

De mosflora van het Land van Maas en Waal

3. De Maas en het Maas-Waalkanaal

*En we praten en we zingen en we lachen allemaal
Want daar achter de hoge bergen
ligt het Land van Maas en Waal*

Jurgen Nieuwkoop

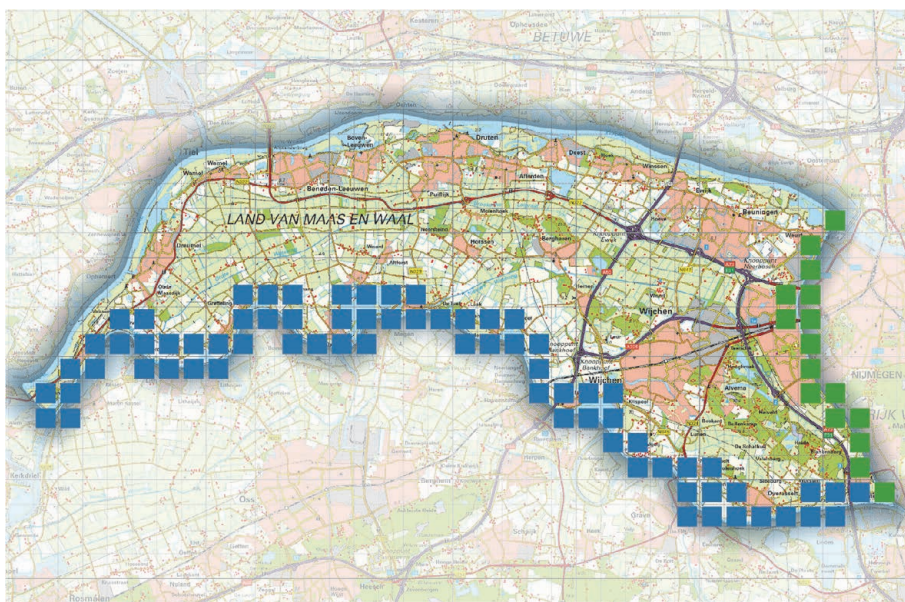
Boudewijn de Groot & Lennaert Nijgh, 1967

In een serie artikelen doe ik verslag van de inventarisatie van de mosflora van het Land van Maas en Waal. In het eerste artikel (Nieuwkoop 2018) beschreef ik het onderzoeksgebied en in het tweede artikel (Nieuwkoop 2019) stonden de mossen in de uiterwaarden van de Waal centraal. In deze derde aflevering komen de uiterwaarden van de Maas en de oevers van het Maas-Waalkanaal aan bod. In tegenstelling tot de dynamische Waal is de Maas een gestuwde rivier met veel minder fluctuatie in het waterpeil. De (vaak) constante waterpeilen in rivier en kanaal leiden tot een andere mosflora dan die langs de Waal. Na een toelichting op de gevolgde werkwijze volgt een beschrijving van de Maas en het Maas-Waalkanaal. Vervolgens worden de verschillende biotopen met hun kenmerkende mossen besproken. Het artikel sluit af met

een vergelijking van de mosflora van de Maas met die van de Waal.

1. Methodiek en naamgeving

De uiterwaarden op de noordoever van de Maas zijn tussen 2012 en 2019 systematisch onderzocht vanaf het Kanaal van Sint Andries in het westen tot het Maas-Waalkanaal in het oosten. Incidentele gegevens die ik voor deze periode verzamelde, zijn ook meegenomen in de analyse, maar dat betreft slechts 125 waarnemingen langs de Maas. De westoever van het Maas-Waalkanaal is onderzocht tussen 2013 en 2019. Alle kilometerhokken waarin (een deel van) de uiterwaarden en de rivieroever of kanaaloever liggen, zijn bezocht. In totaal gaat het om 73 kilometerhokken langs de Maas en 16 kilometerhokken langs het Maas-Waalkanaal. Alleen taxa die buitendijks in



Afbeelding 1. De onderzochte kilometerhokken waarin de oevers en uiterwaarden op de noordoever van de Maas (blauw) en de westoever van het Maas-Waalkanaal (groen) liggen. Ondergrond: topografische kaart 1:100.000, CC-BY Kadaster NL.

de uiterwaarden op de noordoever van de Maas groeiden, zijn genoteerd. Waarnemingen uit delen van de kilometerhokken die binnendijks of op de zuidoever liggen, zijn in dit artikel dus niet meegenomen. Langs het kanaal zijn de mossen geregistreerd op de oever, op de taluds en op de kanaaldijk aan de westkant van het kanaal.

In het aldus begrensde gebied is een dataset van 3885 waarnemingen opgebouwd (3312 langs de Maas en 573 langs het Maas-Waalkanaal). 316 waarnemingen (8 %) zijn gestaafd met herbariummateriaal (opgenomen in herbarium Nieuwkoop). De waarnemingen zijn opgenomen in de Nationale Database Flora en Fauna en ontsloten via Verspreidingsatlas.nl. Er zijn 187 taxa aangetroffen, de volledige lijst is opgenomen in Bijlage 1. De nomenclatuur is conform de Standaardlijst van de Nederlandse blad-, lever- en hauwmossen 2005 (Siebel et al. 2005) en de aanvullingen in Siebel et al. (2009). De naamgeving van mossen en levermossen en het onderscheid van taxa zijn momenteel sterk in beweging als gevolg van genetisch onderzoek. Voor niet in de Standaardlijst genoemde taxa is de 'Naamlijst van de Nederlandse Mossen' gehanteerd, zoals die te vinden is op NDFV Verspreidingsatlas (2019). In deze lijst is een deel van de nieuwe inzichten al verwerkt. Niet alle nieuwe taxa zijn al van een Nederlandse naam voorzien. Het taxon *Weissia longifolia* var. *angustifolia* komt nog niet op de Naamlijst voor. De verspreidingskaartjes tonen het Land van Maas en Waal met TOP250 vector ondergrond en een kilometerhok raster. In lichtblauw zijn de Maashokken en in lichtgroen de hokken van het Maas-Waalkanaal gearceerd. De verspreiding is gebaseerd op alle door mij in Maas en Waal tot en met april 2019 verzamelde gegevens.

2. Het onderzoeksgebied

2.1. De Maas

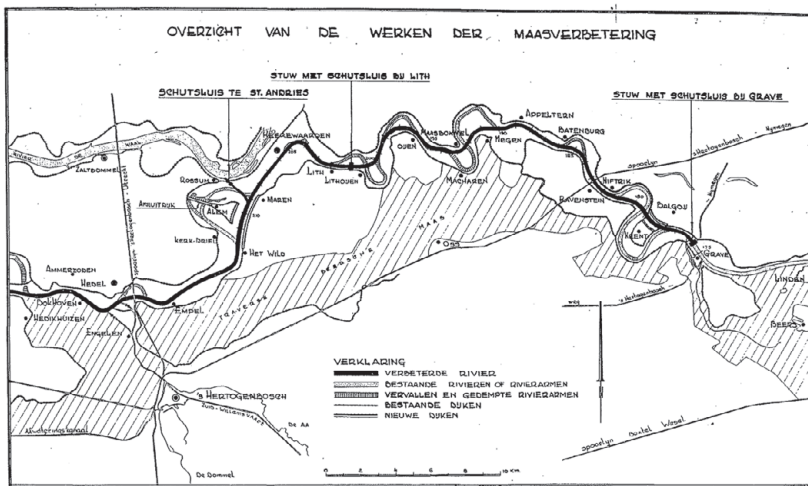
Van de monding van het Maas-Waalkanaal tot aan het Kanaal van Sint Andries is de Maas zo'n 43 km lang (van paal 166 tot paal 209). De rivier stroomt van Heumen tot Grave in westelijke richting, vervolgens tot Appeltern in noordwestelijke richting, tot

Heerewaarden met enkele grote slingers weer in westelijke richting en tot slot van Heerewaarden tot het kanaal van Sint Andries in zuidwestelijke richting. Kenmerkend voor de Maas op dit traject zijn de meanders. Tot de Maasnormalisatie in de jaren dertig van de twintigste eeuw was de rivier zeer bochtig. Zozeer dat Jac. P. Thijsse in het Verkadealbum 'Onze Grootte Rivieren' over een reis per stoomschip naar Rotterdam over de Maas van zijn jeugd schreef: 'Sommige van die bochten waren als lussen en we hadden er altijd plezier in om, als we Maasbommel aan de rechterhand voorbijgeven waren, het na een kwartier stoomens weer te ontmoeten in tegengestelde richting, dezelfde hoge kerk met forschen toren. Met Alphen ondervonden we hetzelfde' (Thijsse 1938, p. 14).

Die bochtige Maas kwam de waterafvoer natuurlijk niet ten goede en na hevige regenval in het bovenstroomse gebied kon het peil sterk stijgen. Van oudsher kon men het peil enigszins temperen door de overlaten in werking te stellen. Een overlaat was een stuk verlaagde dijk waar het wassende water bij een bepaald peil overheen kon stromen. Vervolgens zocht het water zijn weg door laaggelegen gebieden om zich verder stroomafwaarts weer met de rivier te verenigen. In het onderzochte Maastraject lag de Beerse overlaat tussen Gassel en Linden ten westen van Cuijk in Noord-Brabant. Het spreekt voor zich dat de bewoners van het overlaattraject veel hinder van de jaarlijkse waterstromen ondervonden.

In de oudjaarsnacht van 1926 op 1927 brak de Maasdijk bij Nederasselt door en vond de laatste overstroming van het Land van Maas en Waal plaats. Dit was de spreekwoordelijke druppel die de emmer deed overlopen en vormde de aanleiding tot de Maasverbetering tussen Grave en Alem. Daarbij werd de loop van de rivier recht getrokken en werd de stuw te Lith gebouwd. In 1942 waren de werkzaamheden gereed.

Tijdens de Maasnormalisatie werden op het onderzochte traject acht meanders afgesneden. De afgesneden bochten bleven als (ver



Figuur 3 GEVOLGEN MAASNORMALISATIE

Afbeelding 2. De Maasverbetering in de jaren dertig van de twintigste eeuw sneed een groot aantal meanders af. Bron: DHV 1996.

landende) waterlopen achter of werden benut voor zand- en grindwinning zoals ten oosten van Maasbommel (thans recreatiegebied De Gouden Ham), ten oosten van Niftrik (Loonsche uiterwaarden, thans jachthaven en industrieterrein) en recent ten westen van Alphen, zandwingebied 'Over de Maas'. Een meer bij de huidige tijd passende herbestemming van een oude meander zien we stroomopwaarts van Batenburg waar in 2010-12 natuurontwikkeling in de Liendensche Waard heeft plaatsgevonden.

De Maas is een gestuwde rivier. In het onderzoekstraject liggen stuwen bij Lith en bij Grave. Stroomafwaarts van Lith heeft de rivier weer een vrij verval, met als gevolg dat ter hoogte van Heerewaarden nog een klein beetje eb en vloed merkbaar is. Tussen Lith en Grave en tussen Grave en Sambeek wordt het peil constant gehouden (behoudens hoogwater). De kwaliteit van het water is nog altijd slecht. Het is kalkrijk en zeer voedselrijk. In de zomer is er regelmatig ontwikkeling van blauwalg in de oeverzone.

De breedte van de Maas uiterwaarden (gemeten van winterdijk tot oever) varieert sterk, van slechts 25 m ten zuiden van Heerewaarden tot zo'n 1400 m bij Maasbommel en Nederasselt. Met name ter plekke van oude meanders zijn de uiterwaarden breed omdat de rivier verlegd is terwijl de dijk is blijven liggen. Van oost naar west zijn de belangrijkste uiterwaarden: Neder- en Overasseltsche uiterwaarden, Loonsche uiterwaarden, Niftriksche Waarden, Lienden-

sche Waard, De Lymen, Moringerswaarden, Oijensche Middenwaard, Over de Maas en de Buitenpolder Heerewaarden.

Een karakteristiek kenmerk van de Maas op het onderzoekstraject zijn de bakenbomen. Dit zijn aangeplante populieren pal aan de oever met een onderlinge afstand van zo'n 50-100 m. De bomen dienden de navigatie van de scheepvaart. Voordat schepen over radar beschikten, markeerden de bomen bij mist of hoogwater de vaargeul. En 's nachts werden de bomen met lampen vanaf de boeg van het schip beschenen, zodat een veilige doorvaart mogelijk was. Door het op grote schaal weghalen van de beschoeiing zal het kenmerkende beeld van de bakenbomen geleidelijk verdwijnen: met de voortschrijdende oevererosie vallen zij vroeg of laat om.

In het kader van de ontwikkeling van een meer natuurlijke oever en de Kaderrichtlijn Water zijn de afgelopen jaren grote delen van de oeverbeschoeiing langs de Maas verwijderd. Dit leidt tot vrij eroderende oevers bestaande uit afslagkantjes van klei en zandstrandjes. Als gevolg van deze maatregel zijn steenbewonende mossen langs de Maas in rap tempo schaars geworden. Alleen ter plekke van de bakenbomen is dikwijls wat beschoeiing achtergelaten. In 2018/19 worden de laatste werkzaamheden in het Maastraject van het onderzoekgebied uitgevoerd.

Een groot deel van de Maas uiterwaarden wordt nog intensief agrarisch gebruikt.



Afbeelding 3. Herinrichting Maasoeveren en uiterwaarden. De laatste werkzaamheden worden in 2018-2019 uitgevoerd. Groen = natuurlijke oevertracings, geel = natuurvriendelijke oevertracings, oranje = uiterwaardprojecten. Groene streep langs de rivier betekent inrichting geroede, rode streep langs de rivier betekent werkzaamheden worden in 2018-2019 uitgevoerd. Bron: Rijkswaterstaat (z.j.).

Doordat de gronden relatief hoog liggen komt er naast weiland ook veel akkerbouw voor. Hierop wordt vooral maïs verbouwd, maar een enkele keer werden ook gewassen als aardappel en ui gesignaleerd. Omwille van de vrije oevererosie heeft Rijkswaterstaat over grote lengten een strook oever aangekocht. Op enkele plekken wordt deze strook extensief beweide wat soms leidt tot aardige mossen van open plekjes in grasland op klei, die we ook op het talud van de Maasdijk tegen zullen komen.

2.2. Het Maas-Waalkanaal

Het Maas-Waalkanaal loopt van Weurt aan de Waal tot Heumen aan de Maas en is zo'n 13 km lang en 82-145 m breed. Het is aangelegd tussen 1920 en 1927 en vormde in die jaren een belangrijk werkverschaffingsproject. Door het kanaal werd de vaarweg van Heumen naar Nijmegen met zo'n 100 km verkort. Tot de opening van het kanaal moest eerst de Maas afgevaaren worden tot Sint Andries en vervolgens de Waal weer opgevaaren worden tot Nijmegen. Bij de aanleg was het kanaal 60 m breed. Ten behoeve van de steeds grotere binnenvaartschepen werd het kanaal in de jaren zeventig verbreed (Van Eeuwijk en Nillesen 2002). En in 2007-2008 is het waterpeil met 0,5 m verhoogd om schepen met een grotere diepgang toe te laten.

Het kanaal heeft het oude dorp Neerbosch in tweeën gedeeld. En het hart van het dorp Hatert verdween in de jaren zestig onder de oprijt van de Hatertsche brug. De gemeente

Nijmegen ontwikkelde in de jaren zeventig ten westen van het kanaal het stadsdeel Dukenburg, gevolgd door Lindenholt in de jaren tachtig.

Aan de noordzijde wordt het kanaal van de Waal gescheiden door de sluisen bij Weurt en aan de zuidzijde sluiten de sluisen bij Heumen het af van de Maas. Het Waalpeil is hoger dan het Maaspeil. Doordat het Maaspeil constant gehouden wordt door de stuw bij Grave, staat de sluis bij Heumen een groot deel van het jaar open en hebben Maas en kanaal een gelijk peil. Alleen indien het Maaspeil met de stuw bij Grave niet meer te regelen is (extreem hoog of laag water), sluit de sluis bij Heumen het kanaal af.

De oever van het kanaal is beschoeid met stortsteen (zwarte kalksteen). Tussen de blokken slaan wilgen op en de hogere en drogere delen van de beschoeiing lijden onder toenemende verbraming. Boven de steenbeschoeiing vinden we grazige taluds of bosplantsoen. Op de kanaaldijk zijn laanbomen aangeplant, vooral linden.

2.3. Het Kanaal van Sint Andries

Dit kanaal begrenst het Land van Maas en Waal aan de westzijde en vormt de grens met de Bommelerwaard. Het is slechts 1600 m lang en verbindt de Waal met de Maas. In de zomer is het Waalpeil gemiddeld zo'n 1,5 m hoger dan het Maaspeil. Op ongeveer een derde vanaf de Waal ligt de Sluis van Sint Andries. De oostelijke kanaaloever benoer-

den de sluis is meegenomen in de inventarisatie van de Waal (Nieuwkoop 2019) en die bezuiden de sluis wordt hier als onderdeel van de inventarisatie van de Maas meegenomen. Er wordt dus geen afzonderlijke tekst aan de mossen langs dit kanaal gewijd.

3. Bodemsoorten

Tot aan Mook snijdt de Maas zich in het landschap in en spreken we van een terrasrivier. Pas vanaf Mook krijgt de Maas het karakter van een laaglandrivier met meanders. In het onderzoekstraject is de Maas volledig bedijkt. Zoals in het eerste artikel (Nieuwkoop 2018) is beschreven is de Maasklei vrijwel kalkloos. Dit komt door het voorheen relatief zure rivierwater als gevolg van de afwatering van de hoogvenen in De Peel. Daardoor bleef de kalk in oplossing en werd niet samen met slibdeeltjes afgezet. Sinds de ontginning van De Peel is het water veel basischer, zodat de recente afzettingen kalkhoudend zijn. Door de hoge ligging van de Maasuiteerwaarden worden de uiterwaarden overigens niet zo vaak overstroomd en wordt er dus niet zo veel kalkhoudend sediment afgezet.

De kalkloze klei vinden we terug in de erosiebankjes, in de uiterwaarden en in de Maasdijk. De (beperkt aanwezige) strandjes bestaan uit zand, hier en daar gemengd met stenen. Alleen in de Loonsche Uiterwaarden en in de natuurontwikkeling in de Liendensche Waard is op grotere schaal periodiek droogvallende bodem aanwezig. Door het verwijderen van de beschoeiing is veel steinig materiaal verdwenen.

Het Maas-Waalkanaal is gegraven door de pleistocene afzettingen aan de voet van de Nijmeegse stuwwal. In het zuidelijk deel van het kanaal overheersen de rivierterrasgronden en in het noordelijk deel de dekzand- en grindzandgronden.

Zie de kaart van Pons (1966) die weergegeven is als afbeelding 6 in het eerste artikel (Nieuwkoop 2018). De rivierterrasgronden bestaan uit kalkloze, uitgeloogde kleigronden en de dekzand- en grindzandgronden uit kalkloos zand, deels wat leemhoudend.

4. De mosflora per biotoop

4.1. De Maas

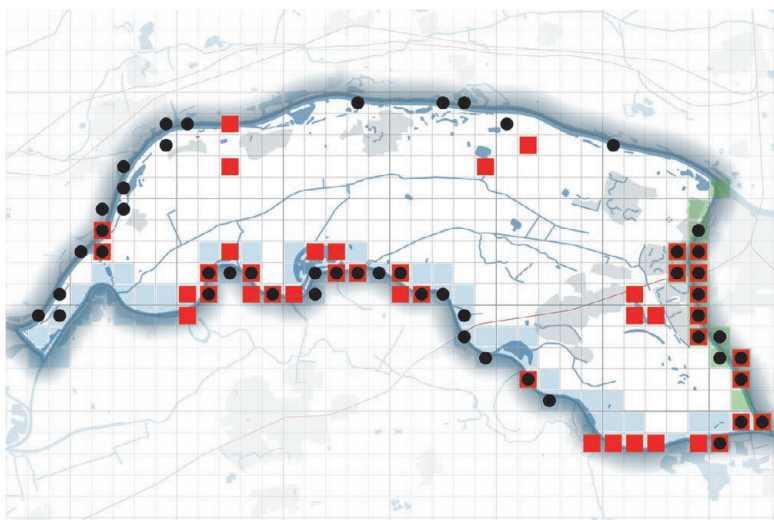
De biotopen van de uiterwaarden van de Maas wijken op onderdelen af van die van de Waal. Zo komt er veel minder stenig substraat voor. Kribben zijn er niet of nauwelijks; alleen ter hoogte van Heerewarden steken enkele kleine 'stompjes' de rivier in. En wat er aan beschoeiing was, is in het kader van natuurontwikkeling recent verwijderd of wordt nog verwijderd. De inventarisatie werd uitgevoerd in een periode dat de verwijdering van de beschoeiing in volle gang was en laat dus deels de oude en deels de nieuwe situatie zien. Rivierstranden en rivierduintjes zoals langs de Waal zijn er evenmin. Door het verwijderen van de beschoeiing is te verwachten dat het areaal strand wel gaat toenemen. Een derde groot verschil betreft het vrijwel ontbreken van ooibossen. Hier en daar is een klein bosje aanwezig maar dat haalt het niet bij de ooibossen langs de Waal. De Maasuiteerwaarden worden intensief agrarisch gebruikt als grasland of akker voor met name maïs. De uiterwaarden worden begrensd door de Maasdijk, met een overwegend op het zuiden gericht talud.

Wanneer we vanaf de rivier naar de winterdijk gaan, kunnen we de volgende biotopen tegenkomen:

- oeverbeschoeiing en begroeide oevers
- vrij eroderende oevers
- bakenbomen
- ooibossen
- uiterwaardplassen, oude meanders en nevengeulen
- weilanden, hooilanden en akkers
- bebouwing
- winterdijk

Oeverbeschoeiing en begroeide oevers

De (thans vrijwel verdwenen) beschoeiing bestond uit in verband gelegde zwarte kalksteen en beton of zwarte kalkstortsteen. Door het sterk gereguleerde peil van de Maas had de vegetatie op de beschoeiing een heel ander karakter dan die langs de Waal. Er groeiden veel meer kruiden, struiken en boomopslag tussen de stenen. Heel fraai kon hier de grote engelwortel staan.



Kaart 1. *Cratoneuron filicinum* (■) en *Rhycho-stegium riparioides* (●) zijn/waren algemeen op beschoeiing in de waterlijn langs Maas en Maas-Waalkanaal. *Cratoneuron filicinum* groeit ook wel op begroeide kleibankjes langs de Maas. *Rhycho-stegium riparioides* is daar door het verwijderen van de beschoeiing inmiddels zeldzamer geworden dan het kaartje laat zien.

Cinclidotus fontinaloides was er vrij zeldzaam en *C. riparius* werd maar enkele keren aangetroffen. *C. danubicus* kwam in het geheel niet voor. Wel veel aanwezig waren *Rhynchostegium riparioides*, *Cratoneuron filicinum* en *Amblystegium tenax*, planten van de spatzone bij een meer constant waterpeil.

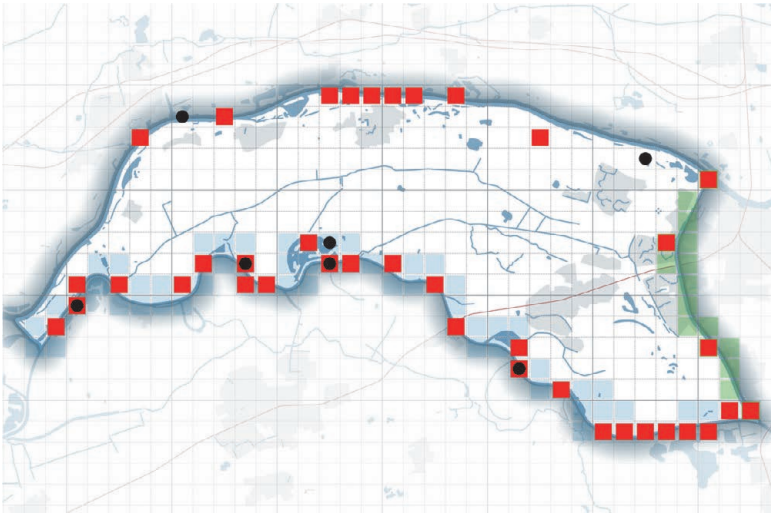
Vermoedelijk speelt ook de slechte waterkwaliteit een beperkende rol voor de steenbewonende mossen. Hoewel er voldoende stenen onder water lagen, bleef *Octodieras fontanum* een uitzonderlijke verschijning met slechts 2 vondsten. En *Fontinalis antipyretica* werd maar in 9 hokken gezien. Dit in tegenstelling tot de Waal, waar deze mossen zeer algemeen zijn.

Vermeldenswaardige vondsten op beschoeiing waren *Dialitrichia mucronata* var. *mucronata* (4x), *D. mucronata* var. *fragilifolia* (1x), *Anomodon viticulosus* (1x), *Homalothecium lutescens* (2x), *Sanionia uncinata* (1x) en enkele *Schistidium*-soorten: *S. apocarpum* s.s. (2x), *S. brunnescens* (1x), *S. elegantulum* (2x), *S. robustum* (1x) en *S. viride* (2x). Voor het voortbestaan van *Dialitrichia*, *Anomodon* en *Sanionia* dient gevreesd te worden. Voor *Homalothecium lutescens* en de *Schistidium*'s is er hoop. Deze mossen groeien op kalkstenen en betonstenen in gelid bij Maasbommel en Nederasselt. Op beide plekken is er kans op voortbestaan

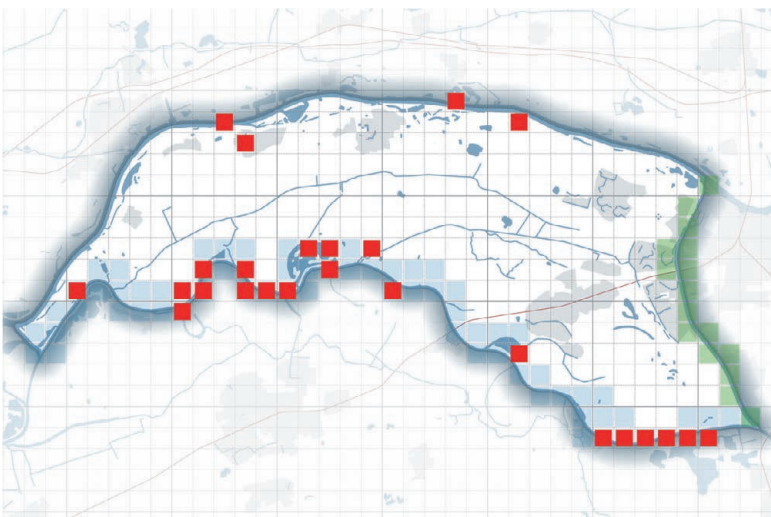
van de groeiplaatsen omdat de beschoeiing respectievelijk het recreatiegebied De Gouden Ham en de omgeving van de stuw van Grave beschermt en dus waarschijnlijk niet verwijderd wordt.

Na de verwijdering van de beschoeiing resteert deze alleen nog ter hoogte van de bakenbomen. Dit om tegemoet te komen aan maatschappelijke protesten tegen het rap omvallen van de bakenbomen op plekken waar de beschoeiing al te rigoureuze verwijderd was. Juist op deze plekken – die niet alleen door de populier beschermt zijn, maar vaak ook wat wilgenopslag hebben – werd enkele keren *Mnium marginatum* gevonden. Dit mos groeit op wortels van wilg of els in de oever. Het is een voorbode van de populatie *M. marginatum* in het getijdengebied van de Biesbos.

Op vergelijkbare plekken, maar algemener, groeit *Plagiomnium rostratum*. In het tweede artikel (Nieuwkoop 2019) vermeld ik op p. 34 dat *P. ellipticum* in Maas en Waal vooral op de kalkloze klei aan de Maaskant is gevonden. Door revisie van herbariummateriaal is inmiddels gebleken dat een groot deel van als zodanig gedetermineerd materiaal in werkelijkheid tot *P. rostratum* behoort. Het kalkrijke Maaswater maakt het voorkomen van deze soort op kleibankjes, stenen en boomwortels in de oever mogelijk. *P. ellipticum* komt niet direct aan de



Kaart 2. *Plagiomnium rostratum* (■) en *Mniun marginatum* (●) langs de Maas vormen de voorhoede van de populaties in het zoetwatergetijdgebied van West-Nederland.



Kaart 3. *Lunularia cruciata* (■) is een echte Maassoort op kleibankjes aan de oever. Er zijn ook enkele vondsten aan de Waal en een tweetal binnendijkse vondsten.

rivier voor, maar wel in een wilgenbosje wat verder van de rivier af.

Een derde soort die in het rijtje van *Mniun marginatum* en *Plagiomnium rostratum* als voorbode van bewoners van het getijdgebied kan gelden is *Lunularia cruciata*. De Maas is verreweg de belangrijkste plek voor dit levermos in het onderzoeksgebied. Het groeit op kleibankjes, zowel in de oude situatie (tussen beschoeiing ter plekke van kleine erosiegaten) als in de nieuwe situatie, zij het daar nog beperkt door de hoge erosiesnelheid. Op dergelijke plekken waren ook vaak *Physcomitrium pyriforme* en *Bryum pseudotriquetrum* present.

Op klei op beschoeiingsstenen in de spatzone werd de enige vondst van *Conocephalum conicum* in Maas en Waal gedaan. De standplaats lijkt een beetje op die van de enorme populatie *C. conicum* die ik aan de noordkant van Tiengemeten op de oever van het Haringvliet zag.

Vrij eroderende oevers

Om te voldoen aan de eisen uit de Kaderrichtlijn Water werkt Rijkswaterstaat aan het 'ontstenen' van de Maasoevers. De beschoeiing van kalksteen en beton wordt verwijderd. Deze is in de jaren zestig en zeventig aangebracht om de rivier op zijn plaats te houden en afkalving van land-

bougrond te voorkomen. Na verwijdering van de stenen begint de oever te eroderen en ontstaan zandstrandjes en erosieoevers van klei. Hiermee wordt de situatie die er was tot in de jaren zeventig hersteld (Peters 2005). Hoewel door de stuwen een vrij stromende Maas – zoals die er tot begin twintigste eeuw was – een utopie blijft. De erosie ontstaat dan ook niet – zoals voorheen – door stroming, maar door golfslag als gevolg van passerende schepen (Marijs 2012).

De nieuwe afslagkantjes zijn soms al aardig met mossen begroeid, maar meestal nog vrij kaal. Hier zijn twee oorzaken voor te bedenken. Na het verwijderen van de beschoeiing verloopt de erosie in hoog tempo. Voordat de klei begroeid kan raken, kalft de oever alweer af, zodat mosbegroeiing nauwelijks een kans krijgt. Daarnaast zijn de kleiwandjes op het zuiden geëxposeerd waardoor zij in de zomer sterk uitdrogen, zeker in de recente hete en droge zomers. Op de keiharde droge klei is het moeilijk

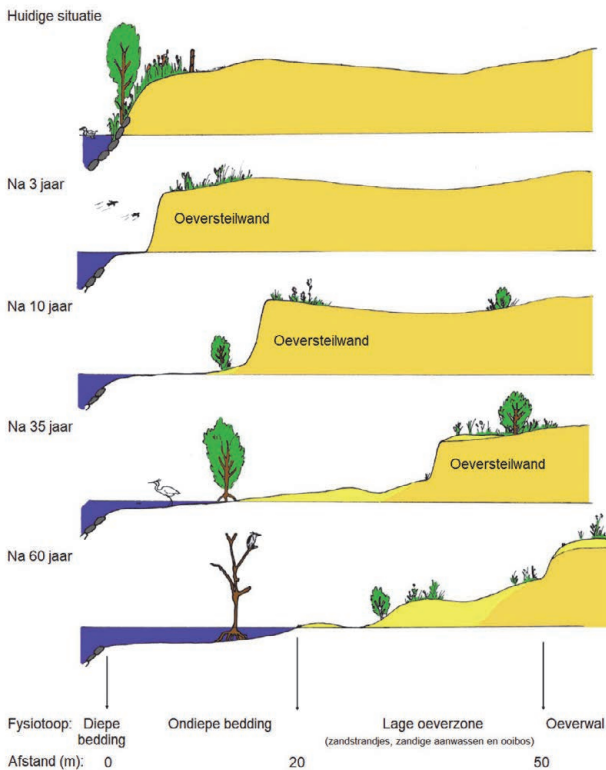
voor mossen om zich te vestigen. Soms helpt bespatting door boeggolven van passerende schepen, maar niet overal.

Op de erosieoevers groeien tot nu toe veelal algemene (klei)mossen als *Barbula convoluta* var. *sardoa*, *B. unguiculata*, *Bryum argenteum*, *B. barnesii*, *B. dichotomum*, *B. gemiferum*, *B. klinggraeffii* en *B. rubens*, *Ceratodon purpureus*, *Dicranella schreberiana* var. *schreberiana*, *D. staphylyna* en *D. varia*, *Didymodon tophaceus*, *Funaria hygrometrica*, *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis*, *Phascum cuspidatum*, *Pohlia melanodon*, *Tortula modica* en *T. truncata*. *Physcomitrella patens* komt wel voor maar is vrij zeldzaam. Tot de bijzondere vondsten behoren de kruising *P. patens* × *Funaria hygrometrica*, *Riccia bifurca* en eenmaal *R. subbifurca*.

Bakenbomen

De populieren zijn geplant aan het einde van de normalisatiewerkzaamheden, dus eind jaren dertig-begin jaren veertig van de 20^{ste} eeuw. Dat maakt dat ze inmiddels zo'n 80 jaar oud zijn. Veel bomen hebben dan ook een flinke stamomtrek. Toch valt de mosbegroeiing vaak tegen. De bomen staan vol in de wind waardoor de schors snel uitdroogt. Dat leidt op de meeste bomen tot een beperkt palet aan mossoorten als *Bryum capillare*, *Grimmia pulvinata*, *Hypnum cupressiforme*, *Rhynchostegium confertum* en *Tortula muralis*. Doordat alle bomen bekeken zijn, ontstond uiteindelijk nog een redelijke lijst. Aan *Orthotrichum* werden *O. affine*, *O. anomalum*, *O. diaphanum*, *O. lyellii*, *O. pulchellum*, *O. schimperi*, *O. striatum* en *O. tenellum* genoteerd. Karakteristiek voor de rivieroever zijn *Leskea polycarpa* en *Syntrichia latifolia*, beide overigens niet zo vaak op de populieren aanwezig als je langs een rivier zou verwachten. Van het geslacht *Syntrichia* was uiteraard *S. papillosa* aanwezig en ook *S. laevipila*, *S. montana*, *S. ruralis* var. *calicicola* en *S. virescens*.

Af en toe staan er essen op plekken waar de populieren weggevallen zijn. Die zijn vaak interessanter qua mosflora maar bij het



Afbeelding 4. De verwachte voortgang van oevererosie na het verwijderen van beschoeiing. Bron: Peters 2005.



Afbeelding 5. *Lunularia cruciata* op een kleibankje in de Maasoever bij Heumen, januari 2019.

nalezen van de vondsten bleek het toch overwegend om hetzelfde assortiment te gaan.

Ooibossen

In vergelijking met de Waal zijn er in het onderzoekstraject langs de Maas nauwelijks ooibossen aanwezig. Het zijn er zo weinig dat we ze allemaal kunnen noemen, van west naar oost. Het grootste bos vinden we in de Buitenpolder van Heerewaarden.



Afbeelding 7. Kleibankje aan de Maasoever in een klein oobosje ten zuiden van Heerewaarden, rijk begroeid met *Pohlia wahlenbergii*, november 2016.

Dit is een wilgenbos in een oude kleiput dat tevens gebruikt wordt als crossbaan. Meer naar het zuiden beginnen zich spontane wilgenbosjes te ontwikkelen die interessanter zijn. Op de kleibodem tussen wilgenwortels groeit daar *Plagiomnium ellipticum* en op wilg *Porella platyphylla*.

Een klein strookje bos op de oever ten zuiden van de jachthaven van Heerewaarden bleek een pareltje te zijn. Aan epifyten op wilg groeiden de gangbare mossen; *Pylaisia polyantha* is het vermelden waard omdat deze soort in de Maasuitwaarden verder weinig voorkomt. De waarde van dit bosje zit hem vooral in de kleioever aan de rivier. Deze bestaat uit een verticaal bankje, bijeen gehouden door wilgenwortels. Op de met wortels doorgroeide klei stonden leuke soorten als *Plagiomnium cuspidatum* en *P. rostratum*. Een mooie pol *Mnium margina-*



Afbeelding 6. Bakenbomen en erosieoever langs de Maas bij Heumen, januari 2019.

tum mocht er zeker zijn. En, heel bijzonder in Maas en Waal: *Pohlia wahlenbergii*. Dit peermos is alleen hier en in de Loonsche Waard gevonden. De *Pohlia* groeide over enkele meters op de verticale zijde van de kleiwand in de oever en werd regelmatig vochtig gehouden door spatwater van passerende schepen.

Vervolgens is er een wilgenbos aan de voet van de dijk bij de zandwinning Over de Maas, tussen Dreumel en Alphen. Dit is een beweid bos, erg open en arm aan mossorten.

In de Moringerwaarden ten westen van Appelttern liggen enkele kleine moerasbosjes met een – voor het gebied – zeer rijke en afwijkende mosflora. Ze bestaan uit koepelvormige grauwe wilgen waaronder water staat. Op dood hout op de bodem groeien soorten van neutrale tot min of meer zure standplaatsen als *Mnium hornum*, *Polytrichum formosum*, *Aulacomnium androgynum*, *Rhizomnium punctatum*, *Chiloscyphus pallescens* en de kwelindicator *Calliergon cordifolium*. Op baksteenpuin op en in de bodem van een talud waren *Fissidens gracilifolius*, *Mnium marginatum* en *Thamnobryum alopecurum* aanwezig. Op kleibodem ook *Cirriphyllum piliferum*. Op de koepelvormige wilgen konden onder andere *Cololejeunea minutissima*, *Orthotrichum pulchellum*, *Ulota phyllantha* en zeer veel *Metzgeria fructiculosa* genoteerd worden.

De epifyten nieuwe stijl, zeg maar. Die laatste soort is zeldzaam in Maas en Waal omdat er maar heel weinig bossen met wilgen met harde schors aanwezig zijn, het favoriete substraat van dit boomvorkje.

Tot slot zijn er enkele kleine bosjes met es, wilg en meidoorn in de uiterwaard bij Nederasselt met gangbare epifyten. In een minuscuul bosje ligt een dassenburcht, bijna groter dan het bosje zelf.

Uiterwaardplassen, oude meanders en nevengeulen

Langs de Maas komen uiterwaardplassen voor als gevolg van het afsnijden van meanders bij de Maasnormalisatie, zand- en grindwinning en – recent – gegraven plassen en nevengeulen ten behoeve van natuurontwikkeling. Droogvallende bodems komen nauwelijks voor, het gevolg van de peilbeheersing met de stuwen van Grave en Lith. Specialisten van dit biotoop zoals die langs de Waal voorkomen, ontbreken dan ook.

Afgesneden Maasmeanders die later benut zijn voor zand- en grindwinning vinden we bij Moordhuizen (zandwinning Over de Maas, in uitvoering), Nieuwe Schans (thans een haven), tussen Maasbommel en Appelttern (De Gouden Ham) en bij Niftrik (De Loonsche Waard). Graafwerk ten behoeve van natuurontwikkeling vinden we in de Buitenpolder van Heerewaarden, bij Maas-



Kaart 4. *Bryum pseudotriquetrum* (■) heeft zijn voornaamste verspreidingsgebied langs de Maas en het Maas-Waalkanaal. Hier groeit het in de oever op kleibankjes die vastgelegd zijn met wilgenwortels, op klei-opsteen en op kunstmatige materialen zoals scheepstouw.

bommel, in de Liendensche Waard bij Batenburg, westelijk van Niftrik, bij Balgoij en bij Nederasselt tegenover Grave.

Begroeide oevers van uiterwaardplassen die wat verhoogd zijn (kleiwandjes) vertonen min of meer dezelfde mosflora als de begroeide Maasoeveren. Algemeen zijn soorten als *Cratoneuron filicinum*, *Oxyrrhynchium speciosum*, *Amblystegium humile* en *Bryum pseudotriquetrum*. *Pellia endiviifolia* toont de invloed van het kalkrijke water.

In de Loonsche Waard liggen zeer flauwe oevers die – althans in 2016 – wel droog vielen en die de tweede populatie van *Pohlia wahlenbergii* (naast die in het bosje bij Heerewaarden) in Maas en Waal herbergen. Het bleek peermos groeide hier massaal, samen met onder andere *Bryum pallens* op (zandige) klei.

In de uiterwaarden bij Nederasselt liggen enkele kleine plasjes met omringende moerasachtige vegetatie, aangelegd t.b.v. natuurontwikkeling. Als pioniers waren hier in 2017 nog *Pleuroidium subulatum* en *Weissia brachycarpa* var. *brachycarpa* aanwezig. Als indicator voor een wat verder voortgeschreden successie kunnen *Philonotis fontana* var. *fontana* en *Drepanocladus polygamus* gelden. De laatste werd alleen hier en in een natuurontwikkelingsterrein ten oosten van de Hatertsche Vennen aangetroffen.

Weilanden, hooilanden en akkers

De uiterwaarden van de Maas worden nog intensief agrarisch gebruikt. Het gaat vooral om grasland dat beweid wordt en om snijmaïsteelt. Door de hoge mestgift is daar doorgaans niet veel te halen. Soms waren er uitzonderingen zoals een greppel te midden van maïsakkers met een gevarieerde kleimosflora of een onlangs opnieuw ingezaaid weiland met pioniers op klei. Op enkele plekken werd extensief beheerd grasland aangetroffen met soorten als *Weissia brachycarpa* var. *brachycarpa* en *Ephemerum serratum* var. *minutissimum* (zie ook de Maasdijk).

Bebouwing

Er is niet veel bebouwing in de Maasuitwaarden aanwezig. Tussen Dreumel en Alphen stond een oude duiker aan de voet van de Maasdijk, waarop in 1997 *Fissidens crassipes* en *F. arnoldii* groeiden. Helaas is die duiker bij de dijkverzwaring volledig onder de klei verdwenen.

Bij Moordhuizen, Nieuwe Schans, Maasbommel, Appeltern, Lienden en Balgoij liggen de mondingen met gemalen en uitwateringssluizen van achtereenvolgens de Grote Wetering, Schanssche Wetering, Blauwe Wetering, Nieuwe Wetering, Niftriksche Wetering en Balgoijsche Wetering. Daar waar nog oud metselwerk aanwezig is, kunnen op de sluisuren allerlei steenbewonende soorten gevonden worden, onder andere uit de geslachten *Didymodon* en *Syntrichia*. Maar bijzonderheden als bijvoorbeeld *Dialitrichia* die langs de Waal nog weleens op sluismuurtjes gevonden werd, ontbreken hier.

Tussen Niftrik en Ravenstein kruist de spoorlijn Nijmegen-'s-Hertogenbosch de Maas. In de uiterwaarden staan de pijlers van de spoorbrug. Hier bleek in de voegen van de bakstenen pijlers rijkelijk kapselende *Bryum pallescens* s.s. te groeien. Inmiddels is duidelijk dat *Bryum pallescens* s.s. een ander taxon is dan *Bryum creberrimum* dat we kennen van ontgrondingen ten behoeve van natuurontwikkeling. *B. pallescens* s.s. is meer een soort van rotsen en ook van oude muren. Het is in Nederland veel zeldzamer dan *B. creberrimum*. In Maas en Waal is het alleen bekend van deze spoorbrug en van de muur van de kerk van Bergharen. Ook opmerkelijk op het landhoofd van de brug was *Pohlia flexuosa*. Het is bekend dat dit mos tolerant is voor zware metalen (zie het voorkomen in Zuidoost-Brabant als gevolg van de activiteiten van de Kempische Zinkmaatschappij in Budel). Op de plek bij Niftrik zorgt het langs het landhoofd afstromende water van de ijzeren brug en spoorrails voor de aanvoer van metalen. Het is de enige groeiplaats in Maas en Waal en een van de weinige buiten Zuidoost-Brabant.



Afbeelding 8 (boven). Dijkталud met muizenholen nabij Heumen, januari 2019.

Afbeelding 9 (rechts). Muizenhol met kapseldragende *Fissidens viridulus* nabij Heumen, januari 2019.



De betonnen pijlers van de Maasbruggen in de A50 en A73 zijn nog te nieuw en vrijwel onbegroeid. Tot slot zijn er de Prinses Maximasluizen bij de stuw tussen Alphen en Lith en de stuw en sluis tussen Nederasselt en Grave. Dergelijke plekken zijn moeilijk toegankelijk en bovendien tegenwoordig veelal opgebouwd uit stalen damwandprofielen waardoor er niet veel te halen valt.

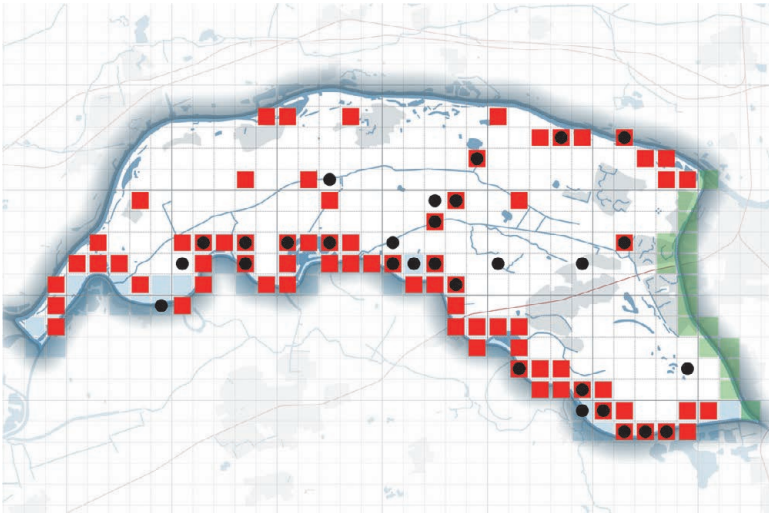
De winterdijk

De banddijk van de Maas vormt in bryologisch opzicht een grote verrassing door het voorkomen van bijzondere acrocarpen. Door de oost-west loop van de Maas is het buitendijkse talud overwegend op het zuiden gericht. Zoals bij de Waaldijk het binnendijkse talud op het zuiden het rijkst aan soorten is (waarover in een volgend artikel meer), zo is dat bij de Maas dus het buitendijkse talud. De zuidelijke expositie is belangrijk voor het voorkomen van acrocarpen waaronder winterannuellen. De bodem op de zuidhellingen is droger, warmer eerder in het jaar op en bovendien is de vegetatie er vaak minder dicht dan op de vochtige noordhellingen, waar pleurocarpen als *Calliergonella cuspidata* en *Rhytidia-dolphus squarrosus* al snel domineren. Voor een rijke mosflora is het belangrijk dat de grasmat niet vervult is, de bodem niet te voedserijk is en er voldoende open grond aanwezig is. De dichtheid van de vegetatie

is gerelateerd aan de wijze van maaien. Met name de taluds waar enkele keren per jaar gemaaid wordt met afvoer van het maaisel zijn interessant. De dijken worden voor zover bekend niet bemest, maar de invloed van eutrofiering is te zien ter plekke van de dorpen. Daar waar dorpen aan de dijk liggen, laten bewoners hun hond uit op het dijkталud. Steeds bleek op dergelijke plekken de soortenrijkdom lager en waren interessante mossen afwezig.

Op een qua mossen rijk dijktraject nabij Batenburg werden eind april 2019 de volgende vaatplanten gezien: akkerwinde, gewone berenklauw, duizendblad, fluitenkruid, gestreepte witbol, glad walstro, glanshaver, groot streepzaad, grote vossenstaart, jakobskruiskruid, knoopkruid, kroppaar, kruipende boterbloem, krulzuring, madeliefje, paardenbloem, reukgras, scherpe boterbloem, smalle weegbree, smeewortel, veldsla, veldzuring, vogelwikke en zachte dravik. Deze vegetatie is te typeren als een kruidenrijk glanshaverhooiland.

Voor de aanwezigheid van open grond ten slotte is een klein diertje essentieel: de veldmuis! Door zijn graafactiviteiten ontstaan open plekkjes met verse klei rondom holen



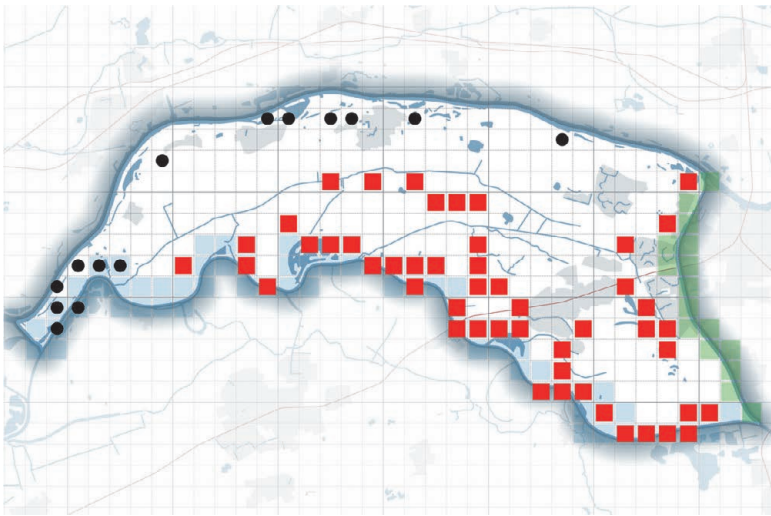
Kaart 5. *Weissia longifolia* var. *longifolia* (■) en *W. brachycarpa* var. *brachycarpa* (●) zijn algemeen respectievelijk vrij zeldzaam op de Maasdijk. Verder komen ze her en der voor in het kalkloze komgebied in grasland, op slootaluds en in natuurontwikkelingsterreintjes. *W. longifolia* s.l. groeit ook op de kalkrijke Waaldijk; *W. brachycarpa* var. *brachycarpa* is daar maar twee keer gezien (maar het binnendijkse, op het zuiden gerichte Waaldijktalud is nog niet volledig onderzocht).



Kaart 6. *Fissidens viridulus* (■) kan op zowel kalkhoudende als kalkloze klei groeien. Zijn belangrijkste verspreidingsgebied ligt op de Maasdijk. Op de Waaldijk zijn tot nu toe (binnendijks talud is nog niet volledig geïnventariseerd) enkele vondsten bekend, meestal samen met *Ephemerum recurvifolium*.

en in loopgangen onder het gras. Juist op deze plekken komen interessante acrocarpen voor. De muizen hebben een voorkeur voor een zone die ongeveer op tweederde tot driekwart vanaf de voet van de dijk ligt. Daar vinden we dan ook de meeste mossen. Het aantal soorten is beperkt, maar er zitten enkele bijzonderheden tussen die opvallend vaak gevonden werden. Dat zijn *Ephemerum serratum* var. *minutissimum*, *Fissidens viridulus*, *Weissia brachycarpa* var. *brachycarpa* en *W. longifolia* var. *longifolia*. Zij kunnen zo talrijk aanwezig zijn dat ze een groene stoffering vormen van de ingang van de holen en de bodem van de loopgangetjes van de muizen.

Zoals eerder aangegeven is de Maasklei kalkloos. Als we aannemen dat voor het bouwen van de dijken vooral klei van lokale herkomst werd gebruikt, geldt dat dus ook voor de Maasdijk. Dat verklaart het voorkomen van *Ephemerum serratum* var. *minutissimum* en *Weissia brachycarpa* var. *brachycarpa*. De eerste staat te boek als een plantje van min of meer basenhoudende maar oppervlakkig ontcalcite of zwak kalkhoudende bodem (Nebel & Philippi 2000). De tweede groeit op neutrale of licht zure bodem, in tegenstelling tot de variëteit *obliqua* die een voorliefde heeft voor kalkrijke standplaatsen, vooral kalkgraslanden (Blockeel et al. 2014). Op de kalkrijke Waaldijk komen de-



Kaart 7. *Ephemeron serratum* var. *minutissimum* (■) groeit op de kalkarme/kalkloze Maasklei, op kalkloze klei in de kommen en op kalkloze pleistocene afzettingen in het oosten. *E. recurvifolium* (●) is juist aan kalkrijke klei gebonden. Het westelijk deel van de Maasuiterswaarden is door de historische overlaten tussen Waal en Maas kalkhoudend.

ze beide taxa niet of nauwelijks voor. Voor de variëteiten van *Weissia longifolia* geldt iets vergelijkbaars als voor *W. brachycarpa*: var. *longifolia* groeit op niet-kalkhoudende bodem en var. *angustifolia* juist op kalkrijke bodem (Bloekeel et al. 2014). Op de Maasdijk werd var. *longifolia* aangetroffen; op de kalkrijke Waaldijk lijken beide variëteiten voor te komen. *Fissidens viridulus*, tenslotte, groeit op basische tot licht zure grond (Bloekeel et al. 2014) en is dan ook zowel op de Waal- als op de Maasdijk aangetroffen.

Tabel 1. De meest voorkomende mostaxa op de zuidelijk georiënteerde taluds van de Maasdijk. Het aantal kilometerhokken met dijktraject bedraagt 56. Vier interessante taxa zijn vetgedrukt met het aantal dijkhokken waarin zij gevonden zijn.

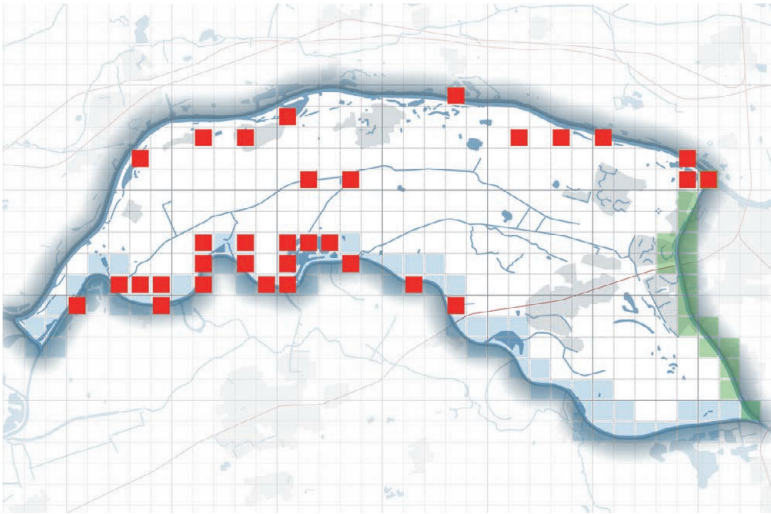
<i>Barbula convoluta</i> var. <i>sardoa</i>
<i>Barbula unguiculata</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>
<i>Bryum dichotomum</i>
<i>Bryum rubens</i>
<i>Dicranella staphylina</i>
<i>Ephemeron serratum</i> var. <i>minutissimum</i> (n=26)
<i>Fissidens taxifolius</i>
<i>Fissidens viridulus</i> (n=28)
<i>Kindbergia praelonga</i>
<i>Oxyrrhynchium hians</i>
<i>Phascum cuspidatum</i>
<i>Tortula truncata</i>
<i>Weissia brachycarpa</i> var. <i>brachycarpa</i> (n=17)
<i>Weissia longifolia</i> var. <i>longifolia</i> (n=48)

Om een beeld te krijgen van de verspreiding van de vier bijzondere taxa is in de winter en het vroege voorjaar van 2019 een extra inventarisatieronde van het dijktraject tussen Heumen en Heerwaarden uitgevoerd. Daarbij bleek *Weissia longifolia* var. *longifolia* het meest voorkomende taxon te zijn, gevolgd door *Fissidens viridulus*, *Ephemeron serratum* var. *minutissimum* en *W. brachycarpa* var. *brachycarpa*.

Weissia longifolia var. *longifolia* en *Fissidens viridulus* komen over het hele traject voor terwijl *Ephemeron serratum* var. *minutissimum* en *W. brachycarpa* var. *brachycarpa* vooral in het midden en oostelijke deel van het onderzochte traject aangetroffen werden. *Ephemeron serratum* var. *minutissimum* wordt in het westelijke deel van het traject bij Heerwaarden vervangen door de kalkminnende *E. recurvifolium*. Hier is een bodemkundige en historische verklaring voor te geven.

Ter plekke van Heerwaarden bestond vroeger een natuurlijke verbinding tussen Waal en Maas waar de Waal bij hoge rivierstanden afwaterde op de Maas. Daardoor is daar ook kalkhoudende klei afgezet, wat keurig door de verspreiding van *Ephemeron recurvifolium* versus *E. serratum* var. *minutissimum* en *Weissia brachycarpa* var. *brachycarpa* wordt weerspiegeld (zie kaart 7).

Andere vermeldenswaardige taxa die een of enkele keren op de Maasdijk gevonden wer-



Kaart 8. *Tortula protobryoides* (■) groeit op antropogeen sterk beïnvloede plekken zoals op dijkafritten, paden en wegbermen op klei, die verhard zijn met steenslag of grasbetonstenen. De stenige materialen zorgen voor de voor dit mos noodzakelijke verrijking met kalk. De soort neemt toe. Langs de Waal is inmiddels de monding van het Maas-Waalkanaal bereikt, langs de Maas stopt de verspreiding voorlopig bij Niftrik; ondanks goed zoeken werd het verder naar het oosten niet op de dijk gevonden.

den, zijn: *Ephemerum serratum* var. *serratum*, *Fissidens exilis*, *Fissidens incurvus*, *Oxyrrhynchium pumilum* en *Weissia controversa* var. *controversa*.

De Maasdijk heeft nog een laatste verrassing in petto. Daarvoor moeten we op de dijkafritten of in de berm van de weg op de dijk kijken. Deze plekken zijn half verhard met grind of steenslag in de klei, of er liggen grasbetonstenen met klei in de openingen. Zoals betoogd in Nieuwkoop, de Bruin & Calle (2017) zijn dit de favoriete plekken van *Tortula protobryoides*. In het voorjaar van 2019 bleek dit elegante mosje op veel van dergelijke plekken present. Het groeit tussen triviale soorten als *Pseudocrossidium hornschuchianum*, *Barbula unguiculata*, *Bryum argenteum*, *B. barnesii* of *B. dichotomum*. Soms nadrukkelijk aanwezig, soms pas na lang turen te vinden met een enkel verstopt kapsel tussen de andere mossen. Het kan komen doordat ik voorheen onvoldoende op dergelijke plekken keek, maar er lijkt toch ook sprake van een reële toename van dit warmteminnende mos. Tijdens enkele recente bezoeken aan de Bommelerwaard was het mos ook daar stevast present, terwijl het er tot voor kort nooit gevonden was.

4.2. Het Maas-Waalkanaal

Langs het kanaal zijn de volgende biotopen aanwezig:

- oeverbeschoeiing

- taluds
- laanbeplanting en bosplantsoen

Oeverbeschoeiing

De stortsteenbeschoeiing van het kanaal bestaat vrijwel volledig uit zwarte kalksteenblokken. Heel af en toe is wat kwartsiet aanwezig. Door het constante kanaalpeil bestaat hier een heel ander milieu dan bij de meer dynamische situaties langs rivieren met wisselende waterstanden. Dit uit zich in de mosvegetatie vooral door de massale aanwezigheid van *Cratoneuron filicinum*, *Hygrohypnum luridum*, *Leptodictyum riparium* var. *riparium* en *Rhynchostegium riparioides* in de spatzone (veroorzaakt door schepen). In iets mindere mate zijn ook diverse *Amblystegium*-soorten present. *Cinclidotus* is schaars vertegenwoordigd met *C. fontinaloides*. Nog zeldzamer zijn hier *Leskea polycarpa*, die maar drie keer aangetroffen werd en *Schistidium platyphyllum* die maar één keer gezien werd. Dit is een groot verschil met de beschoeiing langs de Waal, waar deze mossen zeer algemeen zijn.

Octodiceras fontanum werd in vier kilometerhokken op zwarte kalksteen onder water gevonden. In drie van die hokken groeiden de planten uitsluitend onder een brug. Wellicht leidt de beschaduwing door de brug tot minder groeimogelijkheden voor wierden, waardoor er meer ruimte voor *Octodiceras* op de stenen overblijft.



Kaart 9. *Hygrohypnum luridum* (■) is de soort van de beschoeiing langs het Maas-Waalkanaal. Het vormt er grote plakken op zwarte kalksteen en kapselt rijkelijk. Verder zijn er enkele vondsten langs de Waal. Gek genoeg is de soort langs de Maas afwezig, met één uitzondering nabij de monding van het kanaal bij Heumen.

Iets boven de spatzone kan opmerkelijk veel *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium* aanwezig zijn. Nog weer iets hoger groeit vaak *Rhynchostegium murale* en werd enkele keren *Schistidium elegantulum* aangetroffen, een achterlichtmos dat in het onderzoeksgebied alleen hier en langs de Maas gezien werd. Henk Siebel wist op een kalksteenblok boven in de beschoeiing *Cirriphyllum tommasinii* te herkennen, een nieuwe soort voor Nederland. Dit mos komt in België en Duitsland voor op kalksteen in loofbossen. De dichtstbijzijnde groeiplaat-

sen liggen ten oosten van Düsseldorf (Meinunger & Schröder 2007) en bij Kelmis in België (Sotiaux & Vanderpoorten 2015).

Tussen de kalksteenblokken slaan wilgen op en liggen soms ook stukken geotextiel over zand of klei bloot. Op wilgenwortels en nat geotextiel zijn onder andere *Bryum pseudotriquetrum*, *B. pallens* en *B. intermedium* te vinden.

Ten zuiden van de sluis van Heumen (dus buitendijks) was in 2013 een open en brede, rijk met mossen begroeide beschoeiing van



Afbeelding 10. Oeverbeschoeiing van het Maas-Waalkanaal, mei 2018.



Afbeelding 11. Grote matten *Hygrohypnum luridum* met kapsels op stortsteen laag in de beschoeiing van het Maas-Waalkanaal, mei 2018.



Afbeelding 12. *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium* komt vrij veel voor op stenen die iets hoger in de beschoeiing van het Maas-Waalkanaal liggen, mei 2018.

stortsteen aanwezig. Hier werden bijzonderheden als *Brachythecium plumosum*, *Homalothecium lutescens*, *Isothecium alopecuroides* en *Thamnobryum alopecurum* gezien.

Taluds

In het noordelijk deel van het kanaal komen grazige, zandige taluds voor. Het kanaal doorsnijdt hier pleistocene dekzand- en grindzandgronden. Dit leidt tot het voorkomen van mossen als *Pseudoscleropodium purum*, *Brachythecium albicans*, *Rhytidadelphus squarrosus* en *Bryum caespiticium*. Meest opmerkelijk is hier *Rhynchostegium megapolitanum*. Deze soort werd in 2014 door Kim Lotterman gevonden bij de monding van het kanaal in de Waal. Na gericht zoeken in 2018 werd het in zes aaneenge-

sloten hokken langs het kanaal gevonden. Het mos groeit hier in een relatief open, grazige vegetatie op humeus, droog zand met (in het voorjaar van 2019) o.a. gestreepte witbol, zachte ooievaarsbek, paarse dovenetel en wikkes. Het talud is op het oosten gericht en duinsnavelmos groeit vooral op de plekken die niet door de bomen op de kanaaldijk worden beschaduwd. Het groeit steeds in kleine matjes, nooit in grotere aaneengesloten vegetaties. Elders in Maas en Waal is het niet aangetroffen. De rivierduintjes langs de Waal zouden wellicht geschikte groeiplaatsen kunnen vormen, maar duinsnavelmos werd er niet gezien. Het mos staat bekend als een licht- en warmteminnende soort en het is maar de vraag of het bestand is tegen frequente



Kaart 10. *Rhynchostegium megapolitanum* komt voor op zandige, grazige taluds in het noordelijke deel van het Maas-Waalkanaal.

Tabel 2. Taxa die wel langs de Waal maar niet langs de Maas zijn aangetroffen (n=29).

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	habitat
<i>Aneura pinguis</i>	echt vetmos	klei-oever
<i>Anomodon attenuatus</i>	klein touwtjesmos	ooibos
<i>Brachythecium plumosum</i> *	oeverdikkopmos	beschoeiing
<i>Cinclidotus danubicus</i>	diknerfkribbenmos	krib
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> *	bossig spitsmos	beschoeiing
<i>Drepanocladus kneiffii</i>	krom zompms	oever kolk
<i>Entodon concinnus</i>	cilindermos	rivierduin
<i>Ephemerum cohaerens</i>	recht eendagsmos	droogvallende bodem
<i>Ephemerum rutheanum</i>	oevereendagsmos	droogvallende bodem
<i>Fissidens adianthoides</i>	groot vedermos	ooibos
<i>Fissidens gymnanthus</i>	vloedvedermos	ooibos
<i>Homalia trichomanoides</i>	spatmos	ooibos
<i>Lejeunea cavifolia</i>	gewoon tuitmos	ooibos
<i>Leptodictyum riparium</i> var. <i>abbreviatum</i>	klein beekmos	ooibos
<i>Leucodon sciuroides</i>	eekhoortjesmos	boom in uiterwaard
<i>Lophocolea minor</i>	klein kantmos	ooibos
<i>Neckera complanata</i>	glad kringmos	ooibos
<i>Orthotrichum patens</i>	ronde haarmuts	boom op oever
<i>Orthotrichum speciosum</i> *	ruige haarmuts	ooibos
<i>Orthotrichum stramineum</i>	bonte haarmuts	boom in uiterwaard
<i>Physcomitrium eurystomum</i>	eirond knikkertjesmos	droogvallende bodem
<i>Physcomitrium sphaericum</i>	bol knikkertjesmos	droogvallende bodem
<i>Platygyrium repens</i>	kwastjesmos	ooibos
<i>Polytrichum juniperinum</i> var. <i>juniperinum</i> *	echt zandhaarmos	open zand
<i>Riccia rhenana</i>	geruit watervorkje	droogvallende bodem
<i>Ricciocarpos natans</i>	kroosmos	droogvallende bodem
<i>Scleropodium cespitosum</i>	vossenstaartmos	ooibos
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>ruralis</i>	daksterretje	ooibos
<i>Zygodon viridissimus</i>	gewoon iepenmos	ooibos

* Wel gevonden langs het Maas-Waalkanaal.

overstromingen zoals die langs de Waal optreden.

In het zuidelijke deel van het kanaal bestaan de taluds uit kalkloze, pleistocene klei. Dat is in potentie een interessante bodemsoort maar tegelijk is de oever hier vaak dicht begroeid met bosplantsoen of bramen, waardoor er weinig open klei aanwezig is en er dus ook relatief weinig kleimossen als *Tortula* spp., *Dicranella* spp. of *Fissidens* spp. gevonden werden.

Laanbeplanting en bosplantsoen

De lindes op de dijk zijn zoals gebruikelijk arm aan mossen. In het bosplantsoen staan af en toe essen die de beste kans op epifyten bieden. Het gangbare scala aan soorten is aanwezig, maar echte bijzonderheden ontbreken.

5. Vergelijking van de mosflora van de Waal en de Maas

In totaal zijn 176 taxa langs de Maas en 116 taxa langs het Maas-Waalkanaal aangetroffen. Dit zijn niet allemaal typische rivier- en kanaalmossen. Een deel betreft soorten die in allerlei biotopen algemeen zijn. Of soorten die verspreid over heel Nederland incidenteel voorkomen, en dus ook weleens in de uiterwaarden opduiken. 58 taxa zijn in Maas en Waal als kenmerkende soorten voor de Maasoever, -uiterwaarden en -dijk of de oever van het Maas-Waalkanaal te benoemen. In de soortenlijst in Bijlage 1 zijn zij vetgedrukt. Een deel van de kenmerkende soorten komt ook binnendijs voor.

Nu de uiterwaarden van beide rivieren in ongeveer dezelfde periode uitvoerig onderzocht zijn, is het mogelijk een vergelijking

Tabel 3. taxa die wel langs de Maas maar niet langs de Waal zijn aangetroffen (n=33).

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	habitat
<i>Aloina aloides</i> var. <i>aloides</i>	gewoon aloëmos	open klei
<i>Atrichum undulatum</i>	groot rimpelmos	moerasbos/kleibos
<i>Bryum pallescens</i>	steenknikmos	muur
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	veenknikmos	beschoeiing
<i>Calliergon cordifolium</i>	hartbladig puntmos	moerasbos
<i>Campylopus introflexus</i>	grijs kronkelsteeltje	divers
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> var. <i>pallescens</i>	boslippenmos	moerasbos
<i>Cololejeunea minutissima</i>	dwergwratjesmos	moerasbos
<i>Conocephalum conicum</i>	kegelmos	klei-oever
<i>Drepanocladus polygamus</i>	goudsikkelmos	nat grasland
<i>Ephemerum recurvifolium</i> *	kalkeendagsmos	dijktaalud
<i>Ephemerum serratum</i> var. <i>minutissimum</i> *	ongenerfd eendagsmos var. <i>minutissimum</i>	dijktaalud
<i>Ephemerum serratum</i> var. <i>serratum</i>	ongenerfd eendagsmos	dijktaalud
<i>Eurhynchium striatum</i>	geplooid snavelmos	moerasbos
<i>Fissidens exilis</i>	dwergvedermos	dijktaalud
<i>Fissidens viridulus</i> *	klein gezoomd vedermos	dijktaalud
<i>Isoetecium myosuroides</i>	knikkend palmpjesmos	moerasbos
<i>Philonotis fontana</i> var. <i>fontana</i>	beekstaartjesmos	nat grasland
<i>Plagiothecium denticulatum</i> var. <i>denticulatum</i>	glanzend platmos	moerasbos
<i>Pleuridium subulatum</i>	groot kortsteeltje	kleitaalud
<i>Pohlia flexuosa</i>	draadjespeermos	muur
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	bleek peermos	oever
<i>Polytrichum formosum</i>	fraai haarmos	moerasbos
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	gewoon moerasvorkje	nat grasland
<i>Riccia subbifurca</i>	violet landvorkje	klei-oever
<i>Schistidium brunnescens</i>	bruin achterlichtmos	beschoeiing
<i>Schistidium elegantulum</i>	fraai achterlichtmos	beschoeiing
<i>Schistidium robustum</i>	kalkachterlichtmos	beschoeiing
<i>Schistidium viride</i>	groen achterlichtmos	beschoeiing
<i>Ulota crispa</i> var. <i>crispula</i>	trompetkroesmos var. <i>crispula</i>	moerasbos
<i>Weissia brachycarpa</i> var. <i>brachycarpa</i> *	gewoon vliesjesmos	dijktaalud
<i>Weissia controversa</i> var. <i>controversa</i> *	gewoon parelmos	dijktaalud
<i>Weissia longifolia</i> var. <i>longifolia</i> *	kogeltjesmos	dijktaalud

* Deze taxa komen wel voor op de binnendijkse zijde van de Waalbandijk, maar die zijde is niet tot de uiterwaarden gerekend en daarom niet besproken in Nieuwkoop (2019).

van beide mosflora's te maken. Zie voor de flora van de Waal het tweede artikel in deze reeks (Nieuwkoop 2019). Qua aantal soorten ontlopen beide rivieren elkaar niet veel: in de uiterwaarden van de Waal werden 173 taxa aangetroffen, in die van de Maas 176 taxa. Er zijn wel opmerkelijke verschillen in de soortensamenstelling te zien. Tabel 2 laat de taxa zien die wel langs de Waal maar niet langs de Maas werden gevonden. In Tabel 3 staan de taxa die juist wel langs de Maas maar niet langs de Waal voorkwamen.

Wat valt op? Langs de Waal komen enkele steenbewonende soorten voor die langs de

Maas ontbreken: *Brachythecium plumosum*, *Cinclidotus danubicus* en *Cirriphyllum crassinervium*. Dit zal enerzijds te maken hebben met de veel grotere zeldzaamheid van stenig substraat langs de Maas (het is de afgelopen jaren vrijwel volledig verwijderd). Maar anderzijds kan ook de aard van de rivier van invloed zijn: de veel dynamischer Waal is een betere plek voor soorten als *Cinclidotus danubicus*, die een voorkeur heeft voor vaak overstroomde standplaatsen die toch soms droogvallen. Een grote groep mossen die wel langs de Waal maar niet langs de Maas voorkomt, betreft boom- en houtbewonende soorten in oibossen. Hier is de verklaring eenvoudig: er zijn

nauwelijks ooibossen van enige omvang in het onderzochte Maastraject. Daardoor ontbreken soorten als *Homalia trichomanoides*, *Neckera complanata*, *Scleropodium cespitans* en ook *Fissidens gymnandrus*. Voorts is er een zestal ontbrekende soorten van droogvallende bodems, ook een habitat dat langs de Waal veel meer voorkomt dan langs de Maas.

Wanneer we kijken naar de taxa die wel langs de Maas en juist niet langs de Waal voorkomen, dan lijkt de rode draad in het verschil de afwezigheid van kalk in de Maasklei te zijn. Veel exclusieve Maasoorten zijn aan neutrale tot zure bodems gebonden. Daarbinnen zijn twee grote groepen te herkennen: soorten uit het moerasbos in de Moringerwaarden en soorten van het op het zuiden gerichte talud van de Maasbandijk. De twee kleine moerasbosjes in de Moringerwaarden zijn goed voor negen exclusieve Maasoorten. Het habitat dijktaalud komt over de hele lengte van het onderzochte Maastraject voor en is goed voor acht exclusieve Maasoorten. Overigens komt een deel van deze soorten ook voor op de binnendijkse zijde van de Waalbandijk, maar die is niet tot de uiterwaarden gerekend en daarom niet behandeld in Nieuwkoop (2019). Een aparte plek wordt ingenomen door de *Schistidium*-soorten op de (resterende) beschoeiing van de Maas. Dit zijn wel kalkminnende soorten, maar hier is bepalend dat de beschoeiing op het zuiden geëxposeerd is. Dit in tegenstelling tot de beschoeiing langs de Waal die op het noorden en noordwesten ligt en vaker beschaduwd is. De *Schistidium*-soorten prefereren droge, bezonde kalkrijke substraten.

Tot slot zijn er vijf taxa die uitsluitend langs het Maas-Waalkanaal gevonden zijn en niet langs een van beide rivieren. Dit zijn *Brachythecium rivulare*, *Cirriphyllum tommasinii*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum montanum* en *Rhynchostegium megalopolitanum*. De eerste wordt vooral opgegeven voor de oevers van beekjes in bronbossen. Het constante kanaalpeil benadert een dergelijk habitat beter dan de meer dynamische oevers van Waal en (in mindere mate) Maas. Overigens blijkt *B. rivulare* genetisch niet af te wijken van *B. rutabulum* en zal dus als

soort van de Nederlandse Standaardlijst verdwijnen. *Cirriphyllum tommasinii* lijkt vooral een toevalstreffer te zijn, hoewel dit mos niet van plekken houdt die overstroomd kunnen worden, zodat de kanaaloever meer geschikt is dan de oever van Waal of Maas. Voor de laatste drie soorten is als verklaring de zandige bodem langs het kanaal in plaats van de kleiige bodem langs de rivieren te geven.

Dankwoord

Henk Siebel ging enkele keren mee voor het onderzoeken van de resterende beschoeiing langs de Maas en wist zo het aantal *Schistidium*-soorten tot zeven uit te breiden. Marleen Smulders hielp me net op tijd met het beter herkennen van *Plagiomnium rostratum* waardoor ik inzag dat deze veel meer voorkomt dan ik eerder dacht. Colinda van Meer, Margriet Bekking en Koos van der Vaart hielpen recent een dag(deel) mee om de verspreiding van enkele soorten op de Maasdijken en langs het Maas-Waalkanaal beter in beeld te brengen.

Literatuur

- Blockeel, T.L., S.D.S. Bosanquet, M.O. Hill & C.D. Preston. 2014. Atlas of British & Irish Bryophytes.
- Breukel, R.M.A., W.Silva, W.E.van Vuuren, J. Botterweg & R. Venema. 1992. De Maas. Verleden, heden en toekomst. Rijkswaterstaat, RIZA, nota nr. 91.052. Lelystad.
- DHV, 1996. Startnotitie verbetering Maasdijk traject Wijchen. Rapport in opdracht van het Polderdistrict Groot Maas en Waal.
- Eeuwijk, H. van & G.J. Nillesen. 2002. Driekwart eeuw Maas-Waalkanaal 1927-2002. Nijmegen.
- Marijs, M.G.C. 2012. Erosie in natuurvriendelijke oevers. Een studie naar erosieprocessen in de ontstane oevers van de Maas. Hogeschool Van Hall Larenstein & Grontmij Nederland B.V. De Bilt.
- Meinunger L. & W. Schröder. 2007. Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. Band 3. Regensburg.
- NDFF Verspreidingsatlas, 2019. Naamlijst van de Nederlandse mossen. <https://www.verspreidingsatlas.nl/soortenlijst.aspx?groep=B> [18-03-2019].
- Nebel, M. & G. Philippi. 2000. Die Moose Baden-Württembergs. Stuttgart.
- Nieuwkoop, J., H. de Bruijn & L. Calle. 2017. Op zoek naar gesloten kleimos (*Tortula protobryoides*). Buxbaumiella 109: 25-31.

- Nieuwkoop, J.A.W., 2018. De mosflora van het Land van Maas en Waal, 1. Beschrijving van het gebied. Buxbaumiella 113: 1-13.
- Nieuwkoop, J.A.W., 2019. De mosflora van het Land van Maas en Waal, 2. De uiterwaarden van de Waal. Buxbaumiella 114: 26-47.
- Peters, B., 2005. Vrij Eroderende Oevers langs de Maas. Landschapsecologisch Streefbeeld. Bureau Drift in opdracht van Rijkswaterstaat Limburg.
- Pons, L.J. 1966. De Bodemkartering van het Land van Maas en Waal en een gedeelte van het Rijk van Nijmegen. De bodemkartering van Nederland, deel XXII. Stichting voor Bodemkartering Wageningen.
- Rijkswaterstaat, z.j. Herinrichting Maasoeveren en -uiterwaarden. <http://publicaties.minienm.nl/download-bijlage/97083/kaart-werklocaties-2018-2019-herinrichting-maasoeveren-en-uiterwaarden.pdf> [13-05-2019].
- Siebel, H.N., H.J. During & H.M.H. van Melick, 2005. Veranderingen in de Standaardlijst van de Nederlandse blad-, lever- en hauwmossen (2005). Buxbaumiella 73: 26-64.
- Siebel H.N. & H.J. During, 2006. Beknopte mosflora van Nederland en België. KNNV uitgeverij, Utrecht.
- Siebel, H.N., H.J. During & H.M.H. van Melick, 2009. Aanvullingen op de standaardlijst van de Nederlandse blad-, lever- en hauwmossen. Buxbaumiella 82: 1-5.
- Sotiaux, A. & A. Vanderpoorten. Atlas des Bryophytes (mousses, hépatiques, anthocérotes) de Wallonie. Tome II (1980-2014). 2015.
- Thijssse, J.P. 1938. Onze Groote rivieren. Verkade's fabrieken N.V., Zaandam.
- Touw, A. & W.V. Rubers, 1989. De Nederlandse Bladmossen. KNNV uitgeverij, Utrecht.

Adresgegevens auteur

J.A.W. Nieuwkoop, Vluchtheuvelstraat 6, 6621 BK Dreumel, jurgen.nieuwkoop@icloud.com

Abstract

The Bryophyte flora of the Land van Maas en Waal, part 3

This third part of a series of papers on the Bryophyte flora of the 'Land van Maas en Waal' focuses on the northern forelands of the river Maas (Meuse) between Heumen and Heerewaarden and on the west side of the Maas-Waal channel. Compared to the Waal (a Rhine distributary), the Maas is a less dynamic river. The water level is regulated and more or less stable during the year. This makes the Maas more comparable to the Maas-Waal channel. Recent nature redevelopment actions led to the removal of most of the facings. Nowadays the banks are free eroding. They consist of clay, without or poor in limestone. Some of the more interesting species are *Mnium marginatum*, *Plagiomnium rostratum* and *Lunularia cruciata*. They show an increasing abundance towards the tidal zone of the Maas in the west of the Netherlands. Due to the geographical orientation, the Maas dike is south exposed with an interesting flora of acrocarps like *Ephemerum serratum* var. *minutissimum*, *Fissidens viridulus*, *Weissia brachycarpa* var. *brachycarpa* and *W. longifolia* var. *longifolia*. The facings of the Maas-Waal-channel possess a rich vegetation of *Hygrohypnum luridum*, *Cratoneuron filicinum* and *Orthotrichum cupulatum* var. *riparium*. On the dry, sandy banks a population of *Rhynchostegium megapolitanum* was recorded.

Bijlage 1

Soortenlijst noordelijke Maasoever, -uiterwaarden en -dijk (M) en westelijke oever van het Maas-Waalkanaal (K) in het Land van Maas en Waal. Vetgedrukt de kenmerkende soorten; taxa gemarkeerd met * zijn ook binnendijs aanwezig.

Tussen haakjes het aantal kilometerhokken waarin het taxon is aangetroffen indien dit 5 of minder bedraagt langs de Maas (n= 73) en 3 of minder langs het Maas-Waalkanaal (n=16).

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Locatie (M= Maas, K = Maas-Waalkanaal)	
<i>Aloina aloides</i> var. <i>aloides</i>	gewoon aloëmos	M (1)	
<i>Amblystegium fluviatile</i>	rivierpluisdraadmos	M	K
<i>Amblystegium humile</i>*	kleipluisdraadmos	M	K (1)
<i>Amblystegium serpens</i>	gewoon pluisdraadmos	M	K
<i>Amblystegium tenax</i>	waterpluisdraadmos	M	K
<i>Amblystegium varium</i>	vloedpluisdraadmos	M (2)	K (1)
<i>Anomodon viticulosus</i>*	groot touwtjesmos	M (1)	
<i>Atrichum undulatum</i>	groot rimpelmos	M (3)	K
<i>Aulacomnium androgynum</i>	gewoon knopjesmos	M (1)	K (1)
<i>Barbula convoluta</i> var. <i>convoluta</i>	gewoon smaragdsteeltje	M	K
<i>Barbula convoluta</i> var. <i>sardoa</i>	gewoon smaragdsteeltje var. <i>sardoa</i>	M	K

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Locatie (M= Maas, K = Maas-Waal-kanaal)	
<i>Barbula unguiculata</i>	klei smaragdsteeltje	M	K
<i>Brachythecium albicans</i>	bleek dikkopmos	M	K
<i>Brachythecium mildeanum</i>	moerasdikkopmos	M	K (2)
<i>Brachythecium plumosum</i>	oeverdikkopmos		K (1)
<i>Brachythecium populeum</i>	penseeldikkopmos	M	K
<i>Brachythecium rivulare</i>	beekdikkopmos		K (1)
<i>Brachythecium rutabulum</i>	gewoon dikkopmos	M	K
<i>Brachythecium salebrosum</i>	glad dikkopmos	M (4)	
<i>Brachythecium velutinum</i>	fluweelmos	M (2)	
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostre</i>	oranjesteeltje	M (1)	K (2)
<i>Bryum argenteum</i>	zilvermos	M	K
<i>Bryum barnesii</i>	geelkorrelknikmos	M	K
<i>Bryum caespiticium</i>	zodeknikmos	M (2)	K (2)
<i>Bryum capillare</i> var. <i>capillare</i>	gedraaid knikmos	M	K
<i>Bryum capillare</i> var. <i>flaccidum</i>	boomknikmos	M	K (2)
<i>Bryum dichotomum</i>	grofkorrelknikmos	M	K
<i>Bryum gemmiferum</i>	fijnkorrelknikmos	M	
<i>Bryum intermedium</i>	middelst knikmos	M (2)	K (2)
<i>Bryum klinggraeffii</i>*	scharlakenknolknikmos	M	
<i>Bryum pallens</i>	rood knikmos	M (2)	K (2)
<i>Bryum pallescens</i>	steenknikmos	M (1)	
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>*	veenknikmos	M	K
<i>Bryum radiculosum</i>	muurknikmos	M	K (2)
<i>Bryum rubens</i>	braamknikmos	M	K
<i>Bryum ruderale</i>	purperknolknikmos	M (5)	
<i>Calliergon cordifolium</i>	hartbladig puntmos	M (1)	
<i>Calliergonella cuspidata</i>	gewoon puntmos	M	K
<i>Campylopus introflexus</i>	grijs kronkelsteeltje	M (4)	K (1)
<i>Ceratodon purpureus</i>	gewoon purpersteeltje	M	K
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> var. <i>pallescens</i>	boslippenmos	M (1)	
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	gewoon kribbenmos	M	K
<i>Cinclidotus riparius</i>	langsteelkribbenmos	M	
<i>Cirriphyllum crassinervium</i>	bossig spitsmos		K (1)
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	haarspitsmos	M (1)	
<i>Cirriphyllum tommasinii</i>	kalkspitsmos		K (1)
<i>Climacium dendroides</i>	boompjesmos	M (1)	
<i>Cololejeunea minutissima</i>	dwergwratjesmos	M (1)	
<i>Conocephalum conicum</i>	kegelmos	M (1)	
<i>Cratoneuron filicinum</i>*	gewoon diknerfmos	M	K
<i>Cryphaea heteromalla</i>	vliermos	M (3)	K (1)
<i>Dialytrichia mucronata</i> var. <i>fragilifolia</i>	riviermos var. <i>fragilifolia</i>	M (1)	
<i>Dialytrichia mucronata</i> var. <i>mucronata</i>	riviermos	M (4)	
<i>Dicranella heteromalla</i>	gewoon plujsjesmos		K (3)
<i>Dicranella schreberiana</i> var. <i>schreberiana</i>	hakig greppelmos	M	K (1)
<i>Dicranella staphylina</i>	knolletjesgreppelmos	M	
<i>Dicranella varia</i>	kleigreppelmos	M	K (2)
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	gewoon sikkelsterretje	M (5)	K
<i>Dicranum montanum</i>	bossig gaffeltandmos		K (1)
<i>Didymodon fallax</i>	kleidubbeltandmos	M	K (2)
<i>Didymodon luridus</i>	breed dubbeltandmos	M	K (3)
<i>Didymodon nicholsonii</i>*	rivierdubbeltandmos	M	K
<i>Didymodon rigidulus</i>	broeddubbeltandmos	M	K (2)

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Locatie (M= Maas, K = Maas-Waal-kanaal)	
<i>Didymodon sinuosus</i> *	brod dubbeltandmos	M	K
<i>Didymodon tophaceus</i>	stomp dubbeltandmos	M	
<i>Didymodon vinealis</i> var. <i>flaccidus</i>	muurdubbeltandmos var. <i>flaccidus</i>	M	K
<i>Ditrichum cylindricum</i>	hakig smaltandmos	M (5)	K (1)
<i>Drepanocladus aduncus</i> sl	moerassikkelmos	M	K (1)
<i>Drepanocladus polygamus</i>	goudsikkelmos	M (1)	
<i>Ephemerum recurvifolium</i> *	kalkeendagsmos	M (5)	
<i>Ephemerum serratum</i> var. <i>minutissimum</i> *	ongenerfd eendagsmos var. <i>minutissimum</i>	M	
<i>Ephemerum serratum</i> var. <i>serratum</i>	ongenerfd eendagsmos	M (1)	
<i>Eurhynchium striatum</i>	geplooid snavelmos	M (1)	
<i>Fissidens arnoldii</i>	klein riviervedermos	M (3)	
<i>Fissidens bryoides</i>	gezoomd vedermos	M (5)	K (1)
<i>Fissidens crassipes</i>	gewoon riviervedermos	M	
<i>Fissidens exilis</i>	dwergevedermos	M (2)	
<i>Fissidens gracilifolius</i> *	steenvedermos	M (2)	
<i>Fissidens incurvus</i>	gekromd vedermos	M	
<i>Fissidens taxifolius</i>	klei vedermos	M	K (2)
<i>Fissidens viridulus</i> *	klein gezoomd vedermos	M	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	gewoon bronmos	M	K (1)
<i>Frullania dilatata</i>	helmroestmos	M	K
<i>Funaria hygrometrica</i>	gewoon krulmos	M	K
<i>Grimmia pulvinata</i>	gewoon muisjesmos	M	K
<i>Gyroweisia tenuis</i>	voegenmos	M (1)	
<i>Homalothecium lutescens</i> *	smaragdmos	M (2)	K (1)
<i>Homalothecium sericeum</i>	gewoon zijdemoos	M	K
<i>Hygrohypnum luridum</i>	gewoon spatwatermos	M (1)	K
<i>Hypnum cupressiforme</i>	gesnaveld klauwtjesmos	M	K
<i>Isoetichium alopecuroides</i>	recht palmpjesmos	M (1)	K (1)
<i>Isoetichium myosuroides</i>	knikkend palmpjesmos	M (1)	
<i>Kindbergia praelonga</i>	fijn laddermos	M	K
<i>Leptobarbula berica</i>	steentjesmos	M (2)	
<i>Leptobryum pyriforme</i>	slankmos	M (1)	K (1)
<i>Leptodictyum riparium</i> var. <i>riparium</i> *	groot beekmos	M	K
<i>Leskea polycarpa</i> *	uiterwaardmos	M	K (3)
<i>Lophocolea bidentata</i>	gewoon kantmos	M (3)	
<i>Lophocolea heterophylla</i>	gedrongen kantmos	M (1)	K (1)
<i>Lunularia cruciata</i> *	halvemaantjesmos	M	
<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>ruderalis</i>	straatparaplutjesmos	M	K
<i>Metzgeria furcata</i>	bleek boomvorkje	M (2)	K (1)
<i>Metzgeria fruticulosa</i>	blauw boomvorkje	M (1)	
<i>Microbryum davallianum</i> var. <i>conicum</i>	gewoon wintermos var. <i>conicum</i>	M (1)	
<i>Microbryum davallianum</i> var. <i>davallianum</i>	gewoon wintermos	M (1)	
<i>Mnium hornum</i>	gewoon sterrenmos	M (1)	K (1)
<i>Mnium marginatum</i>	rood sterrenmos	M (5)	
<i>Octodiceras fontanum</i>	watervedermos	M (2)	K
<i>Orthotrichum affine</i>	gewone haarmuts	M	K
<i>Orthotrichum anomalum</i>	gesteelde haarmuts	M	K
<i>Orthotrichum cupulatum</i> var. <i>riparium</i> *	bekerhaarmuts var. <i>riparium</i>	M	K
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	grijze haarmuts	M	K
<i>Orthotrichum lyellii</i>	broedhaarmuts	M	K (1)
<i>Orthotrichum pulchellum</i>	gekroesde haarmuts	M (4)	K (1)

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Locatie (M= Maas, K = Maas-Waal-kanaal)	
<i>Orthotrichum pumilum</i> var. <i>schimperi</i>	dwerghaarmuts var. <i>schimperi</i>	M (2)	
<i>Orthotrichum speciosum</i>	ruige haarmuts		K (1)
<i>Orthotrichum striatum</i>	gladde haarmuts	M (5)	K (2)
<i>Orthotrichum tenellum</i>	slanke haarmuts	M (4)	
<i>Oxyrrhynchium hians</i>	kleisnavelmos	M	K
<i>Oxyrrhynchium pumilum</i>	klein snavelmos	M (2)	
<i>Oxyrrhynchium speciosum</i>*	moerassnavelmos	M	K (3)
<i>Pellia endiviifolia</i>	gekroesd plakaatmos	M	
<i>Phascum cuspidatum</i>	gewoon knopmos	M	K (1)
<i>Philonotis fontana</i> var. <i>fontana</i>	beekstaartjesmos	M (1)	
<i>Physcomitrella patens</i>*	slibmos	M	
<i>Physcomitrella patens</i> x <i>Funaria hygrometrica</i>	slibmos x gewoon krulmos	M (1)	
<i>Physcomitrium pyriforme</i>	gewoon knikkertjesmos	M	K (1)
<i>Plagiomnium affine</i>	rond boogsterrenmos	M	K (3)
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>*	spits boogsterrenmos	M (3)	K (1)
<i>Plagiomnium ellipticum</i>	stomp boogsterrenmos	M (1)	K (1)
<i>Plagiomnium rostratum</i>	gesnaveld boogsterrenmos	M	K (2)
<i>Plagiomnium undulatum</i>	gerimpeld boogsterrenmos	M	K (2)
<i>Plagiothecium denticulatum</i> var. <i>denticulatum</i>	glanzend platmos	M (1)	
<i>Plagiothecium nemorale</i>	groot platmos	M (1)	
<i>Pleuridium subulatum</i>	groot kortsteeltje	M	
<i>Pohlia flexuosa</i>	draadjespeermos	M (1)	
<i>Pohlia melanodon</i>*	kleipeermos	M	K (1)
<i>Pohlia wahlenbergii</i>	bleek peermos	M (3)	
<i>Polytrichum formosum</i>	fraai haarmos	M (1)	K (1)
<i>Polytrichum juniperinum</i> var. <i>juniperinum</i>	echt zandhaarmos		K (1)
<i>Porella platyphylla</i>	gewoon pelsmos	M (1)	
<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i>	spits smaragdsteeltje	M	K
<i>Pseudoscleropodium purum</i>	groot laddermos	M	K
<i>Pylaisia polyantha</i>	boommos	M (3)	K (1)
<i>Radula complanata</i>	gewoon schijfjesmos	M (3)	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	gewoon viltsterrenmos	M (1)	
<i>Rhynchostegium confertum</i>	boomsnavelmos	M	K
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i>	duinsnavelmos		K
<i>Rhynchostegium murale</i>	muursnavelmos	M	K
<i>Rhynchostegium riparioides</i>	watervalmos	M	K
<i>Rhytidadelphus squarrosus</i>	gewoon haakmos	M	K
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	gewoon moerasvorkje	M (2)	K (1)
<i>Riccia bifurca</i>	gevoord landvorkje	M (3)	
<i>Riccia cavernosa</i>*	sponswatervorkje	M (2)	
<i>Riccia fluitans</i>	gewoon watervorkje	M (1)	K (1)
<i>Riccia glauca</i>	gewoon landvorkje	M (1)	
<i>Riccia sorocarpa</i>	klein landvorkje	M (2)	K (2)
<i>Riccia subbifurca</i>	violet landvorkje	M (1)	
<i>Sanionia uncinata</i>*	geplooid sikkelmos	M (1)	
<i>Schistidium apocarpum</i>	gebogen achterlichtmos	M (2)	
<i>Schistidium brunnescens</i>	bruin achterlichtmos	M (1)	
<i>Schistidium crassipilum</i>	muurachterlichtmos	M	K
<i>Schistidium elegantulum</i>	fraai achterlichtmos	M (2)	K (3)
<i>Schistidium platyphyllum</i>	kribbenachterlichtmos	M	K (1)

wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	Locatie (M= Maas, K = Maas-Waal-kanaal)	
<i>Schistidium robustum</i>	kalkachterlichtmos	M (1)	
<i>Schistidium viride</i>	groen achterlichtmos	M (2)	
<i>Syntrichia laevipila</i>	boomsterretje	M	K (1)
<i>Syntrichia latifolia</i> *	riviersterretje	M	K (1)
<i>Syntrichia montana</i>	vioolsterretje	M	K
<i>Syntrichia papillosa</i>	knikkersterretje	M	K
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>arenicola</i> *	groot duinsterretje	M	K (1)
<i>Syntrichia ruralis</i> var. <i>calcicola</i>	klein duinsterretje	M	K
<i>Syntrichia virescens</i>	uitgerand zodesterretje	M	K (1)
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	struikmos	M (1)	K (1)
<i>Tortula modica</i>	groot kleimos	M	K (1)
<i>Tortula muralis</i>	gewoon muursterretje	M	K
<i>Tortula protobryoides</i> *	gesloten kleimos	M	
<i>Tortula truncata</i>	gewoon kleimos	M	K
<i>Ulotia bruchii</i>	knotskroesmos	M (2)	K (1)
<i>Ulotia crispa</i> sl	trompetkroesmos	M (1)	
<i>Ulotia crispa</i> var. <i>crispula</i>	trompetkroesmos var. <i>crispula</i>	M (1)	
<i>Ulotia phyllantha</i>	broedkroesmos	M (1)	
<i>Weissia brachycarpa</i> var. <i>brachycarpa</i> *	gewoon vliesjesmos	M	
<i>Weissia controversa</i> var. <i>controversa</i>	gewoon parelmos	M (2)	
<i>Weissia longifolia</i> var. <i>longifolia</i> *	kogeltjesmos	M	
<i>Zygodon conoideus</i>	staafjesiepenmos	M (1)	K (1)