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 20ste eeuw tot een bonus voor de volhardende vinder. De onvermijdelijke vraag die in zo'n geval opdoemt, luidt: 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 ontlenen 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 gagelstruweel noteerde, werd het later niet teruggevonden (Van Zanten et al. 2002).

In de tweede helft van de 20ste 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 voorjaarsexcursie 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 19de 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 rizoidenvilt. Foto: Klaas van der Veen.



Figuur 6. Zwartsteelsterrenmos met onduidelijk gezoomd blad. 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].

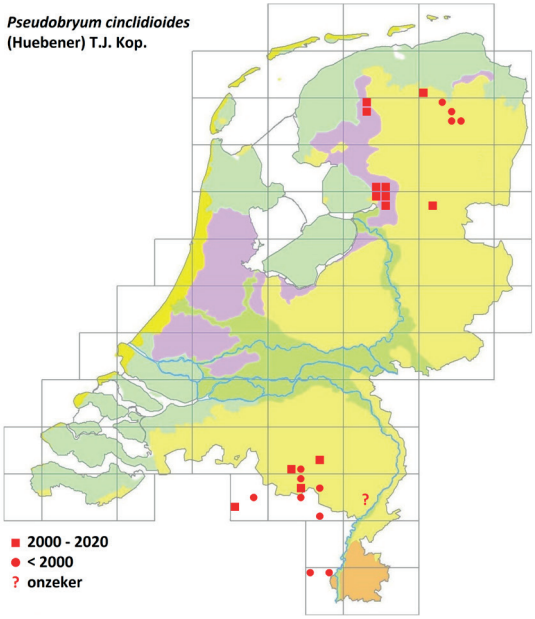
Volgens het zoeksysteem 'Brahms' van Naturalis te Leiden heeft Ab Masselink in 1981 *Pseudobryum* in het Midden-Limburgse Leudal verzameld en wel langs de Zelsterbeek onder Roggel, dicht boven het water. Masselink kende *Pseudobryum* al uit Noord-Drenthe; bij zijn Limburgse collectie geeft hij de aantekening "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 zojuist 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 20ste 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,

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. Ñ = gemiddeld aantal soorten. Overige toelichting in de tekst onder 'Vegetatietypen'.

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

Opnamengroep		1	2	3	4
Lathyrus palustris	Moeraslathyrus	.	64	25	.
Pellia neesiana + epiphylla	Moeras- en Gewoon plakkaatmos	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^{+}	31	20
Thalictrum flavum	Poelruit	.	45	.	.
Symphytum officinale	Gewone smeerwortel	.	45	.	.
Carex acutiformis	Moeraszegge	17	41	.	.
Persicaria amphibia	Veenwortel	.	32	.	.
Lophocolea bidentata	Gewoon kantmos	8	27	13	.
Calliergon giganteum	Reuzenpuntmos	.	23	6	.
GROEP 2 + 3					
Silene flos-cuculi	Echte koekoeksbloem	.	50	56	10
Caltha palustris * palustris	Gewone dotterbloem	8	41	38	10
Stellaria palustris	Zeegroene muur	.	27	38	10
Dactylorhiza praetermissa	Rietorchis	.	27	31	.
GROEP 3: ZEGGEMOERASSEN					
Calliergonella cuspidata	Gewoon puntmos	42	82^{+}	88^{II}	90
Agrostis canina	Moerasstruisgras	17	14	56^{+}	50
Comarum palustre	Wateraardbei	45	32	56^{+}	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	.
GROEP 3 + 4					
Hydrocotyle vulgaris	Gewone waternavel	17	5	75^{+}	90^{+}
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^{+}	60^{+}
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
Aulacomnium palustre	Roodviltmos	8	5	19	30
Sphagnum fallax	Fraai veenmos	8	5	19^{+}	20^{I}
Bryum pseudotriquetrum	Veenknikmos	.	.	13	20

Opnamengroep		1	2	3	4
GROEP 4: BLAUWGRASLANDEN					
Molinia caerulea	Pijpenstrootje	17	9	.	90[I]
Carex panicea	Blauwe zegge	.	.	31[+]	90[I]
Potentilla erecta	Tormentil	.	.	13	80
Sphagnum teres	Sparrig veenmos	.	5	44[I]	70[II]
Cirsium dissectum	Spaanse ruiter	.	.	.	70[+]
Sphagnum palustre	Gewoon veenmos	17	18	31	70
Carex lasiocarpa	Draadzegge	.	14	50	60[+]
Dactylorhiza maculata	Gevlekte orchis	.	.	13	60[+]
Succisa pratensis	Blauwe knoop	.	.	6	60
Straminergon stramineum	Sliertmos	.	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
Sphagnum denticulatum	Geoord veenmos	.	9	.	40
Rumex acetosa	Veldzuring	.	9	19	40
Eleocharis multicaulis	Veelstengelige waterbies	.	.	.	30
Sphagnum subnitens	Glanzend veenmos	8	.	.	30
Drosera rotundifolia	Ronde zonnedauw	.	.	13	30
Fissidens adianthoides	Groot vedermos	.	.	.	20
Polytrichum commune	Gewoon haarmos	8	5	6	20
OVERIGE SOORTEN					
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[+]	30
Myosotis laxa * cespitosa	Zompvergeet-mij-nietje	8	32	31	20
Filipendula ulmaria	Moerasspirea	.	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
Climacium dendroides	Boompjesmos	17	9	25	.
Viola palustris	Moerasviooltje	8	73	31	100
Lysimachia vulgaris	Grote wederik	67	73	63	80[+]
Peucedanum palustre	Melkeppe	58	50	75	80
Lythrum salicaria	Grote kattenstaart	25	59	38	70
Rhytidiadelphus squarrosus	Gewoon haakmos	.	32	38	70
Dryopteris cristata	Kamvaren	18	18	6	30



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

deze bedraagt 20 % voor mossen en houtgewassen en 30 % voor niet-houtige vaatplanten. Tevens is de gemiddelde bedekking bepaald over alle opnamen van een kolom (dus ook die waarin een soort niet voorkomt); hiervoor gelden als klassen: geen aanduiding = <5 %, + = 5 - <10 %, I = 10 - <20 %, II = 20 - <40 %, III = 40 - <60 % (hogere klassen komen in de tabel niet voor). Voor de vier opnamegroepen zijn lijsten van differentiërende 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 beheersen. Ze zijn afkomstig uit twee gagelstruwelen 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 opnamen is te gering om splitsing zinvol te maken; bovendien tonen deze opnamen in samenstelling genoeg overeenkomst om groep 1 te karakteriseren ten opzichte van de drie andere groepen. De ondergroei van moerasstruwelen en -bossen bevat gemiddeld een groter aantal mossoorten dan de overige groepen, terwijl de grasachtige en de overige kruidachtige vaatplanten duidelijk minder 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 moeraswederik. 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 vergelijking met de andere groepen. Een overeenkomst tussen stamvoeten en poeltjes is dat geen stapeling plaatsvindt van droog bladstrooisel, dat een belemmering vormt voor de vestiging van ondergroei.

Over de standplaats van *Pseudobryum* in natte bossen en struwelen is in de Nederlandse mossenliteratuur meer te vinden dan over andere milieus waar deze soort voorkomt. In de Malpievennen groeide zij volgens Landwehr (1952) in grote hoeveelheid op licht beschaduwde, zeer natte plekken, *min of meer horstgewijs in het waterrijke ven* en *haast aan elke voet van wilg- of vuilboomstronk*. 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 voedselrijk 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 veenmossen, 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, zolang zijn tapijten maar met water in contact blijven (Fig. 8). Rubers (1989) betrekt de hydrologie nader in zijn standplaatskarakteristiek: *in beekdalen, 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 gagelstruwelen van een relatief 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 laagveenplassengebieden. 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 elzen-wilgenbos 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 laagveenplassengebieden: 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 maaibeheer 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 voedselarmer 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 smeerwortel 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 verlandingsrelicten zoals wateraardbei, pluimzegge en stijve zegge. Deze beide zeggen, die bij vrije ontwikkeling forse horsten vormen, vertonen een door maaibeheer 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 zonnedauw 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 kraggeoever 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 orchideeënflora: 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 'trilveenachtige' begroeiingen waaronder een type met moeraskartelblad, draadzegge, ronde zonnedauw 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 (*Cirriphyllum 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, waterdrieblad, 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 20ste 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, moeraswederik 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. Afstervende 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' (*Crepido-Juncetum acutiflori* in strikte zin, zie Schipper & Weeda 2017), maar evengoed om zeggemoerassen 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 sluik 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 bevloeid, 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
MOSSEN							
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	.	.
GRASSEN EN ZEGGEN							
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
RUIGTEKRUIDEN, KLIMPLANTEN EN VAREN							
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	Moerasspirea	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 smeerwortel	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
KRUIDEN IN DE ONDERGROEI							
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 calamagrostietosum*, 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, moerasspirea, 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 calamagrostietosum* 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. Bevloeid hooiland bij de Ronduute met pitrus, moeraszegge en zwartsteelsterrenmos. Foto: Klaas van der Veen.

fosfaat- en chloridegehalte van het water, wat hetzij 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 blijkbaar te gering voor optimale groei van dit mos. Vermoedelijk is de invloed van boezemwater verminderd doordat bevloeiing 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 vrezen 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 knopbies-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 mossoorten 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), overgangsvenen (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 laagveenplassengebieden 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 19de-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 laagveenplassengebieden 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. Prodromus Flora Batavae, ed. 2, II(1). Nieuwe lijst der Nederlandsche Blad- en 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.

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 Veenmossen. 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: Thallophytes (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, monocotylodons. 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 riettelerstaal. 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 Overijsel (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. Vrielink & 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 Urkhovense 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 vegetatiemeetnet 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. Buxbaumiella 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 Meppel, 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 19th century records make clear that it is no recent acquisition. But it was only in the second part of the 20th century that its distribution became better known. Two horseshoe-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).