



## NIEUWSBRIEF PADDENSTOELENMEETNET – 13

**Menno Boomsluiter<sup>1</sup>, Machiel Noordeloos<sup>2</sup>, Eef Arnolds<sup>3</sup> & Calijn Plate<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> T. v. Lohuizenstraat 34, 8172 XL Vaassen, <sup>2</sup> Solingenstraat 12, 2804 XT Gouda

<sup>3</sup> Holthe 21, 9411 TN Beilen,

<sup>4</sup> Centraal Bureau voor de Statistiek, Postbus 24500, 2490 HA Den Haag

Boomsluiter, M., Noordeloos, M., Arnolds, E., & Plate, C. 2012. Ecological Monitoring Network, Newsletter 13. Coolia 55(4): 191–203.

We present and briefly discuss the results of the Dutch Mushroom Monitoring Network over 2011. Based on these results, we conclude that 2011 was a relatively unfavourable year for mushroom fructification. Several new developments are announced: the scientific coordination will be continued by Dr. M.E. Noordeloos, and a digital data entry portal is expected for next year. Several of the target species of the network are more widely spread than their inclusion in the monitoring sites would suggest. The Network is compared to other long-term fungus-mapping or -monitoring projects, and to the more broadly conceived notion of ‘Citizen Science’.

**H**et weer is de meest onzekere factor in het paddenstoelenmeetnet en was ook in 2011 opnieuw van grote invloed op het al dan niet verschijnen van paddenstoelen. De vrijwilligers, die elk jaar weer tellen en hun formulieren inleveren, zijn daarentegen een zeer stabiele factor. Zonder hen geen Paddenstoelenmeetnet. Zij maken het Paddenstoelenmeetnet tot een uniek fenomeen binnen het paddenstoelenonderzoek. Daarom maken we dit jaar een vergelijking tussen ons project en enkele andere langlopende paddenstoelenprojecten. Verder gaan we in op het fenomeen ‘Citizen science’ en het belang van vrijwilligers voor ons paddenstoelenmeetnet. We besteden aandacht aan een aantal witte plekken op de meetpuntenkaart en laten zien dat kansen gemist worden, omdat niet altijd duidelijk is waar belangrijke telsoorten gevonden worden bij het karteringsproject.

Het Landelijk Meetnet Paddenstoelen in bossen is een samenwerkingsproject van de NMV en het Centraal Bureau voor de Statistiek in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I).

### **Opnieuw wisseling van de wacht**

Eef Arnolds heeft begin dit jaar aangegeven het coördinatorschap van het Paddenstoelenmeetnet te willen overdragen. Na een sollicitatieprocedure heeft de Paddenstoelenstichting besloten in zijn plaats Machiel Noordeloos aan te stellen. Eef nam in 1997 namens de NMV het initiatief tot het schrijven van een notitie over de mogelijkheden voor een meetnet paddenstoelen in het kader van het NEM. Samen met Mirjam Veerkamp, die vorig jaar het stokje doorgaf aan Menno Boomsluiter, werkte Eef de methodiek en soortenlijst uit tot een concrete handleiding. Hun samenwerking zorgde ervoor dat het meetnet een groot succes werd. Eef hoopt met de vrijgekomen tijd een aantal andere projecten te kunnen afronden. Daarnaast houdt hij nog een flink aantal meetpunten in Drenthe aan. Evenals Eef Arnolds is Machiel Noordeloos een internationaal vermaard mycoloog, die vanaf dit jaar zich graag wil inzetten om de wetenschappelijke kant van het meetnet te behartigen.

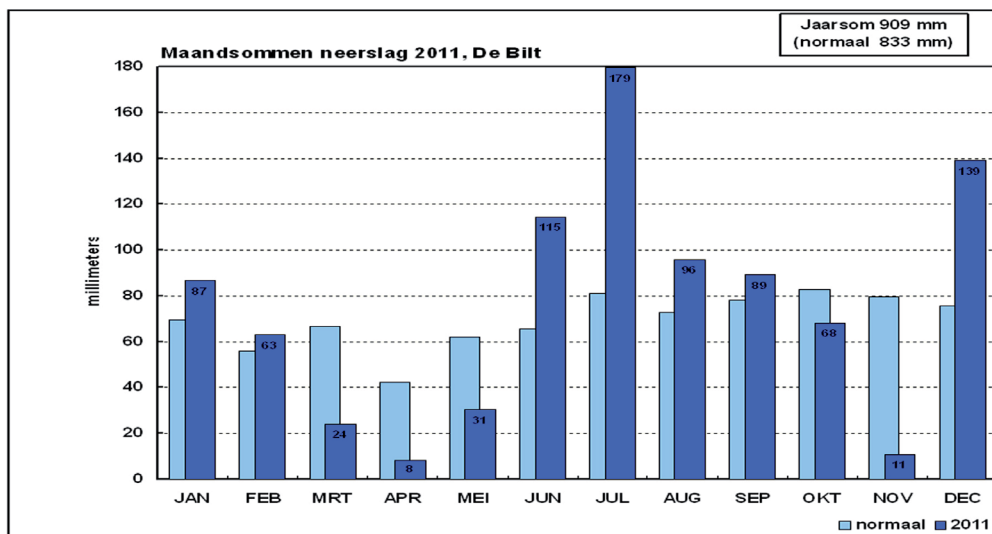


## Digitaal invoerportaal

Achter de schermen wordt al een aantal jaren gekeken naar de mogelijkheden een digitaal invoerportaal te ontwikkelen voor het Paddenstoelenmeetnet. Dit jaar is er eindelijk groen licht gegeven door EL&I om het invoerportaal daadwerkelijk te bouwen. Het is de bedoeling dat aan het einde van het jaar het invoerportaal zal proefdraaien. In 2013 zullen we dan daadwerkelijk overgaan tot het ingebruikstellen ervan voor iedereen. Gestreefd wordt naar een voor de tellers eenvoudig te gebruiken invoerportaal, gericht op het verwerken van de telgegevens. Tellers zullen hun resultaten direct na terugkomst uit het veld op de computer kunnen invoeren en versturen. Bovendien zullen ze al hun ingestuurde gegevens kunnen terugzien. Het in gebruik stellen van het invoerportaal betekent echter niet dat direct gestopt zal worden met de aanmaak van de papieren formulieren voor tellers die het liever op de oude manier willen blijven doen.

## Het weer in 2011

Voor meteorologen was 2011 was een bijzonder jaar. Tal van weerrecords werden gebroken. Het jaar 2011 eindigde op een gedeelde derde plaats in de rij van warmste jaren sinds 1901, met een gemiddelde temperatuur van 11,2 °C en met opvallend droge en zeer natte tijdvakken. We hadden het droogste en zonnigste voorjaar in tenminste 100 jaar, met daarop aansluitend de natste zomer sinds tenminste 1906 en de somberste in 14 jaar. De herfst van 2011 was daarentegen zeer zacht, zonnig en vooral in oktober en november droog. Dit zachte weer zorgde ervoor dat tot aan het einde van het jaar vrijwel nergens in het land nachtvorst optrad. In de KNMI-grafiek van de maandelijkse neerslag zijn de afwijkingen over het gehele jaar ten opzichte van normaal goed te zien.



*Figuur 1. Maandelijkse neerslag in 2011. (Bron: KNMI)*

### 2011 een zeer matig paddenstoelenjaar

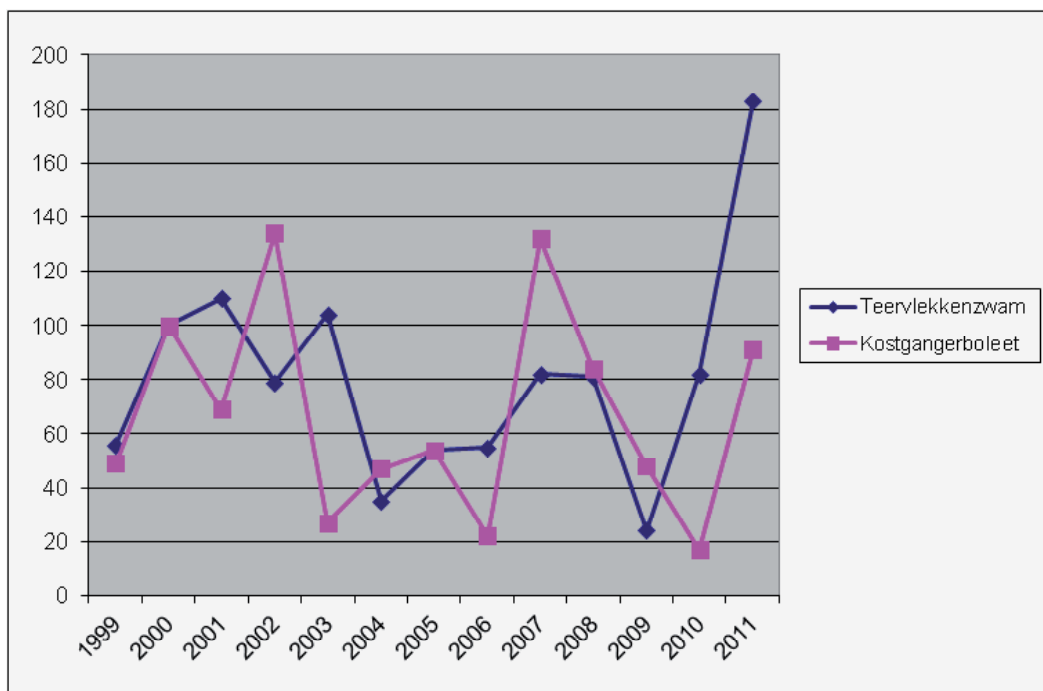
Ondanks de jubelende berichten in de pers gedurende de maanden juli en augustus vorig jaar over de vele paddenstoelen blijkt dit niet uit de resultaten van de tellingen. Integendeel, uiteindelijk blijkt 2011 een zeer matig paddenstoelenjaar dat na 2003 en 2009 op de derde plaats eindigt van de slechtste teljaren. Het begin van het telseizoen begon goed met veel paddenstoelen, maar dit zette niet door en mede doordat de regenval in de herfstmaanden oktober en november sterk achterbleef bij andere jaren eindigde het afgelopen telseizoen in 2011 nog slechter dan het jaar daarvoor (Arnolds et al. 2011).

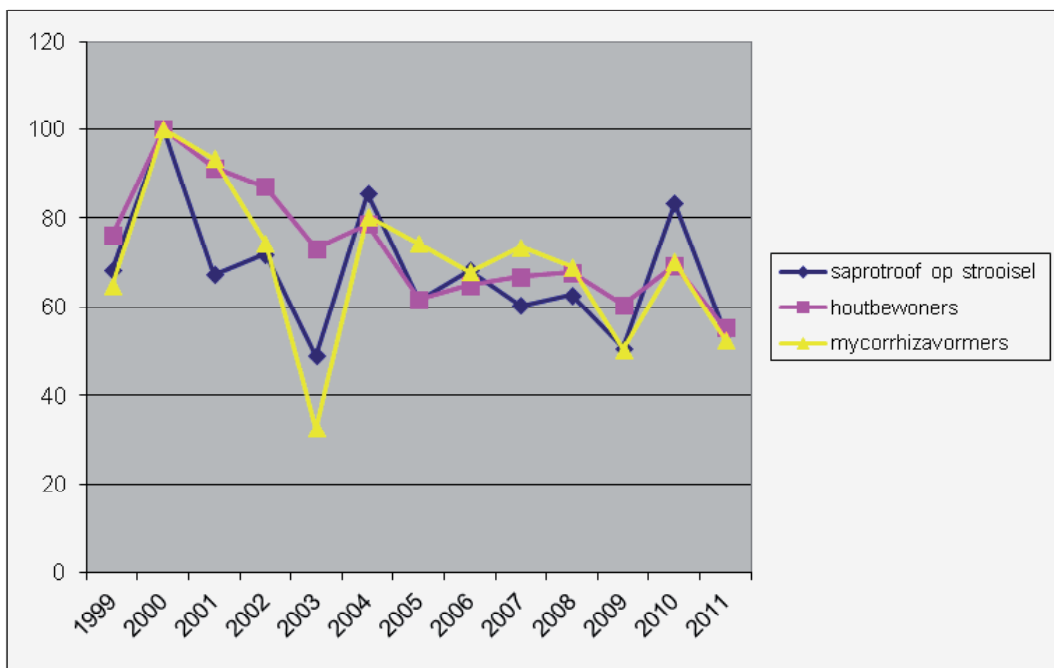
Opvallend is dat ten opzichte van het jaar 2010 slechts 16 telsoorten een vaak nauwelijks zichtbare stijging laten zien in 2011. Het gaat om de mycorrhizasymbionten Armbandgordijnzwam, Hanekam, Avondroodstekelzwam, Papilrussula, Indigoboleet, Echte tolzwam, Weerhuisje en Gele aardappelbovist; de mycorrhizaparasieten, Zwarte truffelknotszwam en Kostgangerboleet; de houtbewoners Koningsmantel, Teervlekkenzwam, Dunne weerschijnzwam en Grote Sponszwam en de strooiselverteeders Spikkelplooi parasolzwam en Okergele korrelhoed sl.

Opmerkelijk weinig soorten deden het in 2011 goed. De Teervlekkenzwam (*Ischnoderma benzoinum*), een houtzwam die vooral voorkomt op dood hout van de Grove den, had zijn beste jaar ooit. Daarnaast was het een goed jaar voor de Kostgangerboleet (*Boletus parasiticus*).

Is er dan sprake van een goed verlopen vroeg seizoen? Een poging het over het algemeen heel bescheiden succes van de bovengenoemde 16 soorten te verklaren door middel van hun fructificatieperiode lukt ook niet. Over de periode 1999-2008 is de fructificatieperiode berekend door het CBS op basis van tellingen uit het meetnet. De mediaan is de datum waarop de helft van het aantal vruchtlichamen van dat jaar geteld is. Van de 16 hierboven genoemde soorten

**Figuur 2.** Twee soorten die het goed deden in 2011: de Teervlekkenzwam (*Ischnoderma benzoinum*) en de Kostgangerboleet (*Boletus parasiticus*).

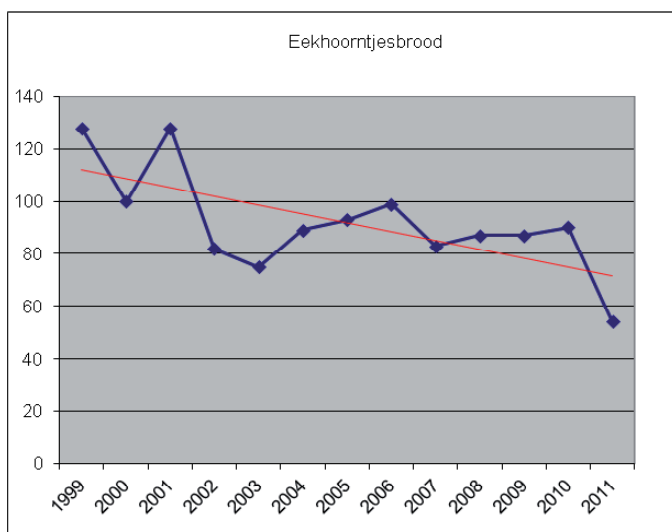




**Figuur 3.** Langjarige dalende trend telsoorten.

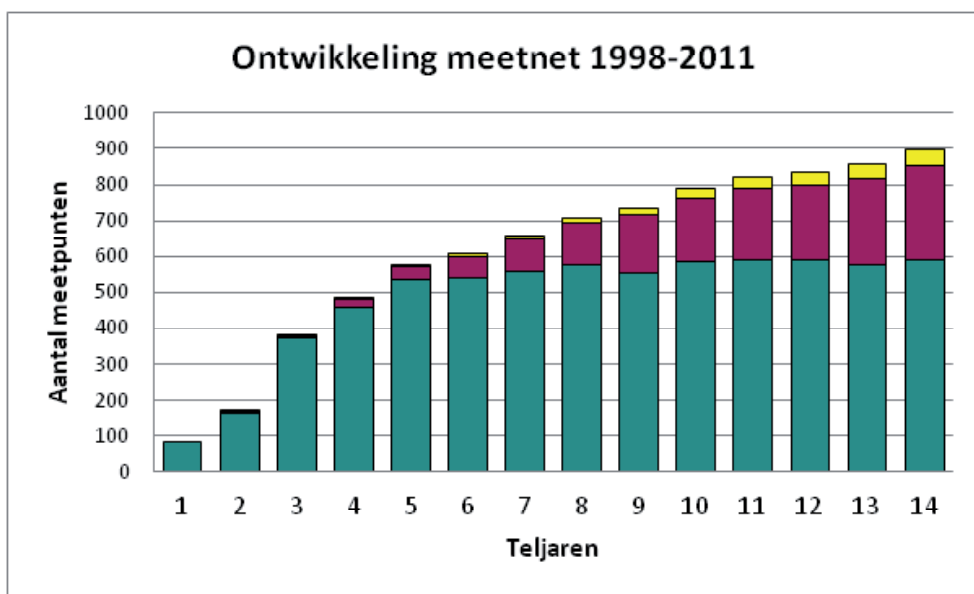
hebben 7 soorten hun mediaan in augustus of september, van 6 soorten valt de mediaan in oktober of november en van 3 soorten is de mediaan niet bekend.

Weinig overtuigend dus, zeker als dit vergeleken wordt met de 24 andere telsoorten die hun mediaan in augustus of september hebben. Van deze 24 zijn er 4 stabiel ten opzichte van vorig jaar, 13 gaan er licht achteruit en 7 sterk achteruit. De langjarige dalende trend van alle telsoorten samen zet zich dan ook voort. 36 soorten gaan achteruit waaronder 8 soorten zelfs sterk. 14 soorten nemen toe, 17 zijn stabiel en van 40 soorten is de trend onzeker. Vele van deze langjarige trends zijn vorig jaar in de nieuwsbrief al besproken en daarom wordt hier dit jaar niet op ingegaan. Twintig soorten hebben in 2011 hun laagste punt bereikt sinds 1999. Een voortzetting van een dalende langjarige trend die helaas nog niet gebroken is (zie Arnolds et al. 2011).



Een heel slecht jaar hadden met name de mycorrhizasozorten Eekhoorntjesbrood (*Boletus edulis*), Peperboleet (*Chalciporus piperatus*), Levermelkzwam (*Lactarius hepaticus*) en Vliegenzwam (*Amanita muscaria*), en strooiselverteeder Paardehaartaailing (*Setulipes androsaceus*) en de Porseleinzwam (*Oudemansiella mucida*).

**Figuur 4.** Een slecht jaar voor het Eekhoorntjesbrood (*Boletus edulis*).



**Figuur 5.** Ontwikkeling van het meetnet 1998-2011.

### Ontwikkeling meetnet 1998-2011

Al sinds 2005 is het aantal getelde meetpunten stabiel en bevindt zich ruim boven het gestelde aantal van 550 meetpunten. Afgelopen jaar ontvingen we een record aantal formulieren met gegevens van 592 meetpunten. Daarnaast stijgt het aantal niet getelde en vervallen meetpunten ook. Het Paddenstoelenmeetnet heeft ongeveer 25-30 nieuwe of opnieuw geactiveerde meetpunten per jaar nodig om in balans te blijven.

Ook het afgelopen jaar kwam er een flink aantal meetpunten bij, vooral in het district Midden. Daaronder zijn enkele meetpunten met bijzondere soorten. Zo werd de Armbandgordijnzwam (*Cortinarius armillatus*) gevonden in het Aamsveen (Twente). Laurens van Run heeft er een meetpunt van gemaakt. De afgelopen jaren was deze soort van slechts van 2 meetpunten gemeld. Ook in Twente werden een paar rijke groeiplaatsen van de Zwarte Truffelknotszwam (*Cordyceps ophioglossoides*) tot meetpunt gemaakt door Jisk Holleman.

Meetpunten die zijn opgezet voor het monitoren van houtzwammen, hebben vaak een kort leven doordat het substraat opdraakt of de boom gekapt wordt. Dat dit laatste ook de landelijk coördinator kan overkomen bleek toen hij halverwege maart van dit jaar een telefoontje kreeg met de mededeling dat een beuk met een Pruikzwam (*Hericium erinaceus*), zijnde meetpunt 880, aan de Heerderweg te Epe gekapt was. Een vrij nutteloze actie omdat het gat waaruit de Pruikzwam te voorschijn

**Figuur 6.** Goudplaatzwam (*Phylloporus pelletieri*).  
(Foto: Marjon van der Vegte)



kwam al sinds mensenheugenis (zo'n 50 jaar) in de boom zat en de boom verder geen aftakelingsverschijnselen vertoonde. Het verschijnen van de Pruikzwam de afgelopen twee jaar was de boombeheerders blijkbaar opgevallen en had aanleiding gegeven tot de maatregelen. Aardig is wel dat de Pruikzwam zelf, die op ongeveer één meter hoogte zat, naast een door scholieren druk bereden fietspad, nooit is vernield.

Een stuk van de stam met de myceliumplek is naar het Landgoed Tongeren (Gem. Epe) vervoerd en de Pruikzwam zal daarop hopelijk nog een keer terugkeren. De hele affaire trok behoorlijk belangstelling van de plaatselijke pers, hetgeen het verlies enigszins compenseerde.

Opvallend was verder een foto van Marjon van der Vegte waaruit blijkt dat de Goudplaatzwam (*Phylloporus pelletieri*) zich in 2010 net naast een meetpunt van Emiel Brouwer heeft laten zien op de begraafplaats in Roozendaal. De laatste twee jaar (2010-2011) zijn bij elkaar slechts 3 exemplaren uit één meetpunt in Zuid-Limburg gemeld.

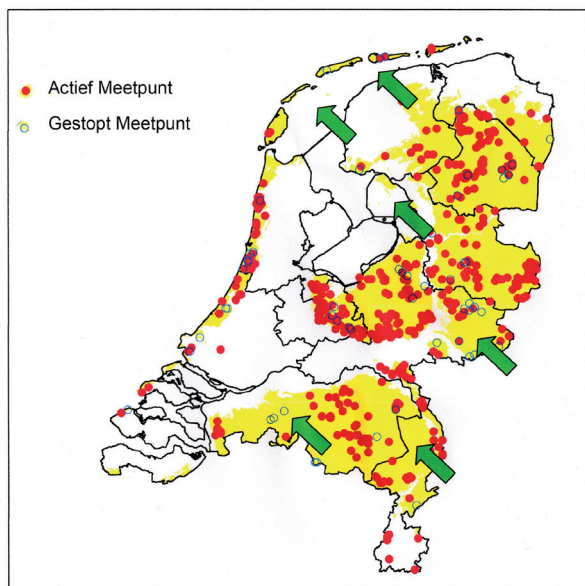
### Nieuwe meetpunten gevraagd

Zoals hierboven onder "Ontwikkeling meetnet 1998-2011" wordt vermeld, heeft het meetnet elk jaar zo'n 25-30 nieuwe of opnieuw gestarte meetpunten nodig. Ook meetpunten met gewone soorten. Een goede verspreiding van de meetpunten is echter ook belangrijk. Zoals het kaartje laat zien zijn de meetpunten redelijk goed verdeeld over de zandgronden van Nederland. Toch zijn er wel grote verschillen. In het midden van het land is duidelijk een grote concentratie meetpunten zichtbaar op de Utrechtse heuvelrug en de Veluwezoom en verder naar het oosten in Twente. Een paar nieuwe meetpunten liggen daar zelfs op steenworp afstand van de Duitse grens. Het kaartje laat echter ook duidelijk de witte plekken zien waar behoefte is aan nieuwe meetpunten. Deze zijn aangegeven met groene pijlen op het kaartje.

Op de meetpunten van Jeanne Vos-Leenaerts na is het westen van Noord-Brabant toch wel erg leeg. In de driehoek Helmond - Venray - Venlo zijn ook vrijwel geen meetpunten. Voor de Achterhoek is in eerdere nieuwsbrieven ook al een oproep geweest maar dit heeft tot nu toe nog niet voldoende resultaat opgeleverd. Hoewel het areaal aan zandgronden in de Flevopolders zeer gering is, is ook hier behoefte aan zowel overname als nieuwe meetpunten. De bijzondere naaldbossen aldaar geven daar aanleiding toe.

De Waddeneilanden zijn een apart verhaal. Vanaf 2012 zijn er alleen actieve meetpunten op Texel en Schiermonnikoog. De eilanden hebben door hun relatief geïsoleerde ligging minder last van luchtvervuiling (neerslag van zwavel- en stikstofverbindingen).

**Figuur 7.** Verdeling meetpunten over de zandgronden van Nederland. Groene pijlen geven aan waar behoefte is aan nieuwe meetpunten.



**Figuur 8.** Meetpunten Kammetjesstekelzwam (*Hericium coralloides*).

Daardoor vormen gegevens van meetpunten op de Waddeneilanden belangrijk vergelijkingsmateriaal. Getracht zal worden om op de eilanden tellers te vinden die een meetpunt willen beheren.

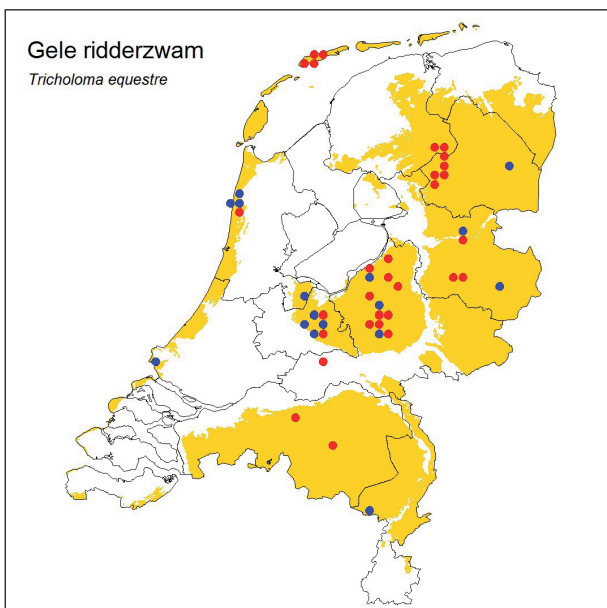
#### Waar missen we kansen?

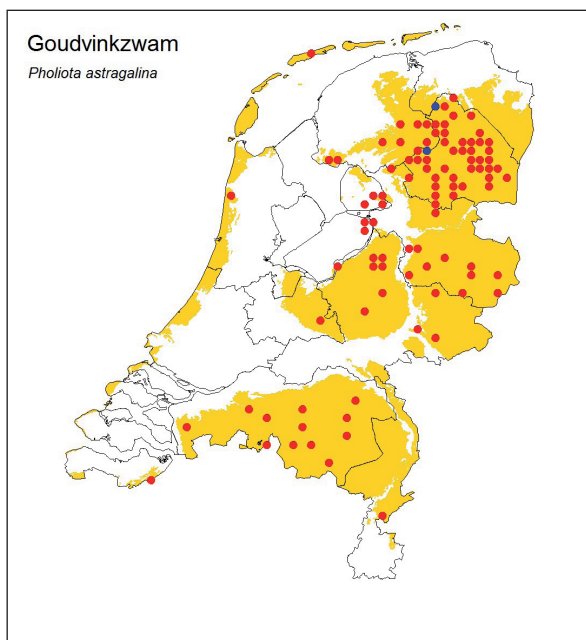
Regelmatig worden tijdens excursies soorten gevonden op plekken waar geen meetpunten voor deze soorten zijn. Vergelijking van de karteringsgegevens van meetnetsoorten over de periode 2005-2009 met die van de meetpunten in dezelfde periode, geeft inzicht in de dekking van telsoorten binnen het NEM project. Op die manier wordt duidelijk waar het mogelijk is nieuwe meetpunten uit te zetten. Een probleem hierbij is echter dat niet altijd gemakkelijk uit de karteringgegevens kan worden afgeleid waar precies een bepaalde soort gevonden is.

Kaartjes van relevante meetnetsoorten met meetpunten en karteringsgegevens zullen voor het einde van het jaar gepubliceerd worden op de website. Op de Nieuwjaarsdag van 2012 zijn voorbeelden getoond. Aardig is het voorbeeld van de Kammetjesstekelzwam (*Hericium coralloides*) waar meer meetpunten van zijn dan gegevens in de kartering. Een aantal andere soorten laat duidelijk kansen zien. Hiervan twee voorbeelden: de Gele ridderzwam (*Tricholoma equestre*) en de Goudvinkzwam (*Pholiota astragalina*). De rode stippen in Fig. 9 en 10 zijn de karteringvondsten; de blauwe stippen zijn vondsten in meetpunten. Voor de duidelijkheid zijn de stippen op uurhok-basis afgebeeld.

De Gele ridderzwam is een begeleider van de Grove den in droge, zure milieus zonder of met een minimale strooisellaag. Deze paddenstoel verschijnt vaak in het kale zand aan de rand van stuifzanden. Deze milieus zijn behoorlijk zeldzaam geworden, en in het zuiden van het land wordt deze soort nog maar op heel weinig plekken gevonden. Het blijkt dat in het noorden van het land, met name in het Drents-Friese Wold en op Terschelling, in de periode 2005-2009 behoorlijk wat

**Figuur 9.** Meetpunten Gele ridderzwam (*Tricholoma equestre*). De rode stippen zijn karteringvondsten.





**Figuur 10.** Meetpunten Goudvinkzwam (*Pholiota astragalina*). Rode stip: kartering-vondst; blauwe stip: meetnetvondst.

vondsten zijn gedaan. Maar van de twaalf uurhokken waar de soort daar gemeld is, ligt er maar één in een meetpunt. Dit zou beter kunnen!

De Goudvinkzwam geeft een voor onze telsoorten heel uitzonderlijk kaartbeeld. Deze saprofyt van dood naalddhout is in de bekeken periode slechts tweemaal in een meetpunt gevonden. Kijken we naar de resultaten van de kartering, dan blijkt dat deze soort op de zandgronden in het gehele land regelmatig aangetroffen is. De opvallende dichtheid van meldingen in Drenthe is deels terug te voeren op de intensieve kartering, hoewel de indruk bestaat dat de soort daar algemener is dan in de rest van het land.

Duidelijk is, dat er potentieel meer meetpunten van deze soort kunnen komen.

Eerder is al vermeld hoe lastig het is meetpunten te handhaven van paddenstoelen die van dood hout afhankelijk zijn. Vaak zal het niet mogelijk zijn van deze soorten lange meetreeksen te krijgen binnen een meetpunt. Maar toch levert ook het tellen in een beperkte periode waardevolle gegevens op.

### Hoe uniek is het Paddenstoelenmeetnet binnen het paddenstoelenonderzoek?

Arnolds et al. (2011) wijzen in de nieuwsbrief van vorig jaar op het unieke karakter van het Paddenstoelenmeetnet en de inzet van de paddenstoelentellers. Voor ons een reden om daar nu wat dieper op in te gaan. De NMV is betrokken bij twee grote projecten waarbij veel vrijwilligers zijn ingeschakeld: het karteringsproject (door de NMV zelf opgezet) en het Paddenstoelenmeetnet (een samenwerkingsproject van de NMV en het Centraal Bureau voor de Statistiek in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) in opdracht van het ministerie van EL&I).

Met het karteringsproject, waarbij losse gegevens van excursies en verschillende individuele lijsten worden gebruikt, proberen we inzicht te krijgen in de verspreiding van de verschillende soorten in Nederland. Bij het Paddenstoelenmeetnet worden volgens een vooropgezette methodiek vruchtlichamen geteld om inzicht te krijgen in de samenstelling en fluctuatie van de paddenstoelenflora in bossen en met bomen beplante bermen op zandgrond. Door de opzet en de lange periode van waarnemen levert het Paddenstoelenmeetnet waardevolle gegevens die ook statistisch kunnen worden verwerkt.

Paddenstoelenonderzoek in bossen en langs bermen is onderzoek van de lange adem. Veel soorten verschijnen onregelmatig en met een grote fluctuatie in aantallen. Er zijn tot nu toe heel weinig langdurige onderzoeken geweest. De meeste onderzoeken betreffen promotieonderzoeken over de paddenstoelenflora op een beperkt gebied in een betrekkelijk korte periode. Voorbeelden daarvan zijn de studie van Annelies Jansen aan Eikenbossen in Drenthe (Jansen, 1981) en het wegbermenonderzoek van Peter-Jan Keizer (Keizer, 1993).

Het Paddenstoelenmeetnet onderscheidt zich van deze studies door de lange periode (sinds



1999), de schaal van het onderzoek (bossen op hogere zandgronden in het oosten van Nederland en de duinen aan de kust) en het aantal onderzoekers (de deelnemers).

## Een vergelijking met het buitenland

### *Karteringprojecten*

In verschillende Europese landen zijn, vaak in navolging van het onze, karteringsprojecten opgezet. In Duitsland verrichtte German J. Krieglsteiner pionierswerk (Krieglsteiner, 1991a,b, 1993), maar daarna werd het heel stil. Sinds kort is er weer een initiatief om het karteringswerk in Duitsland nieuw leven in te blazen. In Oostenrijk is een kleine groep enthousiaste amateur-mycologen al enige tijd actief, resulterend in een mooie website (<http://austria.mykodata.net/>). In Denemarken wordt hard gewerkt aan een Atlas ([www.swampeatlas.dk](http://www.swampeatlas.dk)), maar geen van deze projecten is qua inzet van vrijwilligers en grootschaligheid met onze kartering te vergelijken.

### *Monitoringprojecten*

Er zijn ook voorbeelden van langdurig paddenstoelenonderzoek met een monitoringkarakter in het buitenland, maar ook deze zijn relatief kleinschaliger. Een paar voorbeelden: Paddenstoelen reservaat La Chanéaz in Zwitserland. Hier is in een lange reeks van jaren onderzoek gedaan naar de paddenstoelenflora. Uit dit onderzoek zijn meerdere publicaties voortgekomen, zoals fenologische studies en klimaatverandering (Straatsma et al., 2001; Büntgen et al., 2012) en een studie naar de vraag of plukken van paddenstoelen de productie van vruchtlichamen vermindert (Egli et al., 2006; zie Coolia 49(3): 146 voor de vertaling).

Een ander project dat nog steeds loopt, is het onderzoek in het Heron Wood Cryptogamic Sanctuary in Schotland (Watling, 2010). Hier wordt naast onderzoek naar paddenstoelen ook populatie-onderzoek naar kleine bodemdieren als springstaarten gedaan. Er wordt onder andere onderzocht of de fluctuatie in hun populaties iets kunnen voorspellen over het al dan niet verschijnen van vruchtlichamen van paddenstoelen. Interessant was ook een onderzoek dat plaatsvond in geïnventariseerde bospercelen in het Abernathy wood in de Schotse hooglanden, waarbij gekeken werd in hoeverre het aantal nieuwe soorten dat wordt gevonden bij elke excursie uiteindelijk afneemt (Tofts & Orton, 1998).

Een belangrijk verschil met ons paddenstoelenmeetnet is dat deze onderzoeken vrijwel geheel door een kleine groep wetenschappers zelf wordt uitgevoerd, in plaats van door op grote schaal ingezette vrijwilligers.

### *Citizen science*

Ons meetnet is niet alleen uniek in zijn opzet maar mag er ook zijn in het aantal deelnemers. Het Paddenstoelenmeetnet kent op dit moment meer dan 600 deelnemers. Dit zijn de vrijwilligers die met enthousiasme elk jaar hun meetpunten nalopen en de gegevens verzamelen. Zonder hen was dit project niet mogelijk. De bijdrage van deze vrijwilligers, amateurs met een grotere of meer beperkte kennis maakt het mogelijk dit project te draaien en het al jaren vol te houden. De laatste 30 jaar spelen vrijwilligers in toenemende mate een rol bij het verzamelen van data voor wetenschappelijke studies. Databases die hiervoor gebruikt worden zijn oorspronkelijk vaak puur uit persoonlijke interesse opgezet, maar kunnen soms veel later de basis vormen voor belangrijke studies (Kausarud et al., 2010; Unterseher et al., 2012).

Een mooi voorbeeld hiervan vormen ook de gegevens van E.G. Gange, een Engelsman, die gedurende 58 jaar wekelijks aantekeningen maakte van het voorkomen van paddenstoelen langs een vaste route en hiermee een database van meer dan 60.000 records verzamelde. Deze database



is enkele jaren geleden gebruikt door zijn zoon om aan te tonen welke invloed klimaatverandering heeft op het verschijnen van vruchtlichamen van paddenstoelen (Gange & Gange, 2007; Gange et al., 2007).

Het fenomeen waarbij amateurs gegevens verzamelen ten behoeve van wetenschappelijke studies en projecten heeft de naam 'Citizen science' gekregen (Silvertown, 2009). Een Citizen Scientist is een vrijwilliger die gegevens verzamelt als onderdeel van een wetenschappelijk project. In de 19de eeuw was het vrij normaal dat amateurs en amateurwetenschappers de drijvende krachten waren achter de vooruitgang van de wetenschap. Benjamin Franklin en Charles Darwin zijn daarvan lichtende voorbeelden. In die tijd ging het vaak om mensen die financieel onafhankelijk waren en daardoor alle tijd hadden hun 'hobbies' uit te bouwen.

Tegenwoordig zijn er talloze projecten die met ondersteuning van amateurs draaien. Het gaat dan meestal om het actief verzamelen van gegevens, maar het kan ook passief, zoals bij een populair simulatorprogramma, dat verschillende scenario's berekent voor klimaatmodellen, waarbij wordt gevraagd je eigen computer in te zetten om zo de rekenkracht van het moederprogramma te vergroten. Momenteel zijn meer dan 32.000 computers van vrijwilligers hierbij aangesloten. (<http://www.climateprediction.net/>)

### ***De haalbaarheid van projecten***

Er zijn veel studies gedaan naar het wetenschappelijk gehalte van projecten waarbij de hulp van amateurs is ingeroepen. Het wetenschappelijk gehalte van zo'n met vrijwilligers uitgevoerde studie is door verschillende wetenschappers regelmatig in twijfel getrokken. De redenering is meestal dat het toch niet mogelijk kan zijn dat vrijwilligers zonder een formele wetenschappelijke scholing een nuttige bijdrage aan de wetenschap zouden kunnen leveren. Hoewel niet ontkend wordt dat sommige amateurs een hoog wetenschappelijk niveau hebben bereikt, wordt gewezen op het grote verschil in kennis tussen vrijwilligers. Juist dit zou het wetenschappelijk resultaat sterk en negatief beïnvloeden. Daarnaast zouden intensiteit, het verschil in enthousiasme en het verloop van de vrijwilligers van grote invloed zijn op het resultaat (Cohn, 2008). Naar onze mening is dit echter sterk afhankelijk van de aard en opzet van het project, zoals ons meetnet duidelijk aantoont.

### ***Problemen bij Citizen-science-projecten***

Veel Citizen-science-projecten zijn niet goed van de grond gekomen omdat de plannen niet goed waren doordacht. Een mooi voorbeeld is dat van het biodiversiteitsprogramma in het Great Smoky Mountains Nationaal Park in de Verenigde Staten. Dit project loopt al jaren, en vrijwilligers worden aangespoord om mee te doen (<http://www.dlia.org/atbi/>). Bij een oppervlakte van het reservaat van meer dan 2900 km<sup>2</sup> en een minieme professionele staf is dit ook noodzakelijk. Voor planten wordt onder meer gevraagd om locatie, aantal en een foto op te sturen van bijzondere soorten. Dit blijkt een geslaagde methode, niet alleen om nieuwe soorten op te sporen, maar ook om nieuwe groeiplaatsen te vinden. Ook voor de paddenstoelen is getracht een dergelijk monitoringproject van de grond te krijgen. Een kleine lijst met goed herkenbare paddenstoelen werd hiervoor uitgekozen en diverse paddenstoelenwerkgroepen in de naburige staten werden opgeroepen hieraan mee te doen. Helaas is het project geen succes geworden (mondeling med. Bill Stiver, bioloogist GSMNP). Een flink aantal van de paddenstoelen van de lijst betrof eetbare paddenstoelen en de potentiële deelnemers bleken niet bereid de exacte vindplaatsen prijs te geven. Dit illustreert hoe belangrijk het is om vooraf goed te bekijken aan welke voorwaarden het te starten onderzoek moet voldoen om later de benodigde resultaten te genereren.



Een ander voorbeeld uit ons eigen land is onderzoek naar de paddenstoelenflora in de Randmeerbossen van Flevoland. Een poging van een onderzoekster om statistisch betrouwbare gegevens te genereren uit de database van de WMOIJ strandde op de te grote variatie in de wijze van verzamelen van data, de onregelmatige frequentie van de bezoeken en van het kennisniveau van de excursies (mond. med. Els Beernink, Arcadis).

Het is dus heel belangrijk vooraf goed na te denken over de opzet van een project waarbij wetenschappelijke data worden verzameld met behulp van vrijwilligers. Het onderzoek moet goed gekaderd zijn. De opdracht moet glashelder zijn. Schrijf een duidelijke handleiding en geef trainingsmogelijkheden. Zorg daarna voor checks in de gegevens die aangeleverd worden en geef de vrijwilliger het gevoel echt mee te kunnen doen en een bijdrage te kunnen leveren. (Crall et al., 2010; Gallo & Waite, 2011).

### ***Nog een tweetal voorbeelden van Citizen-science-projecten:***

#### ***- Mycoblitz***

Als je wilt weten hoeveel soorten er op een gegeven moment in een bepaald gebied voorkomen dan is een “mycoblitz” een goed voorbeeld van een Citizen-science-project. Het doel van een Mycoblitz is om met een groot aantal niet of beperkt deskundige vrijwilligers binnen een dag alle aanwezige paddenstoelensorten te verzamelen binnen een vooraf bepaald gebied en deze daarna met behulp van specialisten te determineren, fotograferen en te drogen als referentiecollectie. Sinds de eerste Mycoblitz op Point Reyes in Californië wordt dit project elk jaar wel ergens herhaald in de VS (<http://www.mykoweb.com/PtReyes/index.html>).

#### ***- Fungimap***

Een andersoortig project, dat in Australië plaatsvindt, is FUNGIMAP. Fungimap is een tot 100 soorten beperkt karteringsproject, compleet met een regelmatig verschijnende nieuwsbrief, trainingsmogelijkheden en een digitale veldgids. Fungimap beoogt van een vooraf vastgestelde lijst soorten kaarten te vervaardigen met gegevens die door vrijwilligers zijn aangevoerd. Behoorlijk ambitieus gezien de grootte van het land en schaarste aan mensen die gegevens kunnen aanvoeren. Door de structuur heeft het wel wat weg van het Paddenstoelenmeetnet, maar ook van het karteringsproject (<http://www.anbg.gov.au/fungi/fungimap.html>).

### **Terug naar ons Paddenstoelenmeetnet**

Als je kijkt naar de voorwaarden voor een Citizen-science-project, hebben Mirjam Veerkamp en Eef Arnolds indertijd goed nagedacht hoe je een dergelijk onderzoek moet opzetten om er maximaal rendement uit te halen. Het onderzoeksgebied is goed omschreven. Het aantal soorten paddenstoelen is beperkt tot wat Mirjam en Eef toentertijd beschouwden als macroscopisch goed herkenbare paddenstoelen met een verschijningstijd in de tweede helft van het jaar. Daarnaast kunnen in een meetpunt ofwel één telsoort ofwel meerdere telsoorten genoteerd worden. Er is een duidelijke handleiding en er wordt ondersteuning geleverd in de vorm van de jaarlijkse tel-lersexkursies en individuele begeleiding.

Het goed begrenzen van het project is ook direct een belangrijk deel van het succes. Bij de start van het project was er minder bekend over de telsoorten van het meetnet dan nu. Van de 102 soorten worden twee soorten, de Bruinschubbige franjehoed (*Psathyrella caput-medusae*) en de Vleeskleurige korrelhoed (*Cystoderma carcharias*) helaas al jaren niet meer gevonden. Eén soort, het Weerhuisje (*Astraeus hygrometricus*), blijkt zijn hoogtepunt van verschijning eerder in het vroege voorjaar te hebben dan in het najaar. Dit valt buiten de telperiode en de soort is daardoor dus minder geschikt. Leuk is wel dat we hier achter zijn gekomen juist door het meetnet.





Het paddenstoelenmeetnet en de andere meetnetten van het NEM-project leveren door de gegevens die aangevoerd worden door enthousiaste vrijwilligers een belangrijke bijdrage aan de kennis van de natuur in Nederland.

### **Moleculair onderzoek in plaats van vrijwilligers?**

Maakt het moleculaire paddenstoelenonderzoek het 'ouderwetse' tellen van vruchtlichamen overbodig? Zijn vrijwilligers straks nog wel nodig om paddenstoelen te tellen voor het meetnet? Sinds de opkomst van moleculaire technieken wordt door wetenschappers vaak enthousiast gesproken over de mogelijkheid met moleculaire methoden de vaak moeizame en tijdrovende praktijk van het traditionele onderzoek te vervangen, waarmee de kennis over de biodiversiteit van de paddenstoelenflora, ecologie en verspreiding van paddenstoelen een grote sprong voorwaarts zou kunnen krijgen.

In een enigszins gechargeerd toekomstbeeld geschetst door Thom Kuyper en Machiel Noordeloos (Kuyper & Noordeloos, 2008) werd een visioen gegeven van een excursie in de toekomst waarbij tijdens een wandeling hier en daar een grondmonster wordt genomen en geanalyseerd op het aanwezige DNA. Dit leverde al aan het einde van de excursie een soortenlijst op met en passant een nog niet bekende soort voor de wetenschap. Geen moeizaam geploeter meer met een microscoop en stapels boeken die elkaar tegenspreken, maar een helder en vrijwel direct resultaat. Is dit dan de toekomst?

Het is zonder meer waar dat moleculaire technieken veel voordelen bieden bij analyses naar het voorkomen van soorten in een bodemmonster. Omdat je onafhankelijk bent van vruchtlichamen kun je daarnaast vrijwel het hele jaar onderzoek doen aan paddenstoelen en schimmels in de bodem. Relatief kleine bodemonsters leveren een indrukwekkende lijst van namen op. Potentieel krijg je ook soorten te pakken die niet of heel infrequent vruchtlichamen vormen (Geml, 2011).

In het Paddenstoelenmeetnet vind echter kwantitatief onderzoek plaats aan de hand van populaties van soorten in een groot proefvlak van 1000 m<sup>2</sup>. Het gaat er niet alleen om of een soort ergens voorkomt maar ook of deze fructificeert en hoe vaak. Bij een moleculaire analyse gaat het slechts over enkele centimeters. Voor een kwantitatieve bemonstering van zo'n oppervlakte zijn tientallen wellicht zelfs honderden monsters nodig en dat op elk jaar. Wellicht dat dan het aantal positieve monsters een maat zou kunnen zijn voor de kwantiteit van een soort.

### **Conclusie**

Je kunt dus rustig stellen dat er toekomst is voor het meetnet zoals dat nu draait. In het buitenland wordt jaloers gekeken naar NEM monitoring projecten in het algemeen (mond. med, Keith Langdon GSMNP) en hebben pilots op basis van de methodiek van ons Paddenstoelenmeetnet gedraaid (mond. med. A. Dahlberg). Daarnaast is de betrokkenheid van de deelnemers aan het project groot. Die betrokkenheid krijg je als je jarenlang de ontwikkelingen binnen je eigen meetpunt(en) volgt. Dit leidt er ook toe dat je een eigenaar of beheerder kunt aanspreken over mogelijke negatieve invloeden van geplande werkzaamheden. Een voorbijkomende wandelaar die je vraagt wat je eigenlijk aan het doen bent, kun je vertellen over de soorten die er voorkomen en misschien enthousiast maken. De persoonlijke betrokkenheid van honderden tellers is belangrijk voor het Paddenstoelenmeetnet maar ook van levensbelang voor de uiteindelijke bescherming van onze paddenstoelen in Nederland. Nergens ter wereld kennen we een paddenstoelenproject dat ons Paddenstoelenmeetnet evenaart: het is uniek in opzet, schaal en het aantal deelnemers.



## Dankwoord

Met dank aan Thom Kuyper en Else Vellinga voor het toesturen van literatuur, Ad van den Berg voor het verstrekken van gegevens uit het karteringsbestand van de NMV en Atte van den Berg voor het nakijken van eerdere versies.

## Literatuur

- Arnolds, E.J.M., Boomsliuter, M. & Plate, C. 2011. Een Jubeljaar? Nieuwsbrief Paddenstoelmeetnet 12. *Coolia* 54(4): 218–234.
- Büntgen, U., Kauserud, H. & Egli, S. 2011. Linking climate variability to mushroom productivity and phenology. *Front Ecol Environ* 10(1): 14–19.
- Cohn, J.P., 2008. Citizen science: Can volunteers do real research? *Bioscience* 58(3): 192–197.
- Crall, A.W. et al. 2010. Improving and integrating data on invasive species collected by citizen scientists. *Biological Invasions* 12 (10): 3419–3428.
- Egli, S., Peter, M., Buser, C., Stahel, W. & Ayer F. 2006. Mushroom picking does not impair future harvests – results of a long-term study in Switzerland. *Biological Conservation* 129: 271–276.
- Gallo, T. & Waitt, D., 2011. Creating a Successful Citizen Science Model to Detect and Report Invasive Species. *BioScience*, 61(6): 459–465. <http://www.bioone.org/doi/full/10.1525/bio.2011.61.6.8>
- Gange, A.C. & Gange, E.G. 2007. The Impact of Climate Change on Woodland. Saprotrophic and Mycorrhizal Fungi. Download [www.treeworks.co.uk/juli\\_2012](http://www.treeworks.co.uk/juli_2012).
- Gange, A.C., Gange, E.G., Sparks, T.H., Boddy, L. 2007. Rapid and recent changes in fungal fruiting patterns. *Science* 316: 71.
- Geml, J. 2011. DNA uit bodemonster verradt Arctisch-alpiene paddenstoelen. *Natuurbericht* 13-4-2011 <http://www.natuurbericht.nl/?id=5877&q=geml>
- Jansen, A.E. 1981. Vegetation and macrofungi of acid oakwoods in the North-east of The Netherlands. Dissertatie, Wageningen.
- Kauserud, H. et al. 2010. Climate change and spring-fruited fungi. *Proc. R. Soc. B* 277: 1169–1177.
- Keizer, P.J. 1993. The ecology of macromycetes in roadside verges planted with trees. Dissertatie, Wageningen.
- Krieglsteiner, G.M. 1991a. en b. Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands (West). Bd 1. Ständerpilze / Teil A. Nichtblätterpilze en Teil B. Blätterpilze.
- Krieglsteiner, G.M. 1993. Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands (West) Bd 2. Schlauchpilze.
- Kuyper, Th.W. & Noordeloos, M.E., 2008. De Nederlandse Mycologische Vereniging 100 jaar: een terugblik op de toekomst en een blik vooruit. *Coolia* 51(4): 158–167.
- Mycoblitz; <http://www.mykoweb.com/PtReyes/index.html>
- Schmit, J.P. & Lodge, D.J. 2004. Classical methods and modern analysis for studying fungal diversity. *Environmetrics* 17 (2): 129–138.
- Silvertown, J. 2009. A new dawn for citizen science. *Trends in Ecology and Evolution* Vol.xxx, nr.x.
- Straatsma, G., Ayer, F. & Egli, S. 2001. Species richness, abundance, and phenology of fungal fruitbodies over 21 years in a Swiss forest plot. *Mycol. Res.* 105 (5): 515–523.
- The Fungi map project <http://www.anbg.gov.au/fungi/fungimap.html>
- Tofts, R. J. & Orton, P. D. 1998. The species accumulation curve for Agarics and Boleti from a Caledonian pinewood. *Mycologist* 12: 98–102.
- Unterseher, M., Westphal, B., Amelang, N. & Jansen, F. 2012. 3.000 species and no end – species richness and community pattern of woodland macrofungi in Mecklenburg-Western, Pomerania, Germany *Mycological Progress* 11: 543–554.
- Van der Linde, S. et al. 2012. Now you see it, now you don't: The challenge of detecting, monitoring and conserving ectomycorrhizal fungi. *Fungal ecology* 5: 633–640.
- Veerkamp, M.T. & Arnolds, E., Handleiding Paddestoelenmonitoring, 1999. Uitgave NMV.
- Watling, R. 2010. Ten years in a cryptogamic sanctuary. *Fungi* 3(3): 52–55.