

Ricciocarpos natans en *Riccia rhenana* op de drooggevalle bodem van de Oude Rijn in de Rijnstrangen

Jurgen Nieuwkoop

Inleiding

Een berichtje op het Boswachtersblog Rivieren-gebied van 30 juli 2020 trok mijn aandacht. Deze zomer zouden de Rijnstrangen weer gecontroleerd droogvallen. Dit gebeurt een keer in de vier jaar ter bevordering van het uitlopen van riet en kieming van mattenbies. Periodiek droogvallende bodems staan bekend om het voorkomen van enkele zeldzame mossen zoals *Physcomitrium eurystomum* (eironde knikkertjesmos) en *P. sphaericum* (bol knikkertjesmos). De droogval leek me een uitgelezen kans om de Rijnstrangen op het voorkomen van dergelijke soorten te onderzoeken. Na contact met Staatsbosbeheer werd welwillend toestemming ver-

leend voor een bezoek aan het gebied. En op 9 oktober 2020 was het zover.

De Rijnstrangen

Uit het Boswachtersblog: "De Rijnstrangen zijn ontstaan na de afsluiting van de Rijn bij de aanleg van het Pannerdens Kanaal in 1707. Met de bouw van gemaal Kandia aan het uiteinde van de voormalige rivierlopen beweegt het water niet meer genoeg mee met de rivier. Daarna was jarenlang het waterpeil meer afgestemd op de landbouw en ging de natuur in het gebied sterk in kwaliteit achteruit. Nu is dit verbeterd. Bij hoogwater op de rivier mag het peil in de

Afbeelding 1. De drooggevalle bodem van de Oude Rijn ten westen van de Berghoofdse Veerweg. 9 oktober 2020.





Afbeelding 2. Kleischollen met 30 cm diepe kripscheuren volledig begroeid met *Physcomitrella patens*. Oude Rijn ten zuiden van de Jezuïtenwaai, 9 oktober 2020.

Rijnstrangen beperkt meestijden en een keer in de vier jaar mag het gebied deels droogvallen. Sinds deze verbetering van de waterhuishouding wordt er ook gewerkt aan herstel van de moerasvegetaties met waterriet. Om te zorgen dat agrariërs in het gebied geen schade ondervinden is door de provincie laaggelegen grond aangekocht of geruild.”

Het belang van periodieke droogval

“Dit gebied aan de oostkant van de Gelderse Poort is beroemd om de moerassen die hier liggen in de voormalige beddingen van de Rijn. In de rietvelden broedden vroeger grote aantallen bijzondere moerasvogels zoals roerdomp en grote karekiet. De droogval is nodig voor behoud en herstel van het moeras en zijn bewoners. Tijdens de droogte klinkt de bodem van het moeras in en een deel van de organische bodem vergaet; dit is goed voor het moeras. Ook is dit de tijd dat

riet lange uitlopers vormt waardoor het riet zich supersnel kan uitbreiden. En op drooggevallen grond kiemen allerlei moerasplanten waaronder mattenbies. Vier jaar geleden werden al de kiemende mattenbies en uitbreidend riet opgegeten door herbivore watervogels zoals meerkoet, knobbelswaan en ganzen. Op deze plekken, waar in het verleden ook riet en velden met mattenbiezen groeiden, zijn we nu bezig met het plaatsen van kooien om kiemende mattenbies en riet te beschermen. De verwachting is dat over een paar jaar er weer een veel grotere oppervlakte met deze moerasvegetatie is. De kooien kunnen dan weer weggehaald worden. En daar profiteren allerlei moerasbewoners van.” Tot zover het Boswachtersblog.

De bezochte locaties en hun mosflora

Ik onderzocht de drooggevallen bedding van de Oude Rijn op de volgende locaties: bij het ge-



Afbeelding 3. *Ricciocarpus natans* op de drooggevalle bodem van de Oude Rijn bij de Berghoofdse Veerweg. 9 oktober 2020.

maal Kandia, ten zuiden van de Jezuïtenwaai, ten westen, onder en ten oosten van de Berghoofdse Veerweg. In totaal zes km-hokken in drie atlas-blokken. En passant bekeek ik ook de vrijwel volledig drooggevalle Jezuïtenwaai. Al snel werd duidelijk dat ik het idee om *Physcomitrium*'s te vinden moest laten varen. De bodem bestaat uit een dikke laag slib, rijk aan organische stof. De bodem was door tot 30 cm diepe krimpscheuren in grote schollen verdeeld. Op veel plaatsen waren deze schollen voor 100% bedekt met *Physcomitrella patens* (slibmos), zonder enig ander mos. Dit was met name het geval ten zuiden van de Jezuïtenwaai waar Staatsbosbeheer de eerder genoemde kooien van gaas gebouwd heeft.

Meer naar het oosten en westen was de mosflora meer divers, hoewel nog altijd soortenarm. Meest opvallend was een viertal thalleuze levermossen. Om te beginnen de vaak samen met

Physcomitrella voorkomende *Riccia cavernosa* (sponswatervorkje). Beide soorten kennen we ook van droogvallende plassen in de uiterwaarden en van kleibankjes langs de rivieren. Af en toe stond er ook *Marchantia polymorpha* subsp. *ruderalis* (straatparaplutjesmos). Maar de grootste aandachtstrekkers waren *Ricciocarpus natans* (kroosmos) en *Riccia rhenana* (geruit watervorkje). Vooral bij de Berghoofdse Veerweg kwam *Ricciocarpus* in talloze plakaten op de open, drooggevalle bodem onder een dek van vaatplanten voor. Tot die vaatplanten behoorden liefhebbers van natte stikstofrijke bodems zoals rode ganzenvoet, knikkend tandzaad, moeras- of goudzuring, perzikkruid, moerasdroogbloem en watermunt. Op dezelfde plekken stond ook veel *Riccia rhenana* in tot wel 10 cm grote matjes. Meer naar het oosten kwamen beide soorten in lagere dichtheden voor, maar dan op drooggevalle slib met veel bladresten onder en tussen lisdodde en riet. In het westen, bij gemaal Kan-

dia, stonden ze beide fraai op de drooggevalle bodem van een korte zijarm van de Oude Rijn. Andere mossorten waren nauwelijks aanwezig. Heel af en toe wat ruderaal soorten als *Bryum dichotomum* (grofkorrelknikmos) of *B. argenteum* (zilvermos) en een kleisoort als *B. rubens* (braamknikmos). En nog minder vaak – alleen nabij de oorspronkelijke oevers – zag ik *Amblystegium humile* (kleipluisdraadmos) en *Leptodictyum riparium* s.s. (groot beekmos). De drooggevalle, zandige bodem van de Jezuïtenwaai was uitgesproken soortenarm met vrijwel uitsluitend *Physcomitrella patens* en *Riccia cavernosa*.

Ricciocarpus natans

Ricciocarpus heeft zowel een op het water drijvende vorm als een vorm die op de bodem groeit. In Van der Geest & Nieuwkoop (2016) wordt ingegaan op beide vormen en hun standplaatsen. In het Land van Maas en Waal werd de landvorm aangetroffen in twee binnendijkse poelen aan de voet van de dijk op slib met veel half verteerde plantenresten onder lisdodde. Dat komt overeen met de standplaats ten oosten van de Berghoofdse Veerweg. Maar de afmetingen van de thalli in Maas en Waal haalden het niet bij de prachtige plakaten in de Rijnstrangen. De opvallende lichtgroene, tot 7 cm grote plakaten waren op 9 oktober 2020 al van verre te zien. Ook Müller (1954) vermeldt dat de landvorm lichtgroen is tegenover de wat donkerder groene watervorm. De landvorm heeft voorts opvallend kleinere buikschubben dan de drijvende vorm die bovendien hyalien in plaats van paars gekleurd zijn.

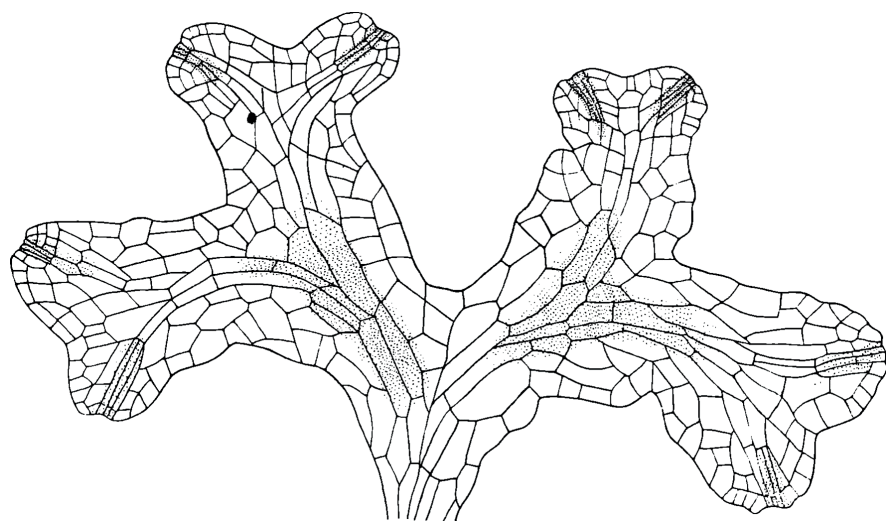
Het is de vraag of de landvorm op het slib ontstaat door drijvende planten die bij dalende waterstand op de bodem terecht komen en dan doorgroeien of dat zij uit thallusfragmenten in het slib uitgroeien op het moment dat de bodem droogvalt. Zowel Gradstein & Van Melick (1996) als Paton (1999) gaan ervan uit dat landvormen ontstaan uit gestrande watervormen. Paton (1999) beschrijft ook dat bij de overgang naar de landvorm geleidelijk uit de watervorm planten ontstaan met de korte buikschubben. Als het water terugkeert, groeien die schubben in korte tijd weer uit. Dat het slib ook thallusfragmenten kan bevatten, volgt uit de overwinteringsstrategie van de plant. Omdat kapsels en sporen uit Nederland niet bekend zijn (Gradstein & Van Melick 1996) en in heel Europa zeer

zeldzaam zijn (Müller 1954), moet de plant het van vegetatieve voortplanting hebben. De planten vormen aan het einde van het groeiseizoen een klein, compact thallus aan de top van oude thalli dat naar de bodem van de watergang zakt. In het voorjaar stijgt het weer op. Frahm (2006) beschrijft daarnaast de overwintering van planten ingevroren in ijs. Het is een bekend gegeven dat de populaties van *Ricciocarpus* van jaar tot jaar sterke fluctuaties laten zien; er zijn goede en slechte jaren. In de slechte jaren kan de soort op het wateroppervlak vrijwel afwezig zijn, maar moet de plant toch ergens blijven, zodat overleven in de sliblaag en uitgroeien bij droogval niet onmogelijk lijkt.

Riccia rhenana

Riccia rhenana Lorb. ex Müll. Frib. werd in 1934 door Gerhard Lorbeer onderscheiden in zijn studie naar de vormen van *Riccia fluitans* (gewoon watervorkje). Müller (1941) schrijft daarover: “Gelegentlich seiner Studien über Chromosomen bei Lebermoosen konnte Lorbeer (Jahrb. wiss. Botanik, 53, p. 565—817, 1934) ebenfalls feststellen, daß die bisherige *R. fluitans* eine Sammelart darstellt, in welcher mehrere, vor allem als Wasserformen, habituell ähnliche Arten bisher vereinigt wurden. Nach dem Chromosomensatz und nach gestaltlichen Unterschieden zerlegt er die bisherige *R. fluitans* in vier Arten, die er auch mit Namen versah.” De formele beschrijving van die vier soorten volgde in een artikel van Karl Müller in 1941 in het tijdschrift *Hedwigia* (Müller 1941). De soortnaam *rhenana* betekent ‘aan de Rijn groeiend’ omdat het type-materiaal uit Neuhofen bij Ludwigshafen aan de Rijn komt.

Het aantal chromosomen van *R. rhenana* bedraagt 16 tegenover 8 bij *R. fluitans*. Volgens sommige auteurs is *R. rhenana* dan ook niets anders dan een diploïde vorm van *R. fluitans*. Deze lijn werd ook in *De Nederlandse Riccia's* (Van Melick 1991) en *De Nederlandse levermossen en hawwmossen* (Gradstein & Van Melick 1996) gevolgd en gaat terug op experimenten van Berrie waarin hij kunstmatig diploïde vormen van *R. fluitans* maakte (Berrie 1964). Hij stelt dat de resulterende diploïde planten overeenkomen met *R. rhenana* en dat *R. fluitans* en *R. rhenana* alleen te onderscheiden zijn als ze onder ideale omstandigheden gekweekt worden, maar



Afbeelding 4. *Riccia rhenana* naar een originele tekening van Lorbeer, afgebeeld bij de soortbeschrijving in Müller (1941).

niet onder natuurlijke omstandigheden. Zijn tekeningen van landvormen van kunstmatig verkregen diploïden zien er overigens heel anders uit dan het materiaal dat we nu als *R. rhenana* onderscheiden. Andere flora's hebben het taxon wel onderscheiden, onder andere Paton (1999), terwijl Nebel & Philippi (2005) wijzen op de onduidelijke status van het taxon.

Recent onderzoek door middel van DNA-barcoding laat zien dat beide taxa wel degelijk genetisch verschillen (Bell et al. 2013). Bij levermossen betekent een verschil in chromosoomaantal eigenlijk altijd ook een verschil in DNA- sequen-

ties (zo ook bijvoorbeeld bij *Chiloscyphus polyanthus*, beeklippenmos, $n=9$ en *C. pallescens*, boslippenmos, $n=18$). Zeer waarschijnlijk komt verdubbeling van chromosoomaantal bij levermossen evolutionair erg weinig voor (in tegenstelling tot de bladmossen), waardoor het bij levermossen snel zelfstandige lijnen worden en blijven (mededeling Henk Siebel). In de recente Europese checklist (Hodgetts et al. 2020) wordt *R. rhenana* als soort geaccepteerd. Ook de voorheen omstreden *R. duplex* (nauw verwant aan *R. canaliculata*, smal watervorkje) wordt onderscheiden, waarmee het verhaal rond is: alle vier

Tabel 1. Onderscheid tussen *Riccia rhenana* en *R. fluitans* volgens Paton (1999).

	<i>R. rhenana</i>	<i>R. fluitans</i>
thalluskleur	lichtgroen zonder secundair pigment	bijna doorzichtig heldergroen of geelgroen, soms violet of paarsrood; oudere planten bleekbruin of roodbruin
aantal vertakkingen	2 - 4	2 - 6(10)
vertakkingshoek	(60)80 – 105°	60 – 90°
breedte uiterste takken	0,5 – 1,2 mm	0,3 – 1,0(1,2) mm
breedte thallus tussen vertakkingen (landvorm)	1,0 - 1,8 mm	tot 1,5 mm
luchtkamers bovenzijde thallus	(100)200 – 400 × 250 – 500 µm	60 – 200 × 160 – 400 µm
idem in oude delen van watervorm	tot 500(650) × 1400 µm	tot 250 × 500 µm
epidermiscellen	(30)36 – 56 × (34)38 – 56(75) µm	20 – 30(34) × 26 – 45(50) µm of langer in watervormen
breedte mediane cellen in buikschubben	27 – 48 µm	20 – 28 µm
thallusdikte	120-340 µm	150 – 400 µm
breedte-dikte verhouding thallus	3,5 – 6,0	2,5 – 6,0



Afbeelding 5. *Riccia rhenana* op de drooggevalle bodem van de Oude Rijn bij de Berghoofdse Veerweg, samen met *Physcomitrella patens*. 9 oktober 2020.

de taxa die Lorbeer in 1934 onderscheidde, worden nu als soort erkend: *R. fluitans*, *R. rhenana*, *R. canaliculata* en *R. duplex*.

Onderscheid *R. rhenana* en *R. fluitans*

Wie *R. rhenana* als landvorm ziet, zal direct overtuigd zijn dat het geen *R. fluitans* is. Die laatste heeft nooit zulke brede thalli, zulke rechte of zelfs stompe hoeken van de vertakkingen en zulke grote luchtkamers. De landvorm van *R. fluitans* heeft aanzienlijk smallere thalli, met scherpe hoeken van de vertakkingen en kleinere luchtkamers. Vers materiaal van de landvorm van *R. rhenana* komt wat 'frommelig' over door de grote luchtkamers, de wat naar beneden gebogen thallusranden en de van het substraat afstaande thallusuiteinden. Landvormen van *R. fluitans* houden veel meer het uiterlijk van de drijvende vormen. Op de drooggevalle bodem van een poel in Maas en Waal waren zowel *R.*

rhenana als *R. fluitans* aanwezig, waardoor de verschillen duidelijk te zien waren.

Müller (1941) geeft de volgende treffende omschrijving: "*R. rhenana* ist vielleicht die charakteristischste und die schönste *Ricciella*, die leicht zu erkennen ist an der saftgrünen Farbe, der rechtwinkelligen Gabelung, den nur kurzen und auffallend breiten, etwas konkaven, am Ende quer abgestutzten, von der Unterlage abstehenden Aststücken, dem Vorhandensein von Atemöffnungen in der Decke jeder Atemhöhle und vor allem an der großen, schon mit bloßem Auge wahrnehmbaren Felderung des Thallus. Nur Schwimmformen können Schwierigkeiten bereiten. Bei lebendem Material entscheidet aber ein kurzer Kulturversuch sofort die Artzugehörigkeit."

Onderscheiden van de landvormen levert dus geen probleem op. Anders zou dat zijn bij de watervormen; *R. rhenana* kan dan sterk op

R. fluitans gaan lijken. Tot nu toe zijn mij geen watervormen van *R. rhenana* bekend waardoor ik me hier geen oordeel over kan vormen. Watervormen kunnen ontstaan als door regen het waterniveau stijgt en landvormen onderlopen. Doordat de planten nauwelijks met rizoïden aan de bodem gehecht zijn en geholpen door de grote luchtkamers, gaan zij makkelijk drijven. Daar vormen zij vervolgens smalle uitlopers met vertakkingen onder een scherpe hoek die sterk op die van *R. fluitans* lijken. Om hen met zekerheid te onderscheiden is kweken op natte aarde of chromosoom- of DNA-onderzoek nodig.

Verspreiding

Over de verspreiding van *R. rhenana* in Nederland is nog niet veel bekend. Van Melick (1991) beschrijft vondsten in de Hortus van Amsterdam (1949, de eerste in Nederland) en bij Oostburg (1981). Ik verzamelde het bij Veldhoven, Nuenen, Udenhout en een zevental plekken in Maas en Waal. Daarbij komen nu de vondsten uit de Rijnstrangen. In de ons omringende landen is *R. rhenana* zeldzaam. In Wallonië vond André Sotiaux het tijdens zijn inventarisatie maar één keer (Sotiaux 2015). Daarnaast is er nog een oudere opgave in Schumacker (1985). In Vlaanderen is weinig aandacht aan de soort besteed omdat deze niet in de Belgische flora (Vanden Berghen 1981) staat. Er is één opgave van Theo Arts bij Turnhout (mededeling Dirk de Beer). In Duitsland lijkt de soort een voorkeur voor de warmere en laaggelegen delen van het land te hebben. Meinunger (2007) presenteert 'onder protest' een verspreidingskaart omdat hij niet overtuigd is van de soortstatus. In Engeland is het zeldzaam, komt alleen in laaggelegen delen voor en er wordt verondersteld dat de soort geïntroduceerd is door aquariumhouders (Paton 1999, Porley & Hodgets 2005, Blockeel et al. 2014). Zij gebruiken de opvallend brede thalli graag in hun aquaria. De soort is pas in 1952 voor het eerst gevonden en een deel van de vindplaatsen bestaat uit kunstmatige (betonnen) vijvers waar ontsnapping uit aquaria een mogelijkheid is; een deel van de vindplaatsen heeft ook maar kort standgehouden. Ook Sotiaux doet voor Wallonië de suggestie van introductie vanuit aquaria. Het is tot slot mogelijk dat *R. rhenana* in ons land toeneemt als gevolg van klimaatverandering (mededeling Henk Siebel).

Ecologie

Ricciocarpos natans en *Riccia rhenana* hebben zich aangepast aan een leven met sterk wisselende waterstanden. Ze komen dan ook vaak samen op drooggevalen bodem voor. Dat was zo in de poelen in Maas en Waal en dat is zo in de Rijnstrangen. Ook in de literatuur worden beide vaak samen genoemd. De bodems waar ze op groeien kenmerken zich door een hoog gehalte aan organische stof en hun basisch karakter. Op een deel van de standplaatsen zijn ook veel bladresten van onder andere lisdodde aanwezig. De standplaatsen kenmerken zich voorts door het vrijwel afwezig zijn van andere blad- of levermossen, *Physcomitrella patens* en soms *R. cavernosa* uitgezonderd.

Omdat ze vaak samen op drooggevalen bodems voorkomen, zijn ze ook wel met elkaar verward. Zo beschreef Schiffner *Ricciocarpos natans* var. *decipiens*, dat door Müller als synoniem van *R. rhenana* herkend werd. Er lijkt sprake van enige animositeit tussen beide hepaticologen, getuige het volgende citaat uit Müller (1941) tot besluit: "Zur Ausgabe in Lieferung 13 (1938) und Lieferung 14 (1939) seines Exsikkatenwerkes „Hepaticae europaeae exsiccatae" lagen Schiffner von verschiedenen Ricciellen reichliche Aufsammlungen vor. Schiffner hat aber dieses reiche Material, obwohl von verschiedenen Autoren bereits Andeutungen gemacht waren, die auf mehrere, unter der Bezeichnung *R. fluitans* zusammengefaßte Arten schließen ließen und obwohl die Lorbeersehen neuen Arten wenigstens dem Namen nach bekannt waren, daraufhin nicht ausgewertet. Die sehr typische *R. rhenana* hatte er in prachtvollen Rasen von zwei Stellen vorliegen, aber er verkannte die Pflanze so sehr, daß er sie für eine extreme Landform von *Ricciocarpus natans* hielt, die er var. *decipiens* nannte. Er betonte dabei, er wolle durch Ausgabe dieser Pflanzen die Variabilität des *Ricciocarpus* vorführen. Nun ist aber, wenigstens in meinem Exemplar von Schiffners Hep. eur. exs. Nr. 1165, *Ricciocarpus* mitenthaltend, so daß man sich sofort ein Bild über die durch die Standortsverhältnisse bedingte geringe Formenbreite dieser monotypen Art machen kann. Auch bei anderen *Riccielia*-Arten dieses Exsikkatenwerkes deckt sich die Bestimmung von Schiffner nicht mit meiner Bestimmung."

Dankwoord

Thijmen van Heerde van Staatsbosbeheer Rivierengebied Oost verleende toestemming voor het onderzoek en gaf aanwijzingen voor de drooggevallen locaties.

Literatuur

- Bell, D., D. Long & P. Hollingsworth. 2013. The use of DNA barcoding to address major taxonomic problems for rare British Bryophytes. Royal Botanic Garden Edinburgh.
- Berrie, G.K. 1964. Experimental Studies on Polyploidy in Liverworts I. The *Riccia fluitans* Complex. The Bryologist 67, No. 2: 146-152.
- Blockeel, T.L., S.D.S. Bosanquet, M.O. Hill & C.D. Preston. Atlas of British and Irish bryophytes. Volume 1.
- Droogval in de Rijnstrangen. Boswachtersblog Rivierengebied 30 juli 2020. <https://www.boswachtersblog.nl/rivierengebied/2020/07/30/droogval-in-de-rijnstrangen>
- Frahm, J.-P. 2006. Notulae Bryologicae Rhenanae 8: Moos überwintert im Eis. Archive for Bryology 13.
- Geest, G. van der & J. Nieuwkoop. 2016. Op zoek naar Kroosmos. Aquatische en terrestrische standplaatsen van *Ricciocarpos natans* in het rivierengebied. Buxbaumiella 105: 30-32.
- Gradstein, S.R. & H.M.H. van Melick. 1996. De Nederlandse levermossen en hawmossen. Utrecht.
- Hodgetts, N.G. et al. 2000. An annotated checklist of bryophytes of Europe, Macaronesia and Cyprus. J.Bryol. 42-1: 1-116.
- Meinunger, L. & W. Schröder. 2007. Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. Band I.
- Melick, H. van. 1991. De Nederlandse Riccia's. Wetenschappelijke mededeling KNNV no. 203.
- Müller, K. 1941. Beiträge zur Systematik der Lebermoose. II. 6. *Riccia fluitans* eine Sammelart. Hedwigia 80: 90-102.
- Müller, K. 1954. Die Lebermoose Europas. Leipzig.
- Nebel, M. & G. Philippi. 2005. Die Moose Baden-Württembergs. Band 3.
- Paton, J.A. 1999. The liverwort flora of the British Isles. Colchester.
- Porley, R. & N. Hodgetts. 2005. Mosses and liverworts. The new naturalist library 97.
- Schumacker R. 1985. Atlas de distribution des bryophytes de Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg et des régions limitrophes. 1 Anthocerotae et Hepaticae (1830-1984). Jardin botanique national de Belgique. Meise.
- Sotiaux, A & A. Vanderpoorten. 2015. Atlas des bryophytes (mousses, hépatiques, anthocérotes) de Wallonie. Tome I.
- Vanden Berghen C. 1981. Flora van de levermossen en de hawmossen van België. Nationale Plantentuin van België, Meise.

Adresgegevens auteur

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

Abstract

Ricciocarpos natans and *Riccia rhenana* in the draw-down zone of the Oude Rijn in the Rijnstrangen

Artificial lowering of the water level in former Rhine riverbeds provided an opportunity to investigate the bryophyte flora on the dried mud. The species diversity appeared to be low, but some interesting liverworts were present. *Ricciocarpos natans* and *Riccia rhenana* both grew in beautiful patches in their terrestrial form. Special attention is paid to *Riccia rhenana*, as this taxon is not yet well known in the Netherlands.