de indicatiewaarden geanalyseerd ten aanzien van vocht, licht, zuurgraad, trofiegraad (nutriënten) en temperatuur. In Tabel 13 staan de resultaten. Enerzijds is de bandbreedte van de indicatiewaarden aan-

gegeven (groene markerings). Daarnaast is de specifieke waarde van rood dooiermos vermeld (vet). Tenslotte is ook de gemiddelde indicatiewaarde berekend voor alle begeleidende soorten tezamen, wat iets zegt over de gemiddelde groeiomstandigheden ter plaatse.

Uit de analyse komt het volgende beeld naar voren. De groeiplaatsen variëren tussen droog en zeer droog met een gemiddelde dat ligt tussen deze waarden. Rood dooiermos zit binnen dit spectrum aan de kant van 'zeer droge omstandigheden'. Alle soorten – ook rood dooiermos – verkiezen verder een geëxponeerde groeiplaats in de volle zon. De zuurgraad van de groeiplaatsen varieert tussen zwak zuur en sterk basisch. Gemiddeld ligt de waarde tussen neutraal en sterk basisch. Rood dooiermos zit binnen deze range aan de kant van sterk basisch. De begeleidende soorten hebben daarnaast een voorkeur voor groeiplaatsen die matig nutriëntenarm tot overmatig nutriëntenrijk zijn. Gemiddeld gezien gaat het om nutriëntenrijke standplaatsen. Dit heeft ook de voorkeur van rood dooiermos. Zij is daarmee dus in vertrouwd gezelschap.

Tabel 13. Ecologische voorkeur van rood dooiermos (vet) en begeleidende soorten (groen) in Maastricht aan de hand van indicatiewaarden voor vocht, licht, zuurgraad, trofiegraad (nutriënten) en temperatuur (Sparrus, et al., 2015b). Naast de bandbreedte van begeleidende korstmossoorten, is ook per milieufactor de gemiddelde indicatiewaarde bepaald.

| Indicatie | Vocht             | Licht              | Zuur                 | Trofie                   | Temp              |
|-----------|-------------------|--------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|
| 1         | <b>Zeer droog</b> | Diepe schaduw      | Sterk zuur           | Zeer nutriëntarm         | Koud              |
| 3         | <b>Droog</b>      | Schaduw            | Zuur                 | Nutriëntenarm            | Koel              |
| 5         | Matig vochtig     | Open schaduw       | Zwak zuur            | Matig nutriëntarm        | <b>Matig warm</b> |
| 7         | Vochtig           | Halfopen           | Neutraal             | <b>Nutriëntenrijk</b>    | Warm              |
| 9         | Nat               | <b>Geëxponeerd</b> | <b>Sterk basisch</b> | Overmatig nutriëntenrijk | Zeer warm         |
| Gemiddeld | 2                 | 9                  | 8                    | 8                        | 5                 |

De berekening is gebaseerd op de volgende soorten die samen voorkomen met rood dooiermos op de vastgestelde groeiplaatsen: muurzonnetje (*Athallia holocarpa*), sinaasappelkorst (*Calogaya pusilla*), kleine geelkorst (*Candelariella aurella*), gelobde geelkorst (*C. medians*), rond dambordje (*Circinaria contorta*), valse citroenkorst (*Flavoplaca flavocitrina*), kleine citroenkorst (*F. oasis*), kalkschotelkorst (*Lecanora albescens*), kastanjebruine schotelkorst (*L. campestris*), verborgen schotelkorst (*L. dispersa*), kop-en-schotelkorst (*L. flotowiana*), muur-schotelkorst (*L. muralis*), witrandschotelkorst (*L. semipallida*), klein schaduwmos (*Phaeophyscia nigricans*), rond schaduwmos (*P. orbicularis*), kapjesvingermos (*Physcia adscendens*), stoeprandvingermos (*P. caesia*), donkerbruine schotelkorst (*Rinodina oleae*), berijpte kroontjeskorst (*Sarcogyne regularis*), oranje dooiermos (*Xanthoria calcicola*) en groot dooiermos (*X. parietina*).

De indicatie voor de temperatuur heeft niet direct betrekking op de milieuomstandigheden op microschaal, maar eerder op de klimaatzone die deze soort verkiest. Het zegt echter ook wel iets over de situatie ter plekke. De begeleidende soorten indiceren matig warme tot warme omstandigheden. De matig warme soorten hebben een voorkeur voor gematigde omstandigheden met een hoofdverspreiding in het NW-Europese laagland en de submontane delen van de Alpen. Hier hoort rood dooiermos bij. De warme soorten zijn echte warmte-indicatoren met voorkeur voor submediterrane omstandigheden, in Midden-Europa alleen in het laagland.

### Enkele observaties over concurrentie en successie

Het is natuurlijk spannend hoe het avontuur voor rood dooiermos zal aflopen in Maastricht. Hopelijk kunnen we nog lang genieten van de muren, bruggen en keien die steeds meer oranje kleuren. Dit korstmos is een uitgesproken pionier van blootgestelde steenoppervlakken en voelt zich hier prima thuis als nieuwkomer. Zolang de extreme milieuomstandigheden aanwezig blijven, zal rood dooiermos zich kunnen handhaven. Na verloop van tijd zullen echter andere korstmossen – en mossen – het stokje overnemen op stenige substraten door natuurlijke successie. Om hier enig gevoel bij te krijgen is op twee omvangrijke groeiplekken (locatie 2 en 11) een eenvoudig onderzoek uitgevoerd naar de concurrentiekracht van rood dooiermos ten opzichte van ander (semi)bladvormige korstmossen. Daarbij is bekeken wat er gebeurt als deze soort een andere korstmossoort tegenkomt bij de radiale groei.

In totaal zijn 138 interacties onderzocht van rood dooiermos met 6 ander korstmossoorten. Zie Tabel 14 voor de resultaten. Als beide korst-

mossen stoppen met groeien, is dit als ‘neutraal’ gescoord. Als rood dooiermos wint van zijn concurrent, dan is dit als ‘positief’ beoordeeld. Het omgekeerde is negatief. Uit het concurrentieonderzoek blijkt dat de grote broers oranje dooiermos (*Xanthoria calcicola*) en groot dooiermos (*Xanthoria parietina*) het meestal winnen en rood dooiermos overgroeien, hoewel niet in alle gevallen. Dit geldt ook voor muurschotelkorst (*Lecanora muralis*). Bij rond schaduwmos (*Phaeophyscia orbicularis*) zijn de verhoudingen ongeveer gelijk. De placodiode soorten gelobde geelkorst (*Candelariella medians*) en sinaasappelkorst (*Calogaya pusilla*) leggen het meestal af tegen rood dooiermos. Dit is echter kinderspel vergeleken met de successiefase waarin mossen en vaatplanten in beeld komen en de scepter gaan zwaaien. Alleen bij erosie – al of niet door hulp van de mens (lees: hogedrukspuit en bezem) – zullen weer geschikte pionieromstandigheden ontstaan waar rood dooiermos van zal profiteren. Stabieler zijn echter groeiplekken waar de zon zo fel is dat geen mos zich er lang kan handhaven. En dat is nu juist de optimale biotoop van deze zoonanbidder. Volgens Van Dort, van Gennip en Schrijvers-Gonlag (2017) duurt het vaak tientallen jaren eer mossen de overhand krijgen. Vooral op droge standplaatsen handhaaft de pioniersfase met korstmossen zich lang. Dat de successie soms ook sneller verloopt, blijkt uit groeiplaats 6b. Het gaat hier om een voormalig spooreplacement dat onderdeel uitmaakt van een natuurgebied (Lage Fronten). Rood dooiermos groeit hier 17 jaar op betonklinkers, maar is grotendeels overgroeid door een tapijt van mos, open rendiermos (*Cladina portentosa*) en vaatplanten (zoals wilde marjolein, dauwbraam, hazenpootje). Over enkele jaren zal deze pioniersoort hier verdwenen zijn.

| Soort                                     | Concurrentiekracht rood dooiermos |                       |                  | Totaal    |
|---|-----------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|
|   | Negatief Onderop                  | Neutraal Tegen elkaar | Positief Bovenop |           |
| Oranje dooiermos ( <i>X. calcicola</i> )  | 4 (57%)                           | 3 (43%)               | -                | 7 (100%)  |
| Groot dooiermos ( <i>X. parietina</i> )   | 40 (70%)                          | 15 (26%)              | 2 (4%)           | 57 (100%) |
| Muurschotelkorst ( <i>L. muralis</i> )    | 9 (60%)                           | 4 (27%)               | 2 (13%)          | 15 (100%) |
| Rond schaduwmos ( <i>P. orbicularis</i> ) | 6 (18%)                           | 15 (44%)              | 13 (38%)         | 34 (100%) |
| Gelobde geelkorst ( <i>C. medians</i> )   | -                                 | 2 (25%)               | 6 (75%)          | 8 (100%)  |
| Sinaasappelkorst ( <i>C. pusilla</i> )    | -                                 | 3 (18%)               | 14 (82%)         | 17 (100%) |

Tabel 14. Meting van de concurrentiekracht van rood dooiermos op twee groeiplaatsen (locaties 2 en 11). Per geval zijn drie uitkomsten genoteerd: dooiermos verliest (negatief, onderop), wint (positief, bovenop) of geen van beide wint (neutraal, tegen elkaar).

## Conclusie en discussie

Maastricht is met rood dooiermos een kleurrijke steenbewoner rijker. De kolonisatie van deze zuidelijke soort is lang onopgemerkt gebleven, maar zij heeft inmiddels vaste grond onder de voeten gekregen (47 groeiplaatsen verdeeld over 39 locaties). Sommige stenen en muren beginnen al mooi oranje-rood te kleuren. Met behulp van lichenometrisch onderzoek is vastgesteld dat de eerste vestiging in 1980 plaatsvond. Geheel in lijn met de trend in Nederland kwam ook in Maastricht de opmars pas vanaf het jaar 2000 goed op gang. In Nederland wordt deze soort vooral gevonden in het rivierengebied en in Zuid-Limburg. Ook hier is een parallel te trekken. De kolonisatie in Maastricht is onmiskenbaar gestart vanuit het Maasdal (laagterras). Hier liggen ook de grootste groeiplaatsen met tientallen tot soms honderden exemplaren. Op dit punt wijkt Maastricht wel af. Elders in Nederland zijn de groeiplaatsen met vaak maar één exemplaar ronduit klein. Mogelijk dat de gevolgen van de klimaatveranderingen (opwarming, meer zonuren) hier het meest merkbaar is. De laatste jaren worden overigens in andere provincies ook grotere groeiplaatsen gevonden, vooral in Noord-Brabant. Ook dit laatste wijst op toename vanuit het zuiden.

Het was dus mogelijk om de kolonisatie van rood dooiermos achteraf te reconstrueren. Daarbij is de groeisnelheid geijkt. Hieruit blijkt dat de groei in Maastricht ongeveer vier keer sneller is (1,9 mm per jaar) dan de tot op heden aangehouden norm bij lichenometrisch onderzoek in bergachtige streken om gletsjers te dateren. Mogelijk dat de hogere temperatuur en stikstofdepositie hier een rol bij speelt. Nader onderzoek op andere plekken zal dit moeten uitwijzen.

Met het lichenometrisch onderzoek was het ook mogelijk om een gedetailleerde trend te bepalen per groeiplaats. Het valt daarbij op dat de pieken en dalen ongeveer een vergelijkbaar patroon volgen. De pieken lijken daarbij samen te vallen met warme, droge en zonnig jaren (2000, 2003, 2014 en 2015). Afgezien van de zeer omvangrijke groeiplaatsen is op dit moment een afname zichtbaar. Hiervoor is nog geen duidelijke verklaring. In het buitenland – zoals Noord-Amerika – kleuren rotsen helemaal oranje-rood. Het is even afwachten of dit straks ook het beeld gaat worden in Maastricht. Uit het concurrentieon-

derzoek blijkt dat rood dooiermos wel zijn mannetje staat. Uiteindelijk raakt hij wel overgroeid door oranje dooiermos, groot dooiermos, muurschotelkorst en mossen. Als de milieumomstandigheden extreem blijven, maakt hij wel kans om zich langer te handhaven op stenige substraten. Blijkbaar zijn dit juist de plekken waar vestiging en uitbreiding het best verlopen. De oudste groeiplaats is 40 jaar. Dit is behoorlijk oud voor een korstmos in Nederland. Veel groeiplaatsen verdwijnen eerder door onze schoonmaakdrift en veranderwoede. Dit vormt dan ook de grootste bedreiging.

Ecologisch gezien gedraagt de nieuwkomer zich over het algemeen volgens het boekje. In Tabel 15 is de bestaande ecologische kennis afgezet tegen de resultaten van het onderzoek in Maastricht. Ook in onze contreien verkiest rood dooiermos zure tot basische, warme, zonnige gesteenten van zowel natuurlijke als antropogene herkomst. Het aantal type groeiplaatsen is enorm en varieert van keien, grafstenen, bakstenen muren, betonnen bruggen en palen tot dakpannen en zelfs ijzer. Er zijn echter ook enkele frappante verschillen. In algemene zin valt het op dat de milieu-indicatie op basis van de begeleidende soorten beter aansluit bij de reeds bekende ecologische eisen van rood dooiermos dan de analyse van de standplaatsfactoren. Dit is natuurlijk ook logisch omdat standplaatsinformatie in de literatuur vaak wordt betrokken uit een beperkt aantal bronnen en vaak onvoldoende recht doet aan de variatie binnen de reeds bekende standplaatsvoorkeur. Hieronder de belangrijkste verschillen op een rij:

- Rood dooiermos mijdt de echt kalkrijke plekken van voegen (kalkmortel) en mergelstenen (zoals vestingwerken). Er zijn blijkbaar grenzen aan de liefde voor kalkhoudend substraat.
- Verder valt op dat de aangetroffen groeiplaatsen slechts zelden te maken hebben met natuurlijke bemesting door honden en vogels. Mogelijk dat rood dooiermos voldoende nutriënten haalt uit de nog flink aanwezige stikstofdepositie als gevolg van landbouw en verkeer. Deze hypothese vraagt om nader onderzoek.
- Een ander opvallend punt is dat deze soort in Maastricht juist een duidelijke voorkeur heeft voor substraten met hooguit een flauwe helling, nauwelijks groeit op verticale muren en overhangende plekken geheel mijdt.

Tabel 15. Samenvatting van de ecologische kennis over rood dooiermos afgezet tegen de resultaten van het onderzoek in Maastricht. De groen gemarkeerde resultaten komen overeen en de rood gemarkeerde delen wijken (deels) af.

| Aspect      | Ecologische kennis over rood dooiermos  |   |
|-------------|---|---|
|             | Literatuurgegevens  | Resultaten onderzoek Maastricht   |
| Klimaatzone | Van kust (spatzone) tot alpine locaties (boven de boomgrens) en van arctisch tot mediterraan.   | Matig warme (gematigde zone tot submontane delen van Alpen) tot warme (submediterrane) standplaatsen volgens milieu-indicatie van begeleidende soorten. Rood dooiermos indiceert matig warme plekken. |
| Substraat   | Vooral antropogeen (beton, baksteenmortel, asbest, terrazzo), minder op natuurlijke locaties  | Zowel natuurlijke stenen (42%) als antropogene substraten (58%) gekozen als groeiplaats.  |
|             |   | Een groot aantal substraten wordt daarbij gebruikt, namelijk basische steen, graniet, beton (brug, paal, dakpan), baksteen en zelfs ijzer (rails)   |
| Zuurgraad   | (subneutraal) basische stenen met pH van (5,7-7,0) >7   | Voorkeur voor basische steen (78%), maar ook op zure steen (22%). Niet op kalkmortel (voegen) en mergel.  |
|             |   | Zwak zuur tot sterk basisch volgens milieu-indicatie van begeleidende soorten. Rood dooiermos indiceert sterk basische stenen.  |
| Nutriënten  | Matig-tamelijk (sterk) eutrofe locaties, rijk aan nutriënten; vaak op vogelpleisterplaatsen en andere plekken met natuurlijke bemesting | Vooral op onbemeste plekken (78%). Minder vaak op door honden en watervogels matig bemeste locaties (14%). Weinig op plekken met sterke bemesting door meeuwen (9%)                                   |
|             |   | Matig nutriëntenarme tot overmatig nutriëntenrijke standplaatsen volgens milieu-indicatie van begeleidende soorten. Rood dooiermos indiceert nutriëntenrijke plekken.                                 |
| Licht       | Tamelijk tot zeer lichtrijke locatie (direct zonlicht)  | Voorkeur voor blootgestelde locaties (54%). Minder op halfopen (35%) en beschutte (11%) plaatsen.   |
|             |   | Uitsluitend groeiplaatsen met een zuidelijke expositie (ZO, Z en ZW) wat wijst voor voorkeur voor direct zonlicht.  |
|             |   | Begeleidende soorten indiceren allemaal een geëxponeerde (blootgestelde) locaties.  |
| Vochtigheid | Tamelijk tot zeer luchtdroge plekken, ook op nauwelijks beregende steile en overhangende plekken  | Droge tot zeer droge standplaatsen volgens milieu-indicatie van begeleidende soorten. Rood dooiermos indiceert zeer droge plekken.  |
|             |   | Bijna alle locaties zijn vlak (58%) of met flauwe helling (27%). Verticale stenen worden zelden uitgekozen (7%). Overhangende plekken zijn niet aangetroffen.   |
|             |   | Verreweg de meeste plekken liggen < 100 m vanaf water (71%) en groen (76%). Dit zal de luchtvochtigheid verhogen.   |

- Tenslotte volgt uit de milieu-indicatie van rood dooiermos en begeleidende korstmossen de voorkeur voor matig warme tot warme streken, terwijl uit de literatuur blijkt dat deze soort van de kust (spatzone) tot alpine locaties voorkomt. Mogelijke verklaring is dat de indicatie betrekking heeft op het gemiddelde en dus geen uitspraken doet over de range.

De grote vraag is natuurlijk of de ecologische eisen een verklaring geven voor de kolonisatie vanuit het Maasdal. De relatie met een rivierdal zou te maken kunnen hebben met de luchtvochtigheid, doordat hier relatief vaak mist optreedt en wind en regen vrij spel hebben. Opvallend is dat de binnenstad duidelijk wordt gemeden

als groeiplaats. Juist stenige binnensteden zijn erg droog door het hitte-eiland-effect, minder mistvorming, minder verdamping vanuit oppervlaktewater en groen, meer beschutting tegen regen. Dit is zelfs voor rood dooiermos – dat als uitgegroeid exemplaar nota bene bestand is tegen de extreme omstandigheden van Mars – te gortig. Blijkbaar is rood dooiermos geen echte stadsbewoner. Het beste bewijs hiervoor vormt misschien wel de omvangrijke groeiplaats van rood dooiermos vlakbij het station van Maastricht (locatie 11) midden in het stedelijke hart. Hier wordt echter op kunstmatige wijze gezorgd voor een hoge luchtvochtigheid en wind. Het gaat om de balustrade van de fietstunnel waar een fontein op gezette tijden de korstmosvegeta-

tie – en fietsers – trakteert op een koude douche (sinds enkele jaren is de fontein buiten gebruik, de reden laat zich raden). De andere zijde van de balustrade grenst aan een hoog kantoorgebouw waar regelmatig sprake is van turbulentie en stevige wind, ook weer merkbaar als fietser.

Ook op macroschaal komt de regio Maastricht er bekaaid bij af als het gaat om (lucht)vochtigheid. Jaarlijks valt hier gemiddeld 750 mm neerslag tegen ruim 900 mm in het zuidoosten van Limburg als gevolg van de hoogteverschillen. Maastricht vormt daarmee een van de droogste plekken van Nederland (weeronline, 26 februari 2021). Dit kan ook verklaren waarom luchtvochtigheid hier een mogelijk een belangrijke rol speelt in de kolonisatie. Het is ook niet uitgesloten dat de hoeveelheid sporen een rol speelt in de verdere kolonisatie. Als verondersteld mag worden dat de sporendruk hoger is op een kortere afstand tot een bestaande populatie (een vorm van vicinisme), kan dit ook een verklaring geven van de verdere kolonisatie na vestiging in het gebied. Het valt namelijk op dat de eerste vestigingen nabij de Maas liggen (vanwege bovengenoemde optimale omstandigheden) en vervolgens langzaam uitbreiding (verder van de Maas af) plaatsvindt op steenworp afstand van bestaande populaties. Het zou interessant zijn om de houdbaarheid van deze hypothese – waarbij wordt uitgegaan van het olievlekprincipe – nader te toetsen.

Het is goed om te beseffen dat alleen positieve waarnemingen zijn gedaan. Uitsluiten van groeiplaatsen is niet goed mogelijk, omdat niet alle potentiële locaties afgezocht kunnen worden. Denk daarbij bijvoorbeeld aan pannendaken die niet of nauwelijks te bereiken zijn. Toch geeft de inventarisatie een consistent en duidelijk beeld en lijkt de steekproef groot genoeg te zijn voor een cijfermatige analyse. Nader onderzoek is wenselijk met betrekking tot de vegetatietypen. In de inleiding zijn diverse korstmogenschappen beschreven waar rood dooiermos in kan optreden. Het is daarbij de vraag of dit terug te vinden is in de groeiplekken in Maastricht en wat de vegetatiekundige positie is binnen Klasse van Stippelkorsten en Achterlichtmossen.

De inzet van lichenometrie is nog niet gebruikelijk in Nederland. Het onderzoek naar rood dooiermos heeft uitgewezen dat dit trends kan opleveren die veranderingen op lange termijn

(klimaat) en korte termijn (weersomstandigheden) kunnen vastleggen als indicator. Het voordeel is dat de trend ook met terugwerkende kracht kan worden vastgesteld, zodra de groeisnelheid bekend is. Deze techniek opent allerlei nieuwe toepassingsmogelijkheden, vooral voor korstmossen met een vergelijkbare groeiwijze (radiale groei). Lichenometrie zou gebruikt kunnen worden om de minimale leeftijd en onderhoudsgeschiedenis van historische (stenen) bouwwerken te bepalen. Maar ook triviale zaken kunnen uitgezocht worden. Welke stoep in Nederland zal het oudst zijn (zonder invloed van stratenvegers)? Gelet op de forse groeisnelheid van muurschotelkorst moet het mogelijk zijn om exemplaren te vinden van meer dan een halve meter. En welk korstmos is überhaupt het oudst in Nederland? Er valt gelukkig nog veel te ontdekken, ook in Nederland.

## Dankwoord

Dank aan Henk-Jan van der Kolk voor het controleren van determinaties van diverse korstmossen.

## Literatuur

- Armstrong, R.A. (1974). Growth phases in the life of a lichen thallus. *New Phytol.* 73, 913-918.
- Bisht, K., Y. Joshi, S. Upadhyay en P. Metha (2018). Recession of Milam Glacier, Kunaun Himalaya, Observed via Lichenometric Dating of Moraines. *Journal Geological Society of India*, vol.92, pp. 173-176.
- Brandt, A., J-P. de Vera, S. Onofri en S. Ott (2015). Viability of the lichen *Xanthoria elegans* and its symbiont after 18 months of space exposure and simulated Mars conditions on the ISS. *International Journal of Astrobiology* 14 (3): 411-425.
- Brodo, I.M., S.D. Sharnoff en S. Sharnoff (2001). *Lichens of North America*. Yale University Press, New Haven and London.
- Consortium of North American Lichen Herbaria. *Rusavskia elegans*. Website [lichenportal.org/cnalh](http://lichenportal.org/cnalh).
- Danmarks svampeatlas (2021). Website [www.svampe.databasen.org](http://www.svampe.databasen.org).
- Dingeneen, J. van (2010). Meestal over planten. Website.
- Dobben, H. van (1978). *Korstmossentabel, de Nederlandse macrolichenen*. Jeugdbondsuitgeverij, Amsterdam.
- Dobson, F.S. (1992). *Lichens, An Illustrated Guide to the British and Irish Species*. The Richmond Publishing Co., Slough, England.

- Dort, K. van, B. van Gennip en M. Schrijvers-Gonlag (2017). De Vegetatie van Nederland deel 6, Mossen- en korstmossengemeenschappen. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Fletcher, A. (1975). Key for the identification of British marine and maritime lichens, Siliceous rocky shore species (I). *Lichenologist*, 7: 1-52.
- Herk, K. van, A. Aptroot en L. Sparrius (2017). *Veldgids Korstmossen*. 2e compleet herziene druk, KNNV Uitgeverij.
- Hooker, T.N. (1978). Factors affecting the growth of Antarctic crustose lichens. *British Antarctic Survey Bulletin*.
- KNMI (2021). Website [www.knmi.nl/maand-en-seizoensoverzichten/jaar](http://www.knmi.nl/maand-en-seizoensoverzichten/jaar).
- Kruyt, W. (1986). Korstmossen, wonderlijke vertegenwoordigers van het plantenrijk. 1e druk, Thieme, Zutphen.
- Lukas, D. (2004). Elegant sunburst lichen. *Los Angeles Times*, may 25, 2004.
- Matwiejuk, A. en A. Kaluska (2014). Lichens of Sokolka (Podlasie, NE Poland) as indicators of the state of air pollution. *Environmental protection and natural resources*, vol. 25 no 3(61): 5-8.
- McCarthy, D.P. en D.J. Smith (1995). Growth Curves for Calcium-tolerant Lichens in the Canadian Rocky Mountains. *Arctic and Alpine Research*, Volume 27, No.3, pp. 290-297.
- Mitton, J (2011). Brilliant lichens reveal mammal perches. *University of Colorado, Colorado Arts & Sciences Magazine Archive*.
- NDFE en BLWG (2021). *BLWG Verspreidingsatlas Korstmossen*, website.
- Nijs, G. (2012). Dan toch leven op Mars? *Nature today*, 2 april 2012. Bron: de Vera J-P, Lichens as survivors in space and on Mars, *Fungal Ecology* (2012), doi:10.1016/j.funeco.2012.01.008.
- Osborn, G.D. & J. Taylor (1975). Lichenometry on calcareous substrates in the Canadian Rockies. *Quaternary Research*, 5: 111-120.
- Smythe, D. (2020). Lichen Vote Results: A primary food source for caribou tops online vote for national lichen species. Ottawa, March 31, 2020, website [nature.ca](http://nature.ca).
- Sparrius, L.B., A. Aptroot & C.M. van Herk (2015a). Ecologische indicatiewaarden voor korstmossen en een vergelijking met mossen en vaatplanten. *Buxbaumia* 104: 18-24.
- Sparrius, L.B., A. Aptroot & C.M. van Herk (2015b). Ecological indicator values of lichens in the Netherlands, BLWG.
- The British Lichen Society (2021). Website [www.britishlichensociety.org.uk](http://www.britishlichensociety.org.uk).
- Wikipedia, Lichenometry. Website, 2020.
- Wikipedia, *Xanthoria elegans*. Website, 2020.
- Wirth, V. (1980). Flechtenflora, Ökologische Kennzeichnung und Bestimmung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. Stuttgart, Ulmer.

### Adresgegevens auteur

Max Klasberg, Jachthoornstraat 27, 6219 BM Maastricht, [klasberg@planet.nl](mailto:klasberg@planet.nl)

### Abstract

*Rusavskia elegans colonizes Maastricht – lichenometric and ecological investigation of a southern lichen species*

In 2020, lichenometric research was performed on Elegant sunburst lichen (*Rusavskia elegans*) to reconstruct the colonization of Maastricht (Netherlands). Maastricht, in the southernmost tip of the Netherlands, lies in a hilly countryside and borders the Meuse ('Maas' in Dutch), a rain river. To be able to estimate the age of the populations, the first step was calibrating the growth rate. That was not an unnecessary action, as the growth rate of 1.9 mm per year turned out to be four times higher than the current standard. The moderate climate and nitrogen deposition may play a role in this.

The lichenometric research shows that colonization started around the year 1980 from the Meuse valley. Only from the year 2000 onward a clear increase in the number of branches has been noticeable. An accurate trend has also been determined for each location by measuring and dating each thallus. There appears to be a positive relationship between growth peaks and warm years.

47 locations have now been discovered within an area of 6 by 10 kilometres. Not only the oldest but also the largest populations – with hundreds of specimens – are situated in the Meuse valley. The urban centre is avoided, the conditions here may be too dry. From an ecological point of view, Elegant sunburst lichen follows the books. In our regions, this kind of lichen also prefers acidic to basic, warm, and sunny rocks of both natural and anthropogenic origin. The number of sites is enormous and varies from boulders, tombstones, brick walls, concrete bridges and posts to roof tiles and even iron. It is unusual that no clear relationship has been found with natural fertilization. It is possible that nitrogen deposition provides the necessary nutrients.



Bijlage 1. Genummerde vindplaatslocaties. Ondergrond: OpenTopo Achtergrondkaart.



## Bijlage 2 - Overzichtstabel met meetgegevens en analyseresultaten

| Nr  | Groeiplaats (object) | Helling       | Exp. | Open water | Groen | Substraat             | Zuurgraad    | Natuurlijke mest | Jaartal substraat | Aantal exemplaren | Max ø in cm | Ouderdom groeiplaats (jaar) | Datering groeiplaats |
|-----|----------------------|---------------|------|------------|-------|-----------------------|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|-----------------------------|----------------------|
| 1   | Brugleuning/pijler   | 0             | +    | 0 m        | 0 m   | beton                 | basisch      | -                | 2010              | 18                | 2,1         | 10                          | 2010                 |
| 2   | Keermuur             | 0             | +/-  | 40 m       | 0 m   | baksteen              | zuur         | +/- honden       | 2008              | 756               | 2,5         | 12                          | 2008                 |
| 3   | Brugdek (rand)       | 0 tot 45 ZO   | +    | 0 m        | 0 m   | beton                 | basisch      | + meeuwen        | 1980              | 76                | 5,8         | 40                          | 1980                 |
| 4   | Paal (kop)           | 0             | +    | 10 m       | 0 m   | beton                 | basisch      | -                | -                 | 5                 | 2,6         | 14                          | 2006                 |
| 5a  | Stapelmuuren         | 0 en 90 ZW/ZO | +/-  | 40 m       | 0 m   | natuursteen           | basisch      | +/- vogels       | 2007              | 4072              | 2,6         | 13                          | 2007                 |
| 5b  | Spoorrails           | 0             | +/-  | 40 m       | 0 m   | beton, porfier, ijzer | basisch      | -                | -                 | 10                | 0,7         | 4                           | 2016                 |
| 6a  | Grote kei            | 0 tot 25      | +/-  | 70 m       | 0 m   | natuursteen           | basisch      | -                | -                 | 15                | 3,2         | 17                          | 2003                 |
| 6b  | Spooreplacement      | 0             | +/-  | 100 m      | 0 m   | betonklinkers         | basisch      | -                | -                 | 7                 | 3,2         | 17                          | 2003                 |
| 7   | Oude muur            | 0             | +/-  | 0 m        | 0 m   | baksteen              | zuur         | -                | 1867              | 4                 | 2,5         | 13                          | 2007                 |
| 8   | Brugleuning/pijler   | 0             | -    | 0 m        | 0 m   | beton                 | basisch      | -                | -                 | 2                 | 2,6         | 14                          | 2006                 |
| 9   | Nieuwe muur          | 0             | +    | 40 m       | 200 m | beton / hardsteen     | basisch      | -                | 2001              | 3                 | 1,0         | 5                           | 2015                 |
| 10  | Oude scheepskade     | 0 tot 25      | +    | 1 m        | 160 m | graniet               | zuur         | + meeuwen        | -                 | 20                | 2,1         | 11                          | 2009                 |
| 11  | Balustrade tunnel    | 0 tot 10      | +/-  | 10m        | 295 m | natuursteen           | basisch      | -                | 2005              | 3297              | 2,2         | 15                          | 2005                 |
| 12  | Kunstwerk            | 90            | +/-  | 20 m       | 105 m | kalksteen             | zeer basisch | -                | -                 | 3                 | 1,2         | 6                           | 2014                 |
| 13a | Brugdek (rand)       | 0             | +    | 0 m        | 0 m   | beton                 | basisch      | + meeuwen        | 2008              | 114               | 2,7         | 13                          | 2008                 |
| 13b | Damwand vistrap      | 0             | +    | 0 m        | 0 m   | Beton                 | basisch      | + meeuwen        | 2008              | 84                | 2,7         | 13                          | 2008                 |
| 13c | Klinkerbestrating    | 0             | +    | 0 m        | 0 m   | betonklinker          | basisch      | -                | -                 | 35                | 1,6         | 8                           | 2012                 |
| 14  | Grafsteen            | 10            | +/-  | 50 m       | 10 m  | beton (donker)        | basisch      | -                | 1957              | 2                 | 1,0         | 5                           | 2015                 |
| 15  | Oude hekpalen (rand) | 90 ZW/ZO      | +    | 50 m       | 0 m   | Beton                 | basisch      | -                | -                 | 107               | 6,2         | 33                          | 1987                 |
| 16  | Brugdek (rand)       | 0             | +    | 0 m        | 0 m   | Beton                 | basisch      | -                | 1968              | 31                | 3,9         | 21                          | 1999                 |
| 17  | Gerenoeverde vesting | 0             | +/-  | 780 m      | 0 m   | baksteen / hardsteen  | zuur/basisch | -                | 2012              | 4                 | 1,5         | 8                           | 2012                 |
| 18a | Grafsteen (rand)     | 30            | -    | 230 m      | 40 m  | hardsteen (grijs)     | basisch      | -                | 1979              | 3                 | 0,7         | 4                           | 2016                 |
| 18b | Grafsteen (vlak)     | 0             | -    | 230 m      | 40 m  | graniet (rood)        | zuur         | -                | 1995              | 4                 | 1,3         | 7                           | 2013                 |
| 18c | Grafsteen (sierrand) | 30            | -    | 230 m      | 40 m  | hardsteen (grijs)     | basisch      | -                | -                 | 1                 | 1,8         | 9                           | 2011                 |
| 19  | Oude kademuur        | 0             | +    | 15 m       | 220 m | baksteen              | zuur         | -                | -                 | 109               | 2,2         | 12                          | 2008                 |
| 20  | Stenen dijktafud     | 0 tot 45      | +/-  | 10 m       | 0 m   | natuursteen           | basisch      | +/- honden       | -                 | 4                 | 0,7         | 4                           | 2016                 |
| 21  | Nieuwe kademuur      | 0 en 90       | +    | 25 m       | 0 m   | baksteen              | zuur         | -                | 1998              | 133               | 2,7         | 14                          | 2006                 |
| 22  | Nieuwe kademuur      | 0             | +    | 100 m      | 0 m   | baksteen              | zuur         | -                | 1998              | 24                | 2,5         | 13                          | 2007                 |
| 23  | Kerk                 | 30            | +/-  | 800 m      | 50 m  | hardsteen             | basisch      | -                | 1898              | 2                 | 0,6         | 3                           | 2017                 |
| 24  | Grafsteen (vlak)     | 0             | -    | 1580 m     | 0 m   | hardsteen             | basisch      | -                | -                 | 4                 | 1,7         | 9                           | 2011                 |
| 25a | kade (varkensrug)    | 0 tot 30      | +    | 0 m        | 0 m   | beton (varkensrug)    | basisch      | +/- meeuwen      | -                 | 53                | 2,5         | 13                          | 2007                 |
| 25b | kaderand             | 0             | +    | 0 m        | 0 m   | harde kalksteen       | basisch      | +/- water-vogels | -                 | 2                 | 2,0         | 11                          | 2009                 |
| 26  | Rand viaduct         | 0             |      | 550 m      | 295 m | beton                 | basisch      | -                | -                 | 25                | 1,4         | 7                           | 2013                 |
| 27a | Pannendak            | 55 Z          | +    | 60 m       | 60 m  | sneldakbetonpan       | basisch      | -                | -                 | 16                | ca 4,5      | 24                          | 1996                 |
| 27b | Pannendak            | 55 Z          | +    | 60 m       | 60 m  | sneldakbetonpan       | basisch      | -                | -                 | 27                | ca 3,0      | 16                          | 2004                 |
| 27c | Pannendak            | 55 ZO         | +    | 90 m       | 90 m  | sneldakbetonpan       | basisch      | -                | -                 | 12                | ca 3,0      | 16                          | 2004                 |
| 27d | Pannendak            | 35 Z          | +    | 100 m      | 100 m | sneldakbetonpan       | basisch      | -                | -                 | 4                 | ca 2,5      | 13                          | 2007                 |
| 28  | Varkensrug           | 0 tot 30      | +/-  | 110 m      | 40 m  | beton                 | basisch      | -                | -                 | 9                 | 0,7         | 4                           | 2016                 |
| 29  | Kei                  | 0 tot 30      | +/-  | 225 m      | 0 m   | natuursteen           | basisch      | -                | 2006              | 27                | 2,0         | 11                          | 2009                 |
| 30  | Erf                  | ?             | ?    | 20 m       | 20 m  | ?                     | ?            | ?                | ?                 | 2                 | 2,2         | 12                          | 2008                 |
| 31  | Vestingwerk          | ?             | ?    | 530 m      | 0 m   | hardsteen             | basisch      | ?                | ?                 | 1                 | 1,9         | 10                          | 2010                 |
| 32  | Kei                  | ?             | +/-  | 225 m      | 0 m   | natuursteen           | basisch      | ?                | ?                 | 1                 | -           | -                           | -                    |
| 33  | Parkeerplaats        | 0             | +/-  | 540 m      | 0 m   | graniet (trotoirband) | zuur         | -                | -                 | 1                 | 1,6         | 8                           | 2012                 |
| 34  | Pannendak            | ?             | -    | 200 m      | 30 m  | sneldakbetonpan       | basisch      | ?                | ?                 | 3                 | 2,1         | 11                          | 2009                 |
| 35  | Kei                  | 0 tot 30      | ++   | 225 m      | 0 m   | natuursteen           | basisch      | -                | 2007-2008         | 19                | 1,5         | 8                           | 2012                 |
| 36  | Kei                  | 0 tot 30      | +    | 180 m      | 45 m  | natuursteen           | basisch      | +/- honden       | -                 | 9                 | 1,9         | 10                          | 2010                 |
| 37  | Kei                  | 0 tot 20      | +    | 145 m      | 100 m | natuursteen           | basisch      | -                | -                 | 21                | 3,3         | 17                          | 2003                 |
| 38  | Tuinmuur             | 90 ZW         | +    | 920 m      | 0 m   | baksteen              | zuur         | -                | -                 | 2                 | 1,4         | 7                           | 2013                 |
| 39  | Kei                  | 0 tot 40      | +    | 670 m      | 0 m   | natuursteen           | basisch      | -                | -                 | 152               | 3,8         | 20                          | 2000                 |

# Korstmosdubbelgangers op vlier

Hans Toeteneel

Op vlieren in de duinen groeien veel mossen en korstmossen. De lucht is er relatief schoon, voedselrijk en vochtig, een ideale basis voor de vestiging van vele soorten mossen en korstmossen. Van verre zie je al de geelgrijze tinten op het vlierstruweel te midden van de duindoorns. Door een groot verschil in schorsstructuur en chemische eigenschappen is de korstmosflora van de vlier veel rijker dan de korstmosflora van de duindoorn die meestal beperkt is tot dooiermossen en vingermossen. Vlierschors is ruw, zacht en houdt veel vocht vast, en vormt een ideale plek voor de vestiging van mossen en korstmossen (zie o.a. van Dort 2018). De vlier is optimaal ontwikkeld vlak achter de zeereep in de duindoorn-vlierstruwelen (zie Figuur 1) maar komt ook elders in het duin voor zoals in het middenduin. Het is een vrij kort levende struik die niet veel ouder wordt dan zo'n 15-20 jaar. Voor verjonging van het struweel is een hoge dynamiek nodig, met stuivend zand en open plekjes in de duingraslanden. In de dichte duindoorn-vlierstruwelen is de dynamiek laag en is er weinig ruimte voor vernieuwing van het struweel. Zo vind je in het duin afwisselend jonge vitale struiken en instortend struweel beide met een eigen korstmosflora.

Tijdens een recent inventarisatieproject in de duinen tussen Den Haag en Monster is de korstmosflora van het vlierstruweel nauwkeurig gedocumenteerd. Over dit project zal ik later uitvoerig verslag doen. Het duingebied heet Solleveld en maakt deel uit van het Natura-2000

Tabel 1 Korstmossoorten op vlier in Solleveld. Frequentie: zie de tekst.

| Soort                           | Frequentie | Nederlandse naam        |
|---------------------------------|------------|-------------------------|
| <i>Athallia cerinella</i>       | 2          | Klein boomzonnetje      |
| <i>Athallia cerinelloides</i>   | 1          | Geel boomzonnetje       |
| <i>Hyperphyscia adglutinata</i> | 1          | Dun schaduwmos          |
| <i>Lecania cyrtella</i>         | 2          | Boomglimschotelkje      |
| <i>Lecania naegelii</i>         | 1          | Rookglimschotelkje      |
| <i>Lecanora chlarotera</i>      | 1          | Witte schotelkorst      |
| <i>Lecanora dispersa</i>        | 1          | Verborgene schotelkorst |
| <i>Lecanora hagenii</i>         | 2          | Kleine schotelkorst     |
| <i>Lecanora sambuci</i>         | 2          | Vlierschotelkorst       |
| <i>Lecidella elaeochroma</i>    | 1          | Gewoon purperschaaltje  |
| <i>Naetrocymbe punctiformis</i> | 1          | Gewone stipjes          |
| <i>Phaeophyscia orbicularis</i> | 1          | Rond schaduwmos         |
| <i>Physcia adscendens</i>       | 3          | Kapjesvingermos         |
| <i>Physcia tenella</i>          | 3          | Heksenvingermos         |
| <i>Xanthoria parietina</i>      | 4          | Groot dooiermos         |

gebied Solleveld- en Kapittelduinen dat zich uitstrekt tussen Den Haag en Hoek van Holland.

Op vlieren zijn in dit duingebied 15 soorten korstmossen aangetroffen (zie Tabel 1). De kolom 'Frequentie' geeft een indicatie van het aantal waarnemingen op vlier in Solleveld, verdeeld in vier klassen: weinig (1), redelijk vaak (2), veel (3) en zeer veel (4). De frequentie is berekend uit de presentie en abundantiegegevens van het uitgevoerde onderzoek. De soorten die in de tabel met kleuren gemarkeerd zijn – twee duo's en een trio – vormen het onderwerp van dit artikel. Het zijn korstvormige soorten met gele of brui-

Figuur 1. Duindoorn-Vlierstruweel achter de zeereep in Solleveld (links) en bloeiende vlierstruik (rechts).





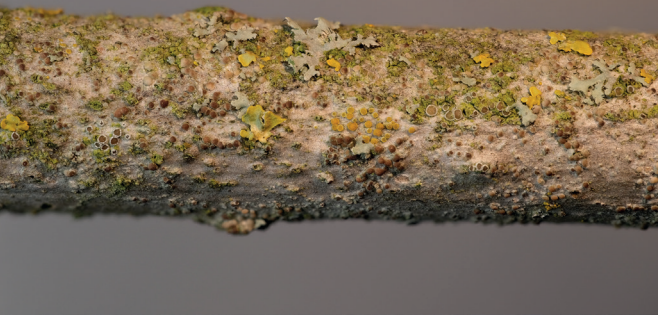
Figuur 2. Kapjesvingermos (links), heksenvingermos (rechts).

nige apotheciën en bladvormige korstmossen met grijs thallus en ze zijn onderling makkelijk te verwarren. De getoonde soorten met het gezamenlijk voorkomen (paragenesen) zijn afkomstig uit Solleveld en allemaal microscopisch gecontroleerd.

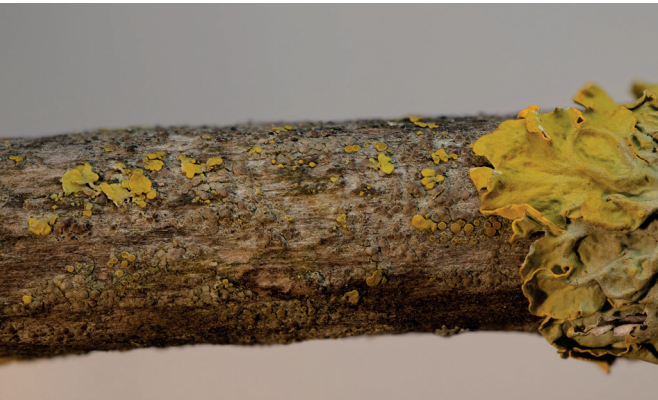
We beginnen met het paar dat redelijk makkelijk is te ontwarren: de twee vingermossen. Zowel kapjesvingermos (*Physcia adglutinata*) als heksenvingermos (*Physcia tenella*) komen veelvuldig voor op vlier. Het zijn grijze bladvormige korstmossen die vaak in nogal grillige vormen samengroeien met groot dooiermos (*Xanthoria parietina*). De twee andere grijze bladmossen uit Tabel 1, dun schaduwmos (*Hyperphyscia adglutinata*) en rond schaduwmos (*Phaeophyscia orbicularis*), hebben duidelijk andere groeivormen die onderling genoeg verschillend zijn om verwarring te voorkomen. Ze zijn slechts op een enkele vlier aangetroffen. Kapjesvingermos en heksenvingermos komen beide ongeveer even vaak voor. De wat oudere groeivormen zijn meestal goed uit elkaar te houden. Het thallus van heksenvingermos is glad, niet gemarmerd met groengrijze lobben. Het thallus van kapjesvingermos is gemarmerd, heldergrijs. Heksenvingermos maakt vaak apotheciën, kapjesvingermos zelden; heksenvingermos maakt groengrijze lipvormige soralen met aan de buitenkant gelijk gekleurde fijnkorrelige sorediën, kapjesvingermos maakt wittige kapvormige soralen met aan de binnenkant witgrijze fijnkorrelige sorediën. De verwarring treedt meestal op bij jonge thalli zonder sorediën of apotheciën. Als het thallus een beetje vochtig is dan is de kleur van de twee min of meer gelijk en kan je de marmering vaak ook niet goed zien. Kijk dan of er wat oudere thalli in de buurt groeien die

wel soralen en/of apotheciën hebben. Maar ook dat is soms lastig want de twee soorten groeien vaak naast elkaar op één vlierstruik. Het verschil tussen rond schaduwmos en de vingermossen is soms ook moeilijk te zien bij erg jonge thalli. Rond schaduwmos is niet gemarmerd en heeft toch vaak (ook bij hele jonge thalli) een verloop in kleur: van grijs aan 't begin van een lobje naar blauwgrijs of donkerder grijs aan het eind van een lobje. Zo'n verloop is er niet bij de vingermossen.

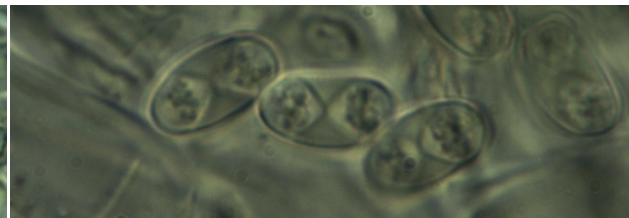
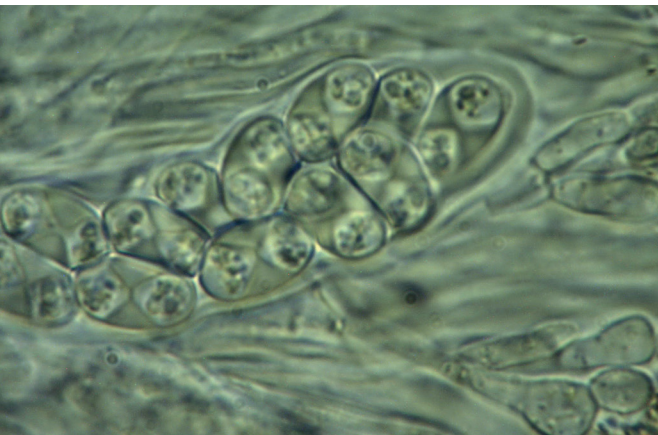
Bij het volgende tweetal wordt het lastiger. We kijken naar de boomzonnnetjes. Tot voor kort waren deze soorten onderdeel van het grote geslacht *Caloplaca*, maar ze zijn recent opgenomen in een nieuw geslacht *Athallia*. De wetenschappelijke naam is afkomstig uit het Latijn en betekent zoiets als 'zonder thallus'. En dat is vaak het geval. In het geslacht zijn nog twee 'zonnnetjes' opgenomen, gewoon boomzonnnetje (*Athallia pyracea*) dat voornamelijk groeit op andere substraten zoals eik, es en populier en muurzonnnetje (*Athallia holocarpa*) dat voornamelijk groeit op steen en soms op schors. De twee boomzonnnetjes op vlier zijn macroscopisch eigenlijk niet van elkaar te onderscheiden. Beide soorten vormen nauwelijks thallus, soms een wit waas of heel kleine geelgekleurde korrels. Ze hebben apotheciën met een geeloranje schijf, met een (vaak wat) lichtere kleur rand. De apotheciën zijn klein, meestal kleiner dan 0,5 mm in doorsnede, alleenstaand of in groepjes bijeen, plat, zittend, niet bepoederd (pruineus) met een thalliene rand die wat lichter gekleurd is dan de schijf. In de landen om ons heen zoals Duitsland en Engeland worden de soorten niet macroscopisch onderscheiden. In Frankrijk wordt de apotheciumschijf van klein boomzonnnetje wasach-



Figuur 3. Paragenese 1 (links) met details (rechts). Het vliertakje is ongeveer 5 mm dik. Met groot dooiermos, kapjesvingermos, boomglimschoteltje, klein boomzonnetje en vlierschotelkorst.



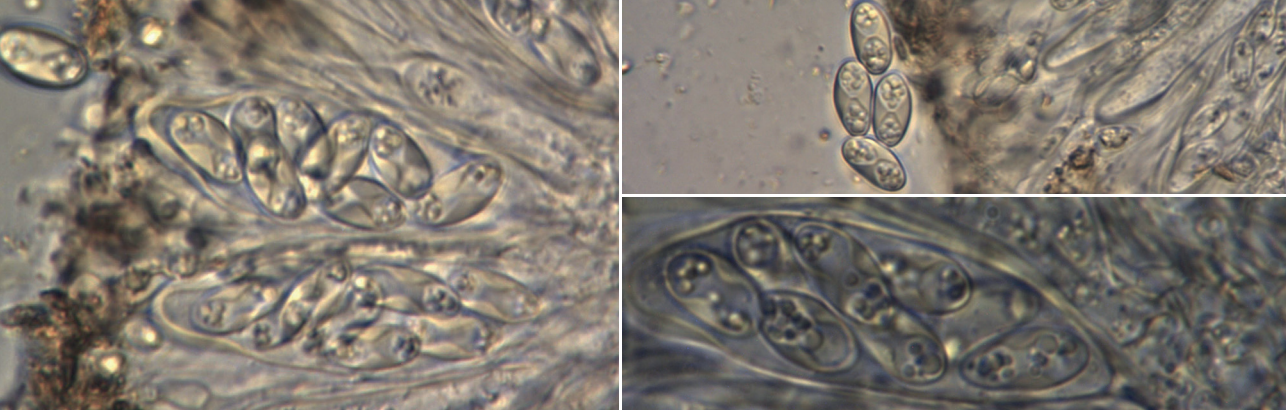
Figuur 4. Paragenese 2 (links) met details (rechts). Het vliertakje is ongeveer 7 mm dik. Met groot dooiermos, boomglimschoteltje en geel boomzonnetje.



Figuur 5. Ascus en sporen van klein boomzonnetje. Links: ascus met 12 nog onrijpe sporen (beeld = 56 x 41  $\mu\text{m}$ ). Rechtsboven: detail onrijpe sporen. Rechtsonder: rijpe spore met smal septum (beeld = 56 x 21  $\mu\text{m}$ ).

tig geel genoemd en die van geel boomzonnetje geel tot lichtgeel. Waarom dan toch twee soorten? Het verschil zit van binnen in het apothecium. De vorm van de sporen is vrijwel identiek, klein boomzonnetje maakt iets kleinere haltervormige sporen dan geel boomzonnetje. Het verschil zit in het aantal sporen per zakje (ascus): bij klein boomzonnetje zijn dat er meer dan 8,

meestal 12 tot 16 en bij geel boomzonnetje zijn het er 8. De vorm van de sporen wordt polarioculair genoemd: twee bolachtige structuren verbonden door een dun septum. Nog niet volgroeide sporen hebben vaak een soort zandloperstructuur waarbij het septum deels nog niet versmald is (zie Figuur 5).



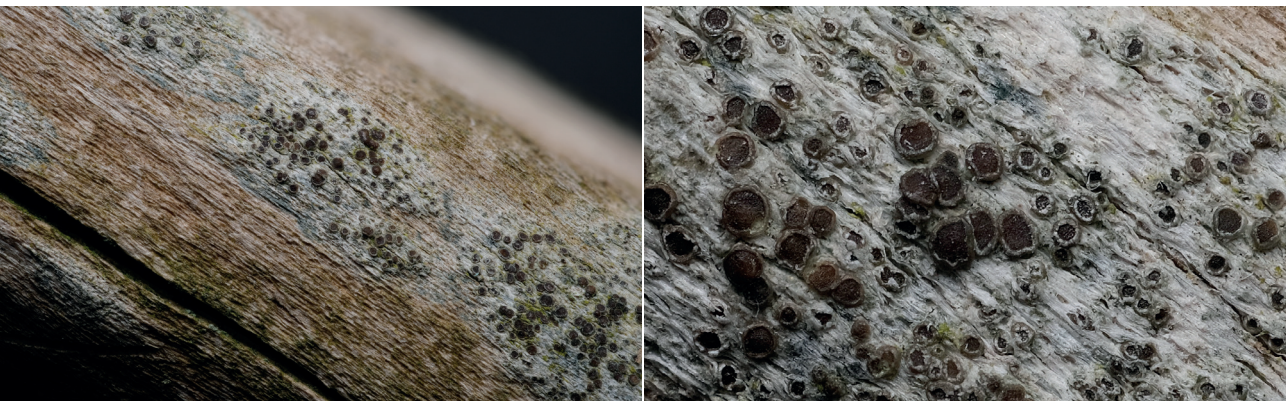
Figuur 6. Ascus en sporen geel boomzonnetje. Links: ascus met 8 nog onrijpe sporen (beeld = 36 x 27µm). Rechtsboven: detail losse sporen. Rechtsonder: ascus met 8 vrij onrijpe sporen (beeld = 56 x 21 µm).

Klein boomzonnetje is algemener dan geel boomzonnetje. Zoek maar op de verspreiding-satlas naar deze twee soorten en vergelijk de verspreidingskaartjes. Wat opvalt is de toename van het recente aantal waarnemingen. Doordat er niet altijd microscopisch sporenonderzoek wordt gedaan, is het aantal waarnemingen van

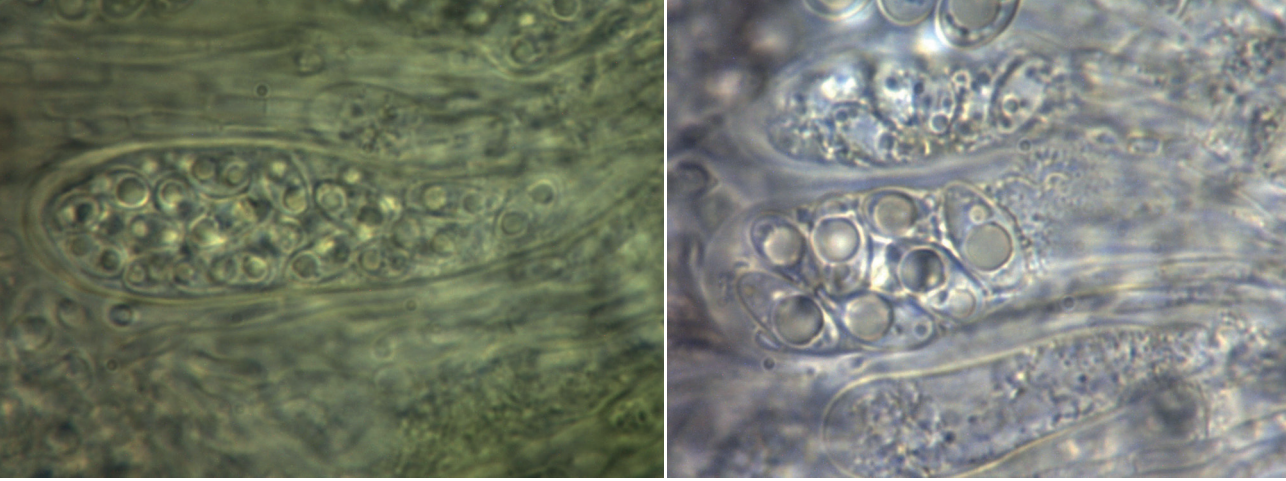
geel boomzonnetje waarschijnlijk hoger dan aangegeven. Wil je zekerheid bij het op naam brengen van deze twee soorten, dan is microscopisch onderzoek dus echt noodzakelijk. Waar je ook goed op moet letten of je niet naar een andere soort kijkt die geel is geworden door de gele kleurstof parietine afkomstig van groot dooier-



Figuur 7. Paragenese 3 (links) met details (rechts). Het vliertakje is 6 mm dik, met boomglimschotelkje (linkerkant van de detailopname) en vlierschotelkorst (rechterkant van de detailopname) en kleine schubjes van groot dooiermos.



Figuur 8. Paragenese 4 (links) met details (rechts). De vliertak is 25 mm dik, een staak van dode vlier, ont-schorst, met kapjesvingermos (niet op de foto) en kleine schotelkorst.



Figuur 9. Asci van vlierschotelkorst (links) met meer dan 16 sporen en kleine schotelkorst (rechts) met 8 sporen. Beeld = 56 x 41 µm.

mos. Deze stof wordt nogal eens gelekt uit het thallus en kan de gele kleur veroorzaken van andere kleine ronde apotheciën, zoals die van de glimschotelijtjes.

Als laatste vergelijking kijken we naar twee schotelkorsten en een glimschotelijtje: kleine schotelkorst (*Lecanora hagenii*), vlierschotelkorst (*Lecanora sambuci*) en boomglimschotelijtje (*Lecania cyrtella*). In de lijst staat ook nog een derde schotelkorst: verborgen schotelkorst (*Lecanora dispersa*). Deze komt slechts weinig voor op vlier en vaker op neutrale tot wat zuurdere schors zoals es, populier en eik maar veel meer nog op steen. Ook het tweede glimschotelijtje in de lijst: rookglimschotelijtje (*Lecania naegeleii*) komt in Solleveld sporadisch voor op vlier.

In de veldgids (van Herk et al. 2017) wordt de vlierschotelkorst opgegeven als uitgestorven soort. Echter dit is zeker niet het geval. Het aantal waarnemingen is de laatste jaren toegenomen maar in vergelijking met het aantal

waarnemingen van de kleine schotelkorst wordt de vlierschotelkorst erg weinig opgegeven. Beide schotelkorsten maken niet veel thallus, dat vaak deels is ingezonken in het substraat, wittig, dun tot afwezig. De apotheciën zijn klein, plat, met bruine schijf en blijvende rand in thalluskleur. De apotheciën van kleine schotelkorst zijn meestal wat donkerder van kleur met een grijzige rand, en met een doorsnede gemiddeld tot 0,6 mm met iets groter dan de apotheciën van vlierschotelkorst, die wat lichter gekleurd zijn met een vaak wittige rand en een doorsnede hebben gemiddeld tot 0,4 mm.

Ook deze twee soorten zijn macroscopisch vaak moeilijk te onderscheiden, maar als we weer in het apothecium gaan kijken wordt het eenvoudiger. Vlierschotelkorst maakt asci met meestal meer dan 8 sporen en kleine schotelkorst altijd 8 sporen, nooit meer. De vorm en grootte van de sporen komen vrijwel overeen, ééncellig, langwerpige ovaal, 7-12 x 5-7 µm, vaak met één of



Figuur 10. Paragenese 5 (links) met details (rechts). Het vliertakje is 3 mm dik, met vlierschotelkorst en groot dooiermos.



Figuur 11. Paragenese 6 (links) met details (rechts). Het vliertakje is 4 mm dik met boomglimschotelkje en groot dooiermos.

twee oliedruppels. Het loont de moeite om de asci van deze schotelkorsten vaker te gaan bekijken. Ik heb het vermoeden dat de vlierschotelkorst op vlier vaker voorkomt dan de kleine schotelkorst.

Ten slotte kijken we naar de verschillen tussen de vlierschotelkorst en het boomglimschotelkje.

In Figuur 10 is nog een takje met vlierschotelkorst weergegeven, nu met wat lichter gekleurde apotheciën. De apotheciumrand is licht van kleur. In vergelijking met het boomglimschotelkje (Figuur 11) valt op dat de rand van het boomglimschotelkje wat grijzer toont. Jonge apotheciën van het boomglimschotelkje hebben vaak nog een thalliene rand en de schijf is plat. Als de apotheciën ouder worden, verandert de vorm van de schijf van plat naar bol en verdwijnt de rand. De kleur wordt dan vaak lichter en grijzer.

Bij twijfel kan je kijken naar de asci en sporen. Boomglimschotelkje heeft asci met 8 sporen en de sporen zijn tweecellig. De sporen zijn wat groter dan die van de schotelkorsten, gemiddeld 10-17 x 3-5 µm.

In het veld is er duidelijk een verschil te zien tussen de korstmossen op jonge, vitale vlieren met weinig tot geen dode takken en oud instortend vlierstruweel met veel dode takjes. Op de dikkere vitale stammen komt een gezelschap voor met bijna altijd groot dooiermos en vinger-

mossen, op de jonge dunne twijgen groeit zelden iets. Bij de oude vlierstruiken laat de schors vaak los en wordt het kale hout soms opnieuw begroeid met groot dooiermos. De dunne (dode) vliertakken zijn vaak rijk begroeid met kleine korstvormige soorten. De grote bladvormige soorten vallen direct op. Veel groot dooiermos en vingermossen, weinig schaduwmos. Zowel dun schaduwmos als rond schaduwmos is slechts enkele keren waargenomen. Soorten die op andere substraten in Solleveld zoals eik zeer algemeen zijn, met name witte schotelkorst (*Lecanora chlarotera*) en gewoon purperschaaltje (*Lecidella elaeochroma*) zijn zeer weinig op vlier waargenomen.

#### Adresgegevens auteur

Hans Toetenel, Voorstraat 20, 2685 EM Poeldijk.  
E-mail: hans@toetenel.net

#### Literatuur

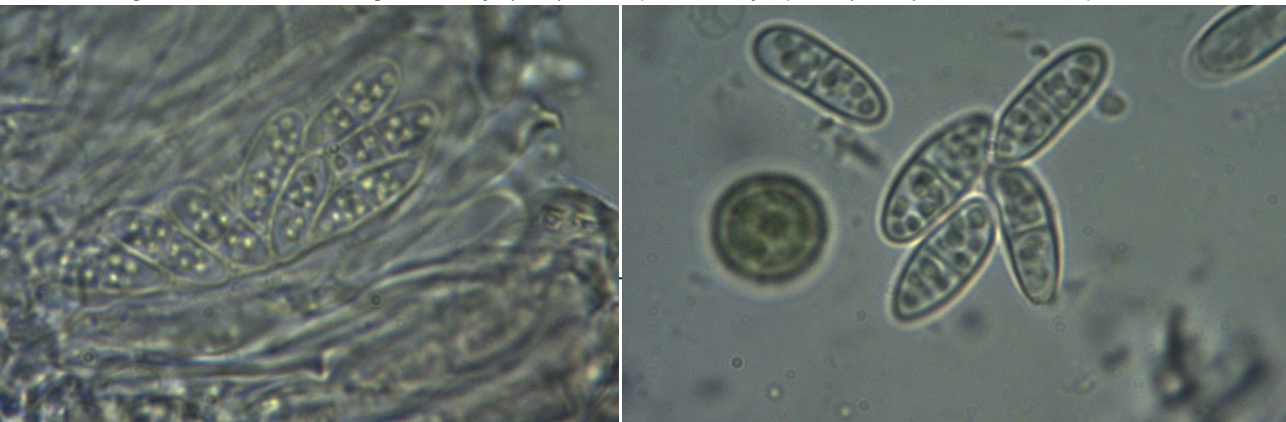
Dort, K. van, 2018. Mossen en korstmossen op vlieren. Duin, jaargang 41 nummer 4.  
Herk, K. van, A. Aptroot, L. Sparrius, 2017. Veldgids Korstmossen. KNNV Uitgeverij.

#### Abstract

##### *Lichen doubles on elderberry*

On elderberry bushes in the dune area between The Hague and Hoek van Holland, many similar-looking lichens can be found. In the article the macroscopic and microscopic characteristics of three kinds of doubles are compared.

Figuur 12. Ascus van boomglimschotelkje (links) met 8 sporen en vrije sporen (rechts). Beeld = 56 x 41 µm.





# Update Nederlandse namen korstmossen

Henk-Jan van der Kolk, Klaas van Dort, Kok van Herk, André Aptroot,  
Dries Van den Broeck & Laurens Sparrius

Recent is er een update doorgevoerd in de Nederlandse naamgeving van korstmossen. Er zijn Nederlandse namen toegekend aan ongeveer 40 soorten korstmossen die sinds het verschijnen van het overzicht van Nederlandse namen in 2004 (Van den Broeck et al. 2004) nieuw gevonden zijn. Daarnaast was het wenselijk om voor een klein aantal soorten de Nederlandse naam te veranderen, meestal omdat de oude naam misleidend was. *Calicium abietinum* had bijvoorbeeld de naam berijpt boomspijkertje, maar wordt nu onberijpt boomspijkertje. Het is namelijk één van de weinige boomspijkertjes die juist geen berijping heeft. De naamswijzigingen betreffen steeds soorten die zeldzaam zijn en waarbij de Nederlandse naam niet of nauwelijks in gebruik was. De wijzigingen zullen naar verwachting dan ook geen verwarring opleveren. Ten slotte zijn er met het oog op een toekomstige publicatie over coniocarpen Nederlandse namen gegeven aan een aantal soorten die nog niet uit Nederland bekend zijn, maar hier in de toekomst wel gevonden kunnen worden.

Voor de nieuwe Nederlandse namen zijn dezelfde uitgangspunten gebruikt die gehanteerd werden bij het maken van de namenlijst in 2004 (Van den Broeck et al. 2004). Er is ook gecontroleerd of er een naam aan de soort was toegekend in het boekje *Sleutelen met lichenen* (Vermeulen 2007). De namen voor de soorten *Bunodophoron melanocarpum*, *Cladonia cyathomorpha*, *Leptorhaphis atomaria*, *Parmelia ernstiae*, *Sphaerophorus fragilis* en *Sphaerophorus globosus* zijn hieruit overgenomen.

Er is in de loop der jaren discussie geweest over de naamgeving van Nederlandse korstmossen, vooral over waarop een korstmosnaam moet eindigen: -mos, -korst of -mors. In de praktijk blijkt de uitgang 'mos' voor korstmossen soms verwarrend te zijn voor beginners, omdat deze geassocieerd wordt met blad- en levermossen en niet met korstmossen. Om dit probleem op te lossen werd voor korstmossen de naam 'mors'

voorgesteld door prof. dr. R. van der Wijk (Besemer & van der Wijk 1949). De naam mors is vervolgens echter nooit in gebruik geraakt. In de huidige Nederlandse naamlijst van korstmossen hebben blad- en struikvormige soorten meestal de uitgang '-mos' en korstvormige soorten meestal de uitgang '-korst'. Er zijn hierop wel enkele uitzonderingen, bijvoorbeeld landkaartmossen (*Rhizocarpon*), schriftmossen (*Graphis*, *Opegrapha*, *Alyxoria*) en Texels mos (*Gyalidea psammoica*), die allemaal de uitgang '-mos' hebben maar wel korstvormig zijn. Bij het geven van nieuwe namen aan korstmossen is om bovenstaande reden de uitgang '-mos' zoveel mogelijk vermeden. Dit is alleen niet gedaan voor soorten waarvan de al bestaande genusnaam eindigt op '-mos', zoals bij schriftmossen en vingermossen.

De tabel in dit artikel geeft een overzicht van de nieuwe Nederlandse namen en naamsveranderingen. Naamsveranderingen ten opzichte van de naamlijst in 2004 die al eerder waren doorgevoerd (bijvoorbeeld de verandering van beukenstipjes naar gespikkelde boskorst voor *Mycoporum antecellens*) zijn volledigheidshalve ook aan de lijst toegevoegd, om een overzicht van recente synoniemen te geven. In oude boeken en artikelen van voor 1950 worden er af en toe ook Nederlandse namen opgegeven voor korstmossen (Gevers Deynoot 1843; Gevers Deynoot & Abeleven 1848; Kops & van Hall 1844; Thijsse 1908; Garjeanne 1938). Vrijwel al deze oude namen zijn al lang niet meer in gebruik en zijn door veranderingen in taxonomie en in de Nederlandse taal meestal niet overgenomen in de naamlijst van 2004. Synoniemen met deze oude namen worden daarom ook nu niet in het overzicht weergegeven. Soorten die sinds 2004 nieuw gevonden zijn, maar al een Nederlandse naam gekregen hadden (bijvoorbeeld dragonderdooiermos, Sparrius & Sytsma 2014), zijn evenmin in de tabel weergegeven. De namen van deze soorten zijn terug te vinden in eerdere publicaties in *Buxbaumiella* en op verspreidingsatlas.nl.

Tabel 1 Overzicht van wijzingen en nieuwe Nederlandse namen van korstmossen. De kolom 'NL' geeft aan of de soort op de Nederlandse checklist staat (Verspreidingsatlas, februari 2021).

| Wetenschappelijke naam              | Nieuwe Nederlandse naam   | Oude Nederlandse naam     | NL  |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|
| <i>Alyxoria demutata</i>            | Witberijpt muurschriftmos |                           | Ja  |
| <i>Arborillus llimonae</i>          | Muurdaalderspeldje        |                           | Nee |
| <i>Arthopyrenia callunae</i>        | Heidestipjes              |                           | Ja  |
| <i>Arthopyrenia cinereopruinosa</i> | Berijpte stipjes          |                           | Ja  |
| <i>Arthopyrenia lapponina</i>       | Grote stipjes             |                           | Ja  |
| <i>Bacidina arnoldiana</i>          | Kalkrotsknoopjeskorst     |                           | Ja  |
| <i>Bunodophoron melanocarpum</i>    | Breed knopjesloof         |                           | Nee |
| <i>Calicium abietinum</i>           | Onberijpt boomspijkertje  | Berijpt boomspijkertje    | Ja  |
| <i>Calicium quercinum</i>           | Witkopboomspijkertje      |                           | Nee |
| <i>Chaenotheca gracilentia</i>      | Rank schorssteeltje       |                           | Nee |
| <i>Chaenotheca laevigata</i>        | Glad schorssteeltje       |                           | Nee |
| <i>Chaenothecopsis ochroleuca</i>   | Geelwit houtspeldje       |                           | Nee |
| <i>Chaenothecopsis parasitaster</i> | Parasiethoutspeldje       |                           | Nee |
| <i>Chaenothecopsis pusilla</i>      | Tweecellig houtspeldje    |                           | Ja  |
| <i>Chaenothecopsis vainioana</i>    | Bruin houtspeldje         |                           | Ja  |
| <i>Cladonia cyathomorpha</i>        | Geaderd bekermos          |                           | Ja  |
| <i>Cyphelium inquinans</i>          | Grauw kopspijkertje       | Kopspijkertje             | Ja  |
| <i>Cyphelium notarisii</i>          | Geel kopspijkertje        |                           | Nee |
| <i>Cyphelium sessile</i>            | Parasietkopspijkertje     |                           | Ja  |
| <i>Cyphelium trachylioides</i>      | Verzonken kopspijkertje   |                           | Nee |
| <i>Cyrtidula hippocastani</i>       | Valse stipjes             |                           | Ja  |
| <i>Enchylium bachmanianum</i>       | Zilt geleimos             |                           | Ja  |
| <i>Halecania viridescens</i>        | Porseleinkorst            | Porceleinkorst            | Ja  |
| <i>Lecania sordida</i>              | Grafglimschotelkje        |                           | Ja  |
| <i>Leptorhaphis atomaria</i>        | Populierspoelkorst        |                           | Ja  |
| <i>Leptorhaphis laricis</i>         | Lariksspoelkorst          |                           | Ja  |
| <i>Micarea czarnotae</i>            | Wrattig bosoogje          |                           | Ja  |
| <i>Micarea microsorediata</i>       | Soredieus oogje           |                           | Ja  |
| <i>Micarea sambuci</i>              | Vlieroogje                |                           | Ja  |
| <i>Microcalicium arenarium</i>      | Langsteelpruikspijkertje  |                           | Ja  |
| <i>Microcalicium disseminatum</i>   | Zittend pruikspijkertje   |                           | Ja  |
| <i>Mycoglaena myricae</i>           | Gagelkorst                |                           | Ja  |
| <i>Mycoporum antecellens</i>        | Gespikkelde boskorst      | Beukenstipjes             | Ja  |
| <i>Omphalina hudsoniana</i>         | Paarssteelventrechttertje | Paarssteelventrechttertje | Ja  |
| <i>Parmelia ernstiae</i>            | Berijpt steenschildmos    |                           | Ja  |
| <i>Parmelia serrana</i>             | Spaans steenschildmos     |                           | Ja  |
| <i>Petractis clausa</i>             | Zeeëgelkorst              | Zeeëgeltje                | Ja  |
| <i>Phaeocalicium populneum</i>      | Populierenspeldje         | Populierenspijkertje      | Ja  |
| <i>Physcia vitii</i>                | Lipvingermos              |                           | Ja  |
| <i>Pterygiopsis neglecta</i>        | Donkere waterkorst        |                           | Ja  |
| <i>Ramonia interjecta</i>           | Gewoon boombekertje       |                           | Ja  |
| <i>Rimularia gibbosa</i>            | Knobbelige steenkorst     |                           | Ja  |

| Wetenschappelijke naam        | Nieuwe Nederlandse naam | Oude Nederlandse naam | NL  |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----|
| <i>Sclerophora amabilis</i>   | Groot stofkopje         |                       | Nee |
| <i>Sclerophora pallida</i>    | Bleek stofkopje         |                       | Nee |
| <i>Sclerophora peronella</i>  | Prachtstofkopje         |                       | Nee |
| <i>Sphaerophorus fragilis</i> | Bros knopjesloof        |                       | Nee |
| <i>Sphaerophorus globosus</i> | Gewoon knopjesloof      | Boomkorrelloof        | Ja  |
| <i>Sphinctrina anglica</i>    | Dikke knotsspijker      | Boomspijker           | Ja  |
| <i>Sphinctrina leucopoda</i>  | Witvoetknotsspijker     |                       | Nee |
| <i>Sphinctrina tubiformis</i> | Buisknotsspijker        |                       | Nee |
| <i>Sphinctrina turbinata</i>  | Zittende knotsspijker   |                       | Nee |
| <i>Stenocybe pullatula</i>    | Elzenspeldje            | Kleinst smalsteeltje  | Ja  |
| <i>Verrucaria simplex</i>     | Kleinste stippelkorst   |                       | Ja  |

## Dankwoord

Graag bedanken we Karl Hellemans voor het opnieuw ter discussie stellen van korstmossenamen eindigend op '-mos'.

## Literatuur

- Besemer, A.F.H. en van der Wijk, R. (1949). Flora en Fauna, bevattende determinatietabellen van de algemeen in Nederland waargenomen planten en gewervelde Dieren. Breughel, Amsterdam.
- Garjeanne, A.J.M. (1938). Korstmossen III. De Levende Natuur, 42, 286-294.
- Gevers Deynoot, P.M.E. (1843). Flora Rheno-Trajectina. Flora van Utrecht. Utrecht, N. van der Monde.
- Gevers Deynoot, P.M.E. & Abeleven, T.H.A.J. (1848). Flora Noviomagensis. Flora van Nijmegen. Nijmegen, D.J. Haspels.
- Kops, J. & van Hall, H.C. (1844). Flora Batava. Deel VIII. Amsterdam.
- Sparrius, L.B. & M. Sytsma (2014) *Oxneria huculica*, dragonderdooiermos, nieuw voor Nederland. *Buxbaumiella* 100: 25-27.
- Thijsse, J.P. (1908). Kortmossen. De Levende Natuur, 12, 186-189.

Van den Broeck, D., van Herk, C. M., Aptroot, A., Jordaens, D., Sparrius, L. B., & Poeck, J. (2004). Nederlandse namen van korstmossen. Uitgave Natuurpunt Studie Vlaamse Werkgroep Mossen en Korstmossen, Vlaamse Werkgroep voor Bryologie en Lichenologie & BLWG.

Vermeulen, H. (2007). Sleutelen met lichenen. Natuurpunt Educatie, Turnhout.

## Auteursgegevens

H. van der Kolk, Bereklaauw 93, 6721RH Bennekom, henk-jan@blwg.nl

K.W. van Dort, klaasvandort@online.nl

C.M. van Herk, lonsoest@planet.nl

A. Aptroot, andreaptroot@gmail.com

D. Van den Broeck, dries.vandenbroeck@plantentuinmeise.be

L.B. Sparrius, sparrius@blwg.nl

## Abstract

### *Update Dutch lichen names*

A Dutch name is provided for lichen species that were found new in the Netherlands during the last two decades. For a few other species the Dutch name was changed. An overview of the new names and name changes is presented in a table.

# *Scleropodium touretii* (kalkladder mos), een nieuw bladmos voor Nederland

Harry Waltje, Ben Bruinsma & Flip Sollman

## Inleiding

De laatste jaren zijn in de winter en in het voorjaar regelmatig inventarisatie-excursies gehouden voor planten en mossen naar campings, caravan- en camperparken en recreatieoorden in de provincie Fryslân. Dit werd vooral gestimuleerd door recente publicaties van Van Dijk et al. (2015) en Siebel & Van Dijk (2020). Omdat er de laatste tijd gewerkt wordt aan een publicatie over de mossen van Fryslân (Koopman et al. 2021, in prep.) is de aanvulling van de campings mooi meegenomen. Om de gegevens op vierkante kilometerbasis completer te krijgen worden de campings in de wintermaanden bezocht omdat de mossen dan goed te herkennen zijn en het rustig is op de campings. Veel (voor-) tenten en tenthuisjes zijn in de winter opgeruimd en de daardoor ontstane kale plekken vormen de ideale groeiplek voor mossen. De campings zijn te vinden door op kaarten en op Google Earth te zoeken. Op de kale plekken zijn *Sphaerocarpos texanus* en *S. michelii* vaak te vinden. Regelmatig zie je ook *Riccia*-soorten waaronder ook tweemaal *Riccia crystallina*. De milde winters van de laatste jaren zijn gunstig voor deze zuidelijke winterannuelen.

We waren erg verrast toen de eerste van ons tijdens een bezoek aan een camping bij Koudum (ZW Fryslân) een pleurocarp aantrof op een open plek die oppervlakkig op groot ladder mos (*Pseudoscleropodium purum*) leek. In het veld vallen meteen de zeer holle blaadjes op. Alleen de kleur was donkerder dan die van groot ladder mos. Onder de microscoop vallen de holle blaadjes en de spits toelopende top met zeer fijne tanding op. De nerf liep door tot ongeveer viervijfde van het blad, de grote hoekcelgroep loopt vanaf de nerf tot aan de rand en is meerdere cellen breed. Het leek een beetje op vossenstaartmos (*Scleropodium cespitans*). Tijdens telefonisch overleg met Henk Siebel viel al de naam kalkladder mos (*Scleropodium touretii*). Na opsturen van het materiaal naar Henk kwam al snel het bericht: het is inderdaad kalkladder mos en deze soort is nieuw voor Nederland. De soort

is al wel bekend uit België en heeft dus reeds een Nederlandse naam, kalkladder mos. (Siebel & During 2006).

## Herkenning

Sommige Europese flora's vergelijken kalkladder mos met groot ladder mos. Kalkladder mos wordt goed beschreven en geïllustreerd in de flora's van Dixon (1954) en Husnot (1884-1890; 1892-1894). In deze flora's wordt de soort behandeld onder de namen *Brachythecium illecebrum* en *Scleropodium illecebrum*. Smith (2016) geeft een beschrijving en figuur. Heel goede illustraties staan in het fotomossenboek van Lüth (2019). Kalkladder mos wordt ook goed behandeld en afgebeeld in Guerra et al. (2018).

## Verwisseling met andere soorten

Touw & Rubers (1989) merken op dat kalkladder mos enkele malen is opgegeven voor ons land in Zuid-Limburg. Na bestudering van de collecties bleek het materiaal echter te behoren tot muursnavel mos (*Rhynchostegium murale*). Volgens Holyoak (2021) is de soort soms moeilijk te onderscheiden van vossenstaartmos (*Scleropodium cespitans*).

## Habitat en areaal

Voor al kalkhoudende grond in open begroeiingen met een lage vegetatie. Kalkladder mos is een mediterraan-atlantische-oceanische soort. De soort wordt door Smith (2016) vermeld noordelijk tot in Denemarken maar is in de ons omringende landen zeer zeldzaam.

## Collectiegegevens

*Scleropodium touretii* (Brid) L.F.Koch Nederland, Provincie Fryslân, Gemeente Zuidwest Fryslân, nabij Koudum, recreatieoord De Kuilaart, op vijf open plekken waar in de zomer (voor-) tenten hebben gestaan. Op de rand met het gazon, zonder kapsels, zandig humeus verdicht en onbeschadwd. 14 maart 2021. Leg. H. Waltje, Herbarium H. Waltje, Determinatie H. Siebel, maart 2021.

## Slotwoord

Wij zien kalkladdermos als behorend tot de adventieve campingflora: planten die op campings voorkomen en die met tenten, grondzeilen enz. worden meegenomen van andere (zuidelijke) campings. Het lijkt niet uitgesloten dat er nog meer soorten op deze manier in Nederland terecht komen, zeker als de winters mild blijven. Waarschijnlijk zullen deze soorten zich vanaf de campings naar de omgeving gaan verspreiden zoals in Bakkeveen, waar gerand blaasjesmos (*Sphaerocarpos texanus*) niet alleen op de camping (op acht plaatsen), maar ook al bij de ingang op het parkeerterrein werd gevonden.

## Dankwoord

Wij bedanken Heinjo During en Huub van Melick voor het determineren van een aantal levermossen. Voor het verstrekken van literatuur en het determineren van kalkladdermos bedanken we Henk Siebel. Voor het kritisch doornemen van het manuscript bedanken we Jacob Koopman.

## Literatuur

- Dixon, H.N., 1954. The student's Handbook of British Mosses. Reprint of the third Edition. London.
- Dijk, J. van, W. Langbroek & J. Kortselius, 2015. Over het onverwachte verschijnen van gestekeld blaasjesmos (*Sphaerocarpos michelii*) op campings. *Buxbaumiella* 103: 32-38.
- Guerra, J., M.J. Cane & M. Brugués, 2018. Flora Briofítica Ibérica, Volumen 9. Murcia.
- Holyoak, D.T., 2021. The Bryophytes of Cornwall and the isles of Scilly. [https://cisfbr.org.uk/Bryo/Cornisch/Bryophytes/Scleropodium\\_touretii.html](https://cisfbr.org.uk/Bryo/Cornisch/Bryophytes/Scleropodium_touretii.html).
- Husnot, T., 1884-1890, 1892-1894. *Muscologia Gallica*. Paris. Reprint Edition, A. Asher & Co Amsterdam, 1967.
- Lüth, M., 2019. Mosses of Europe – A Photographic Flora. Set of 3 volumes. Published by the author. Freiburg, Germany.
- Siebel, H.N. & H. J. During, 2006. Beknopte mosflora van Nederland en België. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.
- Siebel, H.N. & J. van Dijk, 2020. Het wintersponsvorkje (*Riccia crystallina*), een onbekende campinggast aan de Nederlandse kust. *Buxbaumiella* 119:16-19.
- Smith, A.J.E., 2016. The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge, England. Reprint of the second edition with corrections, 2006.



*Scleropodium touretii* in Fryslân. Foto: Ben Bruinsma.

Touw, A. & W.V. Rubers, 1989. De Nederlandse bladmossen. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

## Adresgegevens auteurs:

H. Waltje, Foswerd 72, 9202BA Drachten, e-mail: [harrywaltje@gmail.com](mailto:harrywaltje@gmail.com)

B. Bruinsma, Klaas Tûckesland 22, 9076 JA St. Annaparochie

P. Sollman, Notarisappel 2, 9076 LB St. Annaparochie.

## Abstract

*Scleropodium touretii* on camping sites in Fryslân (Frisia), new to the Netherlands

*Scleropodium touretii* is reported here as new to the Netherlands. It is the opinion of the authors that this species can be regarded as a member of the so-called camping flora, which consists of Southern-European taxa that are introduced unintentionally by campers and tents. *Riccia crystallina* and both *Sphaerocarpos* species also belong to this flora. The mild winters of the last years favour the occurrence of these species. Therefore, more interesting bryophyte species can be expected.

# Standplaatsen, zeldzaamheid en beheergevoeligheid van *Pseudobryum cinclidioides* (zwartsteelsterrenmos)

Henk J. Jager, Klaas van der Veen & Eddy J. Weeda

Tot de tamelijk raadselachtige leden van de Nederlandse mosflora behoort zwartsteelsterrenmos, *Pseudobryum cinclidioides*. Van een 'mos van lang geleden' evolueerde het in de loop van de 20<sup>ste</sup> eeuw tot een bonus voor de volhardende vinder. De onvermijdelijke vraag die in zo'n geval opdoemt,



luit: is dit mos minder zeldzaam geworden of wordt het beter opgemerkt? Aan het formaat ligt het in dit geval niet, want zwartsteelsterrenmos is vrij fors van postuur, althans als de planten goed ontwikkeld zijn (Fig. 1). Met de herkenbaarheid valt het ook wel mee dank zij de naar onder toe zwarte stengels. Van bovenaf is de zwarte kleur vaak echter niet te zien en lijkt *Pseudobryum* op andere Mniaceae in natte milieus zoals *Plagiomnium*- en *Rhizomnium*-soorten (Fig. 2), waardoor het niet altijd als iets bijzonders wordt opgemerkt.

Enerzijds is de zeldzaamheid van *Pseudobryum cinclidioides* moeilijk te begrijpen omdat het in gemiddeld voedselrijker milieu groeit dan veel andere zeldzame moerasmossen. Anderzijds ligt een eventuele uitbreiding van deze soort in een periode van opwarming niet direct voor de hand, gezien zijn noordelijke areaal.

Met behulp van vegetatieopnamen uit vier gebieden willen wij de standplaats van deze mossoort in beeld brengen. Op basis daarvan zoeken we aanwijzingen om haar merkwaardige vondstenpatroon en eventuele uitbreiding te verklaren. De mossoorten die veelvuldig samen met *Pseudobryum* voorkomen zijn voor het merendeel algemene soorten, waaraan slechts beperkte ecologische informatie te ontleen valt. Des

Figuur 1 (links). Pakket zwartsteelsterrenmos van een decimeter hoog. Foto: Johannes Tonckens.

Figuur 2 (onder). Pol zwartsteelsterrenmos van bovenaf gezien. Foto: Johannes Tonckens.

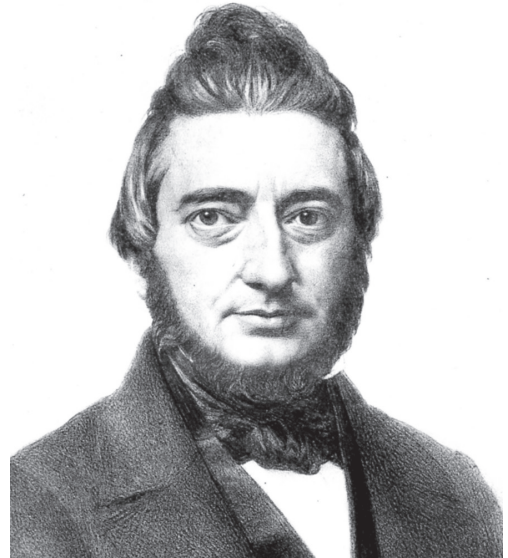


te belangrijker blijken vaatplanten voor het kenschetsen van de standplaats. Verder wordt speciale aandacht besteed aan een permanent kwadraat (PQ) met *Pseudobryum* waarvan een reeks opnamen beschikbaar is, en aan ervaringen met het beheer in de omgeving van deze locatie. Eerst volgt echter een overzicht van de ontdekking van zwartsteelsterrenmos in diverse delen van Nederland en in naburig Vlaams België.

## Lotgevallen en deelgebieden in Nederland

Het heeft lang geduurd voordat *Pseudobryum cinclidioides* bij Nederlandse bryologen goed in beeld was. Dit mos werd voor het eerst verzameld in 1831 door F.A.W. Miquel (Fig. 3) bij Paterswolde, maar aanvankelijk aangezien voor de veel gewonere *Bryum punctatum* (= *Rhizomnium punctatum*). Doordat Miquel bereidwillig zijn complete mossencollectie aan Molkenboer ter beschikking stelde (Touw 2014, p. 14), kon de determinatie worden rechtgezet door Dozy & Molkenboer (1851). Hun standplaatsopgave, waarop we nog terugkomen, luidt: *op moerassigen, beschaduwden, veenachtigen heidegrond*.

Zelfs C.M. van der Sande Lacoste vergiste zich toen hij in 1880 een ondermaatse *Pseudobryum* verzamelde bij Giethoorn; deze werd aangezien voor *Mnium affine* (= *Plagiomnium affine* s.l.) (Abeleven 1893) en pas veel later correct op naam gebracht. Opmerkelijk genoeg noteerde W.H. Diemont sr. dit mos in 1936, toen het nog tot de voor Nederland 'obscure' soorten behoorde, in twee vegetatieopnamen gemaakt bij het Leekstermeer (samen met onder meer *Sphagnum teres*). Ruim een eeuw na de vondst bij Paterswolde werd *Pseudobryum* dus opnieuw uit het grensgebied van Drenthe en Groningen gemeld. Aanwijzingen dat de determinatie door een mossenexpert is gecontroleerd ontbreken, maar de samenstelling van de begroeiing strookt wel met onze bevindingen (zie hierna onder Vegetatietypen, groep 3). Hoe dan ook: het was een welkome bevestiging toen Johannes Tonckens het mos na 84 jaar terugvond nabij het Leekstermeer, nu in broekbos aan de Groninger kant van het meer (Wiggers & Tonckens in prep.). Uit Noord-Drenthe zijn de laatste 40 jaar geen waarnemingen bekend; in de jaren 1944-1980 werd zwartsteelsterrenmos bij Oudemolen en Zeegse verzameld en bij Gasteren en Zuidlaren in opnamen genoteerd. Omstreeks 2000 heeft de



Figuur 3. Friedrich Anton Wilhelm Miquel (1811-1871).

eerste auteur bij Oudemolen en Zeegse tevergeefs getracht *Pseudobryum* terug te vinden. Ook in de Gasterse duinen, waar Ab Masselink dit mos in gagestruweel noteerde, werd het later niet teruggevonden (Van Zanten et al. 2002).

In de tweede helft van de 20<sup>ste</sup> eeuw kreeg *Pseudobryum cinclidioides* gaandeweg meer aandacht onder Nederlandse mossenzoekers. Nadat Wim Meijer deze soort in 1947 in een van de Malpievennen in het Dommeldal bij Valkenswaard had ontdekt, bracht een bryologische voorjaarsexcurisie naar de Kempen nog enige vondsten in vennen aan het licht (Agsteribbe 1952; Landwehr 1952). Eén daarvan betrof het Hageven ten noorden van Neerpelt in het Belgische deel van het Dommeldal. In 1967 volgde weer een vondst in Noord-Drenthe, die samen met de Brabantse vondsten het beeld opleverde van een typisch bosmos (Landwehr 1952; Van Zanten 1969).

In het Noord-Brabantse deel van de Kempen is zwartsteelsterrenmos inmiddels bekend van drie takken van het Dommelsysteem, die bij Eindhoven samenkomen: de Run, de Dommel en de Strijper Aa/Kleine Dommel (Van Melick 2007). Uit het Belgische deel van deze regio was het al in de 19<sup>de</sup> eeuw bekend: De Wildeman (1899, p. 464) vermeldt vondsten bij Lanaken en Munsterbilzen in de Limburgse Kempen. Daarna is *Pseudobryum* in Vlaams België, behalve in het al genoemde Hageven, nog op enkele verspreide plaatsen aangetroffen: in 1947 bij Retie, in 1991 in de Abeekvallei bij



Figuur 4 (links). Zwartsteelsterrenmos met voor de bladtop eindigende nerf. Foto: Klaas van der Veen.



Figuur 5 (rechts). Zwartsteelsterrenmos met tot in de bladtop doorlopende nerf en zwart rizoïdenvilt. Foto: Klaas van der Veen.



Bocholt (Reppel) en in 1993 in het fameuze natuurreservaat De Zegge ten noordwesten van Geel, waar dit mos in 2018 nog steeds bleek voor te komen [Florabank Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Brussel, meegedeeld door Wouter Van Landuyt].

Volgens het zoekstelsel 'Brahms' van Naturalis te Leiden heeft Ab Masselink in 1981 *Pseudobryum* in het Midden-Limburgse Leudal verzameld en wel langs de Zelsterbeek onder Roggel, dicht boven het water. Masselink kende *Pseudobryum* al uit Noord-Drenthe; bij zijn Limburgse collectie geeft hij de aantekening "lijkt op *Mn. affine*, echter: blad groter, gezoomd, nerf eindigt voor top" (*Mn. affine* = *Plagiomnium affine* s.lat.). Deze kenmerken wijzen echter niet ondubbelzinnig op *Pseudobryum cinclidioides* (vergelijk Fig. 4, 5 en 6). Het wachten is daarom op controle van deze bladmoscollectie. Een vondst in het Leudal zou interessant zijn omdat dit dal in contact staat met het bekenstelsel van de zowat genoemde Abeek (Capals et al. 2012). Bij een recente mosseninventarisatie in het Leudal werd dit mos niet aangetroffen (mededeling Marleen Smulders).

Aan het eind van de 20<sup>ste</sup> eeuw werd *Pseudobryum* in De Wieden in Noordwest-Overijssel herontdekt. Vanaf 1993, dus meer dan een eeuw na de eerste vondst, werd een reeks vindplaatsen aangetroffen in De Wieden (Jager & Van der Veen 1997, p. 107). Daarbij kwamen, naast een enkel broekbos,

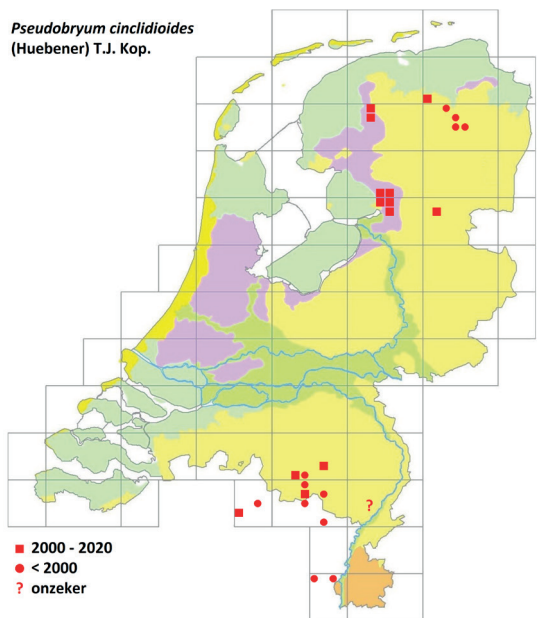
Figuur 6. Zwartsteelsterrenmos met onduidelijk gezoomd blad. Foto: Klaas van der Veen.



voornamelijk riet- en hooilanden als standplaats in het vizier. Als bewoner van hooi- en rietland bleek zwartsteelsterrenmos ook in de Alde Feanen in Midden-Fryslân voor te komen (eerste melding in 1985 door Gerard Dirkse en Sophie Hochstenbach). Opmerkelijk genoeg zijn uit de tussengelegen Weerribben en Rottige Meenthe tot dusver geen vondsten gemeld. Wel ontdekte Rudi Zielman in 2014 een groeiplaats in het Schrapveen langs de Reest (Sparrius et al. 2017), ruim 20 km ten oosten van De Wieden.

Het verspreidingsbeeld van zwartsteelsterrenmos in Nederland en Vlaams België blijkt te bestaan uit kleine vindplaatsconcentraties en afgezonderd liggende vindplaatsen, gegroepeerd in twee hoefijzervormige deelarealen (Fig. 7). Deze liggen in de omtrek van het Drents en het Kempens Plateau en zijn ongeveer 140 km van elkaar verwijderd. *Pseudobryum cinclidioides* heeft het zwaartepunt van zijn verspreidingsgebied in de boreale naaldwoudzone (Herzog 1926) en behoort dus tot het noordelijk element in onze flora. Zijn deelareaal in Noordoost-Nederland past in dit beeld; een vergelijkbaar patroon vertonen onder meer noordse zegge (*Carex aquatilis*) en stijf struisriet (*Calamagrostis stricta*) (Hultén 1962; Weeda 1985). Een zuidelijke voorpost in de Kempen lijkt op het eerste gezicht minder voor de hand te liggen, maar is ook bekend van enkele andere noordelijke soorten, zoals draadrus (*Juncus filiformis*) en lange ereprijs (*Veronica longifolia*) (Hultén 1962; Walter & Straka 1970; Weeda 1985; Buskens 1996). Het Kempense areaal van draadrus zet zich op Belgisch grondgebied in zuidelijke en zuidwestelijke richting voort (De Becker, in Van Landuyt et al. 2006, p. 504-505). Dit hele gebied – ook het westelijk deel langs de Nete – staat hydrologisch onder invloed van het Kempens Plateau (De Blust & Boeye 2008). Langs de Kleine Nete ligt ook het enige gebied in België waar lange ereprijs bestendig voorkomt; zijn indigeniteit ter plaatse is echter omstreden (Verloove, in Van Landuyt et al. 2006, p. 916-917).

Ten oosten van Giethoorn wordt zwartsteelsterrenmos in een moerassig hooilandperceel vergezeld door stijf struisriet. De sterkst 'noordelijk getinte' vegetatie heeft het zojuist genoemde Schrapveen, waar noordse zegge, stijf struisriet en draadrus veel voorkomen. Wellicht loont het de moeite locaties van deze vaatplanten systematisch af te stropen op zoek naar *Pseudobryum cinclidioides*.



Figuur 7. Verspreiding van zwartsteelsterrenmos in Nederland en naburig België.

## Vegetatietypen

Uit eigen opnamemateriaal, de opnamendatabase van It Fryske Gea en de Landelijke Vegetatie Databank is een bestand van 69 opnamen samengesteld, waaruit 60 zijn gebruikt voor vegetatieanalyse (Tabel 1). Dat negen opnamen niet zijn meegenomen dient om oververtegenwoordiging van twee locaties te voorkomen; hierbij is een selectie gemaakt van opnamen die de verscheidenheid ter plaatse voldoende recht doen.

De opnamen zijn over vier groepen verdeeld, die slechts worden bijeengehouden door algemene moerasplanten van min of meer voedselrijk milieu. Alleen moeraswalstro, grote wederik en melkeppe hebben in elk van de vier groepen een presentie van tenminste 50 %. Ter vereenvoudiging van de tabel is bij de houtgewassen geen onderscheid gemaakt tussen de vegetatielagen. In groep 1 staan ze in de struik- en/of boomlaag, in de overige groepen als opslag in de kruidlaag. Het regelmatig voorkomen van zwarte els in groep 2, 3 en 4 maakt duidelijk dat de desbetreffende begroeiingen zich zonder maaibeheer snel in de richting van elzenbroek zouden ontwikkelen.

Tabel 1 geeft de presentie van mossen en vaatplanten in deze groepen weer; voor zover ze in minstens één kolom de drempelwaarde halen;

Tabel 1. Presentietabel van 60 opnamen met *Pseudobryum cinclidioides*, verdeeld in vier groepen. Namen van mossen zijn onderstreept.  $\bar{N}$  = gemiddeld aantal soorten. Overige toelichting in de tekst onder 'Vegetatietypen'.

| Opnamengroep                                    |   | 1                 | 2                  | 3                | 4                |
|---|---|-------------------|--------------------|------------------|------------------|
| Aantal opnamen                                  |   | 12                | 22                 | 16               | 10               |
| $\bar{N}$ blad- en levermossen                  |   | 8,9               | 7,8                | 5,7              | 7,9              |
| $\bar{N}$ grassen en schijngrassen              |   | 5,1               | 6,8                | 10,7             | 11,7             |
| $\bar{N}$ overige kruidachtige vaatplanten      |   | 10,7              | 19,2               | 17,9             | 17,8             |
| $\bar{N}$ houtgewassen                          |   | 3,7               | 0,8                | 0,8              | 1,2              |
| <u>Pseudobryum cinclidioides</u>                | Zwartsteelsterrenmos                      | 100 <sup>I</sup>  | 100 <sup>III</sup> | 100 <sup>I</sup> | 100 <sup>I</sup> |
| <b>HOUTGEWASSEN (alle vegetatietlagen)</b>      |   |                   |                    |                  |                  |
| Salix cinerea                                   | Grauwe wilg                               | 92 <sup>III</sup> | 5                  | 19               | 30               |
| Alnus glutinosa                                 | Zwarte els                                | 67 <sup>II</sup>  | 55                 | 38               | 30               |
| Sorbus aucuparia                                | Wilde lijsterbes                          | 42                | .                  | .                | .                |
| Solanum dulcamara                               | Bitterzoet                                | 42                | 9                  | .                | .                |
| Rubus subgenus Rubus                            | Zwarte bramen                             | 33                | .                  | .                | .                |
| Myrica gale                                     | Wilde gagele                              | 25 <sup>*</sup>   | .                  | 6                | .                |
| <b>GROEP 1: MOERASSTRUWELEN EN -BOSSEN</b>      |   |                   |                    |                  |                  |
| <u>Plagiothecium denticulatum s.l.</u>          | <u>Glanzend platmos</u>                   | 67                | 27                 | .                | .                |
| <u>Sphagnum squarrosum</u>                      | <u>Haakveenmos</u>                        | 67 <sup>I</sup>   | 55                 | 25               | 30               |
| <u>Kindbergia praelonga</u>                     | <u>Fijn laddermos</u>                     | 58                | 14                 | .                | .                |
| <u>Sphagnum fimbriatum</u>                      | <u>Gewimperd veenmos</u>                  | 58 <sup>*</sup>   | 18                 | 6                | .                |
| <u>Mnium hornum</u>                             | <u>Gewoon sterrenmos</u>                  | 50 <sup>*</sup>   | 5                  | .                | .                |
| Dryopteris dilatata                             | Brede stekelvaren                         | 50                | 5                  | .                | .                |
| Carex elongata                                  | Elzenzegge                                | 42                | .                  | .                | .                |
| Lysimachia thyrsoflora                          | Moeraswederik                             | 42                | 18                 | 19               | 10               |
| <u>Pohlia nutans</u>                            | <u>Gewoon peermos</u>                     | 33                | .                  | .                | .                |
| <u>Cephalozia bicuspidata</u>                   | <u>Gewoon maanmos</u>                     | 25                | .                  | .                | .                |
| <b>GROEP 1 + 2</b>                              |   |                   |                    |                  |                  |
| <u>Brachythecium rutabulum</u>                  | <u>Gewoon dikkopmos</u>                   | 42                | 55                 | 6                | .                |
| Epilobium palustre                              | Moerasbasterdwederik                      | 25                | 41                 | 13               | 10               |
| <u>Plagiomnium affine + ellipticum + elatum</u> | <u>Rond, Stomp en Geel boogsterrenmos</u> | 25                | 32                 | 6                | 10               |
| <u>Chiloscyphus polyanthos</u>                  | <u>Lippenmos</u>                          | 17                | 27                 | 6                | .                |
| <b>GROEP 1 + 3</b>                              |   |                   |                    |                  |                  |
| Carex elata                                     | Stijve zegge                              | 42                | 14                 | 31               | 10               |
| Carex rostrata                                  | Snavelzegge                               | 33                | .                  | 25               | .                |
| Equisetum fluviatile                            | Holpijp                                   | 33                | .                  | 19               | .                |
| <b>GROEP 2: RIETRUIGTEN EN RUIGE HOOILANDEN</b> |   |                   |                    |                  |                  |
| Phragmites australis                            | Riet                                      | 42                | 100 <sup>II</sup>  | 81               | 90               |
| Calamagrostis canescens                         | Hennegras                                 | 75                | 95 <sup>I</sup>    | 63               | 30               |
| Convolvulus sepium                              | Haagwinde                                 | 17                | 91                 | 13               | 20               |
| Stachys palustris                               | Moerasandoorn                             | 8                 | 77                 | 6                | 20               |
| Eupatorium cannabinum                           | Koninginnenkruid                          | 33                | 77                 | 19               | 20               |
| <u>Calliergon cordifolium</u>                   | <u>Hartbladig puntmos</u>                 | 67                | 68 <sup>*</sup>    | 19               | 20               |

| Opnamengroep                       |                                      | 1  | 2               | 3                | 4               |
|------------------------------------|--------------------------------------|----|-----------------|------------------|-----------------|
| Lathyrus palustris                 | Moeraslathyrus                       | .  | 64              | 25               | .               |
| <u>Pellia neesiana + epiphylla</u> | <u>Moeras- en Gewoon plakkaatmos</u> | 25 | 64              | 6                | 10              |
| Phalaris arundinacea               | Rietgras                             | 8  | 59              | .                | .               |
| Carex riparia                      | Oeverzegge                           | 8  | 55              | 6                | 10              |
| Poa trivialis                      | Ruw beemdgras                        | 8  | 50              | 6                | 10              |
| Thelypteris palustris              | Moerasvaren                          | 25 | 45 <sup>+</sup> | 31               | 20              |
| Thalictrum flavum                  | Poelruit                             | .  | 45              | .                | .               |
| Symphytum officinale               | Gewone smeewortel                    | .  | 45              | .                | .               |
| Carex acutiformis                  | Moeraszegge                          | 17 | 41              | .                | .               |
| Persicaria amphibia                | Veenwortel                           | .  | 32              | .                | .               |
| <u>Lophocolea bidentata</u>        | <u>Gewoon kantmos</u>                | 8  | 27              | 13               | .               |
| <u>Calliergon giganteum</u>        | <u>Reuzenpuntmos</u>                 | .  | 23              | 6                | .               |
| <b>GROEP 2 + 3</b>                 |                                      |    |                 |                  |                 |
| Silene flos-cuculi                 | Echte koekoeksbloem                  | .  | 50              | 56               | 10              |
| Caltha palustris * palustris       | Gewone dotterbloem                   | 8  | 41              | 38               | 10              |
| Stellaria palustris                | Zegroene muur                        | .  | 27              | 38               | 10              |
| Dactylorhiza praetermissa          | Rietorchis                           | .  | 27              | 31               | .               |
| <b>GROEP 3: ZEGGEMOERASSEN</b>     |                                      |    |                 |                  |                 |
| <u>Calliergonella cuspidata</u>    | <u>Gewoon puntmos</u>                | 42 | 82 <sup>+</sup> | 88 <sup>II</sup> | 90              |
| Agrostis canina                    | Moerasstruisgras                     | 17 | 14              | 56 <sup>+</sup>  | 50              |
| Comarum palustre                   | Wateraardbei                         | 45 | 32              | 56 <sup>+</sup>  | 40              |
| Carex paniculata                   | Pluimzegge                           | 17 | 9               | 44               | .               |
| Juncus articulatus                 | Zomprus                              | .  | .               | 38               | 10              |
| Valeriana dioica                   | Kleine valeriaan                     | .  | 14              | 38               | .               |
| Juncus subnodulosus                | Paddenrus                            | 17 | 9               | 38               | .               |
| Ranunculus acris                   | Scherpe boterbloem                   | .  | 5               | 31               | 10              |
| Carex pseudocyperus                | Hoge cyperzegge                      | 8  | 5               | 31               | .               |
| <b>GROEP 3 + 4</b>                 |                                      |    |                 |                  |                 |
| Hydrocotyle vulgaris               | Gewone waternavel                    | 17 | 5               | 75 <sup>+</sup>  | 90 <sup>+</sup> |
| Lotus pedunculatus                 | Moerasrolklaver                      | .  | 23              | 75               | 60              |
| Holcus lanatus                     | Gestreepte witbol                    | 17 | 14              | 50               | 80              |
| Ranunculus flammula                | Egelboterbloem                       | .  | .               | 63               | 50              |
| Pedicularis palustris              | Pedicularis palustris                | .  | 5               | 56               | 40              |
| Juncus acutiflorus                 | Veldrus                              | 8  | .               | 38 <sup>+</sup>  | 60 <sup>+</sup> |
| Carex nigra                        | Zwarte zegge                         | .  | 14              | 38               | 50              |
| Anthoxanthum odoratum              | Gewoon reukgras                      | .  | .               | 38               | 50              |
| Carex echinata                     | Sterzegge                            | .  | .               | 44               | 40              |
| Eriophorum angustifolium           | Veenpluis                            | 8  | .               | 44               | 30              |
| Galium uliginosum                  | Ruw walstro                          | .  | 5               | 25               | 40              |
| Rhinanthus angustifolius           | Grote ratelaar                       | .  | 9               | 19               | 30              |
| <u>Aulacomnium palustre</u>        | <u>Roodviltmos</u>                   | 8  | 5               | 19               | 30              |
| <u>Sphagnum fallax</u>             | <u>Fraai veenmos</u>                 | 8  | 5               | 19 <sup>+</sup>  | 20 <sup>I</sup> |
| <u>Bryum pseudotriquetrum</u>      | <u>Veenknikmos</u>                   | .  | .               | 13               | 20              |

| Opnamengroep                     |                                 | 1  | 2  | 3               | 4               |
|----------------------------------|---------------------------------|----|----|-----------------|-----------------|
| <b>GROEP 4: BLAUWGRASLANDEN</b>  |                                 |    |    |                 |                 |
| Molinia caerulea                 | Pijpenstrootje                  | 17 | 9  | .               | 90'             |
| Carex panicea                    | Blauwe zegge                    | .  | .  | 31+             | 90'             |
| Potentilla erecta                | Tormentil                       | .  | .  | 13              | 80              |
| <u>Sphagnum teres</u>            | <u>Sparrig veenmos</u>          | .  | 5  | 44'             | 70''            |
| Cirsium dissectum                | Spaanse ruiter                  | .  | .  | .               | 70 <sup>+</sup> |
| <u>Sphagnum palustre</u>         | <u>Gewoon veenmos</u>           | 17 | 18 | 31              | 70              |
| Carex lasiocarpa                 | Draadzegge                      | .  | 14 | 50              | 60 <sup>+</sup> |
| Dactylorhiza maculata            | Gevlekte orchis                 | .  | .  | 13              | 60 <sup>+</sup> |
| Succisa pratensis                | Blauwe knoop                    | .  | .  | 6               | 60              |
| <u>Straminergon stramineum</u>   | <u>Sliertmos</u>                | .  | 9  | 13              | 60              |
| Danthonia decumbens              | Tandjesgras                     | .  | .  | .               | 50              |
| Carex demissa + oederi           | Geelgroene en Dwergzegge        | .  | .  | .               | 50              |
| Carex pulicaris                  | Vlozegge                        | .  | .  | .               | 50              |
| Luzula multiflora + congesta     | Veel- en Dichtbloemige veldbies | .  | 9  | 25              | 50              |
| Pedicularis sylvatica            | Heidekartelblad                 | .  | .  | .               | 40              |
| Gentiana pneumonanthe            | Klokjesgentiaan                 | .  | .  | .               | 40              |
| <u>Sphagnum denticulatum</u>     | <u>Geoord veenmos</u>           | .  | 9  | .               | 40              |
| Rumex acetosa                    | Veldzuring                      | .  | 9  | 19              | 40              |
| Eleocharis multicaulis           | Veelstengelige waterbies        | .  | .  | .               | 30              |
| <u>Sphagnum subnitens</u>        | <u>Glanzend veenmos</u>         | 8  | .  | .               | 30              |
| Drosera rotundifolia             | Ronde zonnedauw                 | .  | .  | 13              | 30              |
| <u>Fissidens adianthoides</u>    | <u>Groot vedermos</u>           | .  | .  | .               | 20              |
| <u>Polytrichum commune</u>       | <u>Gewoon haarmos</u>           | 8  | 5  | 6               | 20              |
| <b>OVERIGE SOORTEN</b>           |                                 |    |    |                 |                 |
| Mentha aquatica                  | Watermunt                       | 75 | 45 | 38              | 10              |
| Juncus effusus                   | Pitrus                          | 58 | 36 | 38              | 10              |
| Lycopus europaeus                | Wolfspoot                       | 58 | 86 | 31              | 60              |
| Iris pseudacorus                 | Gele lis                        | 58 | 73 | 31              | 40              |
| Anthoxanthum nitens              | Veenreukgras                    | .  | 32 | 19              | 10              |
| Angelica sylvestris              | Gewone engelwortel              | .  | 32 | 13              | 20              |
| Carex disticha                   | Tweerijige zegge                | .  | 59 | 50 <sup>+</sup> | 30              |
| Myosotis laxa * cespitosa        | Zompvergeet-mij-nietje          | 8  | 32 | 31              | 20              |
| Filipendula ulmaria              | Moeraspirea                     | .  | 59 | 50              | 60              |
| Galium palustre s.l.             | Moeraswalstro                   | 83 | 86 | 94              | 60              |
| Cirsium palustre                 | Kale jonker                     | 8  | 55 | 81              | 60              |
| Cardamine pratensis              | Pinksterbloem                   | 25 | 59 | 75              | 40              |
| Carex canescens                  | Zompzegge                       | 17 | 9  | 50              | 30              |
| <u>Climacium dendroides</u>      | <u>Boompjesmos</u>              | 17 | 9  | 25              | .               |
| Viola palustris                  | Moerasviooltje                  | 8  | 73 | 31              | 100             |
| Lysimachia vulgaris              | Grote wederik                   | 67 | 73 | 63              | 80 <sup>+</sup> |
| Peucedanum palustre              | Melkeppe                        | 58 | 50 | 75              | 80              |
| Lythrum salicaria                | Grote kattenstaart              | 25 | 59 | 38              | 70              |
| <u>Rhytidadelphus squarrosus</u> | <u>Gewoon haarmos</u>           | .  | 32 | 38              | 70              |
| Dryopteris cristata              | Kamvaren                        | 18 | 18 | 6               | 30              |

Figuur 8. Zwartsteelsterrenmos (licht-, iets zee- groen) van poeltje overgaand op voet van boom- heuveltje in elzenbroek bij het Leekstermeer. Foto: Johannes Tonckens.



deze bedraagt 20 % voor mossen en houtgewas- sen en 30 % voor niet-houtige vaatplanten. Te- vens is de gemiddelde bedekking bepaald over alle opnamen van een kolom (dus ook die waar- in een soort niet voorkomt); hiervoor gelden als klassen: geen aanduiding = <5 %, + = 5 - <10 %, I = 10 - <20 %, II = 20 - <40 %, III = 40 - <60 % (ho- gere klassen komen in de tabel niet voor). Voor de vier opnamegroepen zijn lijsten van differentië- rende soorten opgesteld met als criterium dat de presentie en/of de gemiddelde bedekking in één of twee groepen minstens tweemaal zo groot is als in de overige groepen.

- *Groep 1: moerasstruwelen en -bossen*

In groep 1 zijn alle opnamen samengenomen waarin bomen en/of struiken de vegetatie beheer- sen. Ze zijn afkomstig uit twee gageelstruwelen in Noord-Drenthe, twee wilgenbroekstruwelen in het Dommelsysteem (zes opnamen) en drie elzenbroekbossen, gelegen in het Dommelsysteem, in Noordwest-Overijssel (twee opnamen) en langs het Leekstermeer. Het totaal van twaalf op- namen is te gering om splitsing zinvol te maken; bovendien tonen deze opnamen in samenstelling genoeg overeenkomst om groep 1 te karakterise- ren ten opzichte van de drie andere groepen. De ondergroei van moerasstruwelen en -bossen be- vat gemiddeld een groter aantal mossoorten dan de overige groepen, terwijl de grasachtige en de overige kruidachtige vaatplanten duidelijk min- der vertegenwoordigd zijn.

Kenmerkend voor moerasbossen en -struwelen is de compartimentering van de ondergroei (Weeda et al. 2005, p. 142-143, 148; Van Melick 2007, p. 75-76). In poeltjes groeien moerasplanten van voedselrijk water, zoals watermunt en moeras- wederik. Mossen van dit doornatte compartiment zijn *Calliergon cordifolium* en *Sphagnum squarrosum*, twee soorten die ook in groep 2 veel voorkomen. Op de stambasis en de heuveltjes om de stammen staat de 'eilandcomponent' van de ondergroei met pollen elzenzegge en pitrus en toefen brede stekelvaren. De mossen op en om de stamvoet – *Plagiothecium denticulatum*, *Sphagnum fimbriatum*, *Mnium hornum*, *Kindbergia praelonga* en *Pohlia nutans* – vormen het meest

kenmerkende element in de begroeiing in verge- lijking met de andere groepen. Een overeenkomst tussen stamvoeten en poeltjes is dat geen stape- ling plaatsvindt van droog bladstrooisel, dat een belemmering vormt voor de vestiging van onder- groei.

Over de standplaats van *Pseudobryum* in natte bossen en struwelen is in de Nederlandse mos- senliteratuur meer te vinden dan over andere milieus waar deze soort voorkomt. In de Mal- pievennen groeide zij volgens Landwehr (1952) in grote hoeveelheid op licht beschaduwde, zeer natte plekken, *min of meer horstgewijs in het wa- terrijke ven en haast aan elke voet van wilg- of vuil- boomstronk*. Zo'n halve eeuw later bevestigt Van Melick (2007, p. 65-66) dit beeld en voegt eraan toe dat zij zwakke stroming dan wel periodieke overstroming met voedselarm tot matig voedsel- rijk water verdraagt, over allerlei organische, zure substraten groeit en tientallen vierkante meters kan koloniseren. Van Zanten (1969) combineert Brabantse gegevens met eigen waarnemingen in elzenbroek langs het Zeegserloopje in Noord- Drenthe en geeft de volgende karakteristiek: vaak op modderige bodem, steeds beschaduwd, soms met veenmosses, vermoedelijk met een voorkeur voor zacht stromend water. Al met al lijkt *Pseudobryum* in broekbos zowel poeltjes als stamvoeten tot zijn domein te kunnen maken, zo- lang zijn tapijten maar met water in contact blij- ven (Fig. 8). Rubers (1989) betreft de hydrologie nader in zijn standplaatskarakteristiek: *in beekda- len, op plaatsen waar de watersamenstelling en het waterniveau via grondwater en overstromingen beïnvloed worden door het water in de beek zelf*.

Twee opnamen uit het Drentse Aagebied, in 1974 gemaakt door Ab Masselink, hebben betrekking op 4 m hoge, dichte gageelstruwelen van een rela- tief voedselrijk type (*Myricetum gale peucedane-*



Figuur 9. Oeverzegge-elzenbroek met zwartsteelsterrenmos bij het Leekstermeer. Foto: Johannes Tonckens.



Figuur 10. Zwartsteelsterrenmos langs poeltje in elzenbroek bij het Leekstermeer. Op de voorgrond liesgras, op de achtergrond oeverzegge. Foto: Johannes Tonckens.

*tosum*; Weber 1998, p. 53-56). De ondergroei van beide struwelen bestond uit tientallen soorten, die merendeels (zeer) schaars voorkwamen; alleen enkele veenmossen en zwartsteelsterrenmos waren royaal aanwezig. Gagel is een indicator van zijdelingse grondwaterbeweging (Cleveringa et al. 2006) en maakt, evenals zwarte els, via wortelknollen zijn milieu stikstofrijker (Benson & Silvester 1993). Onder de standplaatstypen van *Pseudobryum* lijkt gagelstruweel nog het meest te beantwoorden aan de typering van Dozy & Molkenboer (1851): *op moerassigen, beschaduwden, veenachtigen heidegrond*.

In het Soerendonks Goor en de Malpievennen – beide behorend tot het stroomgebied van de Dommel – zijn opnamen met *Pseudobryum* gemaakt in een type wilgenstruweel dat kenmerkend is voor laagveenachtig milieu (*Salicetum cinereae calamagrostietosum*; Schaminée et al. 1999). Een bosopname langs de Kleine Dommel bij Eeneind geeft een elzenbroekbos met gewone es, vogelkers en zwarte bes weer dat te rekenen is tot het zwarte bes-elzenbroek (*Carici elongatae-Alnetum ribetosum nigri*; Stortelder et al. 1998, p. 101-104) maar te lijden heeft van verdroging en eutrofiëring (Van der Burg et al. 2009). In de ondergroei komt dit tot uiting in een relatief hoog

aandeel van grote brandnetel, terwijl de moslaag weliswaar nog zeven soorten telt maar slechts een gering deel van de bodem bedekt. Vondsten in het Belgische deel van de Kempen in de afgelopen 30 jaar – langs de Abeek bij Reppel en in De Zegge bij Geel – zijn eveneens in elzenbroek gedaan (Florabank INBO, zie hiervoor).

Van de groeiplaats bij het Zeegserloopje is geen opname beschikbaar; wel geeft Ab Masselink op een herbariumetiket uit 1973 een aantal begeleiders op. Naast de al genoemde *Calliergon cordifolium* en *Kindbergia praelonga* vermeldt hij twee mossen van rijke bossen op minerale bodem – *Plagiothecium nemorale* en *Plagiomnium undulatum* – en de algemene soorten *Plagiomnium affine* en *Lophocolea heterophylla*. Als vaatplanten in de ondergroei noemt hij bosanemoon en bittere veldkers, kenmerkend voor rijk loofbos respectievelijk voor brongebieden. De soortencombinatie wijst veeleer op elzenbronbos (*Chrysosplenio-Alnetum*; Van der Werf 1991) dan op 'gewoon' elzenbroek.

Langs het westelijk deel van het Leekstermeer staat *Pseudobryum* in een laag en open, drassig elzenbos met veel grauwe wilg (Fig. 9). Het ligt binnen overstromingsbereik van het meer tussen

de monding van het Leeksterhoofddiep en de uitstroomopening naar het Lettelberterdiep, dus in een hoek waar doorstroming gegarandeerd is. Het water staat op de helft van de oppervlakte aan of boven het 'maaiveld', een mozaïek van open water en eilandjes (Fig. 10). De moslaag neemt ongeveer de helft van de oppervlakte in en wordt beheerst door zwartsteelsterrenmos. In de hoge kruidlaag is oeverzegge de meest voorkomende soort, wat in verband kan worden gebracht met de brakke voorgeschiedenis van het meer (Blaauw & Pol 1999). Pluimzegge vormt forse horsten. Verder is ijle zegge aangetroffen, een soort van vaste bodem. Deze gegevens zijn verstrekt door Johannes Tonckens, die in opdracht van Vereniging Natuurmonumenten, Stichting het Groninger Landschap en Staatsbosbeheer broekbossen in Groningen (Westerkwartier en Gorecht) vegetatiekundig heeft onderzocht (Wiggers & Tonckens in prep.). Het geheel past in de omschrijving van oeverzegge-elzenbroek (*Thelypterido-Alnetum caricetosum ripariae*), beschreven door Stortelder et al. (1998, p. 139-141). Dit broekbostype komt voor in de oeverzone van grote wateren en wordt vaak langdurig overstroomd.

Opmerkelijk genoeg is *Pseudobryum* niet waargenomen in broekbos op kraggen, een vegetatietype dat bij uitstek kenmerkend is voor laagveenplasseengebieden. Tijdens hun mosseninventarisatie in Noordwest-Overijssel (Jager & Van der Veen 1997) hebben twee van de drie auteurs van dit artikel veel rondgestruind in kraggebossen zonder *Pseudobryum* aan te treffen. De enige locatie in bos in De Wieden betrof een smalle strook elzenwilgenbos te midden van rietland langs het Molengat ten oosten van Giethoorn, waarin als bijzonderheid de zeldzame laurierwilg voorkwam. De plekken met *Pseudobryum* bevonden zich op enkele meters afstand van de kragge. Plantensociologisch was dit bos moeilijk te plaatsen: het stond op de grens van het moerasvaren-elzenbroek (*Thelypterido-Alnetum*) van laagveenmoerassen en het elzenzegge-elzenbroek (*Carici elongatae-Alnetum*) van beek- en rivierdalen, en paste in geen van de eenheden die beschreven zijn door Stortelder et al. (1998). Met de eerste bosgemeenschap had het moerasvaren, riet en veenmossen gemeen, met de tweede elzenzegge en stijve zegge. De beperkte bedekking van kruid- en moslaag onderstreepte dat het niet om kraggebos ging. De groeiplaats lag in verveend gebied met zand op geringe diepte, op slechts een paar kilometer

van de hogere zandstreken. Jammer genoeg is dit enige broekbos met *Pseudobryum* in De Wieden gekapt, waarna de strook werd opgehoogd met slootbagger.

In de Alde Feanen werd in kraggebos in de buurt van *Pseudobryum*-plekken ook tevergeefs naar dit mos gezocht. Wel gedijt het in dit gebied in hooiland op het eiland Hoannekrite het best langs de noordrand van elzenbroek, dat beschutting biedt tegen felle zonnestraling. Het ontbreken van *Pseudobryum cinclidioides* in kraggebos bevestigt het beeld dat dit mos in bossen en struwelen afhankelijk is van doorstroming (Rubers 1989). Onder deze voorwaarde blijkt dit mos in uiteenlopende typen elzenbroek te kunnen gedijen.

- *Groep 2: rietruigten en ruige hooilanden*

Opnamen van groep 2 komen uit laagveenplasseengebieden: De Wieden en de Alde Feanen. Eén van de foto's uit het Leekstermeergebied toont een soortgelijke vegetatie (Fig. 11). Het betreft min of meer ruige begroeiingen van uiteenlopende bloemrijkdom, die gewoonlijk in maai-beheer zijn. De bovenste zone van de kruidlaag bereikt 's zomers doorgaans een hoogte van één tot twee meter en beschermt minder forse vaatplanten en het mosdek tegen zonnestraling. De verscheidenheid aan grasachtige planten is duidelijk kleiner dan in groep 3 en 4: in groep 2 behoort 25 % van de vaatplanten tot de grasachtigen, tegen 36 % in groep 3 en 38 % in groep 4. Riet is altijd aanwezig en dikwijls dominant; het wordt vrijwel steeds vergezeld door hennegras. Onder de differentiërende vaatplanten van groep 2 hebben de klimplanten haagwinde en moeraslathyrus, de ruigtekruiden koninginnekruid en moerasandoorn en de 'ruigtevormende grasachtigen' rietgras en oeverzegge de hoogste presentie. Van deze soorten is moeraslathyrus de enige minder algemene soort en de enige typische laagveenbewoner (althans binnen Nederland). Constante soorten (presentie > 60 %) zijn voorts wolfspoot en gele lis. Vrijwel al deze vaatplanten wijzen op een voedselrijk milieu met een pH in het neutrale tot zwak zure bereik; alleen hennegras kan ook in voedselarm en zuurder milieu gedijen.

Plantensociologisch zijn de opnamen van groep 2 deels te rekenen tot het *Lychnido-Hypericetum tetrapteri* (koekoeksbloemhooiland of -rietland; Zuidhoff et al. 1996; Rintjema et al. 2001, p. 96-99), deels tot het *Valeriano-Filipenduletum cala-*



Figuur 11. Rietruigte met zwartsteelsterrenmos, oeverzegge en een blad van kamvaren nabij het Leekstermeer. Foto: Johannes Tonckens.

*magrostietosum* of daaraan verwante rompgemeenschappen van de *Convolvulo-Filipenduletea* (natte strooiselruigten; Van 't Veer et al. 1999). Deze eenheden zijn nauw aan elkaar verwant en de verschillen berusten voornamelijk op seizoen en frequentie (of verwaarlozing) van het maaibeheer.

*Pseudobryum cinclidioides* heeft in groep 2 zijn hoogste gemiddelde bedekking en is op groeiplaatsen van dit type vaak het overheersende bestanddeel van de moslaag. Een hoge presentie heeft *Pellia spec.*; voor zover op soort gedetermineerd betreft het *Pellia neesiana*. Verder zijn *Lophocolea bidentata* en *Calliergon giganteum* differentiërend voor groep 2. Gemeenschappelijk met de moerasbossen en -struwelen van groep 1 is de hoge presentie van *Calliergon cordifolium*, *Sphagnum squarrosum* en *Brachythecium rutabulum*. Af en toe zijn ook andere soorten te vinden die een schakel naar broekbos vormen, zoals *Plagiothecium denticulatum*, *Chiloscyphus polyanthos* en *Sphagnum fimbriatum*. Voor de dikwijls prominent aanwezige moerasvaren geldt hetzelfde. Al deze soorten maken deel uit van de verlandingsreeks in open water van voedselrijke laagveenplassen zoals beschreven door Segal (1963

en 1966). Afgezien van *Calliergon giganteum* en *Pellia neesiana* gaat het om algemeen voorkomende mossen. De typische en merendeels zeldzame mossoorten van Segals 'trilveenreeks' in smalle, geïsoleerde petgaten ontbreken (zoals *Scorpidium* spp.) of komen slechts bij uitzondering in gezelschap van *Pseudobryum* voor (onder meer *Sphagnum contortum*). Invloed van het open water blijkt uit het voorkomen van gewone smeewortel en veenwortel, die op aangespoeld kleiig of zandig materiaal in het veen wijzen.

Een wat afwijkende groeiplaats is beschreven uit een petgat langs de Molenbergsloot tussen Dwarsgracht en de Beulakerwiede (Weeda 2004, p. 64-68). Onder invloed van bemesting vanuit naburig weiland heeft het een wat grotere voedselrijkdom dan meer geïsoleerd liggende petgaten, wat zich in de vegetatie vertaalt in soorten als vogelwikke en brede orchis. De moslaag onderscheidt zich ten opzichte van de overige locaties onder andere door *Brachythecium mildeanum*.

- **Groep 3: Zeggemoerassen**

Groep 3 en 4 omvatten de minder voedselrijke begroeiingen met *Pseudobryum cinclidioides*, waarin dit mos een gemiddeld lagere bedekking bereikt dan in groep 2. Beide groepen hebben veel gemeen in soortensamenstelling; de verscheidenheid aan veenmos- en vooral zeggesoorten is duidelijk groter dan in groep 1 en 2. Van de veenmossen is *Sphagnum teres*, een soort van overgangsvenen en één van de meer baseminnende veenmossen (Bouman 2002), de markantste begeleider van *Pseudobryum*. De kruidlaag is rijk aan soorten van kleine-zeggengemeenschappen (*Caricion nigrae*; Westhoff et al. 1995), zoals gewone waternavel, egelboterbloem, moerasstruisgras, draad-, ster- en zompzegge en zwarte zegge. Verder hebben sommige soorten van nat grasland een hoge presentie, vooral kale jonker en moerasrolklaver. Riet is meestal aanwezig, maar zijn aandeel is steeds bescheiden.

Het verschil tussen beide groepen ligt vooral in de graslandcomponent, die bij groep 4 bestaat uit soorten van blauwgrasland (*Junco-Molinion*) en bij groep 3 uit soorten van dotterbloemgraslanden (*Calthion palustris*; Zuidhoff et al. 1996). De laatste, waaronder tweerijige zegge, echte koe-



koeksbloem, gewone dotterbloem en rietorchis, vormen een schakel naar groep 2. Verder bevat groep 3 verlandingsrelictten zoals wateraardbei, pluimzegge en stijve zegge. Deze beide zeggen, die bij vrije ontwikkeling forse horsten vormen, vertonen een door maai-beheer beknotte vitaliteit. Als het mosdek door één soort wordt beheerst, is dit vaker *Calliergonella cuspidata* dan *Pseudobryum cinclidioides*. Soms overheerst een *Sphagnum*-soort; in dat geval heeft *Pseudobryum* een geringe bedekking.

De meeste begroeiingen van groep 3 zijn qua soortensamenstelling te rekenen tot het *Carici curtae-Agrostietum caricetosum diandrae* (Westhoff et al. 1995). Een dergelijke gemeenschap is door Segal (1963 en 1966) beschreven als een late, min of meer verzuurde fase in de trilveenverlanding, maar overeenkomstige begroeiingen kunnen ook op vaste ondergrond voorkomen, met name langs beken. In een reguliere trilveensuccessie hebben wij *Pseudobryum* niet aangetroffen, wel in contactzones van nat, zuur, voedselarm grasland op veen met voedselrijker, gebufferd water. Uit veenmosrietland (*Pallavicinio-Sphagnetum*), dat net als de zojuist besproken gemeenschap tot de kleine-zeggengemeenschappen wordt gerekend (Westhoff et al. 1995), zijn ons geen groeiplaatsen van zwartsteelsterrenmos bekend.

Opnamen van groep 3 komen uit alle vier kerngebieden van *Pseudobryum* in Nederland. Waarschijnlijk behoort ook de groeiplaats in het Schrapveen aan de zuidrand van Drenthe tot deze groep; het betrof een draadzeggeveld met veenmossen (*Sphagnum fallax* en *S. squarrosum*; mededeling Rudi Zielman). Een opname met *Pseudobryum* uit dit terrein is niet beschikbaar, maar het terrein wordt grotendeels ingenomen door zeggemoeras en dotterbloemhooiland, een combinatie die kenmerkend is voor groep 3.

Een instructief voorbeeld van groep 3 is te vinden in twee 'botanische hooilandjes' aan de rand van De Wieden, tussen Giethoorn en De Klosse. Deze maken deel uit van een groep van vier percelen die de scharnierzone tussen pleistoceen en holoceen weerspiegelen. De middelste twee hebben een wisselvallige waterhuishouding en een begroeiing die aan een nat heidelandschap doet denken, met wilde gagel, gewone dophei, veldrus en lokaal kleine zonnedaauw en veelstengelige

waterbies. Hier bevat het mosdek zuurminnende soorten als *Warnstorfia exannulata*, *Sphagnum denticulatum* en *Leucobryum glaucum*. Ten westen en ten oosten van deze 'pleistoceen getinte' percelen liggen twee bloemrijkere graslandjes met een typische laagveenbegroeiing. In beide is *Pseudobryum* beperkt tot een scharnier op kleiner schaalniveau, namelijk tussen de kraggeoevers langs de randsloot en het hooiland op vaste veengrond. Hetzelfde geldt voor de baseminnende kleine valeriaan. In de sloot langs het westelijke perceel werden aarvederkruid en veel bronmos (*Fontinalis antipyretica*) aangetroffen, wat op hard water wijst (Bloemendaal et al. 1988, tabel 9-11). De sloot heeft dan ook een ontzurend effect op de perceelrand. In het veld is de slootinvloed af te lezen aan aspectbepalend optreden van de forse paddenrus. Opmerkelijk is de reactie van de orchideeënfloora: rietorchis en groenknolorchis staan in de paddenrusvegetatie, welriekende nachtorchis juist daarbuiten. De 'zure' rand van zo'n paddenrusgordel bevat een bijzondere levermossoort: *Scapania nemorea*, in laagveengebieden uiterst zeldzaam.

In de Alde Feanen komt geen trilveenverlanding voor, maar wel hooimoerassen met 'trilveentachtige' begroeiingen waaronder een type met moeraskartelblad, draadzegge, ronde zonnedaauw en veenmossen (Rintjema et al. 2001, p. 88, 105; type Ct1b van Plantinga et al. 2012, bijlage 5). In een dergelijke begroeiing is *Pseudobryum* aangetroffen in Prinsehôf (Fig. 12) en op de Hoannekrite; laatstgenoemd terreindeel toont een mozaïek met begroeiingen van groep 4.

Tot groep 3 behoren ook de oudste Nederland vegetatieopnamen met *Pseudobryum*, die – zoals al werd aangestipt – begin juni 1936 werden gemaakt door W.H. Diemont sr. bij het Leekstermeer. Ze maken deel uit van een reeks van twaalf opnamen die een indruk geven van de toenmalige verscheidenheid. Hoewel Diemont spaarzaam was met nadere gegevens, tonen de opnamen dat langs het meer zowel alledaagse kleiweilanden als blauwgraslanden lagen. Ook geeft hij vier opnamen van verlandingsgemeenschappen; de hierin dominerende zeggen (respectievelijk oeverzegge, pluimzegge, stijve zegge en ronde zegge) verraden een schakering aan watertypen van uitgesproken voedselrijk tot mesotroof. Een opname met veel ronde zegge heeft een moslaag



Figuur 12.  
Zwartsteelsterrenmos  
met gewoon haakmos  
en haarspitsmos (*Cir-  
riphyllum piliferum*) in  
Prinsehôf. Foto: Klaas  
van der Veen.

van rood schorpioenmos (*Scorpidium scorpioides*) en is waarschijnlijk gemaakt in trilveen in een petgat. De twee opnamen met *Pseudobryum* hebben hiermee vrij veel soorten gemeen, waaronder wateraardbei, waterdriehblad, moeraskartelblad, kleine valeriaan, zeegroene muur, moerasstruisgras, zompzegge en gewoon puntmos (*Calliergonella cuspidata*); het hoge aandeel van blauwe zegge wijst echter op een vastere bodem. Verder onderscheiden ze zich door veenpluis en sterzegge, terwijl ronde zegge schaars is en rood schorpioenmos ontbreekt; dit suggereert verzuring. Anderzijds geeft Diemont bij het proefvlak met de meeste *Pseudobryum* de notitie: 'aan rand van meer op zeer vochtige, veenachtige grond', wat duidelijk maakt dat het onder invloed stond van het voedselrijke water van het Leekstermeer. In de loop van de 20<sup>ste</sup> eeuw is de vegetatie in de omgeving van het meer over grote oppervlakten afgetakeld, maar inmiddels werkt Staatsbosbeheer alweer enige decennia aan herstel (Blaauw & Dam 1999; Kwak 2009). Gezien de recente vondst van *Pseudobryum* in elzenbroek langs het meer kan worden uitgekeken naar zijn terugkeer in moerassige hooilandpercelen.

Tenslotte is een deel van de opnamen uit de Urkhovense Zeggen in het Dommeldal ondergebracht in groep 3. Ze komen uit het natste deel van dit voor Noord-Brabant unieke, zeer soortenrijke terrein, waar veel inspanning wordt besteed aan herstel van de hydrologie (Van der Burg et al. 2009). De natte plekken verschillen van minder drassige terreindelen door planten die bestand zijn tegen langdurige inundatie, zoals zomprus, pitrus, moe-

raswederik en hoge cyperzegge, terwijl de meeste blauwgrasland- en schraallandsoorten (zie groep 4) op deze plekken ontbreken. Het aandeel van *Marchantia polymorpha* in het mosdek van sommige opnamen wijst op een ter plaatse voedselrijke toplaag.

- **Groep 4: Blauwgraslanden**

Als bestanddeel van een blauwgraslandvegetatie is zwartsteelsterrenmos alleen aangetroffen in de Alde Feanen en het Dommelsysteem. In de Alde Feanen betreft het de Hoannekrite, een eiland met een mozaïek van petgaten, legakkers en kruidenrijk rietland, dat in de zomer wordt gemaaid en 's winters door boezemwater wordt geïnundeerd (Rintjema et al. 2001, p. 88, 96-100, 104, 105; Weeda & Jager 2004). De soortenrijkste begroeiingen komen voor in de scharnierzone tussen legakkers en petgaten, waar de blauwgrasland- en de kraggevegetatie elkaar doordringen. In het stroomgebied van de Dommel komt blauwgrasland met *Pseudobryum* voor in de Urkhovense Zeggen, een terrein dat ook bij groep 3 ter sprake kwam.

De ruggengraat van groep 4 bestaat uit pijpenstrootje, blauwe zegge, tormentil, spaanse ruiter en blauwe knoop, een ensemble dat direct het beeld oproept van blauwgrasland (*Cirsio-Molinietum*; Zuidhoff et al. 1996). De moslaag bevat dikwijls *Straminergon stramineum*, onafscheidelijk verbonden met veenmossoorten. Van deze laatste heeft *Sphagnum teres* in groep 4 zijn zwaartepunt, zowel qua presentie als qua bedekking; binnen Zuid-Nederland heeft dit mos in de Urkhovense

Figuur 13. Afster-  
vende scheuten van  
zwartsteelsterrenmos,  
samen met gewoon  
haakmos in hooiland  
op de Hoannekrite.  
Foto: Klaas van der  
Veen.



Zeggen zijn voornaamste groeiplaats. Behalve deze moerasmossen heeft ook *Rhytidiadelphus squarrosus* zijn hoogste presentie in deze groep (Fig. 13).

Verschillen in samenstelling van het blauwgrasland op de twee locaties houden verband met de uiteenlopende landschappelijke context en, in verband daarmee, verschil in aangrenzende vegetatietypen. Op de Hoannekrite dringen wateraardbei, veenpluis, ronde zonnedauw en kamvaren vanuit zuur hooimoeras door in de begroeiing van de legakkers. Anderzijds zijn hier ook enige baseminnende mossen te vinden, zoals *Bryum pseudotriquetrum* en *Fissidens adianthoides*. In oeverland langs de Wijde Ee worden *Pseudobryum cinclidioides* en *Sphagnum teres* in een door pijpenstrootje overheerste vegetatie eveneens vergezeld door enkele basenindicatoren (*Campylium stellatum* en *Fissidens adianthoides*).

Het blauwgrasland in de Urkhovense Zeggen, dat aan vlozegge de benaming 'Vloweitje' ontleent, onderscheidt zich door soorten uit het pleistocene zandlandschap met beekdalen en vochtige heiden (veldrus, gevlekte orchis, heidekartelblad, klokjesgentiaan en veelstengelige waterbies). In de moslaag verraadt *Sphagnum denticulatum* de pleistocene context. Terwijl deze veenmossoort in de naad van laagveen naar zand beoosten Giethoorn ruimtelijk gescheiden van zwartsteelsterrenmos optreedt, komen beide in het Vloweitje samen voor. Hetzelfde geldt met betrekking tot veldrus en veelstengelige waterbies. Veldrus, indicator van grondwaterbeweging, ontpopt zich in het Vloweitje zelfs als trouwste begeleider van

zwartsteelsterrenmos. Daarbij kan het gaan om het *Cirsio-Molinietum* of de door Natura 2000 eveneens als blauwgrasland bestempelde 'Associatie van veldrus en gevlekte orchis' (*Crepidol-Jungetum acutiflori* in strikte zin, zie Schipper & Weeda 2017), maar evengoed om zeggemoerasen van groep 3.

### Ontwikkelingen in en om een permanent kwadraat in De Wieden

Tabel 2 presenteert een twee decennia omspannende opnamenreeks van een PQ bij Ronduute, tussen de Belter- en Beulakerwiede, waar de vegetatie om de vier jaar werd opgenomen (Fig. 14; voor nadere bijzonderheden zie Van der Veen 2019, speciaal de bijlage 'LMF-pq OV4687'). Bij de eerste opname in 1999 betrof het rietland waar eenmaal per jaar in de winter dekriet werd geoogst, waarbij de 'struige' werd uitgekamd en in bultjes opgebrand. Struige (ook streiger of sluk genoemd) is een term uit de streektaal voor andere planten die met het riet meegemaaid en in de rietteelt als onkruid beschouwd worden (Scholtmeijer 2003; Anonymus 2013). In een oostelijker rietperceel dat zich tot vlak bij het PQ uitstrekt wordt de kragge in de (voor)zomer bevoeid, waarvan het PQ mogelijk ook wat meekrijgt (Van der Veen 2019). Bovendien bevatten opnamen met *Pseudobryum* die in de omgeving van het PQ werden gemaakt, soorten die op waterstagnatie en/of een instabiel waterregime wijzen, zoals moeraswalstro, zompvergeet-mij-nietje en pitrus (Fig. 15). Binnen het PQ zijn deze vaatplanten echter niet aangetroffen.

Tabel 2. Opnamen van een permanent kwadraat bij Ronduute (NW-Overijssel) 1999-2019. Schaal volgens Londo (1975).

| Jaar                                       |                          | 1999 | 2003 | 2007 | 2011 | 2015 | 2019 |
|--|--------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Maand                                      |                          | 6    | 7    | 8    | 7    | 7    | 7    |
| Dag  |                          | 22   | 4    | 6    | 20   | 13   | 1    |
| Gemiddelde hoogte hoge kruidlaag (cm)      |                          | 150  | 150  | 150  | 160  | 120  | 120  |
| Bedekking moslaag (%)                      |                          | 70   | 75   | 50   | 65   | 65   | 70   |
| Bedekking kruidlaag (%)                    |                          | 90   | 80   | 95   | 70   | 70   | 85   |
| Aantal soorten vaatplanten                 |                          | 21   | 23   | 19   | 26   | 31   | 23   |
| Aantal soorten mossen                      |                          | 4    | 4    | 8    | 11   | 8    | 2    |
| <b>MOSSEN</b>                              |                          |      |      |      |      |      |      |
| Pseudobryum cinclidioides                  | Zwartsteelsterrenmos     | 6    | 7    | 4    | 4    | 5    | 7    |
| Calliergon cordifolium                     | Hartbladig puntmos       | m2   | m2   | m1   | a1   | .    | .    |
| Sphagnum squarrosum                        | Haakveenmos              | m2   | p1   | m2   | m4   | a1   | a1   |
| Pellia neesiana                            | Moerasplakkaatmos        | m1   | .    | p1   | p1   | p1   | .    |
| Sphagnum fimbriatum                        | Gewimperd veenmos        | .    | a1   | .    | .    | p1   | .    |
| Plagiomnium affine                         | Rond boogsterrenmos      | .    | .    | m2   | .    | a1   | .    |
| Brachythecium rutabulum                    | Gewoon dikkopmos         | .    | .    | p1   | m4   | m1   | .    |
| Plagiomnium undulatum                      | Gerimpeld boogsterrenmos | .    | .    | p1   | p1   | a2   | .    |
| Calliergon giganteum                       | Reuzenpuntmos            | .    | .    | p1   | r1   | .    | .    |
| Calliergonella cuspidata                   | Gewoon puntmos           | .    | .    | .    | 1    | m2   | .    |
| Plagiothecium denticulatum                 | Glanzend platmos         | .    | .    | .    | p1   | .    | .    |
| Sphagnum palustre                          | Gewoon veenmos           | .    | .    | .    | r1   | .    | .    |
| Kindbergia praelonga                       | Fijn laddermos           | .    | .    | .    | r1   | .    | .    |
| <b>GRASSEN EN ZEGGEN</b>                   |                          |      |      |      |      |      |      |
| Phragmites australis                       | Riet                     | 4    | 3    | 2    | 2    | 2    | m4   |
| Phalaris arundinacea                       | Rietgras                 | 3    | 2    | 2    | m4   | 1    | p1   |
| Calamagrostis canescens                    | Hennegras                | m4   | 1    | 2    | 2    | 2    | m4   |
| Carex acutiformis                          | Moeraszegge              | m2   | m4   | m4   | m4   | 3    | 3    |
| Carex disticha                             | Tweerijige zegge         | .    | .    | .    | a1   | m2   | .    |
| Anthoxanthum nitens                        | Veenreukgras             | .    | .    | .    | .    | a1   | m2   |
| <b>RUIGTEKRUIDEN, KLIMPLANTEN EN VAREN</b> |                          |      |      |      |      |      |      |
| Convolvulus sepium                         | Haagwinde                | p1   | 1    | 1    | a2   | m4   | 2    |
| Eupatorium cannabinum                      | Koninginnenkruid         | p1   | a2   | a2   | 1    | 1    | 1    |
| Lycopus europaeus                          | Wolfspoot                | r1   | a2   | 1    | m4   | a2   | p1   |
| Lythrum salicaria                          | Grote kattenstaart       | p1   | .    | a1   | m4   | a2   | a2   |
| Filipendula ulmaria                        | Moeraspirea              | p1   | p1   | a2   | a2   | a4   | a4   |
| Iris pseudacorus                           | Gele lis                 | p1   | p1   | a2   | a2   | a2   | a2   |
| Lathyrus palustris                         | Moeraslathyrus           | p1   | r1   | r1   | p1   | a2   | p1   |
| Persicaria amphibia                        | Veenwortel               | r1   | p1   | p1   | a1   | a2   | p1   |
| Stachys palustris                          | Moerasandoorn            | r1   | p1   | a1   | r1   | p1   | a2   |
| Symphytum officinale                       | Gewone smeewortel        | r1   | p1   | .    | p1   | p1   | p2   |
| Thalictrum flavum                          | Poelruit                 | .    | a2   | .    | r1   | a2   | p1   |
| Cirsium palustre                           | Kale jonker              | .    | r1   | .    | .    | .    | r1   |
| Galeopsis tetrahit                         | Gewone hennepnetel       | .    | r1   | .    | .    | .    | r1   |
| Lysimachia vulgaris                        | Grote wederik            | .    | .    | p1   | r1   | p1   | p1   |
| Vicia cracca                               | Vogelwikke               | .    | .    | .    | r1   | r1   | .    |
| Euphorbia palustris                        | Moeraswolfsmelk          | .    | .    | .    | r1   | p1   | p2   |
| Athyrium filix-femina                      | Wijfjesvaren             | .    | .    | .    | .    | r1   | r1   |
| <b>KRUIDEN IN DE ONDERGROEI</b>            |                          |      |      |      |      |      |      |
| Caltha palustris * palustris               | Gewone dotterbloem       | p2   | a2   | p1   | p1   | a2   | .    |
| Sanguisorba officinalis                    | Grote pimpernel          | r1   | r1   | r1   | p1   | r1   | .    |

| Jaar                   |                      | 1999 | 2003 | 2007 | 2011 | 2015 | 2019 |
|------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Viola palustris        | Moerasviooltje       | a1   | r1   | .    | a1   | a2   | .    |
| Silene flos-cuculi     | Echte koekoeksbloem  | r1   | .    | .    | r1   | p1   | .    |
| Cardamine pratensis    | Pinksterbloem        | .    | p1   | p1   | p1   | a1   | .    |
| Impatiens noli-tangere | Groot springzaad     | .    | r1   | .    | p1   | .    | .    |
| Epilobium palustre     | Moerasbasterdwederik | .    | r1   | .    | .    | r1   | .    |

#### OPSLAG VAN HOUTGEWAS

|                 |            |   |   |    |    |    |   |
|-----------------|------------|---|---|----|----|----|---|
| Alnus glutinosa | Zwarte els | . | . | p1 | p2 | p1 | . |
|-----------------|------------|---|---|----|----|----|---|

Bij aanvang wordt de kruidlaag in het PQ beheerst door hoge grassen (riet en rietgras) en de moslaag door zwartsteelsterrenmos. Kruiden (niet-houtige, niet-grasachtige vaatplanten) worden weliswaar door verscheidene soorten vertegenwoordigd, maar hun aandeel in de vegetatie en daarmee de bloemrijkdom is gering. Qua soortensamenstelling komt de begroeiing overeen met het *Valeriano-Filipenduletum calamagrostetosum*, de natte strooiselruigte van laagveenmoerasgebieden, maar de dominantie van hoge grassen doet eerder denken aan rompgemeenschappen met riet en rietgras binnen de desbetreffende klasse (*Convolvulo-Filipenduletea*).

In de volgende jaren verandert de vegetatie onder invloed van veranderingen in de waterkwaliteit.

Terwijl het aandeel van riet en rietgras flink inkrimpt, geven hennegras en moeraszegge een forse uitbreiding te zien. Terwijl dus hoge grasachtige planten het vegetatiebeeld blijven beheersen, vindt op kleine schaal toename van robuuste kruiden plaats, zoals de ruigtekruiden koninginnekruid, moerasaspirea, gele lis en grote kattenstaart en de klimplanten haagwinde en moeraslathyrus. Ondertussen verschijnen ook andere ruigtekruiden, waaronder moeraswolfsmelk, grote wederik en poelruit. Zo vindt een evenwichtiger ontwikkeling van het *Valeriano-Filipenduletum calamagrostetosum* plaats. Tegelijk blijkt de begroeiing in 2011 en 2015 in alle vegetatielagen (hoge kruidlaag, lagere kruidlaag en moslaag) duidelijk soortenrijker te zijn geworden. Veel van de nieuw gekomen soorten indiceren een lager

Figuur 14. Permanent kwadraat met zwartsteelsterrenmos bij de Ronduute (NW-Overijssel); links aangrenzend, pas gemaaid hooiland. Foto: Klaas van der Veen.





Figuur 15. Bevoeid hooiland bij de Ronduute met pitrus, moeraszegge en zwartsteelsterrenmos. Foto: Klaas van der Veen.

fosfaat- en chloridegehalte van het water; wat het zij op afnemende invloed van boezemwater; hetzij op veranderde kwaliteit van dat water wijst (Van der Veen 2019). Het incidenteel verschijnende groot springzaad suggereert een 'bosachtig' milieu (Westhoff et al. 1971, p. 80).

In 2019 is het aantal soorten weer aanzienlijk gedaald, wat is toe te schrijven aan het tijdelijk uit het beheer raken van de PQ-locatie. De voorgaande winter(s) is hier dan ook het riet blijven staan. Hierdoor hangt de kruidlaag in 2019 vol met dode biomassa, zodat nauwelijks zonlicht het maaiveld bereikt. Als gevolg hiervan ruimen dotterbloem, pinksterbloem, grote pimpernel, echte koekoeksbloem en moerasviooltje het veld, dat wil zeggen die vaatplanten die hun bladeren geheel of grotendeels dicht bij het maaiveld hebben. Het aantal mossoorten toont een nog scherpere daling: naast de nog steeds overheersende *Pseudobryum* heeft alleen *Sphagnum squarrosum* zich enigermate weten te handhaven. Afgelopen winter blijkt het perceelgedeelte met het PQ toch weer gemaaid te zijn.

In weerwil van de veranderingen in de begroeiing blijft *Pseudobryum* 20 jaar lang het mosdek in het PQ volledig domineren. Het eenmaal geconstateerde gebruik van herbiciden heeft zelfs onbedoeld tot uitbreiding geleid, terwijl ook het opbranden van een hoop struige in het PQ het mos nauwelijks heeft gedeerd (Van der Veen 2019). In andere delen van het desbetreffende perceel is *Pseudobryum* juist achteruitgegaan. De oorzaak hiervan moet in het beheer worden gezocht: het overgrote deel van dit perceel wordt sinds een aantal jaren 's zomers gemaaid, waarna het hoge, schaduwgevende gewas wordt afgevoerd en *Pseudobryum* door de zomerzon wordt aangetast. De sporen hiervan werden eind februari jongstleden geconstateerd. Hoewel zwartsteelsterrenmos in het tot hooiland omgevormde gedeelte plaatselijk vrij goed standhoudt, hebben de scheuten een kleiner postuur dan hun in rietland aangetroffen voorgangers. Ook hebben vele ervan slechts aan de basis groene blaadjes, terwijl de overige geheel zijn verbleekt, vermoedelijk als gevolg van verdroging. Ook zijn de bodembedekkende lagen van *Pseudobryum* geslonken en op tal van plekken onderbroken geraakt. Bij een zomermaairegime is hier de wateraanvoer zichtbaar te gering voor optimale groei van dit mos. Vermoedelijk is de invloed van boezemwater verminderd doordat bevoeiing van het oostwaarts aangrenzende perceel niet meer nodig is nadat dit eveneens in hooiland is omgezet.

In terreindelen waar zwartsteelsterrenmos eerder groeiplekken van verscheidene ares had, is het na invoering van hooilandbeheer flink afgenomen, zowel wat zijn aandeel in het mosdek als wat zijn vitaliteit betreft. Volledige verdwijning is vooreerst niet te verwachten. Veeleer valt te vrezzen dat *Pseudobryum* zonder een of ander regime van maaien met afvoer vroeg of laat het onderspit zal delven door voortdurende strooiselophoping. Laat maaien, op zijn vroegst in de nazomer; zal dit mos vermoedelijk het meest ten goede komen.

### Ecologisch profiel van zwartsteelsterrenmos

Wie zich fixeert op bedreigde vegetatietypen die 'volgens het boekje' ontwikkeld zijn, loopt niet veel kans *Pseudobryum cinclidioides* tegen te komen. Zo groeit deze mossoort slechts op twee

Figuur 16. Zwartsteelsterrenmos met rizoïdenvilt op de lagere delen van de stengel. Foto: Klaas van der Veen.

locaties in blauwgrasland en vrijwel nooit in basenrijk trilveen. Wie – zoals wij – toch probeert via vegetatieopnamen zicht op dit mos te krijgen, moet zich een weg banen door een plantensociologische jungle. Zo noemen Westhoff & Den Held (1969, p. 202) deze soort in een opsomming van 26 mossen die kenmerkend zouden zijn voor het knobbies-verbond (*Caricion davallianae*), waartoe zij begroeiingen in basenrijke laagveenmoerassen (met name trilveen), helling- en bronveentjes en natte duinvalleien rekenen. Van deze biotopen is laagveenmoeras het enige waar *Pseudobryum* kan worden aangetroffen, maar slechts af en toe samen met één of twee andere mossen uit genoemde kensoortenlijst, zoals *Sphagnum contortum*. In jong, basenrijk trilveen (*Scorpidio-Caricetum diandrae*; Van Wirdum 1991), waarin de helft van de opgesomde mossen te vinden is, komt *Pseudobryum* niet of nauwelijks voor.

De door ons verzamelde opnamen, die voor het grootste deel in de jaren 1999-2020 zijn gemaakt, vertegenwoordigen een breed spectrum aan gemeenschappen van natte terreinen. Aan het ene uiteinde staat het genoemde blauwgrasland, een graslandtype van mesotroof milieu. Het andere uiteinde wordt ingenomen door voedselrijke broekbossen binnen overstromingsbereik van een beek of meer. Daartussenin staan begroeiingen die merendeels niet in 'zuivere' voorbeelden van beschreven plantengemeenschappen te plaatsen zijn; dikwijls betreft het ruimtelijke overgangen tussen twee vegetatietypen. Veel locaties passen weliswaar in de omschrijving van Natura 2000-habitattypen – blauwgraslanden (6410), strooiselruigten (6510), overgangsvennen (7140) en beekdal-elzenbroek (91E0) – maar niet goed in de plantensociologische invulling daarvan (Janssen & Schaminée 2003; vergelijk Plantinga et al. 2012, p. 6 en bijlage 5). Daardoor dreigt zwartsteelsterrenmos tussen wal en schip te vallen bij beheer en monitoring van Natura 2000-gebieden, waar zich het merendeel van zijn groeiplaatsen bevindt (helaas niet de Urkhovense Zeggen en het Schrapveen). Om duidelijk te maken dat *Pseudobryum cinclidioides* niet alleen belangwekkend is als noordelijke, in Nederland en Vlaams België zeldzame soort maar ook als kwaliteitsindicator, volgt hier tot besluit een ecologisch profiel.



Het is evident dat een permanent natte standplaats een eerste voorwaarde is voor de aanwezigheid van zwartsteelsterrenmos. Verdroging is dan ook de meest aannemelijke oorzaak van zijn (vermoedelijke) verdwijning uit Noord-Drenthe en op sommige groeiplaatsen in de Kempen (Fig. 7). Waterbeweging lijkt essentieel, hetzij in de vorm van winterse overstroming vanuit een beek, plas of sloot, hetzij in de vorm van afstroming van grondwater over (of dicht onder) het maaiveld. Het statische waterregime in kraggen, die met het waterpeil op en neer gaan, blijkt geen geschikte standplaats voor dit mos op te leveren. Wel komt het voor in de scharnierzone tussen kragge en vaste veengrond. Het substraat is geheel of grotendeels organisch van samenstelling (veen, nat strooisel, boomvoeten). Het overstromingswater is gewoonlijk voedselrijk en gebufferd, wat in combinatie met het organische en tot verzuring neigende substraat een contactmilieu oplevert.

Opmerkelijk is de concurrentiekracht die een zeldzaamheid als *Pseudobryum* onder permanent natte omstandigheden aan de dag kan leggen ten opzichte van het alledaagse, robuuste slaapmos *Calliergonella cuspidata*. Mogelijk profiteert de eerste daarbij van de dichte laag rizoïdenvilt op

oudere stengeldelen (Fig. 16), die geleiding en opname van water en voedingsstoffen mogelijk maakt (Porley & Hodgetts 2005, p. 20; Goffinet et al. 2009, p. 57). Bij verdroging, of als het waterregime wisselvalliger wordt, legt *Pseudobryum* het af tegen de minder droogtegevoelige *Calliergonella*.

Als primair milieu in onze streken is beekbegeleidend broekbos te beschouwen. De groeiplaatsen in laagveenplassegebieden zijn beheerafhankelijk, waarbij het mos zijn grootste vitaliteit bereikt in 's winters gemaaid rietland binnen de invloed van het oppervlaktewater. De 's zomers hoge begroeiing die zo in stand wordt gehouden, heeft met bos de beschutting tegen zonnestraling en uitdroging gemeen. In vergelijking met rietland heeft zwartsteelsterrenmos in hooiland een grotere watertoevoer nodig, omdat het na het hooien vaak pal in de (na)zomerzon komt. Halfschaduw, zoals ligging langs een bosrand, kan hier medebepalend zijn voor zijn vitaliteit. Volledig stopzetten van beheer zal leiden tot ophoping van strooisel en/of dominantie van robuuste grasachtige planten zoals riet, oeverzegge of pijpenstrootje, waardoor zwartsteelsterrenmos net als andere mossen in de verdrukking komt en gevaar loopt te verdwijnen. Ook Zuid-Limburg kent een 'bosmos' dat dankzij een late maaibeurt buiten het bos standhoudt in een ruige kruidenvegetatie op altijd natte grond: *Trichocolea tomentella* in twee brongebieden (Weeda 2007, p. 50-53). Ook dit levermos blijkt gevoelig voor zonnestraling; de bovenste scheuten komen dikwijls dood en uitgebleekt de winter uit, maar in hun beschutting komen vitale scheuten tevoorschijn.

Blijft over de vraag of zwartsteelsterrenmos vroeger over het hoofd werd gezien, dan wel zich in de afgelopen driekwart eeuw heeft uitgebreid. Dat het niet om een recente aanwinst voor Nederland en Vlaams België gaat, blijkt uit 19<sup>de</sup>-eeuwse vondsten in de voornaamste drie deelgebieden: Noord-Drenthe met aangrenzend Groningen, Noordwest-Overijssel en de Kempen. Wel is het denkbaar dat fragmenten van het mos met maaimachines naar nieuwe locaties worden verspreid. Verder kan toenemende invloed van boezemwater zijn vitaliteit hebben begunstigd, waardoor het sneller wordt opgemerkt. Ook extensivering van maaibeheer kan dit mos in de kaart hebben gespeeld. Samengevat: zwartsteelsterrenmos wordt beter herkend dan vroeger maar evengoed

lijkt zijn toename in laagveenplassegebieden reeel. Daarentegen is het in Drentse en Kempense beekdalen in de afgelopen decennia achteruitgegaan door verdroging.

## Dankwoord

Allereerst bedanken we Johannes Tonckens hartelijk voor gegevens over *Pseudobryum* in broekbos bij het Leekstermeer en de fraaie reeks foto's die hij daar op de valreep voor ons maakte. Verder zeggen wij dank aan Dirk De Beer, Dirk Blok, Henk Siebel, Marleen Smulders, Wouter Van Landuyt, Filip Verloove, Ben van Zanten en Rudi Zielman voor communicatie dan wel aanvullende informatie.

## Literatuur

- Abeleven, Th.H.A.J. 1893. Prodrum Flora Batavae, ed. 2, II(1). Nieuwe lijst der Nederlandsche Bladen Levermossen. MacDonald, Nijmegen.
- Agsteribbe, E. 1952. Mosvondsten in Nederland II. *Buxbaumia* 6: 22-24.
- Anonymus 2013. Wieden – Natuurmonumenten graaft deze winter 6,3 kilometer nieuwe sloten in De Wieden. De Noordoostpolder 20-2-2013. [denoordoostpolder.nl/artikel/932542/zes-kilometer-nieuwe-sloten-in-de-wieden.html](http://denoordoostpolder.nl/artikel/932542/zes-kilometer-nieuwe-sloten-in-de-wieden.html).
- Benson, D.R. & W.B. Silvester. 1993. Biology of Frankia Strains, Actinomycete Symbionts of Actinorhizal Plants. *Microbiological Reviews* 57: 293-319.
- Blaauw, R. & J. Dam. 1999. Leekstermeergebied: De hooischuur van Drenthe. In: F. Helmig, E. ten Klooster & B. Witvoet (red.). Van Rottum tot Reest. Natuurgebieden in Groningen en Drenthe. Staatsbosbeheer, Assen: 117-131.
- Bloemendaal, F.H.J.L., J.G.M. Roelofs & M.J.H. de Lyon. 1988. Saliniteit en chemische typologie, in: F.H.J.L. Bloemendaal & J.G.M. Roelofs (red.). Waterplanten en waterkwaliteit. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht: 79-97.
- Bouman, A.C. (m.m.v. A.C.A.M. van der Pluijm & G.M. Dirkse). 2002. De Nederlandse Veenvossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Sphagnopsida. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 150 pp.
- Buskens, R. 1996. Zand, in: T. Caspers & F. Post (red.). Natuur in Noord-Brabant. Twee eeuwen plant en dier. Stichting Het Noordbrabants Landschap, Haaren: 28-71.
- Capals, P., J. Corstjens, R. Neyens, J. Paredis & H. Peeters. [2012.] De Abeek, Levensader van beide Limburgen. Regionaal Landschap Kempen en Maasland, Genk, 247 pp.
- Cleveringa, P., H. Woldring & D.G. van Smeerdijk. 2006. Van hoog naar laag: migratie van *Myrica gale* in het Holoceen. *Belgeo* 3: 219 - 241.
- De Blust, G. & D. Boeye. 2008. Kanalen, wit zand en



- basisch laagveen. De unieke ingrediënten van de Kempen. *Landschap* 25/1: 23-29.
- De Wildeman, E. 1899. *Prodrome de la flore belge, Tome II: Thalophytes (fin), Bryophytes et Pteridophytes*. Castaigne, Bruxelles, 530 pp.
- Dozy, F. & J.H. Molkenboer. 1851. *Prodromus Florae Batavae II(1). Plantae cellulares. Musci frondosi et Hepaticae*. Hazenberg, [Leiden], 116 pp.
- Goffinet, B., W.R. Buck & A.J. Shaw. 2009. Morphology and classification of the Bryophyta, in: B. Goffinet & A.J. Shaw (red.). *Bryophyte Biology*, ed. 2. Cambridge University Press: 55-138.
- Herzog, Th. 1926. *Geographie der Moose*. Fischer, Jena, 439 pp.
- Hultén, E. 1962. The circumpolar plants. I. Vascular cryptogams, conifers, monocotyledons. *Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar*, 4e ser., 8(5). Almqvist & Wiksell, Stockholm, 275 pp.
- Jager, H.J. & K. van der Veen. 1997. De blad- en levermossen van Noordwest-Overijssel. *Giethoorn*, 146 pp. + bijlagen.
- Janssen, J.A.M. & J.H.J. Schaminée. 2003. *Habitattypen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 120 pp.
- Kwak, R. 2009. Leekstermeergebied, in: J.H.J. Schaminée & J.A.M. Janssen (red.). *Natura 2000-gebieden van Laag Nederland*. KNNV Uitgeverij, Zeist: 108-109.
- Landwehr, J. 1952. Bryologische voorjaarsexcursie in de omgeving van Bergeijk (N.Br.) op 3, 4 en 5 mei 1952. *Buxbaumia* 6: 31-37.
- Londo, G. 1975. De decimale schaal voor vegetatiekundige opnamen van permanente kwadraten. *Gorteria* 7: 101-105.
- Plantinga, J.E., K. van der Veen & W. Bijkerk. 2012. De flora en vegetatie van de Alde Feanen 2010-2011. A&W-rapport 1567. Altenburg & Wymenga, Feanwâlden.
- Porley, R. & N. Hodgetts. 2005. *Mosses and Liverworts*. Collins, London, 495 pp.
- Rintjema, S., T.H.L. Claassen, H. Hettema, U.G. Hosper & E. Wymenga. 2001. De Alde Feanen, schets van een laagveenmoeras. *Friese Pers Boekerij*, Leeuwarden, 192 pp.
- Rubers, W.V. 1989. *Pseudobryum*, in: A. Touw & W.V. Rubers. *De Nederlandse Bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (Sphagnum uitgezonderd)*. KNNV Uitgeverij, Utrecht: 304.
- Schaminée, J.H.J., A.F.H. Stortelder & R. van 't Veer. 1999. *Franguletea*, in: A.F.H. Stortelder, J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel (red.). *De vegetatie van Nederland 5. Ruigten, struwelen en bossen*. Opulus, Uppsala/Leiden: 105-120.
- Schipper, P.C. & E.J. Weeda. 2017. *Molinio-Arrhenatheretea*, in: J.H.J. Schaminée et al. *Revisie Vegetatie van Nederland*. *Stratiotes* 50/51: 39-45.
- Scholtmeijer, H. 2003. Drie woorden uit de Kalenberger rietteleerstaal. *Taal & Tongval* 55: 157-167.
- Segal, S. 1963. Een vegetatiekundige schets van de moerasvegetaties in de "Landen achter het Singel" te Wanneperveen en Zwartsluis (Noordwest-Overijssel). *Hugo de Vries-laboratorium*, Amsterdam, 17 pp.
- Segal, S. 1966. Ecological studies of peat-bog vegetation in the north-western part of the province of Overijssel (The Netherlands). *Wentia* 15: 109-141.
- Sparrius, L.B., J.W. Pellicaan, J.A.W. Nieuwkoop, H.A.M. Smulders, J. van der Vaart, H.R. Zielman, D. Blok & H.N. Siebel. 2017. Bijzondere vondsten van zeer zeldzame mossen in nieuwe atlasblokken in de jaren 2012 t/m 2016. *Buxbaumiella* 109: 38-58.
- Stortelder, A.F.H., P.W.F.M. Hommel, R.W. de Waal, K.W. van Dort, J.G. Vrieling & R.J.A.M. Wolf. 1998. *Broekbossen*. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 216 pp.
- Touw, A. 2014. Wat bezielde onze voorgangers uit de negentiende eeuw? Nog meer passie voor mossen. *Buxbaumiella* 101: 1-44.
- Van der Burg, R., A.J.M. Jansen & E. van Rosmalen. 2009. Beekdalherstel in de Urkhoverse Zeggen. *De Levende Natuur* 110: 143-147.
- Van der Veen, K. 2019. Lange tijdreeksen van de vegetatie in de Wieden en Weerribben. 20 jaar onderzoek aan proefvakken in het kader van het landelijk vegetatiemetnet LMF. *Gleemeer, Meppel*, 28 pp. + bijlagen.
- Van der Werf, S. 1991. *Bosgemeenschappen. Natuurbeheer in Nederland 5*. Pudoc, Wageningen, 375 pp.
- Van Landuyt, W., I. Hoste, L. Vanhecke, P. Van den Bremt, W. Vercruysse & D. De Beer. 2006. *Atlas van de Flora van Vlaanderen en het Brussels Gewest*. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Nationale Plantentuin van België & Flo.Wer., 1007 pp.
- Van Melick, H.M.H. 2007. *Atlas van de mosflora van Eindhoven*. KNNV afdeling Eindhoven, 398 pp.
- Van 't Veer, R., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda. 1999. *Convolvulo-Filipenduletea*, in: A.F.H. Stortelder, J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel (red.). *De vegetatie van Nederland 5. Ruigten, struwelen en bossen*. Opulus, Uppsala/Leiden: 13-40.
- Van Wirdum, G. 1991. *Vegetation and hydrology of floating rich-fens*. *Datawyse*, Maastricht, 310 pp.
- Van Zanten, B.O. 1969. *Mnium cinclidioides* Hueb. *Buxbaumia* 23: 70-71.
- Van Zanten, B.O., W.J. de Ruiter, E. de Haas-Lely & E.H. Rietsema. 2002. *De Gasterse Duinen*. *Buxbaumiel* 59: 3-9.
- Walter, H. & H. Straka. 1970. *Arealkunde. Floristisch-historische Geobotanik*. Ulmer, Stuttgart, 478 pp.
- Weber, H.E. 1998. *Franguletea*. *Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands 4. Floristisch-soziologische Arbeitsgemeinschaft, Göttingen*, 86 pp.
- Weeda, E.J. 1985. *Calamagrostis stricta*, *Carex aquatilis*, *Juncus filiformis* en *Veronica longifolia*, in: J. Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate (red.). *Atlas van de Nederlandse Flora 2. Zeldzame en vrij zeldzame planten*. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht: 92, 98, 182 en 312.

- Weeda, E.J. 2004. Boerendiversiteit voor biodiversiteit. Alterra-rapport 973, Wageningen, 100 pp.
- Weeda, E.J. 2007. De Kathager Beemden: grasland vol moeras- en bosplanten, met het *Crepido-Juncetum acutiflori* als spil. *Stratiotes* 33/34: 35-68.
- Weeda, E.J. & H.J. Jager. 2004. Alde Feanen: Hoannekrite, Tusken Sleatten en Lange Sâne. In: P.W.F.M. Hommel & M.A.P. Horsthuis (red.). *Excursieverslagen 2000. Plantensociologische Kring Nederland*: 35-41.
- Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren. 2005. Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland, deel 4: Bossen, struwelen en ruigten. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 282 pp.
- Westhoff, V., P.A. Bakker, C.G. van Leeuwen & E.E. van der Voo. 1971. Wilde planten, flora en vegetatie in onze natuurgebieden 2. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Amsterdam, 304 pp.
- Westhoff, V. & A.J. den Held. 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme, Zutphen, 324 pp.
- Westhoff, V., J.H.J. Schaminée & A.P. Grootjans. 1995. Parvocaricetea, in: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff (red.). *De vegetatie van Nederland 2. Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden*. Opulus, Uppsala/Leiden: 221-262.
- Wiggers, R. & J. Tonckens (in prep.). Vegetatie en macrofauna in Groningse broekbossen. Rapport Bureau Biota in samenwerking met Tonckens Ecologie.
- Zuidhoff, A.C., J.H.J. Schaminée & R. van 't Veer. 1996. Molinio-Arrhenatheretea, in: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda (red.). *De vegetatie van Nederland 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden*. Opulus, Uppsala/Leiden: 163-226.

### Auteursgegevens

H.J. Jager, Nieuwstraat 1, 8397 GE De Blesse, hjjager@kpnplanet.nl  
 K. van der Veen, M.A. de Ruyterstraat 24, 7942 VG Meppe, vanderveen.k@tele2.nl  
 E.J. Weeda, Veerallee 28, 8019 AC Zwolle, ejweeda@hotmail.com

### Summary

*Pseudobryum cinclidioides*: habitat, rareness, and sensitivity to management

In the Netherlands *Pseudobryum cinclidioides* is a rare species occurring S of its main area. Some 19<sup>th</sup> century records make clear that it is no recent acquisition. But it was only in the second part of the 20<sup>th</sup> century that its distribution became better known. Two horse-shoe-shaped, loose chains of stations can be discerned: one in the NE of the country, embracing the Drenthe Plateau, and one in the SE, extending into adjacent Belgium and bending around the Campine Plateau. Part of the localities are situated in brook valleys, but in the

NE of the Netherlands *Pseudobryum* has clusters of stations in lake and peatbog areas as well.

The ecology of *Pseudobryum cinclidioides* is described on the basis of 60 vegetation relevés, which are grouped into four main types. The most natural kind of habitat is constituted by carrs dominated by *Alnus glutinosa*, *Salix cinerea* or *Myrica gale*. Here mats of *Pseudobryum* thrive on the edge of pools extending to the lower parts of tree roots. The mean number of moss species is somewhat higher than in the other types, while the number of non-woody vascular plant species is substantially lower.

Another habitat is found along lakes within the reach of flooding. Here a prominent role in the vegetation is played by *Phragmites australis*, accompanied by *Calamagrostis canescens*. In this eutrophic environment *Pseudobryum* meets optimal conditions. For long these reed-lands have been mown in winter for thatch, 'weeds' like *Convolvulus sepium* being combed out and burned on the spot. Continuity in the winter mowing regime may yield an increase in diversity both in the herb and the moss layer of the vegetation. Suspension of mowing may bring about a sudden decline in species number but leave *Pseudobryum* unharmed at first (Table 2). If the vegetation is mown in summer, this moss is exposed to solar irradiation causing damage to its leaves and loss of vitality, which may however be restored in the next winter. Without any mowing regime *Pseudobryum* will presumably vanish sooner or later due to litter accumulation.

*Pseudobryum cinclidioides* may occur under less eutrophic conditions as well, but then its share in the vegetation is generally lower. Characteristic companions in such habitats are *Hydrocotyle vulgaris* and *Sphagnum teres*. In moderately acid, wet hayfields it may occur in contact belts with base-rich water penetrating from ditches or nearby open water. In such stations *Calliergonella cuspidata* usually is a major constituent of the moss layer. Related to this habitat are sites of *Pseudobryum* in 'litter fen' (*Molinietum*) vegetation, which are only known at two stations so far. Remarkably enough, it is hardly ever seen in floating rich fens, which are renowned for their riches in other bog mosses.

Apparently *Pseudobryum cinclidioides* needs a permanently water-logged habitat subject to (at least periodical) water movement. It is characteristic of peaty sites in contact with a brook or a lake. In peatbog areas it may have benefited by increased influence of eutrophic water or by less intensive mowing. On the other hand, in brook valleys it has declined in the last decades due to desiccation (Fig. 7).

# Schatgraven

## Hans Toetenel

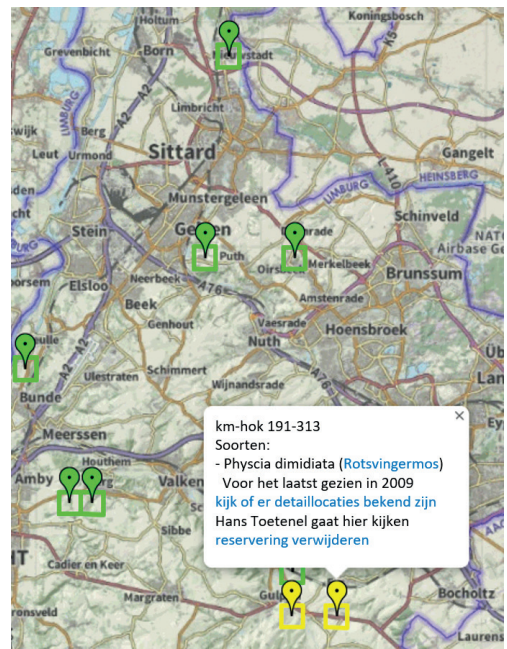
In mossen- en korstmossenland kom je verschillende types tegen. Zo heb je bijvoorbeeld de (foto)jagers/verzamelaars, types die op jacht gaan naar soorten die ze graag willen zien en fotograferen (en van hun lijstje afstrepen), maar ook willen hebben voor in hun verzameling (meestal zeldzaamheden die je veel beter in het veld kunt laten staan). Je hebt de leerlingen/gezellen die samen met hun leermeester (excursie leider) tochten maken en onderweg zo veel mogelijk nieuwe soorten willen leren (her)kennen. Je hebt de harde werkers die bomerijn na bomerijn onderzoeken en alle soorten opschrijven die ze tegenkomen. Of je hebt de ontdekkingsreiziger die onbetreden paden opgaat en maagdelijke gebieden doorzoekt. En je hebt schatgravers, dat zijn types die met een (meestal al wat oudere) schatkaart eropuit gaan om een schat te (her)ontdekken. Over deze laatste groep gaat dit stukje. De eerste stap is het bepalen van de schat. Wat zoekt de schatgraver? De schat is een mos of korstmos

dat ooit is waargenomen, maar al weer een langere tijd niet. De schatgraver doorzoekt oude archieven met als doel zo'n schat op te sporen. Die oude archieven zijn in dit geval oude vindplaatsgegevens. Zou de schat er nog zijn? En is er een schatkaart die daarbij gaat helpen? De BLWG biedt allerlei gereedschappen om de schatgraver bezig te houden. Als eerste een overzicht van alle schatten: via de site van de verspreidingsatlas <https://www.verspreidingsatlas.nl/> via het tabblad 'Projecten' en de sectie 'BLWG' naar 'Staat dit mos er nog?' of naar 'Staat dit korstmos er nog?' Na het maken van de keuze krijg je een schatkaart te zien met alle schatten (naar keuze mossen of korstmossen, zie Figuur 1).

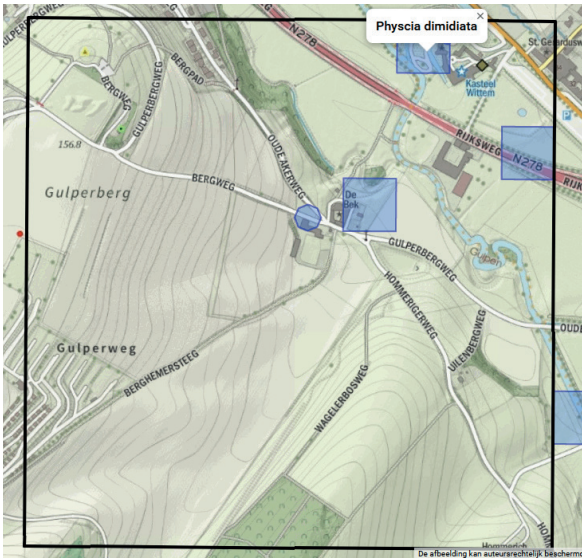
De groene punaises zijn de schatten, de rode zijn schatten die 'geclaimd' zijn door andere schatgravers, de gele zijn schatten die jij al eerder hebt geclaimd voor jezelf. Als je zo'n punaise aanklikt komt er een pop-up-schermpje met wat



Figuur 1. Korstmossenschatkaart van Nederland.



Figuur 2. Detailschatkaart Zuid-Limburg.



Figuur 3. Detaillocaties uit het km-hok 191-313

gegevens van de schat: km-hokcoördinaten en soortnaam (zie Figuur 2).

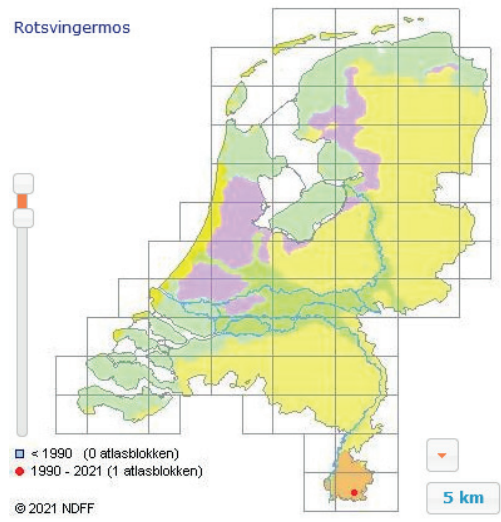
Oké: schat bepaald. Nu nog de schatkaart. Ook dit gaan we doen via de verspreidingsatlas. In het pop-up-scherm kun je op de blauwe tekst drukken om een bepaalde actie te laten uitvoeren. Druk je bijvoorbeeld op de blauwe tekst 'kijk of er detaillocaties bekend zijn' dan komt een scherm met daarop de schatkaart (zie Figuur 3). Alleen moet je dan nog even zoeken naar de schat, dat wil zeggen bepalen welke vindplaats hoort bij de soort die je gaat zoeken. Dat doe je door de locatie op het kaartje te activeren (met de muis) en dan komen de soortnamen van de soorten die ooit zijn aangetroffen op deze locatie. Als je in het pop-up-scherm van Figuur 2 op de Nederlandse naam (blauwe tekst) drukt, kom je in een scherm met de verspreidingskaart van de soort (Figuur 4). Rotsvingermos is dus een echte 'schat'. De soort is ooit (in 2009) aangetroffen en heeft slechts één vindplaats in Nederland.

We hebben een schat die we gaan zoeken en een

Figuur 5. Lijst van vondsten van het rotsvingermos.

| <i>Physcia dimidiata</i>   | Rotsvingermos | 2021 | zzz |
|--|---------------|------|-----|
| <p><b>Coörd.:</b> 191,795/313,963 (16 m hok) <b>Locatie:</b> kasteel Wittem <b>Datum</b> 20 feb 2021 12:32 <b>Substraat</b> Zandsteen - zuur <b>Aantal</b> voorkomen: aanwezig <b>Waarn</b> Hans Toetenel <b>Opmerkingen</b> bekende vindplaats (Maarten Brand) noordzijde kasteelmuur <b>NDDF-id</b> <a href="http://verspreidingsatlas.nl/waarneming/37385670">http://verspreidingsatlas.nl/waarneming/37385670</a> <b>Status</b> goedgekeurd</p>                                    |               |      |     |
| <p><b>Coörd.:</b> 191,75/313,95 (100 m hok) <b>Locatie:</b> Gulpen, Wittem, kasteelpark <b>Datum</b> 12 sep 2009 <b>Substraat</b> Zandsteen - zuur <b>Organisme z Aantal</b> voorkomen: aanwezig <b>Waarn</b> Maarten Brand <b>Coll</b> Maarten Brand <b>Opmerkingen</b> Zandsteen van kasteel, exp. N, bij O rand van meest N muur <b>NDDF-id</b> <a href="http://blwg.nl/observations/mosbase/3510509">http://blwg.nl/observations/mosbase/3510509</a> <b>Status</b> goedgekeurd</p> |               |      |     |

*Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl.



Figuur 4. Verspreidingskaart van rotsvingermos.

schatkaart met daarop de locatie min of meer aangegeven. In ons geval nog niet erg precies. Er staat 'Kasteel Wittem' bij de plek waar de soort ooit is aangetroffen. Ook dan kan de verspreidingsatlas weer behulpzaam zijn. Als je een geregistreerd gebruiker van de verspreidingsatlas bent én je hebt permissie om vindplaatsen op te zoeken, dan kun je in de lijst van soorten in een km-hok een lijstje laten verschijnen van de vindplaatsen van de soort in het hok (zie Figuur 5, mijn nieuwe waarneming staat er al bij).

Spannend! En nu op pad! Bij het kasteel aangekomen blijkt het privébezit te zijn met een gesloten hek er omheen. Er is een hotel gevestigd (zie Figuur 6). Na een gesprekje met de poortwachter toestemming gekregen om te gaan zoeken. En ja hoor, succes, de schat gevonden! Op zich bijzonder, aangezien de muren van het kasteel in het verleden gereinigd zijn en ontdaan van storende zaken zoals klimplanten, mossen en korstmossen. Foto's gemaakt (zie Figuur 7) en gelijk nog even verder gekeken en flink wat andere soorten kunnen waarnemen. Missie geslaagd!

Figuur 6.  
Kasteel Wittem.



Overigens heeft de BLWG ook voor de avonturiers en ontdekkingsreizigers gereedschappen om activiteiten te ontplooiën. Zo is er in het tabblad 'Projecten' op de website van de NDFV Verspreidingsatlas een item 'Witte gebieden mossen' en 'Witte gebieden korstmossen' die na selectie wederom een kaart tonen met de uren die niet of beperkt zijn onderzocht.

Probeer deze gereedschappen zelf ook eens! Trek eropuit en ga op onderzoek! Het is er mooi, daarbuiten. 😊

### Auteurgegevens

Hans Toeteneel, penningmeester / ledenadministrateur  
BLWG, soortbescherming en veldonderzoek.  
Voorstraat 20, 2685 EM Poeldijk

### Abstract

#### *Treasure hunting*

A short communication on the process of searching location data of old observations of species and revisiting the locations using tools from the Dutch National Databank Flora & Fauna Distribution Maps (NDFV Verspreidingsatlas).



Figuur 7.  
Rotsvinger-  
mos op  
kasteelmuur  
Wittem.

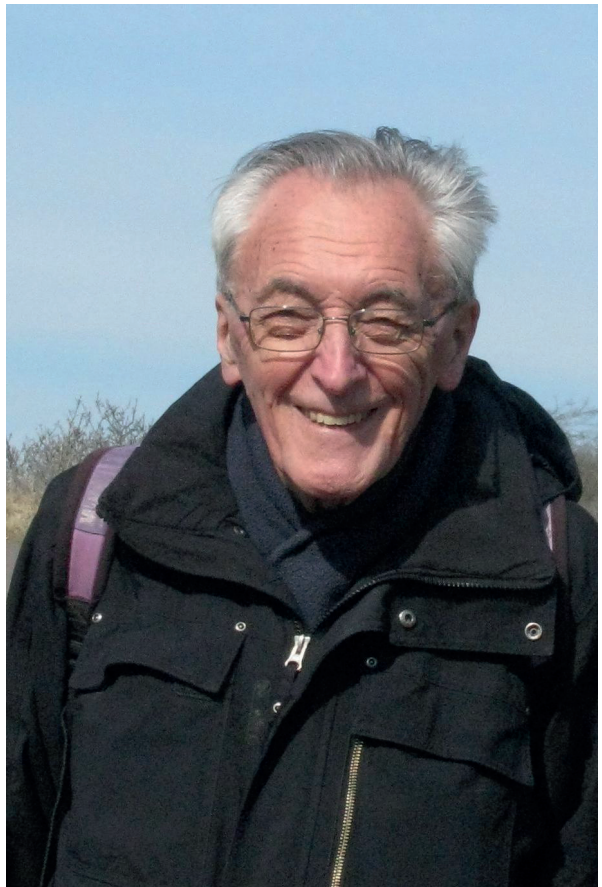
## Dries Touw (1935-2021) overleden

Na een periode van geleidelijk verslechterende gezondheid overleed op 23 maart 2021 Andries (Dries) Touw, een van de meest prominente leden van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV. Dries was in de eerste plaats een voortreffelijk taxonoom, gespecialiseerd op bladmossen van Zuidoost-Azië, en gerespecteerd in de gehele bryologische wereld. Zijn revisies van tropische families als de Hypnodendraceae en de Zuidoost-aziatische soorten van de Thuidiaceae zijn schoolvoorbeelden van zorgvuldig en gedegen taxonomisch onderzoek. Hoogtepunten in zijn bryologische carrière waren verder zijn verzamelreizen naar o.a. Thailand, Kalimantan, Sumatra, Papua-Nieuw-Guinea en Australië.

De leden van de BLWG kenden hem vooral als groot kenner van de mossen van Nederland en omstreken. In die hoedanigheid speelde hij decennialang een belangrijke rol in de werkgroep. Als jonge student in Leiden (met een NJN-achtergrond) werd hij lid van de Werkgroep in 1957. Hij nam in dat voorjaar deel aan het mosweekend in de Belgische Ardennen. Het beviel waarschijnlijk goed, want hij ging daarna vaker mee. Het eerste excursieverslag dat hij voor *Buxbaumia* schreef betrof de excursie naar Schiermonnikoog in 1962.

Na zijn aanstelling bij het Rijksherbarium in 1963 bleef hij actief lid. Van 1964 tot 1970 was hij secretaris van de Werkgroep, en van 1983 tot 1989 voorzitter. In die tijd verzorgde hij ook vaak de excursieverslagen die in *Buxbaumia* verschenen. Tijdens de jaarvergadering op het weekend op de Veluwezoom in 1969, die ook bijgewoond werd door de Deens bryologen Kjeld Holmen en Esbern Warncke namens de Scandinavische zustervereniging (Nordisk Bryologisk Forening, NBF), werd het voorstel gedaan om *Buxbaumia* te laten opgaan in een nieuw internationaal, Engelstalig mossentijdschrift. Dat gaf een flinke discussie, maar Dries wist het voorstel geaccepteerd te krijgen. In 1971 verscheen het eerste nummer van *Lindbergia*, onder redactie van Holmen, Warncke en Touw. Het bevatte een aantal zeer goede en ook voor onze leden heel nuttige artikelen in het Engels, en daarnaast een meer lokaal gerichte sectie met artikelen zoals ze voordien in *Buxbaumia* verschenen, met Nederlandstalige en (vaak Engelstalige) Scandinavische bijdragen. In de jaren erna werd *Lindbergia* al snel geaccepteerd door de meeste actieve leden. Dries speelde daarbij een grote rol. Helaas stierf Kjeld Holmen plotseling in december 1974, en werd Dries ziek in 1975. Op zijn verzoek heeft Heinjo toen het stokje overgenomen samen met de Deen Gert Mogensen, die de taak van Kjeld Holmen op zich nam. Mede dank zij het goede werk van Dries was het tijdschrift toen al goed geworteld en breed geaccepteerd, ook internationaal.

In 1973 werkte Dries een al eerder opgekomen idee uit om een ZWO-subsidie aan te vragen om onze kennis van de Nederlandse mosflora drastisch te updaten, door alle beschikbare herbariummateriaal (zowel instituucollecties als privécollecties) te revideren. De bryologen op de andere universiteiten sloten zich hierbij aan. In 1976 had deze aanvraag succes, en kon Wim Rubers aan de slag. In de loop van het project werd de taak van Dries steeds groter, maar hij wist met mede-



werking van een aantal studenten en verscheidene leden van de Bryologische Werkgroep de klus te klaren. In 1989 kon het boek, *De Nederlandse Bladmossen*, met trots gepresenteerd worden (Touw & Rubers 1989). De flora bevatte geen illustraties, maar taxonomie en naamgeving waren zorgvuldig afgestemd met de Nieuwe Atlas Nederlandse Bladmossen van de hand van Koos Landwehr. Het boek bewees zich snel als onmisbaar voor de bryologen en ecologen in ons land. Het was dan ook een voortreffelijke flora, die ook in het buitenland veel bewondering oogstte.

Dries was altijd een goede vraagbaak voor werkgroepleden en anderen, die problemen hadden met de determinatie van een bladmos of levermos, maar hij hielp ook mensen met andere bryologische vragen. Zo hielp hij Dick Kreulen, een gepensioneerd chemicus uit de olie-industrie die zich na zijn pensioen op mossen stortte. Veldwerk was voor Dick niet meer mogelijk, en hij richtte zich dan ook op anatomie en ontwikkeling van mossen. Hij verrichtte minutieus en gedegen anatomisch werk aan de ontwikkeling van sporenkapsels, en analyseerde de grootteverdeling van sporen in kapsels van een reeks soorten bladmossen. Op instigatie van Dries schreef hij over beide studies een interessant artikel.

Dries was een uiterst secuur en grondig onderzoeker, maar hij kon ook out-of-the-box denken en zijn ideeën waren vaak origineel. Als taxonoom zocht hij patronen, maar hij accepteerde tegelijkertijd, dat het leven vol variatie en onzekerheid was, ook dat van mossen in het veld – hij was zeker geen dogmaticus. Die combinatie maakte hem tot de uitstekende bryoloog die hij was.

Dries was erg in mensen geïnteresseerd. Zijn artikelen over de bryologen en mossentekenaars van vroeger, met name onze negentiende-eeuwse voorgangers, maar ook zijn aandacht voor bryologen uit zijn eigen tijd, gaven steeds blijk van een grote belangstelling voor de betrokken personen en de interacties met hun omgeving. Zijn bryologisch-historische artikelen getuigen uiteraard ook van de gedegen aanpak die al zijn werk kenmerkte. Dat gold ook voor zijn grote hobby, volksdansen. Ook dat nam hij zeer serieus, zo wijdde hij er de laatste stelling bij zijn proefschrift aan. Hij was ook een goede vriend voor velen, en had veel voor anderen over. Wij waren erg op hem gesteld, en denken met warme gevoelens terug aan de lange gesprekken die we hadden. Wij wensen Ria en de overige familieleden veel sterkte toe om dit grote verlies te dragen.

Heinjo During en Huub van Melick

## Literatuur

Touw, A. & W.V. Rubers, 1989. *De Nederlandse Bladmossen*. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (Natuurhistorische Bibliotheek KNNV nr. 50), 532 pp. Utrecht.

### Artikelen in *Buxbaumia*, *Buxbaumiella*, *Lindbergia*, *Gorteria* en *Blumea*, chronologisch geordend:

- |  |   |
|--|---|
| Barkman, J.J. & A. Touw, 1962. De voorjaarsexcursie 1962 naar Schiermonnikoog. <i>Buxbaumia</i> 16 (1/2): 1-24.                        | <i>Buxbaumia</i> 18 (1/2): 8-27.  |
| Touw, A. 1962. Revision of the moss-genus <i>Neckeropsis</i> (Neckeraceae). I. Asiatic and Pacific species. <i>Blumea</i> 11: 373-425. | Touw, A., 1964. <i>Cinclidotus riparius</i> met kapsels gevonden. <i>Buxbaumia</i> 18 (3/4): 69.  |
| Touw, A., 1963. De Nederlandse Pottiaceae (Cinclidoideae en Pottioidieae excl. <i>Tortula</i> ). <i>Buxbaumia</i> 17 (3/4): 82-100.    | Touw, A. 1964. <i>Dicranum fuscescens</i> in Nederland. <i>Buxbaumia</i> 18 (3/4): 70-72.   |
| Touw, A., 1963. <i>Hymenostoma rostellatum</i> (Brid.) Schimp., een nieuwe soort voor Nederland. <i>Buxbaumia</i> 17 (3/4): 105.       | Touw, A. 1965. Verslag van de vergadering op 1 mei in Ruttelerfeld. <i>Buxbaumia</i> 19 (1/2): 42.  |
| Touw, A., 1963. <i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) K. Muell. In Nederland. <i>Buxbaumia</i> 17 (3/4): 107-110.                   | Touw, A. 1967. De voorjaarsexcursie 1967 naar Terschelling. <i>Buxbaumia</i> 21 (1/2): 1-21.  |
| Bakker, P.A. & A. Touw, 1963. De opmars van <i>Oligotrichum hercynicum</i> (Hedw.) Lam. et DC. <i>Buxbaumia</i> 17 (3/4): 111-115.     | Touw, A. 1967. Een nieuwe <i>Oligotrichum</i> -verrassing. <i>Buxbaumia</i> 21 (1/2): 38-39.  |
| Postel J.G., A. Touw & J. Mennema. 1964. De voorjaarsexcursie 1964 naar de Oude Maas en Voorne.  | Touw, A. 1967. Opmerkingen over de Nederlandse soorten van <i>Barbilophozia</i> en <i>Orthocaulis</i> . <i>Buxbaumia</i> 21 (1/2): 22-33.             |
|  | Touw, A., 1967. (Review) Atlas van de Nederlandse bladmossen, door J. Landwehr, met medewerking van Dr. J.J. Barkman. <i>Gorteria</i> 3 (8): 131-132. |
|  | Touw, A., 1968. Een nieuw Nederlands bladmos: <i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) Kop. <i>Gorteria</i> 4 (6/8): 126-130.                          |

- Touw, A, met bijdragen van D. de Boer, J.B.M. Frencken & P. Roorda van Eysinga, 1969. Verslag van de voorjaarsexcursie naar de Zuidoostelijke Veluwezoom. *Buxbaumia* 23 (1/2): 2-17.
- Touw, A. 1971. A taxonomic revision of the Hypnodendraceae (Musci). *Blumea* 19: 211-354. (Tevens dissertatie.)
- Touw, A., 1971. De Nederlandse soorten van *Pleuri-dium* (Musci, Ditrichaceae). *Gorteria* 5 (7/10): 220-224.
- Touw, A., 1971. *Sporledera palustris* (Bruch & Schimp.) Schimp. in Nederland gevonden. *Lindbergia* 1 (1/2): 98.
- Touw, A., 1972. Additional Notes on *Neckeropsis*. *Lindbergia* 1 (3/4): 184-188.
- Touw, A., 1972. *Pseudephemerum nitidum*: Niet zeldzaam, maar miskend. *Lindbergia* 1 (3/4): 252-253.
- Karczmarz, K. & A. Touw, 1973. *Calliergon megalophyllum* Mikut. in Nederland. *Lindbergia* 2 (1/2): 130-131.
- Touw, A., 1976. A Taxonomic Revision of *Thuidium*, *Pelekium*, and *Rauieliella* (Musci: Thuidiaceae) in Africa South of the Sahara. *Lindbergia* 3 (3/4): 135-195.
- Knol, H.J. & A. Touw, 1976. Opmerkingen over de Nederlandse soorten van *Eurhynchium*. *Lindbergia* 3 (3/4): 303-315.
- Rubers, W.V. & A. Touw, 1977. Naar een nieuwe bladmosflora van Nederland. *Buxbaumiella* 6: 61-64.
- Touw, A. & H.J. Knol, 1978. A Note on Hedwig's plants of *Hypnum praelongum* and *H. hians*. *Lindbergia* 4 (3/4): 197-198.
- Touw, A., 1979. Auteursregister. *Buxbaumia Index* 1946-1970: 3-15.
- Touw, A., 1979. Register van Nederlandse vindplaatsen. *Buxbaumia Index* 1946-1970: 79-102.
- Touw, A. 1979. Bryology and Bryophytes at the Rijks-herbarium. *Blumea* 25: 93-99.
- Smit, E. & A. Touw, 1981. De bryologische najaarsexcursie in 1977 naar Schouwen en Goeree. *Buxbaumiella* 10: 3-20.
- Touw, A., 1981. Nieuwtjes uit het project "Mosflora van Nederland". *Buxbaumiella* 11: 6
- Touw, A., 1984. The identity of *Rhodobryum spathulatum* (Hornsch.) Pócs. *Lindbergia* 9 (3): 151-152.
- Touw, A., 1986. Haarmosdwergjes in het oerwoud. *Buxbaumiella* 18: 37-38.
- Rosman-Hartog, N. & A. Touw, 1987. On the taxonomic status of *Ulota bruchii* Hornsch. ex Brid., *U. crispa* (Hedw.) Brid. and *U. crispula* Bruch ex Brid. *Lindbergia* 13 (3): 159-164.
- Touw, A. & R. Ochyra, 1987. Additional Notes on *Neckeropsis* 2. *Lindbergia* 13(1/2): 97-104.
- Dirkse, G.M., H.M.H. van Melick & A. Touw, 1989. Checklist of Dutch Bryophytes. *Lindbergia* 14 (3): 167-175.
- Touw, A. 1990. Jan Johannes Barkman (1923-1990). *Lindbergia* 16 (2): 62-68.
- Siebel, H.N., A. Aptroot, G.M. Dirkse, H.F. van Dobben, H.M.H. van Melick & A. Touw, 1992. Rode Lijst van in Nederland verdwenen en bedreigde mossen en korstmossen. *Gorteria* 18 (1): 1-20.
- Touw, A. 1993. Bryologische indrukken uit Madagascar. *Buxbaumiella* 31: 38-42.
- Touw, A., S. Pardoel S. & J. Kruijzinga 1993. Opmerkelijke mosvondsten in het hartje van Leiden. *Buxbaumiella* 32: 4-8.
- Touw, A., 2013. Arnold Kouwels, de negentiende-eeuwse voorganger van Koos Landwehr. *Buxbaumiella* 97: 16-17.
- Touw, A., 2014. Wat bezielde onze voorgangers uit de negentiende eeuw? Nog meer passie voor mossen. *Buxbaumiella* 101: 1-44.

## Verenigingsnieuws

### Zeven woensdagavondlezingen groot succes

Vanwege de quarantainemaatregelen mochten we het afgelopen mossenseizoen niet met elkaar op pad. Ook de traditionele lezingendag kon niet doorgaan vanwege de aanhoudende pandemie. Ter vervanging organiseerden we een reeks van zeven lezingen op de woensdagavond. Sprekers waren de beide BLWG-medewerkers, Henk Siebel en Hans Toetenel. Hoewel het lastig was om sprekers te vinden, was er wel een enorme belangstelling met 120 tot 200 deelnemers per keer. Dankzij Zoom (lezing) en Wonder.me (ontmoetingsplatform) konden we elkaar toch even zien en spreken. In totaal hebben 250 mensen deelgenomen. De opnamen zijn terug te kijken op de Facebookpagina van de BLWG.

### Epifytenmonitoring Gelderland

In 2021 en 2022 voert de BLWG samen met LON (Kok van Herk) een nieuwe meetronde uit voor het Gelderse korstmossenmeetnet. In dit meetnet van de provincie Gelderland worden de korstmossen en hun aantallen



genoteerd op ruim 900 meetpunten. Een meetpunt bestaat uit tien vrijstaande bomen, meestal zomereiken langs een weg. De hoeveelheid stikstofminnende en stikstofmijdende soorten wordt na afloop vergeleken met eerdere meetrondes in 1990, 1994 en 2002. Het meeste veldwerk wordt uitgevoerd door BLWG-onderzoeker Henk-Jan van der Kolk.

### **Steenmeelproef Overijsselse (korst)mossen**

De komende vier jaar onderzoekt de BLWG de effecten van bekalken en steenmeel op drie soorten uit heide en stuifzand: goudklauwtjesmos (*Hypnum imponens*), gekroesd gaffeltandmos (*Dicranum spurium*) en het korstmos IJslands mos (*Cetraria islandica*). De provincie Overijssel financiert dit experiment. Het meeste werk zal worden gedaan door Rudi Zielman.

Laurens Sparrius

## Activiteitenoverzicht

### **BLWG Zomerkamp gaat naar 2022 – 23 t/m 31 juli 2022**

Op dit moment zitten we nog midden in de coronacrisis met de daarbij behorende maatregelen. Het is en blijft voorlopig nog onduidelijk of en hoe er de komende zomermaanden binnen Europa gereisd kan worden. Er zal zeker sprake zijn van beperkingen. Gezien de vele onzekerheden, is het besluit gevallen om het zomerkamp nog een jaar uit te stellen. We hopen en verwachten dat in 2022 de situatie rond de Covid-19-pandemie onder controle is, zodat we dan een fantastisch kamp kunnen gaan houden.

### **Zaterdag 18 september - Mossenexcursie Salland**

Onder leiding van Rudi Zielman gaat deze mossenexcursie naar Salland, de omgeving van Heeten gelegen ten noorden van Deventer. Het is een afwisselend coulisselandschap met wat bosjes en watertjes. We houden ons aan de dan geldende Covid-19-maatregelen. Maximum 12 deelnemers. Start om 10.00 uur op een nader te bepalen locatie. De excursie duurt tot circa 16.00 uur (eerder afhaken is mogelijk). Aanmelden verplicht.

### **Zaterdag 2 oktober - Mossen-/korstmossenexcursie Nationaal Bomenmuseum**

We gaan met Miranda van Engelshoven naar het Nationaal Bomenmuseum (voorheen Von Gimborn Arboretum) in Doorn. Deze in 1924 door Max von Gimborn aangelegde bomentuin van 26,5 ha bevat een wereldberoemde collectie bomen en struiken uit alle delen van de wereld. Het arboretum is een hotspot van biodiversiteit met een enorme afwisseling aan biotopen. Er is nog weinig onderzoek gedaan naar mossen en korstmossen. De entree voor dit Bomenmuseum is € 6,50 p.p. (Museumjaarkaart is niet geldig). We houden ons aan de dan geldende Covid-19-maatregelen. Dat zou kunnen inhouden dat we opsplitsen in groepjes van vier personen. Verzamelen om 10.00 uur op de parkeerplaats bij de ingang van het museum aan de Velperengh 13, 3941 BZ Doorn.

Zodra de maatregelen voor buitenactiviteiten versoepeld zijn, gaan we ons best doen om in eigen land meer mooie excursies te organiseren. Houd daarom de website-agenda in de gaten!

Margriet Bekking

## Vragen aan... Jurgen Nieuwkoop

### **Hoe ben je in mossen geïnteresseerd geraakt?**

Dat was in de herfst van 1985. Ik keek al langer naar vaatplanten en werd nieuwsgierig naar die kleine plantjes die daartussen en onder groeien. Ik had de mosflora van Margadant en During (1982) gekocht en determineerde *Bryum rubens* uit de tuin als eerste mos. Hoewel, 'tuin', in mijn studentenwoning was dat een binnenplaatsje met een plantenbak van één vierkante meter. Dat mos heette toen overigens nog *B. radiculosum* subsp. *radiculosum* var. *rubens*. En dankzij het DNA-barcodingproject en het werk van Rienk-Jan Bijlsma reken

Jurgen viert vakantie op het Deense Oostzee-eiland Bornholm.

ik de collectie nu tot *Ptychostomum touwii*. Als je overigens weer eens in Margadant en During bladdert, valt op hoe enorm onze mossenkennis in de afgelopen 35 jaar gegroeid is. In de herfst van 1986 organiseerde de KNNV Eindhoven de jaarlijkse paddestoelenexcursie naar Landgoed De Wielewaal. Op de lemige paadjes ging mijn aandacht meer uit naar mossen dan naar paddestoelen. Daar had ik het geluk om Huub van Melick te ontmoeten. Hij heeft mij enorm geholpen bij mijn eerste stappen in de bryologie.



**Naast Pottiaceae-liefhebber ben je ook heel goed thuis in de flora van het Land van Maas en Waal. Wat zijn volgens jou de belangrijkste kansen en bedreigingen voor mossen in dit deel van Nederland?**

Voordat ik op die vraag een antwoord geef, eerst nog een reactie op de vraag van Bart van Tooren in de vorige aflevering. Hij vroeg over de inventarisatie van het Land van Maas en Waal: bleef het steeds leuk om te doen en heb je al een volgend project op het oog? Het antwoord is ja, het bleef steeds leuk. Hoewel er agrarische km-hokken met weinig soorten waren, bracht vrijwel elke excursiedag toch weer een verrassing. Dat ligt natuurlijk ook wel aan hoe hoog je de lat van je verwachting legt. Daarnaast krijgt zo'n groot project ook een eigen dynamiek: naarmate je verder komt, groeit de 'drive' om het af te maken. Ik heb geen plannen om nog een keer zo'n inventarisatieproject uit te voeren, maar heb mijn oog inmiddels wel op de Bommelerwaard laten vallen. Ik doe daar iets meer aan 'cherry-picking' door alleen de natuurgebieden te onderzoeken. Die staan beschreven in een uitgave *Bommelerwaard Natuurlijk!* uit 2015. Het is opmerkelijk hoe weinig mosgegevens er van veel van die gebieden bekend zijn.

Dan de vraag over kansen en bedreigingen. Die bestaan in de uiterwaarden vooral uit natuurontwikkeling als kans en hoogwater-maatregelen als bedreiging. Positief is het vertrek van intensieve landbouw uit de uiterwaarden en de aanleg van nevengeulen en plassen. Negatief is het kappen van oobossen zodra ze enige leeftijd krijgen. In het binnendijkse gebied spelen dezelfde problemen als in de rest van Nederland: intensivering van de landbouw, vermisting en verdroging. Alleen natuurontwikkeling biedt daar enig soelaas met kortstondig interessante pioniervegetaties.

**Wat is je favoriete mos?**

Ik denk niet direct aan één favoriet mos, maar aan een favoriet biotoop met bijbehorende soorten. Dat is voor mij open lemige bodem vroeg in het jaar in het Mediterrane gebied. Ik heb daar veel gebotaniseerd en een mooie helling met lemige plateau'tjes tussen rotsblokken in de maquis is voor mij het Walhalla. Liefst net na een regenbuitje. Naast veel Pottiaceae zijn hier ook allerlei thallose levermossen zoals *Mannia androgyna*, *Targionia hypophylla*, *Oxymitra incrassata* en vele *Riccia*-soorten te vinden. In maart 2020 vond ik op zo'n helling in Andalusië *Pyramidula tetragona*. Echt zo'n soort die je al heel lang uit de boeken kent en maar zelden in levenden lijve tegenkomt. Als ik dan toch een favoriet moet kiezen, is het denk ik het geslacht *Microbryum*, bijvoorbeeld *M. conicum*. Zo'n soort met zijn blaadjes in een rozet en het gesteelde kapseltje vertegenwoordigt voor mij de essentie van een mosplantje. En daarbij is het van een ongekende elegantie!

**Aan wie geef je het stokje door in deze rubriek en waarom?**

Aan Harry Waltje. Ik hoor dat hij met Jacob Koopman aan een nieuwe Friese mossenatlas gaat werken. Daar wil ik graag meer over horen.

## Lidmaatschap

### Lidmaatschap

Alleen voor leden van de KNNV in Nederland: € 22,50 per jaar (€ 20,00 bij automatische incasso)

### Begunstiger of abonnement

Voor niet-KNNV-leden, organisaties en personen, ook in het buitenland: € 25,- per jaar

Lid worden gaat het makkelijkst met het opgaveformulier op [www.blwg.nl](http://www.blwg.nl).

Adreswijzigingen en opzeggingen kunt u sturen naar [penningmeester@blwg.nl](mailto:penningmeester@blwg.nl).

## BLWG-winkel

Veldgids korstmossen van duin, heide en stuifzand: € 22,95

Onderzoek doen aan Korstmossen en ammoniak: € 5,95

Zoekkaarten "Korstmossen en ammoniak" 10 stuks: € 10,-

Onderzoek doen aan Mossen op steen: € 4,95

Losse nummers van Buxbaumiella (voorradij vanaf nr. 90): € 4,00

Balpen met BLWG-logo: € 2,50

Oranje loepkoord met sleutelring en BLWG-logo (zonder loep): € 2,50

Alle bedragen zijn exclusief verzendkosten. U kunt bestellen via [www.blwg.nl/winkel](http://www.blwg.nl/winkel) of contact opnemen met Jan Pellicaan, [winkel@blwg.nl](mailto:winkel@blwg.nl).

## Aanwijzingen voor auteurs

- Er is geen maximale lengte aan artikelen maar bij meer dan 8 pagina's tekst is vooraf overleg met de redacteur nodig
- De redacteur kan voorstellen de tekst in te korten of anderszins redactioneel te veranderen
- Nederlandse namen van (korst)mossen moeten tenminste bij de eerste keer dat een wetenschappelijke naam in de tekst wordt gebruikt, worden toegevoegd; auteursnamen worden niet gebruikt. Voor andere soortgroepen volstaat de Nederlandse naam.
- Abstract incl. Engelstalige titel is vereist
- Figuren en digitale foto's in hoge resolutie (100 pixels per cm) zijn welkom; een relevante foto kan in overleg worden geplaatst op de omslag; de vervaardiging van topografische kaartjes en verspreidingskaartjes wordt door de redacteur ondersteund
- Soortenlijsten worden alleen integraal opgenomen in verslagen van buitenlandse excursies; de overige soortenlijsten moeten worden ingekort tot de meest relevante groepen (b.v. Rode Lijstsoorten, nieuwe of zeldzame soorten voor de regio)
- In het geval artikelen worden gepubliceerd met soortenlijsten, bijzondere vondsten of revisies, is het deponeren van de basisgegevens in de BLWG Databank vereist.

## Uiterste inleverdatum kopij

Buxbaumiella 122 (september 2021): 20 augustus 2021

# Inhoud Buxbaumiella 121 mei 2021

---

|   |    |
|---|----|
| De opmars van rood dooiermos ( <i>Rusavskia elegans</i> ) in Maastricht onder de loep genomen. Lichenometrisch en ecologisch onderzoek naar een zuidelijke soort<br>M. Klasberg | 1  |
| Korstmosdubbelgangers op vlier<br>H. Toetenel   | 25 |
| Update Nederlandse namen korstmossen<br>H. van der Kolk, K.W. van Dort, C.M. van Herk, A. Aptroot, D. Van den Broeck & L.B. Sparrius  | 31 |
| <i>Scleropodium touretii</i> (kalkladderemos), een nieuw bladmos voor Nederland<br>H. Waltje, B. Bruinsma & P. Sollman  | 34 |
| Standplaatsen, zeldzaamheid en beheergevoeligheid van <i>Pseudobryum cinclidioides</i> (zwartsteelsterrenmos)<br>H.J. Jager, K. van der Veen & E.J. Weeda                       | 36 |
| Schatgraven<br>H. Toetenel  | 57 |
| Dries Touw (1935-2021) overleden<br>Heinjo During & Huub van Melick   | 60 |
| Verenigingsnieuws<br>Laurens Sparrius   | 62 |
| Activiteitenoverzicht<br>Margriet Bekking   | 63 |
| Vragen aan... Jurgen Nieuwkoop  | 63 |

**BLWG**

mossen en korstmossen

*Buxbaumiella* is het tijdschrift van de Bryologische en Lichenologische Werkgroep van de KNNV. Meer informatie over de werkgroep en de index op *Buxbaumiella* kunt u vinden op [www.blwg.nl](http://www.blwg.nl).

ISSN 0166-5405

