

Hauwmossen (*Anthocerotae*) in Zuidoost-Brabant

H.M.H. van Melick

E.J. Weeda

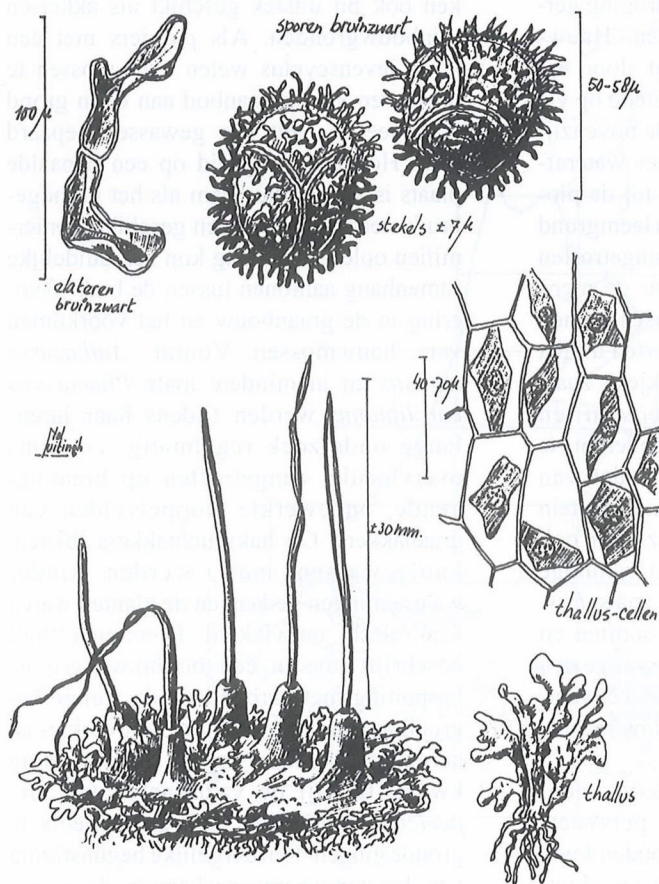
In Nederland komen vier hauwmossen voor, waarvan twee in Zuidoost-Brabant: *Anthoceros agrestis* Paton en *Phaeoceros carolinianus* (Michx.) Prosk. Beide soorten zijn wijd verspreid in tropische en gematigde streken van het noordelijk halfrond en komen in Europa noordwaarts tot Midden-Scandinavië voor. In Nederland zijn ze vrijwel beperkt tot het pleistocene deel van het land met het zwaartepunt van hun verspreiding in het Kempense district, met name op leemgronden in de Brabantse beekdalen (Fig. 1 en 2). Vooral in de omgeving van de Dommel, Keersop en Tongelreep zijn ze op tal van plaatsen aangetroffen.

Hauwmossen (*Anthocerotae*) zijn morfologisch zo verschillend van de Levermossen (*Hepaticae*) dat ze als aparte onderafdeling worden afgesplitst. De planten zijn thalleus en groeien in onze streken vrijwel uitsluitend terrestrisch. De gametofyt vormt meestal onregelmatige rozetten met een glad oppervlak of met lamel-achtige uitstulpingen. De sporofyt heeft geen steel (seta) en bestaat uitsluitend uit een draad- of hauwvormig sporenkapsel (theca) dat overlans met twee kleppen openspringt, vandaar de naam Hauwmossen (Fig. 3). Karakteristiek zijn ook de relatief grote sporen, die zwart of geel en al of niet met stekels bezet zijn. *Anthoceros*-soorten worden gekenmerkt door slijmholten met kolonies blauwwieren van het geslacht *Nostoc*. Dergelijke blauwwierkolonies komen ook, zowel bij *Anthoceros* als bij *Phaeoceros*, voor in spleten in het thallus. Vermoedelijk

spelen ze een rol bij de stikstofvoorziening van de hauwmossen.

Gebiedsbeschrijving

Het onderzochte gebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 1000 km² en heeft Eindhoven als middelpunt. Het maakt deel uit van een gebied dat zich bevindt aan de noordflank van het Brabants Massief. Vanaf het Carboon treden in dit massief breuken op die van zuidoost naar noordwest verlopen. Door deze breuken is Zuidoost-Brabant verdeeld in de Kempenhorst in het zuidwesten, de Centrale Slenk en de Peelhorst in het oosten (Dobma 1975). Het grootste deel van het onderzochte gebied ligt in de Centrale Slenk, een relatief laaggelegen, licht aflopende vlakte. In het zuidwesten ligt nog een deel van de hoger gelegen Kempenhorst, het gebied vandaaruit de karakteristieke Brabantse beken binnenstromen. In het noordoosten grenst het gebied aan de Peelhorst, waarvan het wordt gescheiden door de Peelrandbreuk. Het materiaal in de slenk is hoofdzakelijk fijn zand, waarbij vooral ten noorden en ten westen van Eindhoven veel leem aan de oppervlakte wordt aangetroffen. De bodem van de betrekkelijk smalle beekdalen bestaat vooral uit zand en leem, maar ook venige gronden komen voor, zoals langs de Dommel ten noorden en oosten van Eindhoven. Het zoeken naar hauwmossen concentreerde zich op en om de oude bouwlanden die vaak liggen op de overgang van dekzand- en leemgebieden naar de beek-



Anthoceros agrestis Paton

dalen. In het zuidwesten (Kempenhorst), waar grindhoudende grove zanden zijn afgezet, werden geen hauwmossen aangetroffen.

Werkwijze

Het onderzoek naar hauwmossen vond allereerst plaats in het kader van de bryofloristische inventarisatie van Zuidoost-Brabant, waarmee omstreeks 1980 werd begonnen. Deze wordt uitgevoerd door de Eindhovense mossenwerkgroep en is inmiddels bijna voltooid. Van de in totaal 950

onderzochte km-blokken zijn er 65 waar *Anthoceros agrestis* en 20 waar *Phaeoceros carolinianus* is aangetroffen. Alle vondsten dateren van na 1974.

Ten behoeve van de *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland* (Weeda et al., in voorber.) werd het onderzoek in het najaar 1998 uitgebreid met het maken van vegetatieopnamen op hauwmoslocaties. Hierbij zijn de soorten die in het veld niet met zekerheid op naam te brengen waren, voor controle of determinatie meegenomen. Voor de mossen is de eerste auteur verantwoordelijk, voor vaatplanten de tweede. Voor de nomenclatuur van hauw- en levermossen is Gradstein & Van Melick (1996) gevolgd, voor de bladmossen Touw & Rubers (1989).

Aan het begin van de herfst van 1999 bezochten de auteurs samen met Chris Buter een terrein in de omgeving van Tilburg dat als een rijke vindplaats van hauwmossen bekend stond. De eerder in dit terrein aangetroffen *Anthoceros agrestis* en *punctatus* werden niet teruggevonden, wel stond er in overvloed *Phaeoceros carolinianus*, wat in vijf opnamen werd vastgelegd.

Standplaatsen en oecologie

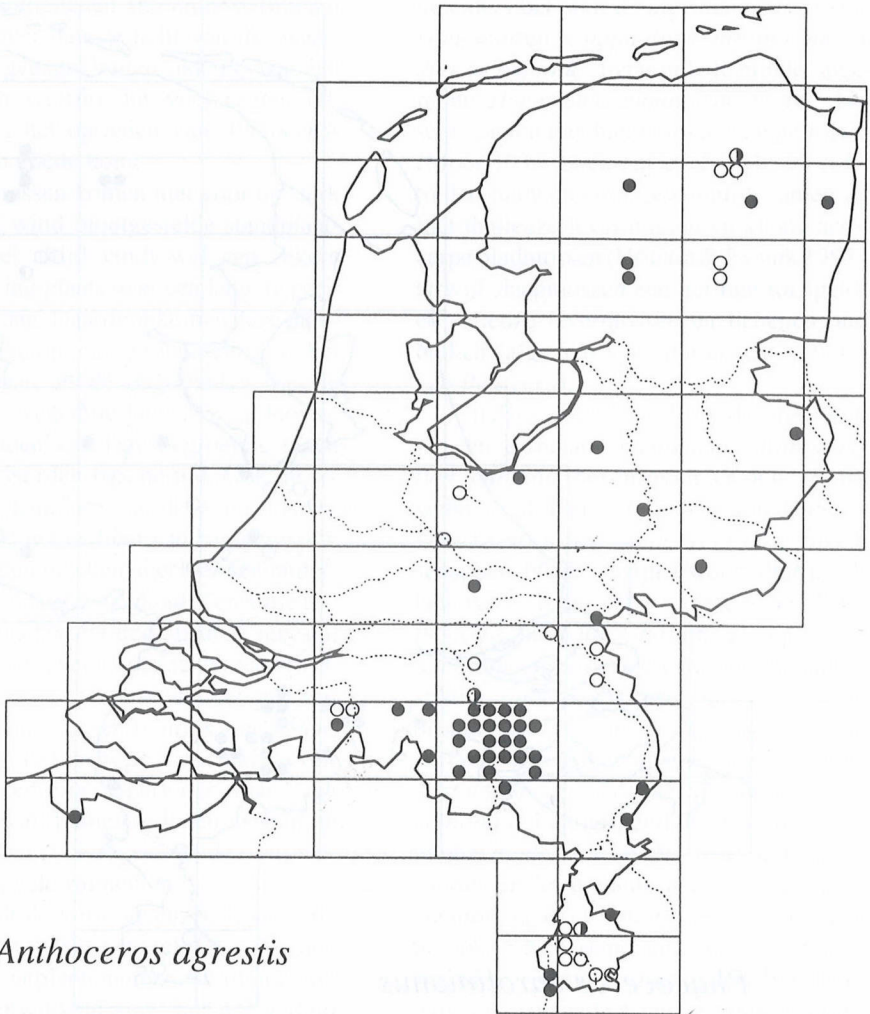
Evenals de meeste levermossen zijn hauwmossen gebonden aan standplaatsen met een min of meer ruime vochtvoorziening:

gemiddeld genomen is de tolerantie van hauw- en levermossen voor uitdroging geringer dan die van bladmossen. Hauwmossen nemen het vocht, dat door het substraat geleverd wordt, uitsluitend op via de onderzijde van het thallus. De bovenzijde van de plant is min of meer waterafstotend. Hauwmossen behoren tot de pioniers van kale, vochtige zand- en leemgrond en worden vrijwel uitsluitend aangetroffen op cultuurgrond en andere door de mens verstoorte biotopen. Oecologisch komen ze sterk overeen met *Riccia*-soorten uit het ondergeslacht *Riccia* (Landvorkjes), zoals *Riccia glauca*, *sorocarpa*, *bifurca* en *beyrichiana*, waarvan ook het Nederlandse verspreidingspatroon sterk op dat van hauwmossen lijkt (Van Melick in Gradstein & Van Melick 1996). Verder zijn er ook duidelijke overeenkomsten met sommige andere thalleuze levermossen, zoals *Fossombronia*- en *Sphaerocarpos*-soorten en *Blasia pusilla*. Plantensociologisch gezien horen deze mossen thuis in de verwantschap van het *Nanocyperion flavescens*, waarover later meer.

Geschiede standplaatsen zijn onder meer braakliggende akkers, persvoerkuiten, niet te intensief onderhouden kwekerijen, pas afgestoken greppel- en slootkanten, nieuw gegraven poelen, braakliggende bouwterreinen en overhoekjes. Gewoonlijk komen hauwmossen voor op plaatsen waar een zekere verrijking met voedingsstoffen heeft plaatsgevonden; dit geldt met name voor *Anthoceros agrestis*. Voorwaarde is dat de grond nooit volledig uitdroogt, maar ook niet het hele jaar met water verzadigd is. Uit onderzoek van Bisang (1998) blijkt namelijk dat hauwmossen zich het best ontwikkelen op neutrale, zandig-lemige, tamelijk luchtige bodem met een redelijke hoeveelheid organisch materiaal en een goede waterafvoer. Zulke bodems met een optimale balans tussen watertoe- en -afvoer en met

een voldoende voorraad aan nutriënten blijken ook bij uitstek geschikt als akker- en tuinbouwgronden. Als pioniers met een korte levenscyclus weten hauwmossen te profiteren van het aanbod aan open grond waarmee de teelt van gewassen gepaard gaat. Hun aanwezigheid op een bepaalde plaats is alleen duurzaam als het grondgebruik steeds opnieuw een geschikt pioniermilieu oplevert. Bisang kon een duidelijke samenhang aantonen tussen de bedrijfsvoering in de graanbouw en het voorkomen van hauwmossen. Vooral *Anthoceros agrestis* en in mindere mate *Phaeoceros carolinianus* werden tijdens haar jarenlange onderzoek regelmatig, en soms overvloedig, aangetroffen op braakliggende, onbewerkte stoppelvelden van graanakkers. Op hakvruchtakkers (bieten, knolgewassen, mais) werden minder waarnemingen gedaan en de planten waren vaak slecht ontwikkeld. Dierssen (1969) beschrijft hoe in een boomkwekerij na bespuiting met herbiciden een welige begroeiing van hauwmossen, landvorkjes en acrocarpe bladmossen tot ontwikkeling kwam, terwijl de vaatplanten (op *Hypericum humifusum* na!) grotendeels te gronde gingen. Een dergelijke begunstiging van hauwmosgemeenschappen door herbicidegebruik is uit Nederland tot dusver niet gemeld.

Ook graafwerk kan een pioniermilieu opleveren dat voor hauwmossen geschikt is. Zowel natuurherstel- en -ontwikkelingsprojecten als ingrepen ten behoeve van infrastructuur of stadsuitbreiding kunnen dergelijke plekken opleveren, maar hun bestaan is gewoonlijk van korte duur. Verder kunnen behalve de mens ook zijn huisdieren een pioniermilieu creëren waarin zich hauwmossen (met name *Phaeoceros*) kunnen vestigen, namelijk opengetrapte plekken in weilanden. Vermoedelijk biedt beweiding de beste mogelijkheden om hauwmosmilieus in natuurontwik-



Anthoceros agrestis

- vanaf 01-01-1950
- voor 01-01-1950
- ◐ Beide periodes

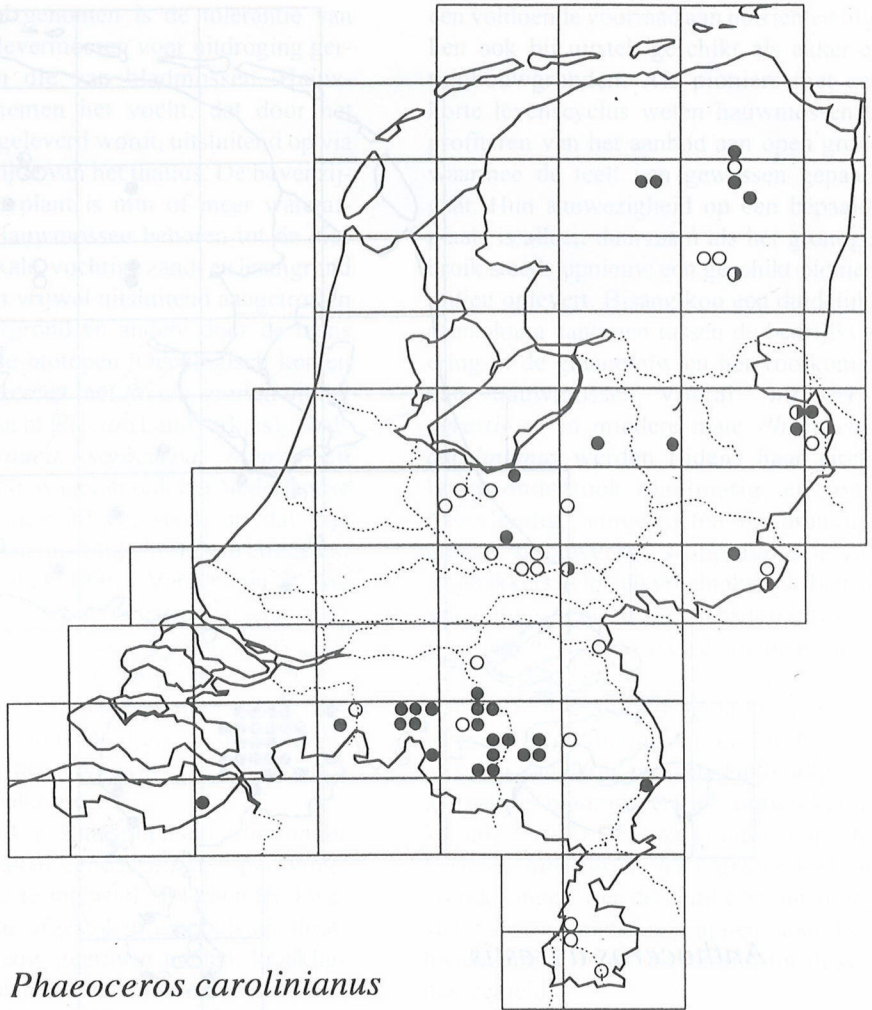
Bron: Project Revisie Nederlandse Levermossen
07/05/99

Figuur 1: Verspreiding van *Anthoceros agrestis* in Nederland.

kelingsgebieden in stand te houden, maar hiermee is nog nauwelijks ervaring opgedaan.

In het onderzoek van Bisang (1998) hadden bodemeigenschappen en de hoe-

veelheid neerslag weinig invloed op de resultaten. Fukarek (1998) komt echter tot een andere bevinding en meldt juist het talrijk voorkomen van vooral *Anthoceros agrestis* in de regenrijke periode 1987/88.



Phaeoceros carolinianus

- vanaf 01-01-1950
- voor 01-01-1950
- ◐ Beide periodes

Bron: Project Revisie Nederlandse Levermossen
07/05/99

Figuur 2: Verspreiding van *Phaeoceros carolinianus* in Nederland.

Dit stemt goed overeen met de ervaringen in Zuidoost-Brabant, waar in dezelfde periode in maar liefst 22 km-blokken de soort werd aangetroffen. De eveneens natte peri-

ode 1998/99 leverde waarnemingen in 13 km-blokken op. Fukarek (1998) schrijft het talrijk optreden in regenrijke jaren toe aan het langer braakliggen van de akkers onder

natte omstandigheden. In Zuidoost-Brabant echter is meer dan de helft van de waarnemingen gedaan buiten akkers, wat het vermoeden wettigt dat veel regen ook rechtstreeks het optreden van *Anthoceros agrestis* ten goede komt.

Hauwmossen komen niet voor op sterk aan zon of wind blootgestelde standplaatsen; vrijwel altijd vindt wel een zekere beschaduwing plaats over een langere periode van de dag. Daardoor komen deze planten voornamelijk tot ontwikkeling in het winterhalfjaar, als de slagschaduw van de omringende vegetatie lang is waardoor ze ook te midden van lage begroeiing tegen uitdroging worden beschermd. Ook de regen- en mistrijckdom van deze maanden is gunstig voor het gedijen van hauwmossen. Vorstperioden betekenen echter een onderbreking in hun aanwezigheid. Een korte tijd van lichte nachtvorst doorstaan ze meestal wel, maar zodra het langer achtereen vriest, sterven ze af. Het zwaartepunt van hun optreden ligt dus enerzijds in de herfst, anderzijds in het vroege voorjaar. Voor mossenzoekers zijn dit perioden waarin een rijke oogst valt binnen te halen, terwijl de meeste plantensociologen mét de vaatplanten juist het veld ruimen.

Al speelt de korte levenscyclus van de hauwmossen zich in de regel af in seizoenen waarin de vaatplanten niet meer of nog niet optimaal ontwikkeld zijn, met wat geduld is het wel mogelijk opnamen te maken waarin beide goed vertegenwoordigd en herkenbaar zijn. Het komt erop aan veel in het veld te zijn en vooral goed op het ontstaan van pioniermilieus te letten.

Plantensociologische positie en standplaatsverschillen

In het systeem van vaatplantengemeenschappen worden hauwmossen sinds lang in verband gebracht met het *Nanocyperion flavescens*. Tot de meest voorkomende be-

geleiders behoren de algemene *Nanocyperion*-soorten *Gnaphalium uliginosum* en *Juncus bufonius*, maar ook de minder algemene *Hypericum humifusum* wordt dikwijls samen met hauwmossen aangetroffen (Moor 1936; Diemont et al. 1940). Verder treden hauwmossen gewoonlijk samen op met thalleuze levermossen en kleine acrocarpe bladmossen (Hofstra & Eysink 1997), terwijl slaapmossen een geringe rol spelen en folieuze levermossen en lichenen ontbreken (afgezien van sporadisch optreden van *Peltigera*).

Uit Zwitserland werd al in de jaren twintig een associatie *Centunculo-Anthocerotum punctati* beschreven (Koch 1926), welke in Midden-Europa een van de meest voorkomende *Nanocyperion*-gemeenschappen bleek te zijn (Moor 1936). Als kentaxa worden onder meer genoemd *Anthoceros punctatus* (in ruime zin op te vatten: *Anthoceros agrestis* was nog niet afgesplitst), *Phaeoceros carolinianus*, *Fossombronja pusilla*, *Juncus capitatus*, *Montia fontana* subsp. *chondrosperma*, *Sagina apetala*, *Spergularia segetalis* en *Veronica acinifolia*; kenmerkend is ook het veelvuldig voorkomen van landvorkjes (*Riccia*-soorten uit de verwantschap van *R. glauca*). Diemont et al. (1940) troffen deze associatie ook in Nederland aan, zij het slechts in verarmde vorm en alleen in het Zuid-Limburgse lössgebied en aan de zuid-oostelijke rand van de Gelderse Vallei (bij Bennekom). Van de hauwmossen vermelden zij in hun opnamentabel uitsluitend *Anthoceros laevis* (= *Phaeoceros carolinianus*), wat vermoedelijk aan het tijdstip van opnemen (augustus - begin september) is toe te schrijven: *Anthoceros agrestis* is dan in de regel nog niet herkenbaar, aangezien deze soort later met kapselvorming en -rijping pleegt te beginnen dan *Phaeoceros*. Van de kenmerkende vaatplanten komt *Veronica acinifolia* in Nederland niet voor, *Spergularia segetalis* is hier al zestig jaar niet meer

Nummer opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
Auteur(s)	JV	JV	JV	B	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	MW	vD	JW	JW	JW	JW				
Jaar (19..)	99	99	99	97	98	98	98	98	98	98	98	98	99	99	99	99	99	98	98	98	99	99	99				
Maand	09	09	09	10	10	10	10	11	11	10	11	11	09	09	09	09	09	11	12	11	09	09	09				
Gebied	NO	NO	NO	ZL	ZB	ZB	ZB	ZB	ZB	ZB	ZB	ZB	MB	MB	MB	MB	MB	ZB	Ah	Ah	OF	OF	OF				
Kaartblad	16	16	16	60	51	51	51	51	51	51	51	51	50	50	50	50	50	51	41	41	11	11	11				
Atlasblok	25	25	35	44	26	26	44	23	23	34	13	13	17	17	17	16	26	13	36	14	27	26	26				
Lengte proefvlak (dm)	5	7½	10	30	10	5	7	30	10	20	5	7	7	10	7	8	8	15	10	5	10	7½	10				
Breedte proefvlak (dm)	2	2	10	30	10	2½	7	4	4	5	3	4	4	4	4	3	2½	4	2	5	10	7½	2				
Expositie ('NWZOVX')	.	.	.	NO	NO	.	O	O	W	O	.	.	.	.	.	.	W	O	W	NW	.	.	.	
Inclinatie (graden)	.	.	.	30	70	.	50	50	50	40	50	.	.	.	.	.	1	140	20	3	.	.	.	
Bedekking kruidlaag (%)	25	20	25	20	30	5	25	15	10	10	30	30	20	15	20	5	40	70	30	30	10	.	25				
Bedekking moslaag (%)	45	99	35	55	40	70	50	25	90	30	60	80	70	98	90	95	90	1	50	50	40	20	95				
Gemidd. hoogte kruidlaag (cm)	10	.	15	10	10	10	3	3	3	5	10	10	2	2	5	3	15	20	5	5	4	2	10				
Maximale hoogte kruidlaag (cm)	15	.	25	.	.	25	10	10	10	.	20	.	50	8	40	20	50	.	60	15	15	15	20				
Syntaxon	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	CA	rN	rN	rN	rN	rN	rN	IS	IS	IS	IS	IS	IS				
Hauwmossen																											
Anthoceros agrestis	2a	+ 2b	1	1	2a	1	1	2a	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	r	2b	2b	3	2b	5
Phaeoceros carolinianus	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	2a	1	4	5	4	4	5	.	.	.	.	.	.	.
Landvorkies																											
Riccia sorocarpa	1	+	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia bifurca	.	.	.	1	3	3	.	.	r	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia glauca	.	.	.	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Riccia beyrichiana	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Andere thalieuze levermossen																											
Marchantia polymorpha	.	.	.	.	.	.	.	1	2a	.	.	2b	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
Blasia pusilla	3	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.
Fossombronina foveolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2a	+	.	.	.	.	.	.	.
Acrocarpe bladmossen																											
Pohlia spec.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pseudephemerum nitidum	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pottia truncata	.	.	.	2m	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Atrichum undulatum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Bryum bicolor	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pohlia camptotrachela	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2m	.	.	.	.
Bryum barnesii	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2b	.
Anisothecium staphylinum	.	.	.	2m	1	1	+	.	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum argenteum	1	+	+	2m	+	.	+	2b	2a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Bryum rubens	.	.	.	1	2m	+	.	.	.	+	2b	3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ditrichum cylindricum	.	.	.	2m	1	3	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2a	.	.	.	.
Ceratodon purpureus	.	.	.	2b	+	.	+	1	2b	1	2b	.	.	.	.	.	.	1	.	2a	2m	.	2m	
Leptobryum pyriforme	2a	2m	1	3	2m	+	.	r	2a	2a	2a	.	+	1	2b	2a	.	r	2m	1	1	.	+				
Funaria hygrometrica	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	+	2b	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+
Atrichum tenellum	.	.	.	.	.	.	.	+	4	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
Philonotis fontana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Pohlia bulbifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	3	2b	2m	.	.	.	.	.	.	.	.
Bryum tenuisetum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Bryum caespiticium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2a	2m
Bryum pallens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2a	2a
Pleurocarpe bladmossen																											
Brachythecium rutabulum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2m	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.
Eurhynchium praelongum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Campylium polygamum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Vaatplanten																											
Isoeto-Nanojuncetea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hypericum humifusum	.	.	.	.	.	.	.	1	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica serpyllifolia	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Gnaphalium uliginosum	.	.	.	+	2a	+	1	r	r	+	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
Juncus bufonius	2a	2m	+	2a	2m	1	2a	2a	2a	2a	.	.	.	2m	2m	1	.	r	+	2m	2b	.	.				
Sagina procumbens	.	2m	1	.	.	.	.	+	r	1	.	.	.	.	+	2m	2m	1	.	.	.	2m	1	1
Scirpus setaceus	3	.	+	1	+	r
Stellaria uliginosa	2a	.	.	.	+

Nummer opname	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
<u>Bidentetea tripartitae</u>																									
Rorippa palustris	+	+	r	.	+	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Matricaria maritima	r	.	.	+	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Plantaginetea majoris</u>																									
Poa trivialis	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum aviculare	+	1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Plantago major s.lat.	2a	2a	2a	r	+	2a	+	.	.	.	.	.	2b	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	+	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	+
Poa annua	2a	1	+	.	+	r	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trifolium repens	.	+	+	.	.	2a	.	.	.	r	2b	.	+	+	+	1	1
Ranunculus repens	+	2a	2a	.	r	.	.	+	.	+	2a	.	+	+	1	.	r	.	+	2a	2a	1	1	+	
<u>Stellarietea mediae</u>																									
Stellaria media	+	+	.	2a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Spergularia arvensis	r	+	r	.	+	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Veronica arvensis	r	r	r	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Stachys arvensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine hirsuta	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Echinochloa crus-galli	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Oxalis fontana	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sonchus asper	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphanes inexpectata	+	1	+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum persicaria	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Diverse moerassgemeenschappen</u>																									
Mentha aquatica	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria fluitans	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	+
Juncus effusus	.	.	.	.	r	.	+	.	.	1	2a	.	+	+	+	2a	.	.	.	2a	+	1	+	1
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus bulbosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juncus acutiflorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.
Drosera intermedia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	2a	r	1	.	.	.	.	.	.	.
Carex oederi	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<u>Div. graslandgemeenschappen</u>																									
Rumex acetosella	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cardamine pratensis	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Centaurium erythraea	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cerastium fontanum * vulgare	1	+	+	.	.	r	.	.	.	.	.	2a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Taraxacum sect. Vulgaria	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Holcus lanatus	.	.	1	.	.	.	+	r	.	.	.	.	r	+	1	2a	1	.	.	.	.	+	.	.
Agrostis capillaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Festuca rubra * commutata	.	.	.	.	.	.	2a	1	.	2a	2b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lotus uliginosus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bellis perennis	+	1	r
<u>Div. ruderaale gemeenschappen</u>																									
Urtica dioica	.	.	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rumex obtusifolius	.	r	.	.	.	+	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium arvense	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	r	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium spec.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.
Erigeron canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Epilobium ciliatum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<u>Houtgewassen in de kruidlaag</u>																									
Salix cinerea/multinervis	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Betula pubescens	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r

Addenda (kl = kruidlaag): opname 2 - Prunella vulgaris +, Lolium perenne r; opname 3 - Potentilla anserina 2a, Holcus mollis +, Polygonum hydropiper r, Solanum nigrum * nigrum r; opname 4 - Lolium multiflorum 2a, Galinsoga quadriradiata 1, Prunus spec. (kl) +; opname 5 - Bryum klinggraeffii 2a, Elymus repens 1, Matricaria discoidea +, Arabidopsis thaliana r, Chenopodium album r, Polygonum convolvulus r, Senecio vulgaris r, Sonchus oleraceus r; opname 6 - Hypericum spec. r; opname 7 - Matricaria recutita 1, Anagallis arvensis +, Viola arvensis +, Polygonum lapathifolium * lapathifolium +, Spergularia rubra r, Hypericum perforatum r, Oenothera biennis r; opname 8 - Fossombronia wondraczekii +, Riccia subbifurca r,

Peltigera spec. r, *Oenanthe aquatica* r, *Luzula multiflora* r; opname 9 - *Pohlia annotina* +, *Pellia epiphylla* r; opname 10 - *Eurhynchium hians* l, *Calliergonella cuspidata* +, *Polygonum mite* +; opname 11 - *Anisothecium varium* +, *Poa pratensis* r; opname 12 - *Ranunculus flammula* 2a; opname 15 - *Hydrocotyle vulgaris* 2a; opname 17 - *Brachythecium albicans* l, *Riccardia chamedryfolia* +, *Salix alba* (kl) 2b, *Galium palustre* +, *Bidens tripartita* r; opname 18 - *Riccia canaliculata* r, *Bryum* spec. r, *Equisetum arvense* +, *Achillea millefolium* r; opname 19 - *Anisothecium schreberianum* 2m; opname 20 - *Rumex acetosa* r; opname 21 - *Physcomitrium pyriforme* +, *Polytrichum juniperinum* r, *Pinus sylvestris* (kl) r; opname 22 - *Dicranella cerviculata* +, *Salix* spec. (kl) r.

Tabel I. Opnamen met Anthoceros agrestis en/of Phaeoceros carolinianus uit 1997-99 uit Noord-Brabant en enkele andere delen van Nederland. Auteurs: JV = H.J. Jager & K. van der Veen, B = E. Brouwer, MW = H.M.H. van Melick & E.J. Weeda, v-D = K.W. van Dort, JW = H.J. Jager & H. Waltje. Gebieden: NO = Noordwest-Overijssel, ZL = Zuid-Limburg, ZB = Zuidoost-Brabant, MB = Midden-Brabant, Ah = Achterhoek, OF = oostelijk Friesland. Standplaatsen: akkerranden (1, 3), padrand langs akker (2), greppeltje (4), greppel langs persvoerhoop (5, 6), afgegraven, braakliggend bouwterrein (7), lemige wanden van nieuwe greppels langs spoorlijn (8, 9, 11, 12, 18), geploegde kapvlakte (10), uitgegraven laagten in natuurontwikkelingsgebied (13-16), oevers van poelen (17, 19, 20), plagplekken in natuurherstelgebied (21-23). Syntaxa: CA = Centunculo-Anthocerotetum, rN = rompgemeenschap van het Nanocyperion flavescens, IS = Isoeto-Stellarietum.

aangetroffen (Hattink in Mennema et al. 1980) en de nu uiterst zeldzame *Juncus capitatus* komt bij ons land niet in de onderhavige associatie voor (vgl. Horsthuis 1997).

Na de publicatie van Diemont et al. (1940) ging G. Sissingh in de jaren veertig door met het maken van opnamen met hauwmossen, en wel in Noord-Brabant, Midden-Limburg en de Liemers. Hij vermeldt hetzij *Anthoceros laevis* (= *Phaeoceros carolinianus*), hetzij 'Anthoceros spec.' (waarbij ook *Phaeoceros* inbegrepen is), maar nooit *Anthoceros punctatus*, de naam waarmee de planten werden aangeduid die thans *Anthoceros agrestis* worden genoemd. Behalve de hauwmossen werden ook sommige andere mossen slechts gede-termineerd tot op het niveau van geslacht (bijv. *Fossombronina*, *Brachythecium*) of soortengroep (*Riccia glauca* s.lat., *Pohlia annotina* s.lat.). De enige oude opname met *Anthoceros punctatus* werd in 1949 door V.

Westhoff aan de binnenduinrand op Texel gemaakt (Tabel II, kolom 6); blijkens herbariummateriaal gaat het hier werkelijk om de zeer zeldzame *Anthoceros punctatus* s.str. en niet om *Anthoceros agrestis*, die op de Waddeneilanden ontbreekt (During in Gradstein & Van Melick 1996). De eerste opname met *Anthoceros agrestis* - uit Noord-Limburg - dateert pas uit 1987; in *De vegetatie van Nederland* moest de plantensociologische positie van deze soort dan ook in het midden worden gelaten (Lemaire et al. 1998). Reden genoeg voor ons om de aandacht speciaal op dit hauwmos te richten, temeer omdat het in Zuidoost-Brabant aanzienlijk vaker wordt aangetroffen dan *Phaeoceros*. Bovendien is *Phaeoceros carolinianus* al plantensociologisch tegen het licht gehouden in Twente, waar de frequentieverhoudingen andersom liggen (Hofstra & Eysink 1997). Tabel I geeft de door ons in 1998 en 1999 in Noord-Brabant gemaakte opnamen weer. Tevens zijn

enkele zeer recente opnamen uit Noordwest-Overijssel, oostelijk Friesland, de Achterhoek en Zuid-Limburg opgenomen, beschikbaar gesteld door Henk Jager respectievelijk Klaas van Dort en Emiel Brouwer, die wij hiervoor hartelijk willen bedanken. Opnamen uit Twente zijn niet in de tabel opgenomen, omdat hiervan reeds een aantal door Hofstra & Eysink (1997) in *Stratiotes* is gepubliceerd. Tabel II geeft een samenvatting van nieuwe en oude opnamen met hauwmossen.

Tabel I laat zien dat *Anthoceros agrestis* in de onderzochte gebieden kenmerkend is voor het *Centunculo-Anthocerotetum*, al kan deze uitspraak wegens het beperkte aantal opnamen slechts onder voorbehoud worden gedaan. Alle 11 opnamen met deze hauwmossoort in de tabel zijn tot genoemde associatie te rekenen op grond van het voorkomen van landvorkjes (o.a. *Riccia sorocarpa*, *glauca* en *bifurca*), *Hypericum humifusum* en/of akkerplanten (van de *Stellarietetea mediae*). In Twente is *Anthoceros agrestis* - in het vervolg van dit hoofdstukje zullen we kortheidshalve van 'Anthoceros' spreken - enkele malen in geringe hoeveelheid in het *Cicendietum* en het *Isolepido-Stellarietum* aangetroffen (Hofstra & Eysink 1997). Het zwaartepunt van het voorkomen van deze soort lijkt echter duidelijk in het *Centunculo-Anthocerotetum* te liggen, zodat wij haar als kensoort van deze associatie beschouwen.

Phaeoceros carolinianus geeft een meer gevarieerd beeld te zien. In Zuidoost-Brabant komt deze soort af en toe samen met *Anthoceros agrestis* in het *Centunculo-Anthocerotetum* voor (Tabel I, opnamen 9-11), maar haar zwaartepunt ligt - althans tegenwoordig - niet in deze associatie. In Twente is zij, behalve in een fragmentair ontwikkeld *Centunculo-Anthocerotetum*, ook waargenomen in het *Isolepido-Stellarietum uliginosae*, het *Cicendietum filiformis* en in niet op associatieniveau te

benoemen begroeiingen (Hofstra & Eysink 1997). In het door ons onderzochte gebied komt het *Cicendietum* niet (meer) voor; wel vonden wij *Phaeoceros* in het *Isolepido-Stellarietum* en *Nanocyperion*-rompgemeenschappen. Al met al is dit hauwmos het best te waarderen als verbondskensoort van het *Nanocyperion flavescens* zonder duidelijk voorkeur voor één associatie.

Accentverschillen in standplaatskeuze tussen de twee genoemde hauwmossen zijn ook uit Tabel II af te lezen. Een aantal soorten is slechts in combinatie met één van beide hauwmossen aangetroffen. Zo zijn *Riccia sorocarpa*, *Pseudephemerum nitidum*, *Rorippa palustris* en *Matricaria maritima* alleen in gezelschap van *Anthoceros*, niet van *Phaeoceros* waargenomen. *Rorippa palustris* en *Matricaria maritima* zijn kenmerkend voor pioniergemeenschappen van de *Bidentetea tripartitae*, die op gemiddeld voedselrijke en vooral stikstofrijkere standplaatsen voorkomen dan het *Nanocyperion*. Wat de efemeer optredende *Pseudephemerum* betreft, moeten we de duiding voorshands in het midden laten. Meer indicatiewaarde heeft *Riccia sorocarpa*, temeer omdat ook andere landvorkjes vaker samen met *Anthoceros* dan met *Phaeoceros* voorkomen; alleen *Riccia beyrichiana* maakt hierop een uitzondering. Het is vooral de combinatie van hauwmossen en landvorkjes die karakteristiek is voor de *Nanocyperion*-gemeenschappen van 'akkerachtig' milieu. Tabel II laat duidelijk zien dat in de huidige situatie *Anthoceros* tal van akkerplanten als begeleiders heeft en *Phaeoceros* slechts enkele (waaronder de 'minimalist' *Aphanes inexpectata*). Dit is vooral opmerkelijk omdat in oudere *Phaeoceros*-opnamen wel tal van akkerplanten voorkomen. Soorten als *Spergula arvensis*, *Oxalis fontana* en *Veronica arvensis* behoorden vroeger tot het gezelschap van *Phaeoceros* en nu van *Anthoceros*. Blijkbaar zijn de huidige akker-

Kolom	1	2	3	4	5	6
Aantal opnamen	14	8	27	10	17	1
Periode	1980	t/m	1999	1930	t/m	1961
<u>Hauwmossen</u>						
Anthoceros agrestis	100	100	.	.	.	.
Phaeoceros carolinianus	.	100	100 ^{II}	100 ^I	.	.
Anthoceros caucasicus	.	.	7 ^{III}	.	.	.
Anthoceros punctatus	.	.	.	.	.	2
'Anthoceros spec.' (incl. Phaeoceros)	.	.	.	.	100 ⁺	.
<u>Landvorkjes</u>						
Riccia sorocarpa	43	.	.	.	.	.
Riccia subbifurca	7	.	.	.	.	.
Riccia bifurca	21 ^{II}	38	.	.	.	.
Riccia glauca	14	13	.	.	.	.
Riccia beyrichiana	7	50	22	.	.	.
Riccia subgenus Riccia spec.	.	.	7	80 ⁺	53 ⁺	.
<u>Overige thalleuze levermossen</u>						
Fossombronia wondraczekii	7	.	.	10	.	.
Fossombronia foveolata	14	.	26	10 ^I	6	.
Blasia pusilla	14 ^{IV}	25	15	.	.	.
Marchantia polymorpha	7	13 ⁺	15 ⁺	.	.	+
Riccia fluitans	.	13	.	10	.	.
Pellia epiphylla	.	13	.	10	18	2
Riccia canaliculata	.	.	11	.	.	.
Fossombronia species	.	.	7	10	24 ⁺	.
<u>Acrocarpe bladmossen</u>						
Pseudephemerum nitidum	29	.	.	.	.	.
Anisothecium staphylinum	29	38 ⁺	7 ⁺	.	.	.
Bryum argenteum	57	63 ⁺	26 ⁺	.	24	.
Leptobryum pyriforme	50 ⁺	25	78 ⁺	.	.	+
Ceratodon purpureus	36 ⁺	63 ^I	41 ^I	10	.	.
Bryum rubens	43	38 ⁺	22 ^I	.	.	.
Funaria hygrometrica	21	25 ⁺	37	.	12 ⁺	.
Ditrichum cylindricum	36 ⁺	38	19 ⁺	.	.	.
Physcomitrium pyriforme	7	13	33	.	.	.
Atrichum tenellum	7	13 ^{IV}	19	10 ^{II}	.	.
Pohlia camptotrachela	7	.	11	.	.	.
Atrichum undulatum	7	.	7	.	12 ⁺	.
Pleuroidium acuminatum	.	25 ^{II}	4	.	.	.
Bryum tenuisetum	.	25	11	.	.	.
Bryum pallens	.	13 ⁺	7 ⁺	10	.	.
Anisothecium varium	.	25	.	.	.	.
Pohlia bulbifera	.	.	30 ^I	.	.	.
Philonotis fontana	.	.	30	.	.	.
Pohlia nutans	.	.	15	10	12	.
Bryum caespiticium	.	.	11	.	.	.
Mnium hornum	.	.	.	10	.	+
Pohlia spec.	14	.	.	80 ⁺	43 ^I	.
Bryum spec.	.	25 ^I	19 ^{II}	.	12 ^{II}	.
Atrichum spec.	.	.	7 ⁺	.	18 ^I	.
Pottia spec.	.	.	.	20	.	.
<u>Pleurocarpe bladmossen</u>						
Brachythecium rutabulum	36 ⁺	25	52	.	.	.
Eurhynchium praelongum	7	13	.	.	.	.
Rhytidiadelphus squarrosus	.	13	.	10	.	.
Calliergonella cuspidata	.	25	15	20	.	.
Pseudoscleropodium purum	.	.	7	10	.	.
Campylium polygamum	.	.	7	.	.	.
Campylium spec.	.	.	4	.	6	2
Brachythecium spec.	.	.	.	.	18	.

Kolom	1	2	3	4	5	6
<u>Vaatplanten</u>						
<u>Isoeto-Nanojuncetea</u>						
Spergularia rubra	7	.	.	10	24 ^I	.
Hypericum humifusum	7	25	.	40	41	.
Montia fontana * chondrosperma	14	.	4	20	12 ^I	.
Cicendia filiformis	14	.	7	.	6	.
Juncus tenageia	29	25	15	.	.	.
Gnaphalium uliginosum	64	88	41	80	88	.
Juncus bufonius	79 ⁺	88 ^I	63 ⁺	90	100 ^I	1
Sagina procumbens	29	38	37	100 ⁺	77	+
Scirpus setaceus	29	50	63 ⁺	.	23 ⁺	+
Veronica serpyllifolia	7	13	15	30	24	.
Lythrum portula	.	13	4	10	24 ⁺	.
Stellaria uliginosa	.	.	19	20	6	1
Radiola linoides	.	.	.	20 ⁺	18 ⁺	.
Sagina apetala	.	.	.	30	6	.
Gnaphalium luteo-album	.	.	.	.	24 ⁺	.
Illecebrum verticillatum	.	.	.	.	18	.
<u>Bidentetea tripartitae</u>						
Rorippa palustris	43	.	.	.	29	.
Matricaria maritima	21	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	14	.	7	50	24	.
Polygonum minus	.	25	.	.	.	.
Bidens tripartita	.	.	11	.	24	.
<u>Plantaginetea majoris</u>						
Potentilla anserina	7 ⁺	.	.	20	12	.
Lolium perenne	14	.	.	.	6	.
Poa trivialis	21 ^{II}	.	22	.	12	.
Polygonum aviculare	29	13	4	70	47	.
Poa annua	86 ⁺	38	26	50	29	.
Plantago major	54 ⁺	25	22 ⁺	60	56	.
Taraxacum sect. Vulgaria	36	34	33	.	12	+
Agrostis stolonifera	29	13	33	10	29	+
Trifolium repens	43	63	56	.	24	.
Ranunculus repens	50	63	78	40	53	.
<u>Stellarietea mediae</u>						
Spergula arvensis	43	.	.	50	35	.
Veronica arvensis	36	.	.	20	24	.
Stachys arvensis	14	.	.	.	12	.
Cardamine hirsuta	14	.	.	.	.	.
Oxalis fontana	14	.	.	40	18	.
Sonchus asper	14	.	.	.	6	.
Polygonum convolvulus	7	.	.	20	18	.
Matricaria recutita	7	.	.	20	12 ^I	.
Viola arvensis	7	.	.	10	18	.
Anagallis arvensis * arvensis	7	.	.	30	23	.
Polygonum lapathifolium s.lat.	7	.	.	10	6	.
Arabidopsis thaliana	7	.	.	.	6	.
Chenopodium album	7	.	.	10	18	.
Solanum nigrum * nigrum	7	.	.	.	6	.
Stellaria media	36	.	4	80	41	.
Echinochloa crus-galli	14	.	7	.	.	.
Aphanes inexpectata	21	13	4	.	6 ^I	.
Polygonum persicaria	7	.	7	.	12	.
Vicia hirsuta	.	.	7	10	18 ⁺	.
Equisetum arvense	.	.	4	.	18	.
Arenaria serpyllifolia	.	.	.	20	.	.
Veronica polita	.	.	.	20	6	.
Myosotis arvensis	.	.	.	20	12	.
Scleranthus annuus	.	.	.	10	6	.
Veronica spec.	.	.	.	10	6	.
Aphanes spec.	.	.	.	20	18 ⁺	.
Apera spica-venti	.	.	.	10	18 ⁺	.

Kolom	1	2	3	4	5	6
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	.	.	.	.	12	.
<i>Vicia sativa</i> * <i>nigra</i>	.	.	.	.	18	.
<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	.	.	12 ⁺	.
<u>Diverse moerasgemeenschappen</u>						
<i>Juncus bulbosus</i>	14	38	30 ⁺	10 ^I	29	.
<i>Juncus effusus</i>	14	63	63	20	12	.
<i>Juncus articulatus</i>	14	63	74	.	18	.
<i>Carex oederi</i> s.l.	7	25	30	10	17 ⁺	.
<i>Callitriche species</i>	.	13	4	.	6	.
<i>Agrostis canina</i>	.	13	7	10	12	.
<i>Drosera intermedia</i>	.	13	30	.	.	.
<i>Juncus acutiflorus</i>	.	.	19	.	.	.
<i>Ranunculus flammula</i>	.	.	19	10 ^{II}	18	+
<i>Galium palustre</i>	.	.	19	10	18	+
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	.	.	11	20	29	.
<i>Carex nigra</i>	.	.	7	.	.	.
<i>Erica tetralix</i>	.	.	4	.	.	+
<i>Calamagrostis canescens</i>	7	.	7	.	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	7	.	7	.	.	.
<i>Glyceria fluitans</i>	7	.	11	.	.	.
<i>Mentha arvensis</i>	7	.	11	30	24	.
<i>Mentha aquatica</i>	7	13	7	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	13	30	10	6	.
<u>Diverse graslandgemeenschappen</u>						
<i>Luzula campestris</i>	14	.	.	.	6	.
<i>Rumex acetosella</i>	14	.	.	30	35	.
<i>Cardamine pratensis</i>	7	13	.	.	6	.
<i>Centaureum erythraea</i>	7	13	.	.	12 ^I	.
<i>Potentilla erecta</i>	29	.	4	.	18	+
<i>Holcus mollis</i>	21	.	4	.	6 ^I	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	29	.	11	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	29	.	11 ⁺	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	29	.	19	10	.	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	14 ^I	.	15	10	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	14	.	15	10	.	.
<i>Rumex acetosa</i>	7	.	4	.	.	+
<i>Angelica sylvestris</i>	14	.	4	.	.	.
<i>Cerastium fontanum</i> * <i>vulgare</i>	36	.	7 ⁺	30	29	.
<i>Prunella vulgaris</i>	7	.	4	10	18	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	7	.	7	.	.	.
<i>Hypericum quadrangulum</i>	7	.	11	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	29	13	7	.	.	.
<i>Festuca rubra</i> * <i>commutata</i>	7 ⁺	25 ⁺	7 ^I	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	7	13	7	.	.	.
<i>Agrostis capillaris</i>	14	63	19	10	24	.
<i>Lotus uliginosus</i>	36	25	41	10	29	+
<i>Holcus lanatus</i>	21	25	56	10	6	+
<i>Equisetum palustre</i>	.	13 ⁺	4	.	.	.
<i>Bellis perennis</i>	.	.	11	.	6	.
<i>Leontodon saxatilis</i>	.	.	.	10	29 ⁺	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	10	29	.
<i>Trifolium dubium</i>	.	.	.	.	18	.
<u>Diverse ruderaal gemeenschappen</u>						
<i>Elymus repens</i>	14	.	.	.	6	.
<i>Urtica dioica</i>	14	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	14	.	11	.	6	.
<i>Epilobium ciliatum</i>	14	.	22	.	.	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	21	13	7	.	6	.
<i>Epilobium spec.</i>	14	13	15	.	6	.
<i>Erigeron canadensis</i>	14	13	30	.	.	.
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	10	6	.
<u>Houtgewassen in de kruidlaag</u>						
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	14	.	7	.	.	.

Kolom	1	2	3	4	5	6	
Betula species	7	.	26	|	10	.	+
Salix cinerea	21	25	30	|	.	.	.
Alnus glutinosa	.	25	19	|	.	.	+

Tabel II. Presentietabel van recente en oudere opnamen met diverse hauwmossoorten en met 'Anthoceros spec.'. Soorten die in 3 of minder opnamen voorkomen, zijn merendeels weggelaten. Kolom 6 geeft de enige tot dusver bekende Nederlandse opname met *Anthoceros punctatus* s.str. weer (legenda: Texel, Tureluursweggetje, greppel, 1949, opn. V. Westhoff; addenda: *Pleuridium* (2 spp.) 4, *Plagiomnium undulatum* +, *Epilobium obscurum* 1, *Anthoxanthum odoratum* +).

milieus waarin laatstgenoemde zich kan ontwikkelen, zelden meer geschikt voor de eerstgenoemde soort.

Anderzijds zijn er verscheidene soorten die bij herhaling samen met *Phaeoceros*, maar niet met *Anthoceros* werden aange troffen, onder meer *Pohlia bulbifera*, *Philonotis fontana*, *Stellaria uliginosa*, *Galium palustre*, *Ranunculus flammula* en *Juncus acutiflorus*. Al deze soorten zijn min of meer kenmerkend voor een nat en zwak zuur milieu. Veel natuurontwikkelings- en herstelprojecten vinden in dergelijke milieus plaats, bijvoorbeeld in beekdalen en natte schraallanden, en daarbij verschijnt *Phaeoceros* aanzienlijk vaker dan *Anthoceros*.

Op grond van de bijeengegaaarde opnamen nemen wij aan dat, binnen het raam van de eerder geschetste hauwmosmilieus, het voorkomen van *Anthoceros* vooral wordt beperkt door vochtigheid en zuurgraad en dat van *Phaeoceros* door de voedselrijkdom. Tussen beide is overlapping in standplaats, maar aan de nat-zure kant van het hauwmossen-traject treedt alleen *Phaeoceros carolinianus* op en aan de bemeste kant tegenwoordig alleen *Anthoceros agrestis*.

Aan de vraag of de begroeiingen met hauwmossen een plaats in het systeem van vaatplantengemeenschappen verdienen, dan wel als mossengemeenschap moeten

worden opgevat, willen we hier slechts een enkele opmerking wijden (zie verder de bijdrage van Klaas van Dort en Henk Siebel elders in deze aflevering van *Stratiotes*). Onder bryosociologen is het gebruikelijk een mosassociatie van hauwmossen en landvorkjes te onderscheiden onder de naam *Riccio-Anthocerotetum punctati* (Von Hübschmann 1986; vgl. Koppe 1955 en Von Hübschmann 1960) of *Riccio glaucae-Anthocerotetum laevis* (Marstaller 1989; 1993), welke in de plaats komt voor het als mengsel beschouwde *Centunculo-Anthocerotetum* (Dierssen 1969). Voor deze visie pleit het feit dat de aan- of afwezigheid van mossen vaak door andersoortige factoren wordt bepaald dan die van vaatplanten. Bepaalde mossencombinaties kunnen met uiteenlopende vaatplantencombinaties samengaan. Zo zijn er van diverse *Nanocyperion*-associaties vormen bekend die zich onderscheiden door hun rijkdom aan hauwmossen, thalleuze levermossen en kleine acrocarpe bladmossen (Hofstra & Eysink 1997), terwijl dezelfde (vaatplanten)associatie evengoed in mosloze of door een slaapmossoort beheerste vorm optreedt. Hier willen wij tegenover stellen dat het uiteenrafelen van pionierbegroeiingen in een vaatplanten- en een mossengemeenschap tot belangrijk informatieverlies leidt. Hierboven hebben wij getracht duidelijk te maken dat begeleidende vaatplanten een belangrijke in-

dicatie kunnen geven van de nuances in standplaatskeuze die bij onderling verwante vertegenwoordigers van een mossengroep voorkomen. Daarom pleiten wij voor het maken van vegetatieopnamen waarin zowel vaatplanten als mossen worden genoteerd - en vooral ook: grondig worden bekeken.

Overlevingskansen

Veel mossen hebben een speciale strategie om korte of lange perioden van droogte te overleven, of ze bezitten speciale organen om te overwinteren. Zo komen bij verschillende acrocarpe bladmossen met een eenjarige cyclus (een groep die in onze opnamen goed vertegenwoordigd is) rizoid-gemmen voor, die in het substraat verborgen blijven en voor vegetatieve reproductie dienen. Vaak zijn ze talrijk aanwezig bij mossen die nooit of zelden sporuleren. Bij genera als *Fossombronia*, *Sphaerocarpos*, *Riccia* en *Anthoceros* komen 'gepantserde' sporen voor, die in de bodem lang hun kiemkracht kunnen bewaren (Weeda in Gradstein & Van Melick 1995). De desbetreffende lever- en hauwmossen - typische bewoners van pioniermilieus - zijn daardoor in staat na bodemverstoring snel de vrijkomende kale grond te koloniseren. De sporen kunnen lange tijd in een diasporenbank 'wachten' op gunstige omstandigheden om vervolgens in een een korte tijdspanne de levenscyclus te voltooien: de 'being there'-strategie volgens During (1990, p. 173). De grote betekenis hiervan is aangetoond door Bisang (1995) in haar langlopend onderzoek naar de rol van de diasporenbank (tot op 50 cm diepte) voor het behoud van hauwmospopulaties op akkers. De verkregen resultaten zijn een aanwijzing dat de diasporenbank van wezenlijk belang is voor de lokale overleving van een aantal soorten. Dit geldt zeker voor hauwmossen,

die met hun grote en betrekkelijk zware sporen beperkte verspreidingsmogelijkheden hebben. Hoe de diasporenbank het uitsterven van bedreigde soorten kan verhinderen, bleek bij de recente herontdekking van *Anthoceros caucasicus* Steph., een soort met een medi-terraan-atlantische verspreiding, die zeventig jaar na de eerste vondst in 1924 uit de omgeving van Denekamp in hetzelfde gebied opnieuw gevonden werd (During et al. 1996)!

Slotopmerking

Braakliggende stoppelvelden van akkerbouw moeten in het verleden schatkamers zijn geweest voor hauwmossen en hun begeleiders. Helaas zijn hierover weinig historische gegevens bekend. Inmiddels zijn ze door intensivering van de landbouw en het gebruik van zwaar materieel sterk in botanische kwaliteit achteruitgegaan. Doordat sinds enkele decennia vrij kort na de oogst de grond bewerkt wordt, is de periode voor het voltooien van de levenscyclus gewoonlijk te kort en de dynamiek te groot voor mossen om de vrijgekomen bodem te koloniseren. Bovendien treedt door het gebruik van zware machines een zodanige bodemverdichting op dat de grondstructuur ongeschikt raakt voor pioniers (niet elke vorm van bodemverdichting is voor *Nanocyperion*-soorten gunstig!).

Een andere factor waardoor het aantal Hauwmospopulaties sterk is afgenomen, betreft de drastische achteruitgang van het met graan bebouwde areaal als gevolg van de toegenomen industrialisatie en de urbanisatie maar vooral door de explosieve toename van grootschalige maïsbouw ten koste van de graanteelt. Maïs verdraagt een veelvoud aan organische mest in vergelijking met granen, wordt maanden later geoogst en werpt aanzienlijk meer schaduw dan de graangewassen, waardoor veel pioniers niet of te laat tot ontwikkeling ko-

men. De overbemesting van de voor mais bestemde gronden leidt ertoe dat nitrofiële soorten, zoals *Marchantia polymorpha* en *Funaria hygrometrica*, vaak sterk domineren ten koste van de mogelijkheden voor gevoeliger soorten. Door al deze ontwikkelingen zijn hauwmossen met hun begeleiders thans vrijwel geëlimineerd uit de eigenlijke akkers en teruggedrongen naar overhoekjes, persvoerkuilen en greppelkanten.

De toekomstkansen voor hauwmospopulaties hangen voor een belangrijk deel af van het gevoerde akkerbouwbeleid. Voorwaarden voor hun voortbestaan zijn: voorrang geven aan graanbouw, beperking van het mestgebruik, en na de oogst de akkers een tijdlang laten braakliggen zonder ploegen. Dan kunnen de rijpe sporen en andere overlevingsorganen van de mossen in de diasporenbank worden opgenomen. De volgende eeuw zal leren of zo'n 'ouderwetse' vorm van landbouw, met de bijbehorende levensgemeenschappen, toekomst heeft.

Hornworts (*Anthocerotae*) in the southeastern part of Noord-Brabant (The Netherlands)

Within The Netherlands, the southeastern part of Noord-Brabant harbours the largest concentration of localities of the hornwort species *Anthoceros agrestis* and *Phaeoceros carolinianus*. They inhabit various kinds of pioneer habitats, occurring along freshly dug pools and ditches, on arable land and on bare soil in waste sites. Their connection with the fallow phase of cereal fields is largely lost due to shortening of this phase and cereals being replaced by maize as a major crop. Digging activities - be it in the context of drainage, traffic way construction, town-development or nature restoration - nowadays constitute a main source of suitable habitats, but generally the

occurrence of hornworts in such sites is of short duration.

New relevés are presented (Table I) and a presence table of recent and older relevés with hornworts is given (Table II). It is concluded that *Anthoceros agrestis* is best considered a characteristic species of the association *Centunculo-Anthocerotetum*, while *Phaeoceros carolinianus* behaves as a characteristic species of the alliance *Nanocyperion flavescens*. Within the scope of hornwort habitats, *Anthoceros agrestis* avoids the wetter and more acid sites, while *Phaeoceros carolinianus* seems to be vulnerable with regard to high nutrient levels.

Gerefereerde literatuur

- Bisang, I. (1995). The Diaspore Bank of Hornworts (Anthocerotae, Bryophyta) and its role in the maintenance of populations in cultivated fields. *Cryptogamica Helvetica* 18: 107-116.
- Bisang, I. (1998). The occurrence of hornwort populations (Anthocerotales, Anthocerotopsida) in the Swiss Plateau: the role of management, weather conditions and soil characteristics. *Lindbergia* 23: 94-104.
- Diemont, W.H., G. Sissingh & V. Westhoff (1940). Het dwergbiezenverbond (Nanocyperion flavescens) in Nederland. *Nederlandsch Kruidkundig Archief* 50: 215-284.
- Dierssen, K. (1969). Die Riccia glauca-Anthoceros-Gesellschaft auf einer mit Herbiziden behandelten Baumschulfläche bei Rinteln. *Natur und Heimat* 29: 118-121.
- Dobma, W. (1975). *Geologische opbouw van de ondergrond in de agglomeratie Eindhoven*. Rijks Geologische Dienst, Haarlem.
- During, H.J. 1990. Clonal growth pattern among bryophytes. In: J. van Groenen-

- dael & H. De Kroon, *Clonal growth in plants: Regulation and function*. Acad. Publishing, The Hague: 153-176.
- During, H.J., A.T.W. Eysink & C. Sérgio (1996). *Anthoceros caucasicus* Steph. found in The Netherlands. *Lindbergia* 21: 97-100.
- Fukarek, C. (1998). Die Verbreitung der Ackermoose im Raum Wuppertal. *Herzogia* 13: 81-88.
- Gradstein, S.R. & H.M.H. van Melick (1995). *De Nederlandse levermossen en hawwmossen*. KNNV, Utrecht, 366 pp.
- Hattink, Th.A. (1980). *Delia segetalis* (L.) Dum. In: J. Mennema, A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate, *Atlas van de Nederlandse Flora 1. Uitgestorven en zeer zeldzame planten*. Kosmos, Amsterdam: 95.
- Hofstra, J. & A.T.W. Eysink (1997). Geel hawwmos (*Phaeoceros carolinianus* (Michx.) Prosk.) in Twente. *Stratiotes* 14: 19-26.
- Horsthuis, M.A.P. (1997). Over een nieuwe groeiplaats van Koprus (*Juncus capitatus* Weigel) in Nederland. Een oecologisch en plantensociologisch beeld van deze soort in Nederland en Noordwest-Europa. *Stratiotes* 15: 3-15.
- Hübschmann, A. von (1960). Einige Ackermoose-Gesellschaften des nordwestdeutschen Gebietes und angrenzender Landesteile und ihre soziologische Stellung im pflanzensoziologischen System. *Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* N.F. 8: 118-123.
- Hübschmann, A. von (1986). *Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas*. Bryophytorum Bibliotheca 32. Berlin/Stuttgart.
- Koch, W. (1926). Die Vegetationseinheiten der Linthebene unter Berücksichtigung der Verhältnisse in der Nordostschweiz. *Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft* 61(2): 1-144.
- Koppe, F. (1955). Moosvegetation und Moosgesellschaften von Altötting in Oberbayern. *Feddes Repertorium* 58: 92-144.
- Lemaire, A.J.J., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda (1998). Isoeto-Nanojuncetea. In: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff, *De vegetatie van Nederland 4. Plantengemeenschappen van de kust en van binnenlandse pioniermilieus*. Opulus Press, Uppsala/Leiden: 147-172.
- Marstaller, R. (1989). Die Moosgesellschaften des Verbandes Phascion cuspidati Waldheim ex v. Krusenstjerna 1945. *Gleditschia* 17: 121-137.
- Marstaller, R. (1993). Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. *Herzogia* 9: 513-541.
- Moor, M. (1936). *Zur Soziologie der Isoetetalia*. Beiträge zur geobotanischen Landesaufnahme der Schweiz 20. Bern, 148 pp.
- Touw, A. & W.V. Rubers (1989). De Nederlandse bladmossen. Flora en verspreidingsatlas van de Nederlandse Musci (Sphagnum uitgezonderd). KNNV, Utrecht, 532 pp.
- Weeda, J., J.H.J. Schaminée & L. van Duuren (in voorber.). Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland.