



NIEUWSBRIEF PADDENSTOELNMEETNET – 19

Alfons Vaessen¹, Machiel Noordeloos², Richard Verweij³, Arco van Strien³

¹ Belle van Zuylenlaan 18, Heemstede, nem@paddestoelenkartering.nl

² Ronsseweg 726, 2803 WZ Gouda

³ Centraal Bureau voor de Statistiek, Postbus 24500, 2490 HA Den Haag

Vaessen, A., Noordeloos, M., Verweij, R. & van Strien, A. 2017. Ecological Monitoring Network Newsletter 19. *Coolia* 60(4): 193–212.

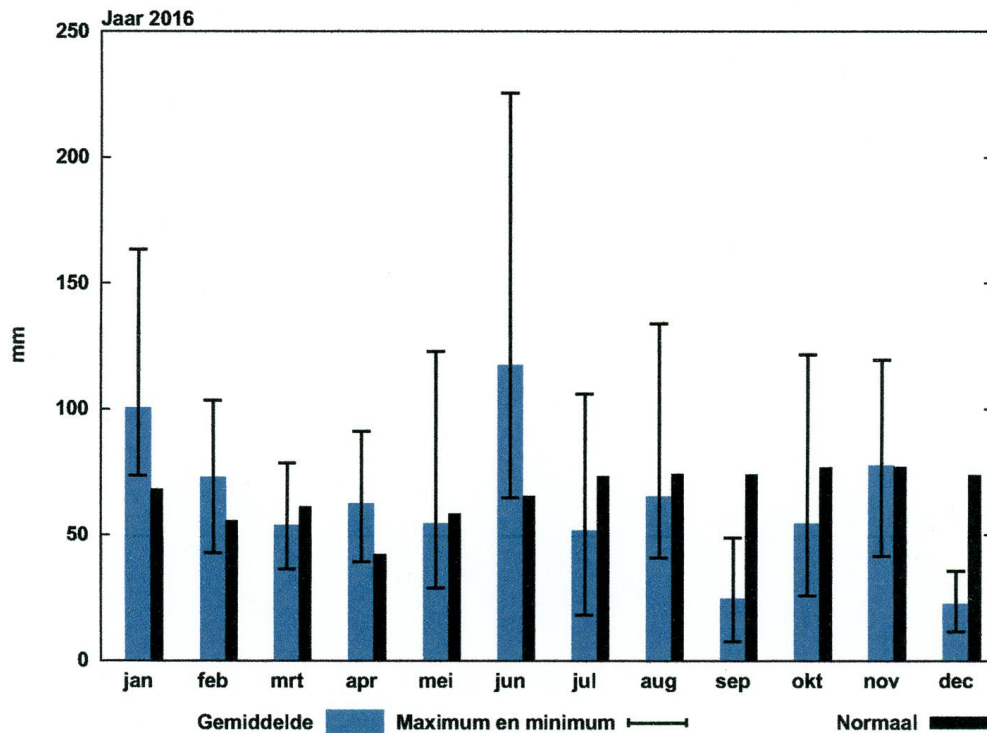
Current results of the national project for long-term monitoring of selected macrofungi in The Netherlands are presented. Although 2016 was a very bad year for fungi in general, the projects on fungi in the coastal areas ('zeereepmeetnet') and marshes and swamps ('moerasmeetnet') yielded some interesting records. A new species for The Netherlands, *Hohenbuehelia bonii* is presented. It was found in three locations in the northern part of The Netherlands, growing in the outer coastal dunes on leaf-sheets of *Elymus arenarius*. In addition, attention is asked for a recently discovered gasteromycete, viz. *Tulostoma kotlabae* in the coastal dunes. The project on marshes and peat bogs started modestly, with a couple of forays in various parts of The Netherlands. Despite hot summer weather, most of the targeted typical species could be observed. Much attention is paid to the recently published results on the current status of a selected group of macrofungi from forests on poor sandy soils (van Strien et al., 2017). This study indicates that many of these fungi are increasing again after substantial reduction of nitrogen deposition in the environment (Tables 1 and 2). As a result, the methodology of the national monitoring of fungi in these forest is revised, in order to fit better in the new statistical methods used.

Voor u ligt de tweede nieuwsbrief van het Meetnet Paddenstoelen van dit jaar. In het vorige nummer van *Coolia* trof u Nieuwsbrief 18 aan, die we vanwege de aanpassingen in het bospaddenstoelenmeetnet niet wilden uitstellen tot oktober, als het seizoen, naar we hopen, al volop aan de gang is. In Nieuwsbrief 19 berichten we u over de stand van zaken bij het moeras- en zeereepmeetnet, maar u zult hier niet, zoals we elk jaar deden, de resultaten van het bospaddenstoelenmeetnet over het voorgaande jaar aantreffen. De reden is tweeledig: ten eerste was 2016 een rampzalig paddenstoelenjaar, waarin veel meetpunten nauwelijks waarnemingen opleverden, en ten tweede vinden wij het belangrijk om u iets meer te vertellen over de resultaten van een door ons uitgevoerd onderzoek naar de trends van de bospaddenstoelen, gebaseerd op NEM- en karteringsgegevens over de periode 1965 tot heden, recent gepubliceerd in het tijdschrift *Journal of Applied Ecology* (van Strien et al., 2017). De resultaten van dit onderzoek vormden de aanleiding het bospaddenstoelenmeetnet aan te passen, zoals we u in de vorige *Coolia* berichtten.

Het paddenstoelenjaar 2016

Een rampjaar voor paddenstoelen, zeker in de herfst, zo is 2016 het best te kwalificeren. De weersomstandigheden waren dan ook uitzonderlijk. Het was zeker geen paddenstoelenweer in de late zomer en herfst.

Het jaar 2016 (zie Figuren 1 en 2 voor de statistieken) behoort met een gemiddelde temperatuur van 10,7 °C tot de top 10 van warmste jaren sinds 1901. De lente begon laat, maart en april waren relatief koel en in april viel meer regen dan gemiddeld, daardoor waren er in het voorjaar op veel plaatsen redelijk wat paddenstoelen te vinden. Mei was warm en droog, waardoor de pret snel over was.



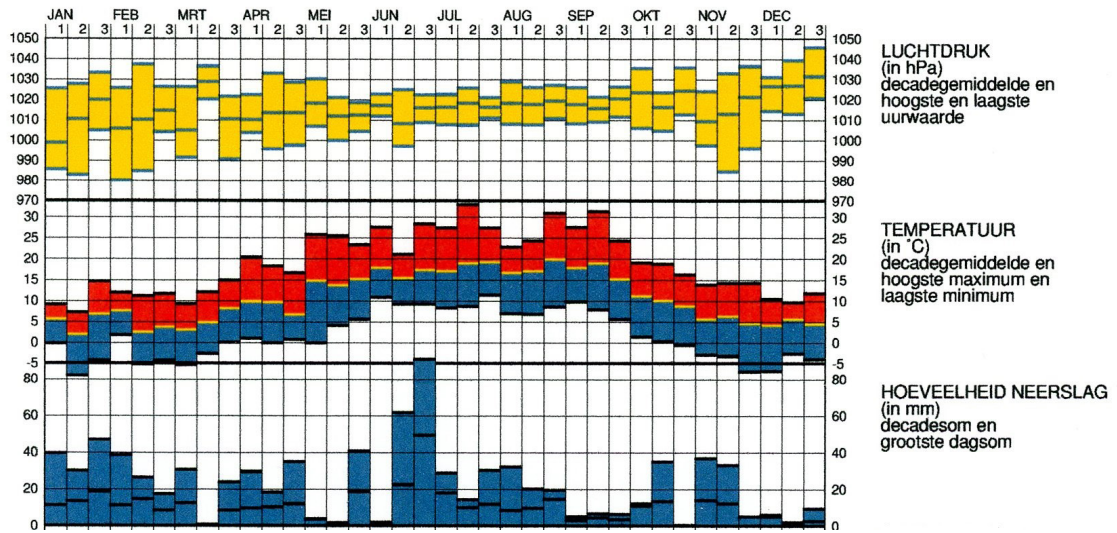
Figuur 1. Gemiddelde neerslag per maand in Nederland in 2016. (Bron: KNMI, De Bilt)

Juni was warm, net als de hele zomer, maar door de vele onweersbuien met op enkele plaatsen enorme hagelstenen, was het wel zeer nat. Hierdoor verschenen er al vroeg in de zomer paddenstoelen. Zo zag de eerste auteur eind juni op een bekende groeiplaats ruim 500 vruchtlichamen van de Hanenkam (*Cantharellus cibarius*) verschijnen. Op een terrein in Voorne wemelde het van de Satijnzwammen (*Entoloma spec.*). Toen dachten we nog aan een mooi begin van het paddenstoelenjaar.

Ook juli en augustus waren warm en relatief droog, maar omdat de eerste helft van augustus vrij koel was en er wat regen viel verschenen er toch weer paddenstoelen. Er werd een relatief groot aantal Pruikszwammen (*Hericium erinaceus*) gemeld.

Maar na half augustus was het uit met de pret. De hoge-luchtdrukgebieden die vanaf juli t/m begin oktober ons weer bepaalden sloegen toe. De extreem hete en kurkdroge septembermaand, gevolgd door een zeer droge eerste helft van oktober, zorgden ervoor dat er amper een paddenstoel te bekennen was, met name de ectomycorrhizasoorten lieten massaal verstek gaan. De gemelde aantallen in het meetnet waren dan ook ongekend laag, behalve voor Valse hanenkam (*Hygrophoropsis aurantiaca*), die toch wel van dit warme en droge weer lijkt te houden.

Eind oktober, begin november viel er eindelijk weer regen en de eerste paddenstoelen verschenen, voornamelijk saprotrofe soorten. Op veel plaatsen werden grote groepen *Mycena*'s gezien, maar ectomycorrhizasoorten sloegen op veel plaatsen een jaartje over.



Figuur 2. Luchtdruk, temperatuur en neerslag per decade in De Bilt, 2016. (Bron: KNMI, De Bilt)

Ook aan deze korte opleving kwam snel een eind. Half november kwam de nachtvorst, waardoor het paddenstoelenseizoen 2016 na drie weken weer voorbij was, lang voordat het ooit begonnen was.

Het zeereepmeetnet

Het zeereepmeetnet kende in 2016 niettemin een prima voortzetting. 16 Vrijwilligers hebben enthousiast 48 kilometerhokken in de provincies Zeeland, Zuid- en Noord-Holland en Friesland geïnventariseerd, van Walcheren tot Ameland. Van de typische soorten van de witte duinen werd Helmharpoenzwam (*Hohenbuehelia culmicola*) in één kilometerhok aangetroffen, namelijk in een kilometerhok bij Langevelderslag, Noordwijk, een nieuwe vindplaats van deze zeldzame soort. Duinfranjehoed (*Psathyrella ammophila*) is het meest aangetroffen, in 36 kilometerhokken. Ook de twee andere typische soorten werden veel gemeld: Duinveldridderzwam (*Melanoleuca cinereifolia*) 32× en Duinstinkzwam (*Phallus hadriani*) 31×. Duinfranjehoed en Duinveldridderzwam werden vaak in hoge aantallen aangetroffen. Duinstinkzwam meestal in lage aantallen. De beide andere typische soorten werden veel minder gemeld: Zeeduinchampignon (*Agaricus devoniensis*) 10× en Zandtulpje (*Peziza ammophila*) 5×. Ook veel van de begeleidende soorten werden in veel kilometerhokken gevonden. Opvallend was de vondst van Zandaardtong (*Geoglossum arenarium*) in de duinen bij Callantsoog. In totaal werden in de onderzochte kilometerhokken in zowel de witte als de grijze duinen 98 soorten aangetroffen, hetgeen weer bewijst dat de zeereep rijk is aan soorten. Dit ondanks het slechte paddenstoelenjaar 2016, wat ook in met name de grijze duinen te zien was aan de vaak lage aantallen exemplaren die aangetroffen werden.

In 2017 zullen we het onderzoek voortzetten en we hopen dan ook dat er weer veel vrijwilligers zullen zijn die er een bijdrage aan willen leveren. Daarnaast gaan we in overleg met het CBS kijken hoe we het zeereepmeetnet verder kunnen versterken.



Nieuw aangetroffen soorten

1. Een nieuwe harpoenzwam voor Nederland op Helm: *Hohenbuehelia bonii*

(bijdrage van Gerrit Jansen & Machiel Noordeloos)

De Helmharpoezwam, *Hohenbuehelia culmicola*, is een zeldzame soort die verspreid voorkomt langs de hele Nederlandse kust, maar beslist niet vaak wordt gevonden. Hij groeit aan de voet van helm in het buitenduin en in de zeereep. Het is een kleine paddenstoel, met een hoedje tot maximaal 4 cm breed, donker bruin tot bruinzwart, geheel viltig behaard, met een meestal zijdelings geplaatst, tot 2 cm lang steeltje bevestigd aan de basis van de stengels en bladscheden van de helm. Hij komt voor langs de Atlantische kust van Noord-Frankrijk tot in Denemarken en is ook van de Britse eilanden bekend. Deze soort is aangewezen als typische soort van het Zeereepmeetnet.

Recent werd uit Groot Brittannië een verwante soort beschreven met grotere en blekere vruchtlichamen, eveneens groeiend op helm in de duinen, onder de naam *Hohenbuehelia bonii*, genoemd naar de Franse mycoloog Marcel Bon (1925–2014) (Ainsworth et al., 2016). Deze soort verschilt van onze Helmharpoezwam voornamelijk in de blekere, grotere, meer pleurotoïde (oesterzwamachtige) vruchtlichamen. Hij werd door Marcel Bon eerder beschreven als een grootsporige variant van de Grote harpoenzwam (*H. petaloides*). Moleculair onderzoek door Ainsworth et al. (2016) heeft aangetoond dat het een goede, genetisch gescheiden soort betreft, en geen variëteit van *H. petaloides*. Ook verschilt *H. bonii* significant van *H. culmicola*. Vandaar dat Ainsworth et al. een nieuwe soort publiceerden.

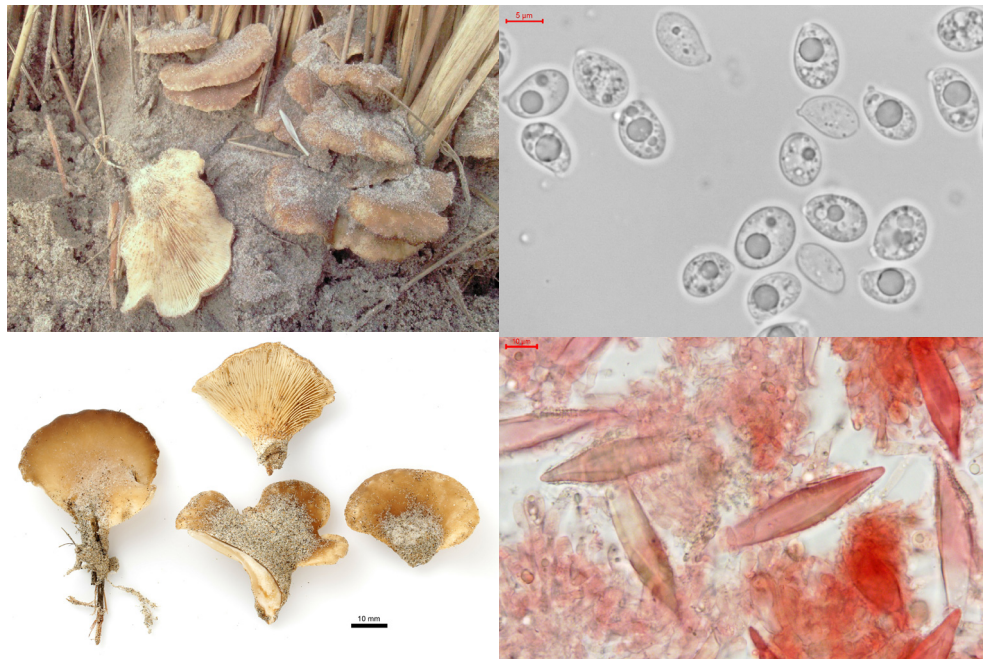
Gerrit Jansen, alert geworden door deze publicatie, rapporteerde deze zwam naar aanleiding van een vondst uit de Kennemerduinen in november 2014. Aan de hand van die vondst kwam bij ons de vraag op of de soort wellicht al eerder in Nederland was gevonden en opgeborgen onder een andere naam. Controle van het materiaal van *Hohenbuehelia culmicola*

Hohenbuehelia bonii Ainsworth et al., 2016, *Field Mycology* 17(3): 81.

Syn.: *Acanthocystis petaloides* var. *macrospora* Bon, *Bul. Trimest. Soc. Mycol. Fr.* 86(1): 163. 1970; *Hohenbuehelia petaloides* var. *macrospora* (Bon) Courtec., *Docum. Mycol.* 15(57-58): 30. 1985.

Groeiwijze (zie Figuur 3) in bundeltjes op de steelbasis en bladscheden van helm. Hoed ongeveer 3–4 (-7,5) cm breed, zittend of met een sterk gereduceerd steeltje op het substraat, pleurotoïd tot flabelliform, iets gewelfd of vlak, okerbruin tot licht geelbruin of sepia, iets bleker aan de iets ingerolde rand, kaal of iets fluwelig. Plaatjes dicht opeen, vaak gevorkt, aflopend op de steel, wit of crème. Steel vrijwel afwezig of lateraal, wittig. Sporen 7–9,5 × 4,5–7 µm, gemiddeld 7,8–8,7 × 4,7–6,1 µm, Q = 1,3–1,9, Qav = 1,5–1,6, ovaal-ellipsoid, dunwandig, met een of meer oliedruppels. Basidiën 25–40 × 6–8 µm, 4-sporig. Cystiden op de lamellen talrijk, in de vorm van min of meer fusiforme metuloïden, 60–90 × 10–18 µm, dikwandig, kleurloos, met talrijke kristallen aan de top.

Vindplaatsen: Prov. Noord Holland, Zuid-Kennemerland, IJmuiden, 52.4422N, 4.5619E, 8 Nov. 2014, G. Jansen; Prov. Friesland, Terschelling, 1995, Th.W. Kuyper; Prov. Groningen, Lauwersoog, Waddendijk, 13 Nov. 2005, E. Arnolds & J. Wisman.



Figuur 3. *Hohenbuehelia bonii*. *Habitus, sporen en metuloiden* (Foto's: Gerrit Jansen).

in het herbarium van Naturalis in Leiden bracht aan het licht, dat onder de collecties van de Helmharpoenzwam nog een vondst van *H. bonii* schuilging, gedaan door Thom Kuyper op Terschelling in 1995. Daarnaast vonden we een collectie onder de naam *H. cf. petaloides* van Eef Arnolds en Jaap Wisman van de Waddendijk in Lauwersoog in 2005 die naar alle waarschijnlijkheid ook deze soort betreft: de bijbehorende beschrijving meldt niet het substraat, maar de macroscopie en microscopie passen goed bij *H. bonii*. Hiermee is het voorkomen van deze harpoenzwam langs de Nederlandse kust met zekerheid bevestigd. We zullen in het kader van het zeerepmeetnet moeten proberen een beter beeld te krijgen van de verspreiding van beide soorten in Nederland.

Hohenbuehelia bonii onderscheidt zich van de Helmharpoenzwam voornamelijk in de meer pleurotoide habitus met sterk gereduceerde steel en veel lichter gekleurde vruchtlichamen. Microscopisch zijn ze nauwelijks verschillend.

2. Over Stuijfballen (*Tulostoma*) in het duin

Kees Roobeek berichtte in een eerdere Coolia (Roobeek, 2016) over *Tulostoma kotlabae* (Figuur 4), een nieuwe stuijfbal voor Nederland. Aangezien hij deze soort op verschillende plaatsen in 10 kilometerhokken heeft aangetroffen, ligt het voor de hand te veronderstellen dat de soort op meer plekken langs de Nederlandse kust kan worden verwacht, zeker in de meer kalkrijke duinen. Daarom plaatsen we de soortinformatie van hem ook op de website van het zeerepmeetnet, met het sleuteltje erbij, zodat we hopelijk de komende jaren meer inzicht krijgen in de verspreiding van dit paddenstoeltje. Leo Jalink trof bij nadeterminatie naar aanleiding van het artikel van Roobeek in zijn herbarium ook enkele collecties aan van *T. kotlabae* (mond. med.).





Figuur 4. Vruchtlichamen van *Tulostoma kotlabae*. (Foto: Kees Roobeek)

Recent verscheen een uitgebreide studie over *Tulostoma* van een reeks auteurs uit Zweden en Spanje (Jeppson et al., 2017). Daarin berichtten ze over een onverwacht hoge diversiteit aan soorten binnen de Europese vertegenwoordigers van dit geslacht. Op grond van een moleculair-fylogenetische studie aan drie genen van een groot aantal collecties uit Europa, inclusief de beschikbare typecollecties, bleek dat naast de 30 reeds bekende, 27 nieuwe soorten kunnen worden onderscheiden. Echter, zoals dat in dergelijke studies meer gebeurt, zijn daaronder een behoorlijk aantal zogenaamde cryptische soorten: soorten die wel genetisch verschillen, maar waarbij geen bruikbaar morfologisch onderscheid met reeds beschreven soorten kon worden vastgesteld. Daarom werden in het artikel slechts 5 soorten formeel als nieuw beschreven. Ook blijkt uit de studie, dat de gevonden fylogenetische soorten niet zomaar op de bestaande indeling en soortafgrenzing kon worden toegepast: veel van de gebruikte morfologische kenmerken blijken daarvoor te variabel. De beste soortkenmerken blijken te zijn de sporenornamentatie en de microscopische structuur van het peridium. In het artikel worden vervolgens de verschillende groepen (clades) en soorten besproken met uitvoerige informatie en foto's. Voor degenen die het artikel willen bestuderen: het is vrij te downloaden van de volgende website: <https://doi.org/10.3897/mycokeys.21.12176>

De zeeleepmeetnetexcursies in 2017

Zaterdag 4 november. Meetnetexcursie in het kader van het paddenstoelenmeetnet zee-leep, Duinen van Schouwen-Duiveland, Renesse. Het duingebied van Schouwen is erg gevarieerd. Er komt weliswaar veel duinstruweel voor, maar de zeeleep is goed begaanbaar en rijk aan paddenstoelen. Vele typische soorten komen hier voor.

Plaats van verzamelen: Hoogenboomlaan 7a, Renesse. Aanvang: 11.00 uur. Leiding: Henk Remijn. Het is een dagexcursie, dus lunch meenemen.





Zaterdag 11 november. Meetnetexcursie in het kader van het paddenstoelenmeetnet zeereep, Zwanenwater, Callantsoog. Op de terugweg lopen we langs de oeverzones van het tweede meer op zoek naar onder andere moeraspaddenstoelen in veenmos (*Sphagnum*) en bezoeken daarna nog een beroemd duingrasland met onder andere Bruine wasplaat (*Hygrocybe colemanniana*) en Karmozijnwasplaat (*H. phaeococcinea*). Verzamelen om 10:30 uur aan de noordkant van NS station Alkmaar centraal of om 11:00 uur aan de hoofdingang van het Zwanenwater, Zuid Schinkeldijk te Callantsoog. Leiding: Martijn Oud. OPBELEXCURSIE i.v.m. vervoer, tel: 0629299052. Het is een dagexcursie, dus lunch meenemen.

Zaterdag 25 november. Meetnetexcursie in het kader van het paddenstoelenmeetnet zeereep, Langevelderslag nabij Noordwijk. Het duingebied rond Langevelderslag en de zeereep zijn zeer rijk aan soorten van zowel de witte als de grijze duinen. Alle typische soorten van de zeereep kunnen hier gevonden worden. Verzamelen om 10:30 uur op parkeerplaats Langevelderslag (betaald parkeren). Leiding: Chiel Noordeloos en Alfons Vaessen. OPBELEXCURSIE: 0610816514. Het is een dagexcursie, dus lunch meenemen.

Het moeraspaddenstoelenmeetnet

Het pilotjaar van het meetnet in moerassen en venen is succesvol verlopen. Er werden een aantal excursies georganiseerd die werden geleid door de coördinatoren in samenwerking met Hanneke den Held en Emma van den Dool. Ondanks de droogte en hoge temperaturen waren deze soms toch heel succesvol, met uitzondering van de geplande excursie naar de Grote Peel, die bij gebrek aan paddenstoelen en deelnemers niet is doorgegaan. Een relatief klein aantal deelnemers genoot van de prachtige moeras- en veengebiedjes, die soms lastig begaanbaar bleken, of met een of meer boten moesten worden bereikt. Van de typische soorten werd een groot deel in elk terrein aangetroffen, met uitzondering van de Moerashoningzwam, die alleen in Westbroek is gevonden, en de Veenmosbundelzwam, die we tot nu toe niet hebben kunnen scoren. Zelfs tijdens een excursie van de afdeling Amsterdam van de KNNV in de Amstelveense Poel, een bekende vindplaats van laatstgenoemde soort, werd hij niet aangetroffen. Naast de typische soorten vonden we een aantal begeleidende soorten, waarvan sommige interessant bleken, zoals de Zeggemycena (*Resinomycena saccharifera*), Plooirokmycena



Figuur 5. Veenmosvuurzwammetje (*Hygrocybe coccineocrenata*). In de microscoopfoto is het donkere pigment in de celtoppen goed te zien. Het rode maatstreepje bovenin correspondeert met 20 μm . (Foto's: Gerrit Jansen)





(*M. rhenana*), Trechterwasplaat (*Hygrocybe cantharellus*), Lisdoddefranjehoed (*Psathyrella typhae*), Rietfranjekelkje (*Lachnum controversum*), Ruige aardtong (*Geoglossum hirsutum*), en de var. *helobia* van de Zandpadvezelkop (*Inocybe lacera* var. *helobia*).

Ook tijdens de binnenlandse werkweek in Winterswijk is aandacht besteed aan het moeraspaddenstoelenmeetnet. Drie bekende Winterswijkse venen werden bezocht: het Vragenderveen, het Korenburgerveen en het Wooldse Veen. Hier bleek weer hoe moeilijk deze terreinen te bezoeken zijn, omdat de veenmospakketten niet beloopbaar zijn. Er werden geen typische soorten aangetroffen, wel 12 begeleidende soorten, waaronder verschillende soorten die nieuw zijn voor de Winterswijkse venen. Interessante begeleidende soorten waren: Witgeringd veenmosklokje (*Galerina jaapii*), Vlokkig veenmosklokje (*G. paludosa*) en Bleke moeraszwavelkop (*Hypholoma elongatum*) in de veenmosvegetaties en enkele berkenboleten (*Leccinum spec.*) en berkenrussula's (*Russula spec.*) in het berkenbroekbos.

Naar aanleiding van deze pilot hebben we voor 2017 wederom een aantal moerasexcursies georganiseerd (zie de gele bijlage bij Coolia 60(3)). We hopen hiermee nog een aantal NMV-ers over de streep te hebben getrokken om aan dit bijzondere project mee te doen. Je komt op prachtige plekken, waar je zonder vergunning en hulp in de vorm van gids en/of boot niet zomaar zult komen, en je hebt de kans om leuke en interessante paddenstoelen te vinden. Wel is het vaak nodig dat je ook goed overweg kunt met microscoop en determinatieliteratuur, waarbij je uiteraard ook hulp kunt krijgen. Hierbij dus nogmaals een dringende oproep om mee te helpen het project tot een succes te maken.

Excursies moeraspaddenstoelenmeetnet

De excursies in het kader van het Moeraspaddenstoelenmeetnet vinden relatief vroeg in het seizoen plaats, voordat deze Nieuwsbrief uitkomt. Ze worden aangekondigd in het reguliere excursieprogramma, dat ieder jaar met de derde aflevering van Coolia verschijnt.

Het aangepaste bospaddenstoelenmeetnet

In Nieuwsbrief 18 zijn we uitvoerig ingegaan op de noodzakelijke aanpassing van het meetnet bospaddenstoelen. In deze nieuwsbrief geven we wat meer praktische handvatten. Ook geven we inzicht in het onderzoek dat ten grondslag ligt aan de beslissing om te komen tot een aanpassing in het meetnet. De gegevens zijn gebaseerd op onderzoek van het CBS, zie ook van Strien et al. (2017).

De methodiek van het inventariseren van een kilometerhok

De belangrijkste aanpassing in het bospaddenstoelenmeetnet is de overgang van een vast meetpunt van ca. 1000 m² naar een kilometerhok. Zoals al in Nieuwsbrief 18 aangegeven sluiten we daarbij beter aan bij de systematiek van de andere paddenstoelenmeetnetten. Dit zorgt wel voor een aanpassing van de wijze van tellen. Het aantal bezoeken per jaar is nu drie en de exacte aantallen vruchtlichamen hoeven niet meer te worden geteld, maar er wordt, volgens een bepaalde schaal, aangegeven hoeveel vindplaatsen van een soort er in het kilometerhok aangetroffen zijn. Naast de soorten die altijd al in het paddenstoelenmeetnet geteld werden, kunnen nu ook andere waargenomen soorten opgegeven worden.

Dit vergt uiteraard een verandering in de aanpak van de teller. Bij de overgang naar een kilometerhok is gekeken naar de ligging van de huidige proefvlakken. Het kilometerhok waar een proefvlak in ligt wordt toegekend aan de teller van dat proefvlak. Die hoeft dus niet op zoek naar een nieuw kilometerhok en kan op zijn/haar vertrouwde terrein monitoren.



Figuur 6. Typische soorten van het aangepaste meetnet. Vanaf linksboven, met de klok mee: Hanenkam (*Cantharellus cibarius*), Zwavelmelkzwam (*Lactarius chrysorrheus*), Smakelijke russula (*Russula vesca*) (Foto's: Henk Huijser) en Regenboogrussula (*Russula cyanoxantha*) (Foto: Martijn Oud).

Een kilometerhok is uiteraard niet in zijn geheel te monitoren, daarvoor is het te groot. Om toch tot een representatieve telling te komen is het verstandig om binnen het kilometerhok tot een voor de teller vast patroon te komen. Het uitgangspunt hierbij is het oorspronkelijke proefvlak, omdat dit het best bekend is. Tel de soorten die je in je proefvlak vindt, maar kijk daarnaast naar soorten die in de onmiddellijke omgeving voorkomen en loop daarna een representatieve route door het kilometerhok. Let hierbij vooral op plaatsen die er voor paddenstoelen interessant uitzien. Hoe dit voor jouw kilometerhok vorm krijgt hangt natuurlijk af van de plaatselijke omstandigheden. Noteer het aantal vindplaatsen van de diverse soorten.

Noteer naast de al bekende soorten uit het meetnet ook de overige soorten die je kent. Het is niet noodzakelijk alle soorten die voorkomen te determineren. Mocht je niet thuis zijn in bepaalde moeilijke groepen, dan is het geen probleem deze niet te noteren. Gemelde soorten dienen te voldoen aan de validatiecriteria van de NMV. Die staan aangegeven bij de betreffende soort in het invoerportaal.

Door deze wijzingen vervallen de aanduidingen 'integrale aandachtsoorten', 'selectieve aandachtsoorten' en 'indicatorsoorten'. In het aangepaste meetnet kennen we vier 'typische soorten' (zie Figuur 6), zoals die in de Habitatrichtlijn heten: Hanenkam (*Cantharellus cibarius*), Zwavelmelkzwam (*Lactarius chrysorrheus*), Smakelijke russula (*Russula vesca*) en Regenboogrussula (*Russula cyanoxantha*). De overige soorten uit het meetnet zijn begeleidende soorten.



Keuze van het km-hok

Bij de omzetting van de proefvlakken naar kilometerhokken is het kilometerhok waar het betreffende proefvlak in ligt toegekend aan de teller van dat proefvlak. Ook in volgende jaren zal die teller 'eigenaar' blijven van dit kilometerhok.

Door de veranderde opzet van het bospaddenstoelenmeetnet is het mogelijk geworden voor nieuwe deelnemers om een kilometerhok te reserveren en zo mee te doen aan het bospaddenstoelenmeetnet. Ook kunnen tellers die van kilometerhok willen veranderen nu een nieuw kilometerhok claimen. Voor het reserveren van een kilometerhok ga je via de meetnetpagina op www.mycologen.nl naar het invoerportaal van het bospaddenstoelenmeetnet. Op de kaart kun je nu elk kilometerhok reserveren dat nog vrij is.

In de algemene opzet van het bospaddenstoelenmeetnet is het te onderzoeken gebied niet gewijzigd. Dat wil zeggen dat bossen op de pleistocene zandgronden en in de duinen onderzocht worden. Het is dan ook enkel mogelijk een kilometerhok te reserveren in deze gebieden. Ieder kilometerhok waarin bossen voorkomen komt in aanmerking voor het meetnet, maar omdat de focus meer komt te liggen op de typische soorten (Hanenkam, Zwavelmelkzwam, Smakelijke russula en Regenboogrussula), hebben kilometerhokken waar deze soorten in voorkomen de voorkeur. Bij Hanenkam geldt dit zeker voor naaldbossen met de soort. Ook kilometerhokken met stikstofgevoelige soorten zijn van groot belang. Zie hiervoor Tabel 1.

Invoeren van waarnemingen

Voor het aangepaste bospaddenstoelenmeetnet is een nieuw invoerportaal ontwikkeld, dat aansluit bij de portalen voor het zeereep- en het moeraspaddenstoelenmeetnet. Alle paddenstoelenmeetnetwaarnemingen worden zo op dezelfde wijze ingevoerd. Hierdoor is ook een koppeling met de paddenstoelenkartering mogelijk. Ook zijn de ingevoerde waarnemingen nu snel zichtbaar in de verspreidingsatlas, zie www.verspreidingsatlas.nl/paddenstoelen. Het nieuwe portaal is bereikbaar via de meetnetpagina op www.mycologen.nl. Hier is ook een handleiding beschikbaar.

Het invoeren van waarnemingen via het nieuwe portaal sluit aan bij de invoer van waarnemingen voor de paddenstoelenkartering. Naast de typische en begeleidende soorten, kunnen hier ook de overige waarnemingen ingevoerd worden. Als teller kun je je waarnemingen ook gemakkelijk exporteren voor eigen gebruik of voor controle.

De website

De website van het bospaddenstoelenmeetnet is vernieuwd. Naast de informatie over de methodiek en het invoerportaal vindt u hier ook informatie over de typische soorten en de begeleidende soorten. De laatstgenoemde categorie bestaat uit de soorten van het (oude) meetnet, aangevuld met de soorten die ook zijn gebruikt voor de analyses in het artikel van Strien et al. 2017 (zie ook hieronder).

Het bospaddenstoelenmeetnet: nieuwe analyses en nieuwe resultaten

In de jaren tachtig en negentig van de vorige eeuw werd een aanzienlijke achteruitgang geconstateerd van ectomycorrhiza-paddenstoelen in onze bossen, vooral in die op de voedselarme zand- en leemgronden (Arnolds, 1988, 1991; Nauta & Vellinga, 1995). De oorzaak voor die achteruitgang werd gezocht in de vermisting en verzuring van de bodem door atmosferisch zwaveldioxide (uitstoot door verkeer en industrie) en de stikstofdepositie uit de veeteelt en





het verkeer. Mede hierdoor stagneerde de afbraak van strooisel. In het midden van de jaren zeventig werden door de overheid maatregelen afgekondigd om deze emissies te stoppen in het belang van de natuur. In de afgelopen decennia is dan ook het niveau van de jaarlijkse stikstofneerslag aanzienlijk gedaald van gemiddeld 38 kilo per hectare in 1975 tot 22 kg per jaar in 2013 (CBS et al., 2016). Dit ligt overigens nog boven de kritische grenswaarde voor voedselarme bossen op de hogere zandgronden van 15-20 kg per hectare per jaar (van Dobben & van Hinsbergen, 2008).

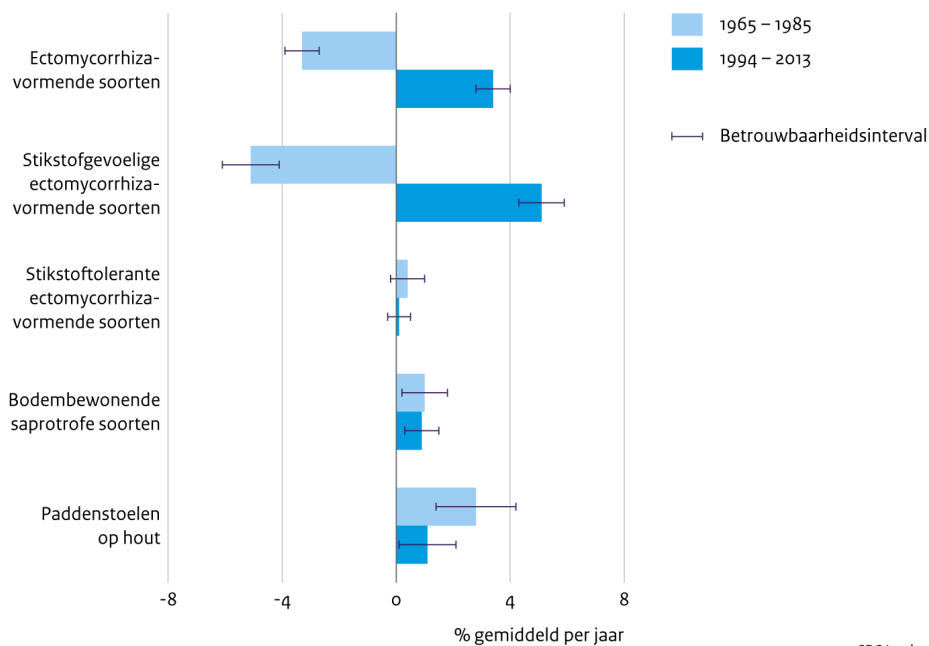
Echter, er was weinig bekend over de reactie van de ectomycorrhizapaddenstoelen op deze afname van stikstof in het milieu. Op grond van de resultaten van het meetnet rapporteerden Arnolds & Veerkamp (2008) en Arnolds (2010) een positieve trend voor sommige soorten, maar desondanks moesten we in Nieuwsbrief 16 nog constateren dat er van een algehele positieve trend nog geen sprake leek (Noordeloos et al., 2015).

Nieuwe analyses

Van Strien et al. (2017) hebben met behulp van een combinatie van meetnet- en karteringsgegevens een nieuwe analyse gemaakt van de beschikbare data vanaf 1965. De indicator is gebaseerd op NMV-verspreidingsgegevens van 130 goed in het veld herkenbare soorten

Figuur 7. Verandering in de verspreiding van bospaddenstoelen in de jaren 1965–1985 en 1994–2013. Bron: NMV, CBS/mei17, www.clo.nl/nl/139012. Zie tekst voor details.

Verandering in verspreiding van bospaddenstoelen



Bron: NMV, CBS

CBS/mei17
www.clo.nl/nh39012





bospaddenstoelen, verdeeld over drie functionele groepen: ectomycorrhizavormende soorten (n=74), bodembewonende saprotrofe soorten (n=26) en houtpaddenstoelen (zowel hout-saprotrofe als hout-parasitaire soorten; n=30). Binnen de ectomycorrhizavormende groep is nog een onderscheid gemaakt tussen stikstofgevoelige soorten (n=44) en stikstoftolerante soorten (n=9). Daarmee zijn per soort jaarlijkse indexcijfers over verspreiding (het aantal bezette kilometerhokken) bepaald met behulp van zogenaamde *List Length*-analyse. De gegevensbron is dus een andere dan het NEM-bospaddenstoelenmeetnet. Omdat alle waarnemingen uit het meetnet opgenomen zijn in het NMV-karteringsbestand, maken deze gegevens wel deel uit van de gebruikte dataset.

Voor de analyse zijn gegevens gebruikt van 1965–1985 en 1994–2013. De gegevens van 1986–1994 zijn niet gebruikt, vanwege de sterke toename van de interesse voor lanen en wegbermen, die soortenrijker zijn dan ‘echte’ bossen, en die het beeld zouden kunnen verstoren.

Omdat de gegevens, in tegenstelling tot het NEM-bospaddenstoelenmeetnet, zonder vast meetprotocol zijn verzameld, is gecorrigeerd voor variatie in waarnemersinspanning. Dat is gedaan door het aantal soorten dat per kilometerhok in een jaar is genoteerd (*List Length* = lengte van de jaarlijst), op te vatten als maat voor de waarnemersinspanning in een hok. Omdat deze methode niet alle bronnen van vertekening kan ondervangen, zijn de data vóór analyse gefilterd om vertekening in de trends te voorkomen.

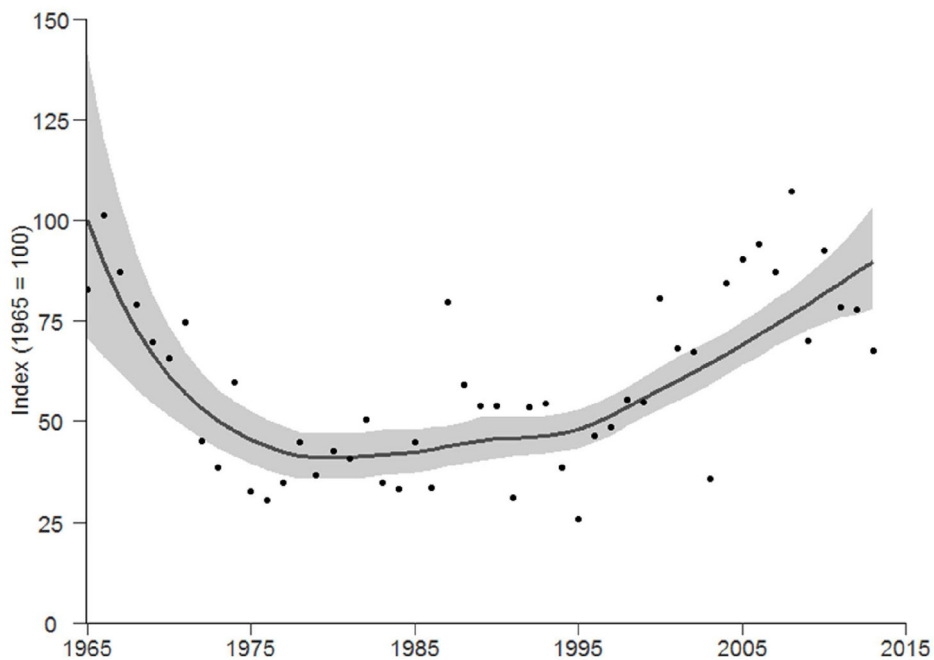
De eerdere vaststelling van de recente afname (Noordeloos & al., 2015) komt hoogstwaarschijnlijk doordat het NEM-bospaddenstoelenmeetnet op te kleine proefvlakken is gebaseerd. De gegevens uit het meetnet zijn, naar nu blijkt, daarom alleen goed bruikbaar in combinatie met data van grotere gebieden, zoals in de verspreidingsgegevens van de NMV. Daarom wil het CBS de telmethode aanpassen door in het bospaddenstoelenmeetnet met grotere proefvlakken te gaan werken. Zie ook Nieuwsbrief 18 (Vaessen et al., 2017).

De resultaten

Algemeen

- Ten gevolge van verzuring en vermisting zijn de meeste ectomycorrhiza-soorten (hierna ECM-soorten) in de periode van 1965–1985 substantieel achteruitgegaan. Na 1994 echter, herstellen de meeste soorten zich weer enigszins, slechts 6 soorten gingen (nog verder) achteruit. Zie Figuur 7.
- De positieve trend was sterker bij ECM-soorten die als stikstofmijdend te boek staan; bij stikstoftolerante soorten is het herstel minder opvallend.
- De trends van ECM-soorten verschillen van die van de andere functionele groepen: saprotrofen, parasieten.
- Het herstel was duidelijker in die gebieden die altijd al minder belast waren met stikstof, zoals Drenthe. In het zuiden van het land, zoals in Noord-Brabant, was de trend minder duidelijk.
- Het herstel is in belangrijke mate toe te wijzen aan de reductie van de stikstofbelasting. Veranderingen in het bosbeheer lijken in individuele gevallen mede van invloed te zijn, maar zijn niet nationaal van toepassing geweest. Ook de invloed van de neerslag is betrekkelijk: hoewel over de hele periode de jaarlijkse neerslag is toegenomen, met name in de zomer, is het herstel dat na 1994 is vastgesteld juist in een relatief droge periode begonnen: behalve voor 1998 was de neerslag in de zomer tussen 1994 en 2000 juist lager dan gemiddeld.





Figuur 8. Gezamenlijke trend van stikstofmijdende bossoorten, die niet of nauwelijks in lanen of wegbermen groeien: Appellussula (*Russula paludosa*), Koeienboleet (*Suillus bovinus*), Witbruine ridderzwam (*Tricholoma albobrunneum*), Muisgrijze ridderzwam (*T. terreum*), Echte tolzwam (*Coltricia perennis*), Kaneelkleurige gordijnzwam (*Cortinarius cinnamomeus*), Pagemantel (*C. semisanguineus*), Indigoboleet (*Gyroporus cyanescens*), Dennenslijmkop (*Hygrophorus hypothejus*), Bruine zandvezelkop (*Inocybe subcarpta*), Smakelijke melkzwam (*Lactarius deliciosus*) en Roodgrijze melkzwam (*Lactarius vietus*). Het grijze gebied geeft het betrouwbaarheidsinterval weer (Bron: van Strien et al., 2017)

Nationale trends van ectomycorrhiza (ECM)-paddenstoelen

Het herstel van 27 ECM-soorten wordt al duidelijk in 1997 voor Roze spijkerzwam (*Gomphidius roseus*), Beukenrussula (*Russula fellea*) en Koeienboleet (*Suillus bovinus*), vanaf 1998 voor Hanenkam en Gele ringboleet (*Suillus grevillei*); in 1999 voor Gewoon eekhoorntjesbrood (*Boletus edulis*), Gezonde stekelzwam (*Hydrellium conrescens*), Appellussula (*Russula paludosa*) en Holsteelboleet (*Suillus cavipes*); in 2000 voor Roodbruine slanke amaniet (*Amanita fulva*); Gewone heksenboleet (*Boletus erythropus*), Trechtercantharel (*Cantharellus tubaeformis*), Roodschubbige gordijnzwam (*Cortinarius bolaris*), Indigoboleet (*Gyroporus cyanescens*), Amethystzwam (*Laccaria amethystina*), Viltige maggizwam (*Lactarius helvus*), Schaapje (*Lactifluus vellereus*), Groene glibberzwam (*Leotia lubrica*), Gele berkenrussula (*Russula claroflava*), Duivelsbroodrussula (*Russula sardonia*) en Bruine ringboleet (*Suillus luteus*), en vanaf 2001 voor Porfieramaniet (*Amanita porphyria*), Lila gordijnzwam (*Cortinarius alboviolaceus*), Pagemantel (*Cortinarius semisanguineus*), Dennenslijmkop (*Hygrophorus hypothejus*), Witbruine ridderzwam (*Tricholoma albobrunneum*), en Geschubde stekelzwam (*Sarcodon squamosus*); zie Tabel 1.





Omdat veelal de indruk bestaat, dat veel ECM-soorten overleven in lanen, terwijl ze in de bossen zelf nog steeds achteruit gaan, is er een aparte analyse gedaan van soorten die alleen in het bos, en niet in lanen voorkomen, voornamelijk begeleiders van Berk en Grove den. Hierbij werd bevestigd dat ook daar de opgaande lijn in de trends startte vanaf het eind van de jaren negentig (Figuur 8).

Regionale trends van ECM-paddenstoelen

Voor 1985 was de teruggang van ECM-soorten het sterkst in het midden (Gelderland) en het zuiden (Noord-Brabant en Limburg). Na 1994 de toename was het sterkst in het noorden (Drenthe) en het midden (Gelderland). Het zuiden bleef achter lopen. Stikstofmijdende ECM-soorten namen significant af voor 1985, en toe na 1994 in alle regio's. Stikstoftolerante ECM-soorten namen niet significant toe of af in beide periodes in alle regio's. Zie Tabel 2.

Trends van andere functionele groepen

Geen van de houtafbrekers en houtparasieten vertoonde het patroon van afname voor 1985 en toename na 1994. Verschillende soorten namen toe in beide periodes, zoals de Eikentrilzwam (*Exidia truncata*) en de Vermiljoenhoutzwam (*Pycnoporus cinnabarinus*). Enkele soorten namen af, zoals de Koningsmantel (*Tricholomopsis rutilans*). Mogelijk zijn daar andere factoren voor aan te wijzen, zoals successie in de bossen, veranderd bosbeheer met meer dood hout in het bos en klimaatopwarming. Over het algemeen lijken de grondbewonende saprotrofen iets te zijn toegenomen in de hele periode van 1965 tot 2013. Recente trends in sommige regio's, vooral in het zuiden en midden, zijn echter negatief. Zo valt de gestage, sterke afname van de Kleine bloedsteelmycena (*Mycena sanguinolenta*) op. Over de oorzaken hiervan is nog geen duidelijkheid en is meer onderzoek nodig.

Conclusies

Het negatief effect van stikstofdepositie op terrestrische ecosystemen in het algemeen en (ECM-)paddenstoelen in het bijzonder is evident. Ook toont de studie aan dat de maatregelen tot reductie van deze stikstofbelasting van het milieu positieve effecten heeft op de paddenstoelenflora in het algemeen. Niet alleen algemene ECM-soorten profiteerden er van, ook enkele soorten van de Rode Lijst zijn significant toegenomen. Natuurlijk is het herstel nog licht, en is de situatie van voor 1975 nog lang niet bereikt. De huidige stikstofbelasting is in veel gebieden nog altijd (ver) boven de norm, en eutrofiëring van kwetsbare, voedselarme gebieden vindt nog steeds plaats. Het is daarom mede onze taak dit onder ogen te brengen van de politiek.

Deze studie is een van de weinige die positieve effecten rapporteert van grootschalig ingezette milieumaatregelen. Dit is voor een belangrijk deel mogelijk gebleken door de inzet van een grote groep enthousiaste vrijwilligers, die hebben bijgedragen aan het meetnet bos-paddenstoelen en het karteringsproject van de NMV.



Figuur 9. Kleine bloedsteelmycena (*Mycena sanguinolenta*). (Foto: Nico Dam)



Literatuur

- Ainsworth, A.M., Suz, L.M. & Dentinger, B.T.M., 2016. *Hohenbuehelia bonii* sp. nov. and *H. culmicola*: two pearls within the Marram Oyster. *Field Mycology* 17(3): 78–86.
- Arnolds, E., 1988. The changing macromycete flora in the Netherlands. *Transactions of the British Mycological Society* 90: 391–406.
- Arnolds, E., 1991. Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 35: 209–244.
- Arnolds, E., 2010. The fate of hydroid fungi in The Netherlands and Northwestern Europe. *Fungal Ecology* 3: 81–88.
- Arnolds, E. & Veerkamp, M., 2008. Basisrapport Rode Lijst Paddenstoelen. Nederlandse Mycologische Vereniging, Utrecht (Dutch Red List of Macrofungi).
- CBS, PBL & Wageningen UR, 2016. Vermestende depositie, 1990–2015 (versie 15, 20 December 2016). <http://www.clo.nl/nl0189>
- van Dobben H.F. & van Hinsbergen, A., 2008. Overzicht van de kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitatype en Natura 2000-gebieden. Rapport. Alterra, Wageningen
- Nauta, M.M. & Vellinga, E.C., 1995. Atlas van Nederlandse paddestoelen. AA Balkema, Rotterdam.
- Noordeloos, M.E., Boomsluiters, M. & Verwey, R., 2015. Nieuwsbrief Paddenstoelenmeetnet 16. *Coolia* 58(4): 176–190.
- Roobeek, K., 2016. *Tulostoma kotlabae*, een nieuwe stuifbal in de duinen. *Coolia* 59(3): 112–116.
- Strien, A.J. van, Boomsluiters, M., Noordeloos, M.E., Verweij, R.J.T. & Kuyper, Th.W., 2017. Woodland ectomycorrhizal fungi have benefitted from large scale reduction of nitrogen deposition in the Netherlands. *Journal of Applied Ecology*, DOI: 10.1111/1365-2664.12944.
- Vaessen, A., Noordeloos, M.E., Verwey, R. & van Strien, A., 2017. Nieuwsbrief paddenstoelenmeetnet 18 – Aanpassingen in het meetnet bospaddenstoelen. *Coolia* 60(3): 184–187.

Tabel 1. Trends van 130 goed herkenbare soorten paddenstoelen in bossen, in de perioden 1965–1984 en 1994–2013. De kolommen hebben de volgende betekenis (vlnr): Wetenschappelijke en Nederlandse namen, Rode Lijst-status (EB = ernstig bedreigd, BE = bedreigd, KW = kwetsbaar, GE = gevoelig), stikstofgevoeligheid (N- = stikstofmijdende soort), aantal waarnemingen (#) over de gehele periode (1965–2013), jaarlijkse verandering ($\Delta 1$) in de periode 1965–1984 t.o.v. 1965 en daaruit afgeleide trend; jaarlijkse verandering ($\Delta 2$) in de periode 1994–2013 t.o.v. 1994 en daaruit afgeleide trend. ++ = significant positieve trend, + = positieve trend, 0 = geen trend herkenbaar, - = negatieve trend, -- = significant negatieve trend.

Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	RL	N?	# 1965-2013	$\Delta 1$ (%) t.o.v. 1965	trend t.o.v. 1965	$\Delta 2$ (%) t.o.v. 1994	trend t.o.v. 1994
Mycorrhiza-soorten								
<i>Amanita citrina</i>	Gele knolamaniet		N-	3068	-2,38	--	-0,05	0
<i>Amanita fulva</i>	Roodbruine slanke amaniet			3331	-2,89	--	1,56	++
<i>Amanita gemmata</i>	Narcisamaniet		N-	1031	1,35	0	2,89	++
<i>Amanita muscaria</i>	Vliegenschwam			5332	2,68	++	-0,88	--
<i>Amanita porphyria</i>	Porfieramaniet	KW	N-	269	-15,86	--	7,99	++
<i>Amanita rubescens</i>	Parelamaniet			5640	2,71	++	-0,63	--
<i>Amanita virosa</i>	Kleverige knolamaniet	BE	N-	68	-7,00	?	6,02	?





Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	RL	N?	# 1965-2013	Δ1(% t.o.v. 1965)	trend t.o.v. 1965	Δ2(% t.o.v. 1994)	trend t.o.v. 1994
Astraeus hygrometricus	Weerhuisje	BE	N-	64	-2,53	?	-5,77	?
Boletus edulis	Gewoon eekhoortjesbrood		N-	3095	-3,67	--	1,55	++
Boletus erythropus	Gewone heksenboleet		N-	1848	-3,00	--	1,28	++
Cantharellus cibarius	Hanenkam	GE	N-	1968	-1,07	--	4,74	++
Cantharellus tubaeiformis	Trechtercantharel	KW	N-	174	-8,99	--	3,54	++
Chalciporus piperatus	Peperboleet		N-	1480	-2,14	0	2,50	++
Chroogomphus rutilus	Koperrode spijkerzwam	BE	N-	131	-5,39	--	2,53	?
Coltricia perennis	Echte tolzwam	GE	N-	596	-3,79	--	1,20	0
Cortinarius alboviolaceus	Lila gordijnzwam	KW	N-	351	-9,42	--	14,92	++
Cortinarius anomalus	Vaaggegordelde gordijnzwam			1029	-1,82	0	5,63	++
Cortinarius armillatus	Armbandgordijnzwam	EB	N-	77	-15,35	--	10,18	?
Cortinarius bolaris	Roodschubbig gordijnzwam	KW	N-	398	-22,57	--	21,50	++
Cortinarius cinnamomeus	Kaneelkleurige gordijnzwam		N-	247	-6,15	?	14,07	++
Cortinarius croceus	Geelplaatgordijnzwam			423	4,38	?	3,06	++
Cortinarius delibutus	Okergele gordijnzwam			644	-2,73	?	4,30	++
Cortinarius rubellus	Fraaie gifgordijnzwam		N-	163	-6,87	?	24,27	++
Cortinarius semisanguineus	Pagemantel	KW	N-	498	-7,17	--	5,56	++
Gomphidius glutinosus	Slijmige spijkerzwam	BE	N-	90	0,29	?	-5,10	?
Gomphidius roseus	Roze spijkerzwam		N-	439	-5,49	--	4,29	++
Gyroporus cyanescens	Indigoboleet	BE	N-	150	-14,12	--	13,60	++
Helvella lacunosa	Zwarte kluiwzwam			1275	0,15	0	-0,52	0
Hydnellum conrescens	Gezoneerde stekelzwam	KW	N-	386	-7,34	--	15,96	++
Hydnum repandum	Gele stekelzwam	KW	N-	337	-0,74	?	8,18	++
Hygrophorus hypothejus	Dennenslijmkop	KW	N-	366	-3,44	--	4,67	++
Inocybe napipes	Bruine knolvezelkop			1356	-1,84	?	3,70	++
Inocybe subcarpta	Bruine zandvezelkop	BE	N-	104	-7,13	?	8,26	?
Laccaria amethystina	Amethistzwam			3176	-1,93	--	0,85	++
Laccaria laccata	Gewone popzwam			5976	4,41	++	1,87	++
Lactarius chrysorrheus	Zwavelmelkzwam		N-	1121	-1,54	--	0,55	0
Lactarius deliciosus	Smakelijke melkzwam		N-	314	-1,62	?	5,63	++
Lactarius deterrimus	Peenrode melkzwam			207	31,38	++	2,28	0
Lactarius helvus	Viltige maggizwam			1028	-5,83	--	2,83	++
Lactarius hepaticus	Levermelkzwam			2313	-0,55	0	0,63	++





Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	RL	N?	# 1965-2013	Δ1(%) t.o.v. 1965	trend t.o.v. 1965	Δ2(%) t.o.v. 1994	trend t.o.v. 1994
Lactarius necator	Zwartgroene melkzwam			3552	-1,67	--	-0,92	--
Lactarius rufus	Rossige melkzwam			2144	-2,32	--	-0,53	0
Lactarius subdulcis	Bitterzoete melkzwam			1415	1,22	0	1,01	++
Lactarius tabidus	Rimpelende melkzwam			4441	0,57	0	1,12	++
Lactarius vietus	Roodgrijze melkzwam	KW	N-	525	-7,91	--	1,56	0
Lactifluus vellereus	Schaapje	KW	N-	442	-6,63	--	3,84	++
Leotia lubrica	Groene glibberzwam		N-	720	-7,95	--	5,27	++
Otidea onotica	Gewoon varkensoor	KW	N-	278	-5,06	?	9,42	++
Paxillus involutus	Gewone krulzoom			6801	0,49	0	-1,10	--
Rhizopogon luteolus	Okerkleurige vezeltruffel		N-	471	-3,96	?	3,14	++
Russula betularum	Roze berkenrussula			2456	5,09	++	1,47	++
Russula caerulea	Papilrussula			518	2,57	?	1,88	++
Russula claroflava	Gele berkenrussula			1272	-2,03	--	2,62	++
Russula fellea	Beukenrussula			1744	-2,53	--	1,33	++
Russula nigricans	Grofplaatrussula			2868	-3,18	--	-0,02	0
Russula nitida	Kleine berkenrussula			1529	1,43	0	-0,74	0
Russula ochroleuca	Geelwitte russula			4868	0,43	0	0,58	++
Russula paludosa	Appelrussula	KW	N-	420	-10,10	--	9,78	++
Russula sardonica	Duivelsbroodrussula		N-	767	-5,46	--	3,18	++
Sarcodon joeides	Avondroodstekelzwam	BE	N-	92	-16,67	--	11,62	?
Sarcodon scabrosus	Blauwvoetstekelzwam	KW	N-	178	-13,13	--	25,88	++
Scleroderma citrinum	Gele aardappelbovist			5867	-0,98	--	-0,05	0
Suillus bovinus	Koeienboleet		N-	1308	-3,62	--	2,56	++
Suillus cavipes	Holsteelboleet	KW	N-	321	-10,39	--	9,48	++
Suillus grevillei	Gele ringboleet		N-	782	-8,31	--	4,51	++
Suillus luteus	Bruine ringboleet	GE	N-	959	-3,84	--	1,62	++
Suillus variegatus	Fijnschubbige boleet	BE	N-	265	-5,80	--	2,73	?
Thelephora terrestris	Gewone franjezwam			2495	-0,73	0	-3,23	--
Tricholoma albobrunneum	Witbruine ridderzwam	KW	N-	213	-5,33	--	5,00	++
Tricholoma equestre	Gele ridderzwam	BE	N-	242	-6,17	--	1,09	0
Tricholoma populinum	Populieridderzwam	KW		245	9,22	?	-1,04	0
Tricholoma terreum	Muisgrijze ridderzwam	BE	N-	132	2,03	?	-2,33	?
Tylopilus felleus	Bittere boleet	KW	N-	521	-10,42	--	1,40	?
Xerocomus badius	Kastanjeboleet			4305	-0,81	--	-1,10	--



Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	RL	N?	# 1965-2013	$\Delta 1(\%)$ t.o.v. 1965	trend t.o.v. 1965	$\Delta 2(\%)$ t.o.v. 1994	trend t.o.v. 1994
Saprotrofe soorten								
Clitocybe clavipes	Knotsvoetrechtterzwam			2047	-4,08	--	1,64	++
Clitocybe nebularis	Nevelzwam			4420	5,79	++	0,75	++
Clitocybe odora	Groene anijstrechtterzwam			1064	6,52	++	-1,05	0
Clitocybe vibecina	Gestreepte rechtterzwam			2490	2,11	++	-0,10	0
Clitopilus prunulus	Grote molenaar		N-	1075	0,50	0	2,36	++
Cystoderma amianthinum	Okergele korrelhoed			2137	7,94	++	2,66	++
Entoloma cetratum	Dennensatijnzwam	GE		595	-1,77	0	5,28	++
Geastrum fimbriatum	Gewimperde aardster			303	8,98	?	2,78	++
Gymnopus androsaceus	Paardenhaartaailing			2156	-0,64	0	-1,11	--
Gymnopus confluens	Bundelcollybia			1357	0,82	0	1,45	++
Gymnopus perforans	Sparrenstinktaailing			897	-5,13	--	6,15	++
Gymnopus peronatus	Scherpe collybia			2401	1,48	++	-3,03	--
Hygrophoropsis aurantiaca	Valse hanenkam			3226	3,19	++	-1,91	--
Lepiota cristata	Stinkparasolzwam			1774	1,83	++	-1,48	--
Lepista flaccida	Roodbruine schijnridderzwam			3231	6,49	++	0,71	0
Lepista nuda	Paarse schijnridderzwam			4066	7,41	++	0,29	0
Leucocoprinus brebissonii	Spikkelplooiparasol			699	3,21	?	-3,07	--
Mutinus caninus	Kleine stinkzwam			1112	-0,84	0	-1,26	0
Mycena clavicularis	Palingsteelmycena	BE		134	-0,93	?	11,20	++
Mycena galopus	Melksteelmycena			5524	0,78	++	-1,37	--
Mycena pelianthina	Purpersnedemycena	KW		73	9,18	?	22,73	++
Mycena pura	Gewoon elfenschermpje			4063	1,86	++	-0,13	0
Mycena sanguinolenta	Kleine bloedsteelmycena	GE		2276	1,25	++	-4,00	--
Peziza badia	Bruine bekerzwam			727	-3,41	--	-0,18	0
Phallus impudicus	Grote stinkzwam			3988	1,20	++	-1,77	--
Rhodocollybia maculata	Roestvlekkenzwam			2464	-0,90	--	-1,65	--
Houtsoorten								
Auriscalpium vulgare	Oorlepelzwam			984	-0,16	0	7,36	++
Calocera viscosa	Kleverig koraalzwammetje			2603	2,19	++	-0,60	--
Crepidotus mollis	Week oorzwammetje			939	-1,90	?	6,25	++
Exidia truncata	Eikentrilzwam			2338	12,48	++	1,41	++



Wetenschappelijke naam	Nederlandse naam	RL	N?	# 1965-2013	Δ1(%) t.o.v. 1965	trend t.o.v. 1965	Δ2(%) t.o.v. 1994	trend t.o.v. 1994
Gloeophyllum sepiarium	Geelbruine plaatjeshoutzwam			705	0,69	?	4,45	++
Grifola frondosa	Eikhaas			573	10,48	++	0,58	0
Gymnopus fusipes	Spoelvoetcollybia			385	10,52	++	-0,94	0
Hapalopilus rutilans	Kussenvormige houtzwam			1085	0,39	0	2,64	++
Hericium erinaceus	Pruikzwam	BE		96	35,09	++	-2,49	?
Hypholoma capnoides	Dennenzwavelkop			1519	0,51	0	-0,65	0
Hypholoma dispersum	Zilversteelzwavelkop	KW		284	8,22	?	8,99	++
Hypholoma fasciculare	Gewone zwavelkop			8279	2,36	++	-0,66	--
Inonotus cuticularis	Dunne weerschijnzwam	KW		275	0,38	?	1,06	0
Ischnoderma benzoinum	Teervlekkenzwam			1002	3,31	?	-0,79	0
Kuehneromyces mutabilis	Stobbezammetje			1705	-0,02	0	-2,17	--
Lentinellus cochleatus	Bruine anijszwam	KW		249	-5,58	--	-2,27	?
Meripilus giganteus	Reuzenzwam			1488	3,93	++	-0,15	0
Mycena inclinata	Fraaisteelmycena			711	7,07	++	1,38	0
Oudemansiella mucida	Porseleinzwam			893	0,89	0	-0,25	0
Phaeolus schweinitzii	Dennenvoetzwam			1138	5,98	++	1,65	++
Pholiota astragalina	Goudvinkzwam	KW		543	-1,00	0	2,10	0
Pholiota squarrosa	Schubbige bundelzwam			1266	4,95	++	-0,39	0
Piptoporus betulinus	Berkenzwam			4979	5,87	++	-0,40	--
Pycnoporus cinnabarinus	Vermiljoenhoutzwam			660	19,40	++	7,75	++
Sarcomyxa serotina	Groene schelpzwam			1719	12,84	++	1,16	++
Sparassis crispa	Grote sponszwam			743	4,06	++	-2,13	--
Tapinella atrotomentosa	Zwartvoetkrulzoom	KW		401	1,87	?	-0,69	0
Tremella mesenterica	Gele trilzwam			3237	3,88	?	6,52	++
Trichaptum abietinum	Paarse dennenzwam			2456	0,77	0	1,81	++
Tricholomopsis rutilans	Koningsmantel			1903	-1,62	--	-2,31	--

Parasieten

Collybia tuberosa	Purperknolcollybia	KW		400	0,52	0	-10,82	--
Elaphocordyceps ophioglossoides	Zwarte truffelknotszwam			520	-12,02	--	12,43	++
Pseudoboletus parasiticus	Kostgangerboleet			1051	-4,42	--	2,55	++



Tabel 2. Regionale veranderingen ten opzichte van de nationale trend in de perioden 1965–1984 en 1994–2013. Noord = Groningen, Friesland, Drenthe; Midden = Overijssel, Gelderland, Utrecht; Zuid = Noord-Brabant, Limburg. De getallen geven de percentages van de soorten aan die relatief gezien vooruit zijn gegaan (↑), stabiel zijn gebleven (=), achteruit zijn gegaan (↓) of waarvan de trend onduidelijk is (?). N– staat voor stikstofmijdende soorten.

		1965-84 (percentages)				1994-2013 (percentages)			
		↑	=	↓	?	↑	=	↓	?
Nederland	Mycorrhiza-soorten; n=74	7	16	57	20	63	16	8	13
	N– Mycorrhiza-soorten; n=45	0	7	71	22	67	11	0	22
	Saprotrofe soorten; n=26	50	15	15	20	36	28	36	0
	Houtsoorten; n=30	47	23	7	23	37	37	20	6
Noord	N– Mycorrhiza-soorten; n=35	29	13	29	29	46	34	11	9
	Saprotrofe soorten; n=20	40	20	10	30	45	30	20	5
	Houtsoorten; n=20	55	10	0	35	35	40	10	15
Midden	N– Mycorrhiza-soorten; n=35	17	14	52	17	43	40	17	0
	Saprotrofe soorten; n=20	55	20	0	25	10	45	45	0
	Houtsoorten; n=20	65	15	15	5	35	30	35	0
Zuid	N– Mycorrhiza-soorten; n=35	29	13	29	29	34	40	23	3
	Saprotrofe soorten; n=20	40	20	10	30	10	20	70	0
	Houtsoorten; n=20	45	10	0	35	25	35	25	15