

**Hierna volgend
artikel is
afkomstig uit:**

De **Levende Natuur**

**Doelstelling van
'De Levende Natuur'**
Het informeren over
ontwikkelingen in onderzoek,
beheer en beleid op het
gebied van natuurbehoud
en natuurbeheer,
die van belang zijn voor
Nederland en België.
De artikelen zijn vooral
gebaseerd op eigen
ecologisch onderzoek,
ervaring of waarneming
van de auteurs.

De Levende Natuur
verschijnt 6x per jaar,
waaronder tenminste
één themanummer.

**U kunt zich abonneren
via onze website:**

[www.delevendenatuur.nl/
lezersservice.php](http://www.delevendenatuur.nl/lezersservice.php)

**of deze bon opsturen
naar:**

Abonnementenadministratie
De Levende Natuur
Antwoordnummer 3031
8000 WB Zwolle

Tel. 06 - 57262672
administratie@delevendenatuur.nl

JA ik wil graag een abonnement
op *De Levende Natuur*

naam: _____

adres: _____

postcode: _____

woonplaats: _____

telefoon: _____

e-mail: _____

**Ik machtig *De Levende Natuur* om het abonnementsgeld
af te schrijven van rekening:**

bank/giro: _____

naam: _____

plaats: _____

datum: _____ handtekening:

Graag aankruisen:

- proefabonnement** – € 10,- (drie nummers)
- particulier** – € 35,- (NL + B) – overige landen € 45,-
- instelling/bedrijf** – € 60,-
- student/promovendus** – € 12,50*

* (max. vier jaar; graag kopie college- of PhD kaart bijvoegen)
Na vier jaar gaat dit abonnement automatisch over in een regulier abonnement.

De prijsontwikkeling kan het stichtingsbestuur dwingen de tarieven
aan te passen. Tevens bent u gerechtigd om uw bank opdracht te geven
het bedrag binnen 30 dagen terug te boeken.



De recente toename van het epifytische dwergwratjesmos in Nederland

Van de ruim 600 in Nederland voorkomende soorten mossen staat bijna de helft op de Rode Lijst 2012, met vermessing en verdroging als hoofdoorzaken voor hun bedreiging en achteruitgang (Siebel et al., 2013). Er zijn echter ook mossen die het in de afgelopen decennia juist opvallend goed doen. Een voorbeeld hiervan is het dwergwratjesmos, een epifytisch levermos van luchtvochtige, voedselrijke bossen. Dit artikel schetst de uitbreiding van deze soort in Nederland en NW-Europa, en bespreekt de mogelijke oorzaken voor de vooruitgang.

Arno van der Pluijm

Dwergwratjesmos (*Cololejeunea minutissima*, kader 1) komt vooral voor als pionier op takken en stammen van bomen met een voedselrijke, neutrale schors in luchtvochtige bossen, zelden op vrijstaande bomen. Geschikte biotopen zijn o.a. opgaande, verwilderde wilgengrienden, wilgenstruwelen, vlierstruwelen, jonge eikenaanplant, essen- en esdoornopstanden, ondergroei in dennenbossen, duinstruwelen en duinbossen, en vochtige parkbossen.

Verspreiding

De soort heeft een bijna wereldwijde verspreiding in de tropen, subtropen en gematigde gebieden (Schuster, 1980). De ondersoort *minutissima* komt voor aan beide zijden van de Atlantische Oceaan, vooral in West- en Zuid-Europa en het zuidoosten van de Verenigde Staten. In het noorden van zijn verspreidingsgebied is *Cololejeunea minutissima* ssp. *minutissima* sterk aan kuststreken gebonden en kwam op het Europese vasteland tot 1980 voor tot aan Cherbourg in Normandië in Frankrijk. Sindsdien is de (onder-)soort bezig met een spectaculaire, goed gedocumenteerde uitbreiding naar het noorden. In 1983 werd het levermos ontdekt in de Boulonnais in NW-Frankrijk, hemelsbreed op ca. 260 km afstand van Normandië, en in 1985 volgde Oostduinkerke aan de Belgische kust (350 km; Hoffmann, 1985).

In 1987 was de Biesbosch de eerste plek in Nederland (500 km; van der Pluijm, 1991) en in 1995 werd Ameland bereikt (660 km; van Tooren & Weeda, 1996). Het noordwesten van Duitsland lijkt gemakshalve 'overgeslagen', daarvan zijn tot nu toe geen vindplaatsen bekend. Waarschijnlijk is hier nog onvoldoende gezocht in geschikte biotopen, gezien het vrij talrijke voorkomen in de aangrenzende provincie Groningen in Nederland. In 2016 ten slotte, werd dwergwratjesmos voor het eerst gevonden in Denemarken, op het eiland Seeland (Naturbasen, 2019). Daarmee is de noordgrens van het areaal van dit levermos in een periode van vier decennia ca. 1150 kilometer naar het noorden opgeschoven. Van een sterke uitbreiding naar het oosten op het Europese vasteland is daarentegen nauwelijks sprake. Pas sinds 2006 is dwergwratjesmos op een viertal plaatsen ontdekt in westelijk Duitsland, voornamelijk in de grensstreek met Nederland en België (Heseler, 2010; Bomble, 2016). Ook in Groot-Brittannië heeft het dwergwratjesmos zich sinds 1990 spectaculair uitgebreid, noordwaarts, maar ook wel oostwaarts (Blockeel et al., 2014).

Waarvoor nam dwergwratjesmos toe?

De uitbreiding van dwergwratjesmos in Nederland verliep aanvankelijk langzaam. Van 1987 tot en met 1990 was de soort

Foto 1. Afzonderlijke plant dwergwratjesmos. Onderzijde aanzicht, ca. 0,4 mm breed, tweerijig bebladerd, bladeren tweelobbig, onderlob met tweecellige tand. Foto: Jan Kersten.

slechts bekend van één wilgentak in de Brabantse Biesbosch. In de intensief onderzochte Biesbosch kwamen daar pas in 1995 en 1996 twee ver uiteen gelegen vindplaatsen bij. En tot 2005 was de soort in heel Nederland nog maar bekend van een tiental locaties, vrijwel steeds slechts op een enkele boom. Maar vanaf 2009 gaat de uitbreiding héél snel, van 42 atlasblokken in 2009 naar 268 in 2019, ca. 16% van het totaal aantal blokken (BLWG Verspreidingsatlas Mossen, 2019; fig. 1 a-e). Ook in België is inmiddels sprake van een grote populatie. Voor Vlaanderen zijn op www.Waarnemingen.be tot en met 2019 bijna 50 gridcellen ingetekend. En ook uit het hierop aansluitende deel van Wallonië zijn inmiddels enkele tientallen vindplaatsen bekend (Sotiaux & Vanderpoorten, 2015).

Voor de succesvolle uitbreiding is niet één directe oorzaak aan te wijzen. De waarnemingen zijn zeker niet slechts het gevolg van beter onderzoek. Dwergwratjesmos is geen 'moeilijke' soort, en *Cololejeunea* was in 1987 zelfs een geheel nieuw geslacht voor Nederland. Het is weliswaar een zeer klein levermos, maar de aaneengesloten, geelgroene matjes zijn redelijk opvallend. Ook is de soort niet opgedoken als bijmengsel in oude herbariumcollecties van andere soorten.

De opwarming van het klimaat lijkt wel de hoofdoorzaak voor de vestiging en toename van dit levermos in onze streken. Vermoedelijk pakken daarbij niet zozeer de warmere zomers, als wel de tegenwoordig zachtere winters, met afwezigheid van strenge vorstperiodes gunstig uit. Het patroon van verschuiving van de areaalgrens noordwaarts langs de NW-Europese kust, en de sterke uitbreiding in vooral het laaggelegen Nederland en België lijkt te passen bij een zekere vorstgevoeligheid van de 'subtropische' *Cololejeunea minutissima*.

Andere mogelijke oorzaken voor toename

Andere factoren spelen ook mee. Zo kan dwergwratjesmos, die voedselrijke schors prefereert, ook geprofiteerd hebben van de toename van het bosareaal - spontaan of aangeplant - op voedselrijke bodems in Nederland. Eind negentiende en begin twintigste eeuw werden bossen vooral aangeplant op 'woeste' gronden, op bijvoorbeeld heidevelden en zandverstuivingen, in voedselarme biotopen. Op van

nature voedselrijke gronden gebeurde dat veel minder en was het landgebruik meer ingericht voor voedselproductie, door middel van akkerbouw en veeteelt. En houtopstanden werden vaak onderhouden als hakhout, het 'bos' moest tenslotte nuttig zijn. Zo leverden bijvoorbeeld wilgengrienden rijs- en hoepelhout, essenhakhout gereedschapstelen, en eikenhakhout mutserds (takkenbossen) voor bakkerijen. Door het periodiek hakken is er in het hakhout geen constant bosmilieu aanwezig, en de takken op de stronken worden niet oud genoeg om hierop epifytengroei mogelijk te maken. In de tweede helft van de twintigste eeuw werd echter hakhout om economische redenen steeds vaker aan zijn lot overgelaten. Het werd te duur om te onderhouden, of er was geen vraag meer naar de producten. Zo ontstonden wilgen- en essenbossen, met bomen met dikke, onbegroeide takken met een voedselrijke schors. In de Biesbosch bijvoorbeeld ontwikkelden zich na het wegvallen van het getij na 1970 vele honderden hectares jonge wilgenbossen. Eind twintigste eeuw werd ook steeds meer bos aangeplant op voedselrijke bodem. Door de toegenomen welvaart kon een land als Nederland zich die 'luxe', bijvoorbeeld voor recreatiedoeleinden of voor natuurontwikkeling ook meer veroorloven. Zo werd zomaar een van de grootste loofbossen van Nederland, het Horsterwold in Zuidelijk Flevoland aangeplant op zware klei, waar ook aardappels konden groeien. Mooi meegenomen is ook dat de luchtverontreiniging door zwaveldioxide (SO₂) in Nederland sterk is afgenomen sinds de

jaren tachtig van de vorige eeuw. Dat was niet alleen gunstig voor dwergwratjesmos, maar eigenlijk voor vrijwel alle epifyten. Zo zijn diverse, in de tweede helft van de twintigste eeuw (zeer) zeldzaam geworden pioniersoorten van voedselrijke schors, hierdoor weer algemener geworden, en hoefden niet opgenomen te worden in de Rode Lijst (Siebel et al., 2013). Voorbeelden hiervan zijn vliermos (*Cryphaea heteromalla*) en de ruige, bonte, gladde en slanke haarmuts (resp. *Orthotrichum speciosum*, *O. stramineum*, *O. striatum* en *O. tenellum*).

De tegelijkertijd toegenomen stikstofbelasting van de lucht door ammoniak (NH₃) en stikstofoxiden (NO_x) afkomstig van landbouw en verkeer, waren bovendien niet ongunstig voor epifyten, die voedselrijke, neutrale schors prefereren, zoals dwergwratjesmos (dit is bijvoorbeeld aangetoond voor epifytische korstmossen, van Herk, 2001). En hierdoor zijn ook allerlei boomsoorten met een van nature relatief voedselarme, zure schors zoals eik en els potentiële draagbomen geworden.

Meer sporen in de lucht

Maar ook al staan alle ecologische seinen op groen, dan is een succesvolle uitbreiding nog niet vanzelfsprekend. Het adagium van Beijerinck-Baas Becking, 'alles is overal, maar het milieu selecteert' gaat wellicht op voor de allerkleinste organismen zoals bacteriën, maar zeker niet altijd voor mossen, ook al hebben die kleine sporen. 'Niet alles is overal en het milieu selecteert maar korte tijd', zou je ook kunnen stellen. Bij onderzoek in de Biesbosch (van der Pluijm, 1995) is



Foto 3. Brabantse Biesbosch, griendbos Middelveld 2018, oostingang roeiboortkreek. In 1987 eerste vindplaats in Nederland van het dwergwratjesmos. Foto: Arno van der Pluijm.



Fig. 1. Verspreidingskaart dwergwratjesmos in Nederland (rode stippen). 1a t/m 1989; 1b t/m 1999; 1c t/m 2004; 1d t/m 2009; 1e t/m 2019.

gebleken dat zeer zeldzame soorten die zich op een tak hebben gevestigd, zich op die ene tak vaak sterk kunnen uitbreiden. Los van elkaar groeiend, vormen ze dan een 'groep'-populatie, waarschijnlijk ontstaan via water-, zwaartekracht- of insectentransport van diaspora's. Maar uitbreiding naar nabije takken via luchttransport, de vorming van een 'lokale' populatie, vindt dan vaak toch niet plaats. Als allerlei triviale plekjes op een tak (voor die zeldzame soort) geschikt zijn voor verdere uitbreiding, dan zullen takken in de omgeving hoogstwaarschijnlijk óók geschikt zijn. Dan is dus 'niet alles overal'. Dit was in de jaren tachtig van de vorige eeuw in de Biesbosch bijvoorbeeld het geval bij groeiplaatsen van de stompe haarmuts (*Orthotrichum obtusifolium*), Maashaarmuts (*O. sprucei*), dwergwratjesmos, klein tuitmos (*Microlejeunea ulicina*), blauw en ruig boomvorkje (*Metzgeria fruticulosa* en *M. temperata*), allemaal soorten met volop diaspora's. Het is ook gemakkelijker om als windgedragen diaspora door zo'n stofkam als een dicht wilgenbos gevangen te worden, dan om daaruit, onder luwere omstandigheden weer van een tak te ontsnappen. Lijkt uitbreiding van een epifyt via de lucht naar nabije takken vaak lastig, ook uitbreiding op een en dezelfde tak door (vegetatieve) voortplanting vindt soms niet plaats. Zo kun je in een wilgenbos op de ene tak één groot plakkaat schijfjesmos (*Radula complanata*) aantreffen - dat daar blijkbaar enkele jaren voorspoedig heeft kunnen groeien, voorzien van broedkorrels en/of sporenkapsels - en op een andere tak een groot plakkaat schijfjesmos, met los daarvan ook vele satelliet-plakaten. Blijkbaar waren de kiemingsomstandigheden voor broedkorrels of sporen op die ene tak snel weer ongeschikt, terwijl kieming

op die ander tak langer mogelijk bleef, en 'selecteert het milieu soms slechts korte tijd'. Ook allerlei zeldzame epifytische haarmutsen vind je vaak met maar één polletje op een toch nog deels onbegroeide tak. De periode van slechts twee à drie jaar die het duurt om na vestiging rijpe sporen te vormen, kan toch al te lang zijn.

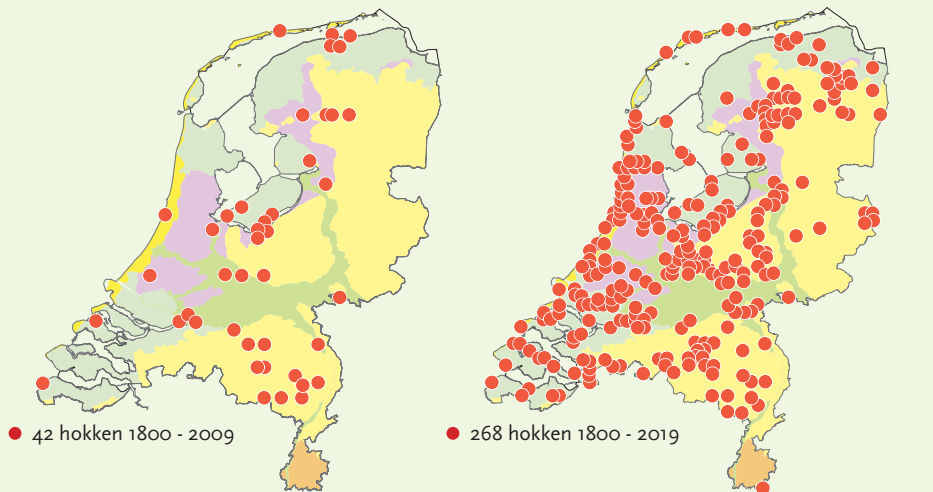
Tot ca. 2005 is de uitbreiding van dwergwratjesmos in Nederland heel diffuus, en betreft elke groeiplaats steeds slechts één tak. Deze vindplaatsen zullen wellicht allemaal onafhankelijke vestigingen van buitenaf zijn geweest. In 2006 wordt voor het eerst melding gemaakt van een lokale populatie, op een zevental essen in het Erasmusbos bij Cadzand (in het uiterste (!) zuidwesten van Nederland, Haaksma & Smulders, 2007). En in 2010 kwam dwergwratjesmos in de Sterlinggriend in de Sliedrechtse Biesbosch al op honderden wilgentakken voor (eigen waarneming). Wellicht dat op zulke plekken de omstandigheden voor vestiging langduriger gunstig waren, dat daar 'het milieu lang kon selecteren'. Zulke lokale populaties konden best eens het proces van uitbreiding van dwergwratjesmos in Nederland hebben versneld. Dan kunnen er opeens significante concentraties van sporen in de lucht komen, in plaats van de waarschijnlijk extreem lage dichtheden, afkomstig van een ver buitenland. En dan is wel 'alles overal'. De geconstateerde recente, versnelde toename van *Cololejeunea* in Nederland kan dus ook een gevolg zijn van het niet meer gelimiteerd zijn van het (dia-)sporenaanbod.

Conclusies trekken aan de hand van grove verspreidingspatronen blijft natuurlijk behelpen. Wat zou het interessant zijn als sporen in een luchtmonster met behulp van DNA-technieken ook gedetermineerd

Kader 1. Dwergwratjesmos

Dwergwratjesmos behoort tot de *Lejeuneaceae*, een grote familie van levermossen, die vooral in de tropen vele honderden soorten telt. Het is op wereldschaal gezien een erg variabele soort, of wellicht een complex van soorten, waarvan de omgrenzingen nog niet precies zijn opgehelderd. Volgens recent onderzoek (Yu et al., 2014) moet de soort eigenlijk *Myriocoleopsis minutissima* heten. De afzonderlijke, tweerijig bebladerde stengeltjes van het dwergwratjesmos zijn nog geen halve millimeter breed (Foto 1), maar tapijtjes van dit levermos (Foto 2) vallen vaak toch op door hun geelgroene kleur. Je vindt de soort meestal op kale, gladde boomstamms, maar soms ook wel in schorsspleten. Als de omstandigheden gunstig zijn, kan het zich razendsnel uitbreiden en homogene groeiplaatsen van meerdere dm² vormen. Het levermos is voor zijn verspreiding uitstekend toegerust. De eenhuizige planten vormen gemakkelijk sporenkapsels en op de bladen worden bovendien massaal broedkorrels gevormd, die zorgen voor een vegetatieve verspreiding.

en geteld konden worden. Dat je binnen en buiten een bos de relatieve en absolute sporenconcentratie van elke (korst-) mossoort zou kunnen bepalen! Dit soort onderzoek schijnt overigens in ontwikkeling te zijn, en met medewerking van Naturalis bijvoorbeeld al plaats te vinden in het Amazonewoud. Daarmee zou je ook in Nederland allerlei hypothesen rondom vestiging en uitbreiding of achteruitgang van epifyten kunnen toetsen.



(c) NDDFF, 2019

Literatuur

BLWG Verspreidingsatlas Mossen, 2019.

<https://www.verspreidingsatlas.nl/mossen> [1-10-2019].

Blockeel, T.L., S.D.S. Bosanquet, M.O. Hill &

C.D. Preston, 2014. Atlas of British & Irish bryophytes. Volume 1. Pisces Publications.

Bomble, F.W., 2016. Bemerkenswerte epiphytische Moose und Flechten in Aachen und angrenzenden Gebieten. Veröff. Bochumer Bot. Ver. 8: 47-59.

Haaksmas, D. & M. Smulders, 2007. Bryologisch verslag van het voorjaarskamp naar Zeeuws-Vlaanderen in 2006. Buxbaumiella 77: 1-7.

Herk, C.M. van, 2001. Bark pH and susceptibility to toxic air pollutants as independent causes of changes in epiphytic lichen composition in space and time. Lichenologist 33: 419-441.

Heseler, U., 2010. Ein weiteres Vorkommen des Lebermooses *Cololejeunea minutissima* (Sm.) Schiffn. (Lejeuneaceae) in Deutschland. Abh. Delattinia 35/36: 45-51.

Hoffmann, M., 1985. *Cololejeunea minutissima* (Smith) Schiffn. (Lejeuneaceae, Hepaticae) nieuw voor België. Dumortiera 33: 13-18.

Naturbasen - Danmarks Nationale Artsportal.

<https://www.fugleognatur.dk/> [24-5-2019].

Pluijm, A. van der, 1991. Enkele voor Nederland nieuwe blad- en levermossen in de Biesbosch. Lindbergia 16: 28-34.

Pluijm, A. van der, 1995. De mos- en korstmossen van de Biesbosch. Staatsbosbeheer regio Brabant-West district Biesbosch, Werkendam.

Schuster, R.M., 1980. The Hepaticae and Anthocerotae of North America, Vol. IV. Columbia University Press, New York.

Siebel, H.N., R.-J. Bijlsma & L.B. Sparrius, 2013. Basisrapport voor de Rode Lijst Mossen 2012. BLWG Rapport 14. BLWG, Oude-Tonghe.

Sotiaux, A. & A. Vanderpoorten, 2015. Atlas des Bryophytes (mousses, hépatiques, anthocérotes de Wallonie (1980-2014), Tome I. Publication du Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole, Gembloux.

Tooren, B.F. van & E. J.

Weeda, 1996. De mossen van Ameland. Buxbaumiella 41: 7-15.

Waarnemingen.be, 2019. <https://waarnemingen.be/> [1-10-2019].

Yu, Y., T. Pócs & R.-L. Zhu, 2014. Notes on early land plants today 62. A synopsis of *Myriocoleopsis* (Lejeuneaceae, Marchantiophyta) with special reference to transfer of *Cololejeunea minutissima* to *Myriocoleopsis*. Phytotaxa 183: 293-297.

Summary

The recent spread of *Myriocoleopsis minutissima* in the Netherlands

Until 1980 on the European continent the Mediterranean-Atlantic *Myriocoleopsis minutissima* was found as far north as Normandy in France. Since then it has spread northward along the coast of NW-France (1983), W-Belgium (1985), the southwest (1987) and northwest (1995) of the Netherlands, and Denmark (2016).

In the Netherlands this liverwort is a pioneer epiphyte, mainly found on the lower branches of trees and shrubs with mostly nutrient rich bark, in moist, sheltered forests and thickets. Until 2005 *M. minutissima* was found in 11 grid squares of 5x5 km², and was at each station only present on a single tree. Afterwards, also local populations on tens or even hundreds of trees were found. In the past decade the species has spread very rapidly, from 42 grid squares in 2009 to 268 in 2019, some 16% of the total number.

Climate change is probably the major cause for the recent spread. The shift of its range northwards along the coast, and the strong expansion in the lowlands of the Netherlands and Belgium suggest that especially mild winters are favourable. The species may also have benefited from lower levels of air pollution by SO₂ and an increase in the area of nutrient rich forests in the Netherlands. The accelerated expansion in the recent decade may be a result of population dynamics with diaspores no longer being a limiting factor.

Dankwoord

Met dank aan Jan Kersten en Riek van den Bosch voor het beschikbaar stellen van enkele foto's van het dwergwratjesmos.

Auteur

A. van der Pluijm
Visserskade 10
4273GL Hank
avdpluijm@hotmail.com

Foto 2a en b. Habitus en details dwergwratjesmos. Geelgroen tapijt op stam van jonge eik. Foto's: Jan Kersten.