

BIJVANGST

Nico Dam

Hooischelf 13, 6581 SL Malden

Dam, N. 2007. Secondary catch. *Coolia* 50(3): 133–140.

This paper tries to estimate the degree in which the results of mushroom inventories depend on the inventarisation effort. It is based on a dataset obtained in five permanent squares of 500–1250 m², in which selected macrofungi have been systematically recorded, in the framework of the Network Ecological Monitoring (NEM), on 26 visits that were regularly distributed over the main mushroom season in the years 2000–2006. The cumulative number of species is found to increase steadily by about 10 species per year in all plots (Figure 1). Single visits cannot give a reliable impression of either the species number or the mycological value of a plot (Table 1): as compared to the total dataset, single visits typically result in only 15–20% of the number of species and only 10% of the Red List index (a measure for the mycological value). A more extensive strategy, of one visit per year over 7 years, typically results in 50% for both values (Table 1). The major part of the Red List index is found to be due to species that are found only rarely (Figure 2).

Favoriete paddenstoelenstekjes, we hebben er allemaal wel een paar. Het kan je eigen tuin zijn, een park om de hoek, een wegberm langs je woon-werkroute, of een bos in de polder. Je komt er regelmatig, en met een waakzaam oog voor paddenstoelen. Met wat geluk maak je zelfs lijstjes, en komen de gegevens ook bij de paddenstoelenkartering terecht. En iedere keer vind je weer nieuwe verrassingen. Iedere keer... en dat stemt, na een jaar of wat, toch wat zorgelijk. Op een gegeven moment zul je alle paddenstoelen van een gebied toch wel gezien hebben? Komen er dan steeds nieuwe soorten bij? Of had je al die vorige bezoeken toch niet zo goed gekeken als je zelf wel dacht?

Er spelen, denk ik, twee aspecten een rol bij dergelijke overwegingen. Enerzijds kun je je afvragen of het wel zinvol is om over “alle paddenstoelen van een gebied” te spreken. En anderzijds ligt er de vraag in hoeverre de inventarisatie-inspanning mede bepalend is voor het resultaat. Met dit verhaal wil ik, aan de hand van de gegevens uit de meetpunten waarin ik in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) alle telsoorten tel, alleen op de tweede vraag ingaan. De meetpunten van het NEM worden systematisch en regelmatig geïnventariseerd, en daarmee groeit langzaam maar zeker een unieke set gegevens.

Dit artikel is gebaseerd op alleen mijn “eigen” meetpunten. In die meetpunten noteer ik bij ieder bezoek niet alleen de telsoorten, maar alle paddenstoelen die ik er zie. Dat heeft geresulteerd in een gegevensset die ik hier wil proberen te gebruiken om te simuleren wat je gevonden zou hebben als je minder intensief gezocht had, dat wil zeggen als je maar een beperkt deel van de bezoeken aan de meetpunten zou hebben gebracht. Daarmee kun je op basis van een praktijksituatie proberen af te schatten hoe groot het effect van de inventarisatiefrequentie op de inventarisatieresultaten zal zijn. En daarmee is het doel van dit artikel onder woorden gebracht.

NEM

In de directe omgeving van Nijmegen liggen vijf meetpunten waarin ik alle telsoorten van het NEM monitor. Die meetpunten zijn vanaf 2000 drie tot vier keer per jaar bezocht, en dan systematisch geïnventariseerd. Dat heeft, tot nu toe, voor ieder meetpunt een reeks van 26

bezoeken in het paddenstoelenhoofdseizoen opgeleverd. Ik zal verderop nog wat nader op de methodiek ingaan; hier volgt eerst een korte schets van de meetpunten.

179: Witteweg. Een perceel gemengd bos met een vrij dikke humus- en strooisellaag in Heumensoord, direct langs het fietspad. Tot eind 2005 werd hier geen actief beheer gepleegd (afgezien van enkele ongeïdentificeerde onverlaten die de Cantharellen uit het meetpunt oogstten), maar in de winter van 2005/6 is er bruut gedund met een Monsterlijke Machine, die veel houtafval en bodemverstoring heeft achtergelaten.

180: Muntberg. Een laan met oude beuken (één ervan met een Pruikzwam), geflankeerd door jonger naald- en gemengd bos, in Boswachterij Groesbeek. Onder de beuken ligt een dikke strooisellaag, en er wordt geen actief beheer gevoerd.

181: Kraaiendal. Een smalle strook met al wat aftakelende beuken, tussen een geasfalteerd fietspad (Bisseltse baan) en een zandpad door Boswachterij Groesbeek. Hier liggen en staan ook een paar oude stammen weg te rotten. Af en toe wordt er een afgestorven Beuk verwijderd of geknot, en in 2005 is de hele struiklaag verwijderd.

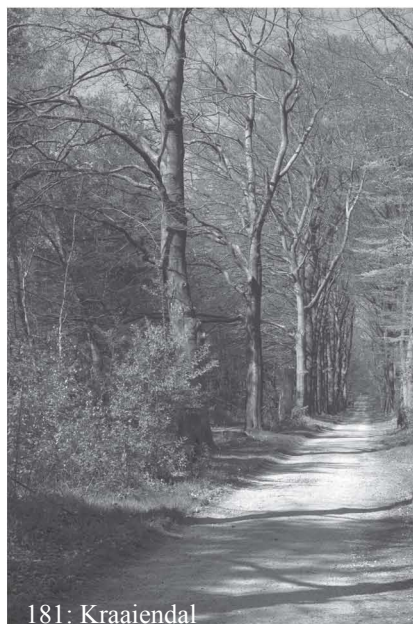
210: Meeuwenven & 227: Uiversnest. Twee lage stuifzandheuvelds in de Hatertse en Overasseltse vennen. Aan het begin van de telperiode heeft SBB hier, in het kader van wat ze “herstelbeheer stuifzandkoppen” noemen, vrijwel de volledige vegetatie verwijderd, inclusief de grasmatten. Enkele volgroeide dennen en eiken, en een enkele beuk, zijn blijven staan, omringd door kaal zand, soms wat heide. Halverwege de telperiode is jonge opslag van vooral Berk en Den verwijderd. Al die beheeringrepen zijn uitstekend uitgevoerd. Er is vrijwel geen houtafval achtergebleven, en de bodemverstoring is minimaal gehouden.

Methode

Alle meetpunten zijn in het paddenstoelenhoofdseizoen (augustus t/m november) vier keer bezocht (drie keer in 2003 en 2005). Incidentele bezoeken buiten die periode heb ik hier niet meegenomen, op twee paddenstoelrijke uitzonderingen na (juli 2000 en 2004). Bij ieder bezoek zijn de meetpunten syste-



179: Witteweg (na de Monsterlijke Machine)



181: Kraaiendal



matisch zigzaggend en zoveel mogelijk vlakdekkend afgezocht, in een tempo waarmee ik verwacht ook de kleinste telsoorten (Paardehaartaailing en Kleine bloedsteelmycena) nog te zullen zien. Ik heb steeds alle waargenomen soorten genoteerd, maar alleen van de telsoorten vruchtlichamen geteld. Incidenteel zijn door tijdgebrek en invallende duisternis alleen de telsoorten geregistreerd, en daar heb ik verder niet voor proberen te corrigeren. (Ik ga er van uit dat tijdgebrek bij iedere inventarisatie wel eens voor zal komen.) Er is niet zo vaak materiaal mee naar huis genomen voor nadeterminatie, maar wel als het opvallende soorten betrof die ik in het veld niet kon benoemen. Dat betekent uiteindelijk dat de inventarisatie zich beperkt heeft tot in het veld herkenbare soorten (of groepen soorten, zie hieronder).

In totaal zijn in alle meetpunten samen ongeveer 300 soorten gevonden, inclusief onopvallende korstjes en een enkele kleine asco. Voor dit artikel heb ik daaruit een selectie gemaakt van 260 soorten. Dit betreft dan alleen die soorten waarvan ik verwacht dat ze systematisch geïnventariseerd zijn. Er zitten een paar *sensu lato* soorten bij (zoals *Dacrymyces stillatus* s.l. en *Ascocoryne sarcoides* s.l.), en een paar andere soorten zelfs helemaal niet (zoals de *Crepidotus variabilis* groep, waarvan ik de soorten in het veld niet kan onderscheiden, maar ik heb ook geen zin om iedere keer dozen vol Oorzwammetjes mee te nemen).

Alle waargenomen soorten per bezoek zijn in een database bijgehouden. Voor dit verhaal is alleen aanwezigheid van soorten gescoord; de aantallen vruchtlichamen blijven buiten beschouwing. Ik zal die database in de rest van dit verhaal de “gehele inventarisatie” noemen, maar wil daarmee alleen aangeven dat alle beschikbare gegevens over die 260 geselecteerde soorten erin zitten. Uiteraard is deze dataset niet compleet in de zin dat alles wat er aan padenstoelen in de meetpunten gestaan heeft ook echt gevonden zou zijn. Uiteindelijk gaat het maar om een beperkte selectie aan soorten, zijn de bezoeken niet over het hele jaar gespreid, en is er geen enkele garantie dat ik tussen de bezoeken door niets gemist heb. Waar het om gaat is dat ik verwacht dat ieder van de 260 soorten in de database waargenomen zou zijn, als hij bij een bezoek aan een meetpunt aanwezig zou zijn geweest.

Resultaten: aantallen soorten

Alle meetpunten zijn van 2000 t/m 2006 (7 jaar) 26 keer bezocht, en dat heeft in totaal 2381 waarnemingen opgeleverd. (Een waarneming is de aanwezigheid van een soort bij één be-



Tabel 1. *Samenvatting van de inventarisatieresultaten per meetpunt. Zie tekst voor *, de overige gegevens spreken voor zich. Gemiddelden zijn afgerond.*

Meetpuntnr.	179	180	181	210	227
Oppervlakte (m ²)	1000	500	500	900	1250
Totaal aantal waarnemingen	521	296	746	363	455
Totaal aantal waargenomen soorten	117	77	154	88	94
Maximaal aantal soorten bij één bezoek	51	29	66	51	43
Idem als % van het totaal aantal soorten	44%	38%	43%	58%	46%
Minimaal aantal soorten bij één bezoek	3	1	5	1	6
Gemiddeld aantal soorten per bezoek	20	11	29	14	18
Idem als % van het totaal aantal soorten	17%	14%	19%	16%	19%
Gemiddelde toename per jaar (excl. 2003)*	11	8	11	11	9
Rode Lijst index (RL index)*	30	13	29	31	42
Maximale RL index bij één bezoek	11	8	10	12	16
Minimale RL index bij één bezoek	0	0	0	0	0
Gemiddelde RL index per bezoek	3	2	3	2	4

zoek aan één meetpunt.) Een samenvatting van de resultaten per meetpunt staat in Tabel 1.

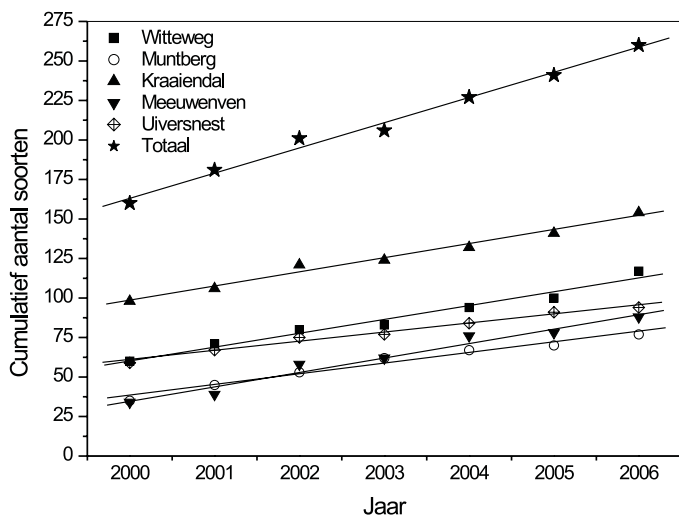
Het eerste dat opvalt in Tabel 1 is het aantal soorten dat per meetpunt gevonden wordt. Ik zou er inmiddels aan gewend moeten zijn, maar ik blijf me verbazen over hoeveel soorten paddenstoelen je zelfs op kleine oppervlakken vindt, als je er maar regelmatig zoekt.

Interessanter is nu echter de vraag in hoeverre deze toch behoorlijk intensieve en langdurige inventarisatie nu ook een beeld geeft van het totale aantal soorten dat er in een meetpunt

voor zou kunnen komen. Ik heb geprobeerd om daar een indruk van te krijgen door een grafiek te maken van het cumulatieve aantal soorten (zie kader) als functie van het aantal jaren inventariseren (Figuur 1). Uit die figuur blijkt dat de cumulatieve soortenaantallen in alle meetpunten gestaag stijgen met ongeveer 10 soorten per jaar (Tabel 1), met uitzondering van het gortdroge jaar 2003, waarin sowieso weinig gevonden werd. Sommige datapunten lijken ook nadrukkelijk boven de trendlijnen te liggen. Het relatief hoog liggende datapunt van de Witteweg in 2006, bijvoorbeeld, is mogelijk een gevolg van de grove kapwerkzaamheden eerder dat jaar, waardoor een aantal soorten van recent dood hout die tot dan toe niet waren waargenomen (zoals Waaierij en Zwarte knoopzwam) een kans hebben gekregen.

Uit de gestage stijging van het cumulatieve soortenaantal kun je concluderen dat, in het geval van mijn meetpunten, er na zeven jaar systematisch inventariseren geen aanleiding is om te denken dat alle soorten die in de meetpunten zouden kunnen voorkomen inmiddels ook wel zo ongeveer gevonden zijn.

Het **cumulatieve soortenaantal** is het totale aantal soorten dat tot en met een bepaalde datum gevonden is. Per definitie kan dit cumulatieve soortenaantal dus alleen maar stijgen, of hoogstens constant blijven, naarmate de tijd verstrijkt. Je zou het ook als functie van het aantal bezoeken kunnen plotten (Dam, 2006), maar omdat er in het kader van deze inventarisatie meerdere bezoeken per jaar zijn geweest leek me dat nu niet zo zinvol. De fructificatie van paddenstoelen is een periodiek verschijnsel, met een cyclus van (denk ik) een jaar. Omdat het niet zinvol is om trends in een periodiek verschijnsel te willen zien over een tijdspanne die korter is dan de cyclus, heb ik er hier voor gekozen om het jaar als tijdseenheid aan te houden.



Figuur 1. Het cumulatieve aantal soorten in de individuele proefvakken, en voor alle proefvakken samen, over de 7 jaar van de inventarisatieperiode. De rechte lijnen zijn de best passende lijnen door de gegevens (op basis van χ^2).

Resultaten: bezoekfrequentie

Een tweede vraag waar ik voor mezelf ook wat duidelijkheid over probeer te krijgen is of het nu echt wel nodig is om meetpunten zo vaak te bezoeken voor een goede inventarisatie. Per slot van rekening is een bezoek of vier per jaar toch een significante aanslag op je vrije dagen. Uit Tabel 1 blijkt al wel dat één enkel bezoek nauwelijks een afspiegeling van de realiteit kan geven. Als je geluk hebt vind je in één klap 40-50% van het aantal soorten waar ik nu 7 jaar over gedaan heb, maar ja, dat weet je pas zeker als je die zeven jaar volgemaakt hebt. Gemiddeld kun je per bezoek (en alle bezoeken, ook die waarin maar een handjevol soorten gevonden is, hebben in het paddenstoelenhoofdseizoen plaatsgevonden) op niet meer dan 15-20% van het 7-jaar-totaal rekenen.

In de praktijk komt het, denk ik, bij wie een gebied toch wat serieuzer wil inventariseren, vaker voor dat je er in het hoofdseizoen één keer per jaar gaat kijken, en dat dan een aantal jaren volhoudt. Het effect dat die strategie op de inventarisatie van mijn meetpunten zou hebben gehad kan gesimuleerd worden met behulp van de volledige set gegevens. Tabel 2 geeft twee voorbeelden. Hierbij heb ik voor twee meetpunten uit ieder jaar één bezoek geprikt, en het uit die bezoeken resulterende soortenaantal uitgerekend.

Je ziet dat in deze voorbeelden ook lang niet alle bij de gehele inventarisatie aangetroffen soorten (Tabel 1) gevonden worden. Nu zijn dit natuurlijk maar twee voorbeelden, en je had de bezoeken ook anders kunnen prikken. Dat zijn echter weer typisch van die overwegingen

Tabel 2. Twee willekeurige voorbeelden van één bezoek per meetpunt per jaar (maand/jaar), geselecteerd uit de totale gegevensset. Het totale aantal tijdens deze 7 bezoeken gevonden soorten en de bijbehorende RL index staan in de kolommen rechts. Zie Tabel 1 voor het tijdens de hele inventarisatie gevonden aantal soorten.

Meetpunt	Bezoeken							Aantal soorten	RL index
	1	2	3	4	5	6	7		
181	10/00	11/01	10/02	11/03	08/04	09/05	11/06	106	15
227	07/00	09/01	08/02	11/03	09/04	10/05	10/06	75	34

die je vooraf moeilijk kunt maken. Met de gegevensset van de complete inventarisatie kun je nu echter wel iets meer doen dan alleen een paar willekeurig gekozen bezoeken bekijken, al heb je daar wel even een computer voor nodig. Ik ga hier niet op de berekeningen zelf in, maar alleen op de resultaten. Die geven aan dat je bij zo'n eens-per-jaar inventarisatie typisch 50-75% van de soorten vindt die je bij de meer intensieve inventarisatie gevonden zou hebben. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het totale aantal gevonden soorten toeneemt met de inventarisatie-inspanning. Wie had er dan ook anders verwacht? Niemand, natuurlijk, maar het noopt tot voorzichtigheid bij het trekken van conclusies over de paddenstoelenrijkdom van een gebied.

Resultaten: hoe vaak vind je soorten?

Het lijkt er dus op dat, als je uit bent op een zo volledig mogelijk beeld van de paddenstoelen in een gebied, het zinvol is om dat gebied meerdere keren per jaar te bezoeken, en dat dan ook nog de nodige jaren vol te houden. Dit hangt, denk ik, samen met het feit dat veel soorten paddenstoelen maar heel sporadisch in een gebied gevonden blijken te worden. Figuur 2 illustreert dit voor mijn meetpunten, met voor ieder meetpunt een staafdiagram dat aangeeft in hoeveel jaren de individuele soorten gevonden zijn. In vrijwel alle meetpunten blijkt (ruim) de helft van de daar aangetroffen soorten slechts in één of twee van de zeven jaren inventariseren aangetroffen te zijn. Als je de fructificatie van één van die soorten dus mist, omdat je net niet op het juiste moment ter plekke was, dan krijg je niet of nauwelijks een tweede kans (althans niet binnen die 7 jaar inventariseren).

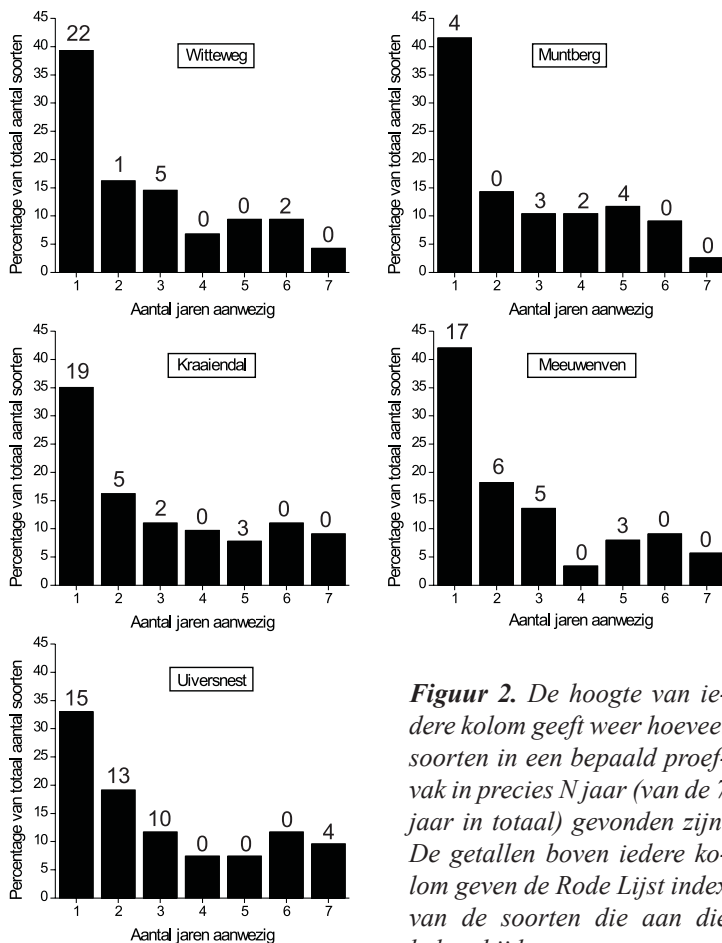
Resultaten: Rode Lijst index

In veel gevallen zullen de resultaten van een inventarisatie niet alleen naar de landelijke paddenstoelenkartering gaan, maar ook naar de terreinbeheerder, in dat laatste geval mogelijk (hopelijk) ook vergezeld van een beheerssuggestie. Terreinbeherende organisaties zijn daarin geïnteresseerd, en vaak ook bereid om waar mogelijk rekening te houden met paddenstoelen (van Tooren *et al.*, 2006). Om aan te geven welke terreinen mycologisch het meest waardevol zijn, is het praktisch om er een soort kengetal aan te kunnen toekennen: hoe hoger hoe waardevoller.

De Rode Lijst index (RL index), ingevoerd door Leo Jalink (1999; zie kader), is zo'n praktische manier om de mycologische waarde van een terrein in een getal uit te drukken. Gegevens over de RL index van mijn proefvakken zijn ook in Tabel 1 opgenomen. Daaruit is duidelijk dat geen van mijn plots tot de kroonjuwelen gerekend kan worden, maar daar gaat het ook even niet om. De vraag is hier in hoeverre de RL index, de "objectieve" maat voor de mycologische kwaliteit van een gebied, afhangt van de inventarisatie-inspanning. Uit Tabel 1 blijkt dat één enkel bezoek (natuurlijk) nauwelijks informatie levert over de RL index van de hele gegevensset. Gemiddeld is de RL index op basis van één enkel bezoek slechts ongeveer 10%

Rode Lijst index

Uitgaande van een soortenlijst van een gebied is het uitrekenen van de bijbehorende Rode Lijst index (Jalink, 1999) een kwestie van simpel optellen. Iedere soort krijgt een Rode Lijst waarde op een schaal van 0–5, gebaseerd op de officiële Rode Lijst (Arnolds & van Ommering, 1996): soorten die niet op de Rode Lijst staan krijgen waarde 0, soorten uit de laagste categorie (GEvoelig) krijgen waarde 1, die uit de op één na laagste categorie (KWetsbaar) krijgen waarde 2, enz. Als je alle RL waarden bij elkaar optelt heb je de RL index.



Figuur 2. De hoogte van iedere kolom geeft weer hoeveel soorten in een bepaald proefvak in precies N jaar (van de 7 jaar in totaal) gevonden zijn. De getallen boven iedere kolom geven de Rode Lijst index van de soorten die aan die kolom bijdragen.

in de staafdiagrammen van Figuur 2, waarin de getallen boven iedere kolom de RL index geven over alleen de soorten uit de betreffende frequentieklasse. (Bijv. is de RL index van alle soorten die in meetpunt Witteweg in slechts één jaar gevonden zijn 22, die van alle in precies twee jaren gevonden soorten is 1, enz.) Hieruit blijkt dat de verreweg grootste bijdrage aan de RL index van een meetpunt voor rekening komt van soorten die slechts sporadisch worden gevonden. Ook hier blijkt weer dat het trekken van conclusies over de RL index van een gebied genuanceerd dient te gebeuren, rekening houdend met de inventarisatie-inspanning.

Conclusie

Het Netwerk Ecologische Monitoring is een uitstekende stok achter de deur gebleken om een aantal meetpunten jaren achtereenvolgend systematisch te inventariseren. Die inventarisatie is weliswaar beperkt van opzet geweest, en heeft alleen die soorten meegenomen die opvallend genoeg en (grotendeels) in het veld herkenbaar zijn, maar ik denk dat die doelgroep voldoende goed gekarakteriseerd is om tot in principe reproduceerbare resultaten te leiden.

van de RL index die uit de totaal lijst volgt. En in ieder proefvak is het ook in het hoofdseizoen mogelijk om een prut-excursie te hebben, waarin geen enkele Rode Lijst soort gescoord wordt.

Ook als je de hierboven al besproken één-maal-per-jaar inventarisatiestrategie hanteert, blijft de RL index beduidend achter bij de waarde die uit de totaal lijst volgt. Als je zeven jaar lang eenmaal per jaar de proefvakken bezoekt, dan resulteert dat in een RL index die typisch tussen de 25–60% van het totaal uit Tabel 1 ligt.

Ik heb geprobeerd na te gaan welke soorten de grootste bijdrage leveren aan de RL index, en hoe groot de trefkans voor die soorten is. Dit is toegelicht

Om toch nog even terug te komen op de eerste vraag uit de inleiding: gezien de gestage toename van het soortenaantal in alle proefvakken zou je je inderdaad af kunnen vragen of het zinvol is om over een “complete inventarisatie” te spreken (een complicatie die ook Arnolds & Enzlin (2007) aanstippen). Individuele schimmels komen en gaan, en het is niet uit te sluiten dat individuele vondsten slechts toevallige passanten betreffen, in plaats van permanente bewoners. In beide gevallen gaat het echter om soorten die kunnen fructificeren in het meetpunt, en dus deel uitmaken van het betreffende biotoop. Ook de meetpunten zelf blijven in het algemeen niet constant over een periode van vele jaren, hetzij door beheer-ingrepen, hetzij door natuurlijke oorzaken.

Uit de resultaten voor mijn meetpunten blijkt in ieder geval dat er geen enkele reden is om aan te nemen dat, na zeven jaar inventariseren en 26 bezoeken, alle soorten die in die meetpunten voor zouden kunnen komen inderdaad aangetroffen zijn. In alle meetpunten bleek het cumulatieve soortenaantal ongeveer lineair met de inventarisatieduur toe te nemen, en het is onduidelijk hoe lang dat nog door zal gaan. Een lagere, maar in de praktijk natuurlijk beter haalbare, bezoekfrequentie leidt tot significant lagere soortenaantallen.

Dezelfde conclusie kan ook voor de Rode Lijst index getrokken worden. Het leeuwendeel van de Rode Lijst index van de proefvakken komt voor rekening van slechts sporadisch gevonden soorten, en dat zijn natuurlijk net de soorten die bij infrequente inventarisatie makkelijk gemist worden. Dit suggereert een verband tussen fructificatiefrequentie en zeldzaamheid, maar laat in feite in het midden of het werkelijk met zeldzaamheid of eerder met intrinsieke soorteigenschappen (zoals de fructificatiefrequentie) te maken heeft. Het is bijvoorbeeld helemaal niet noodzakelijk dat alle in de bodem aanwezige mycelia ook echt ieder seizoen vruchtlichamen produceren (zie bijv. Gardes & Bruns (1996), voor zover het mycorrhizavormers betreft).

Een set van vijf meetpunten, zoals hier besproken, is ongetwijfeld niet groot genoeg om op alle vragen over de interpretatie van inventarisatiegegevens antwoord te geven. Het is dan ook te hopen dat het NEM nog een lang en gezond leven beschoren is. Vooral de lange-termijn-resultaten zullen van onschatbare waarde worden.

Met dank aan Mirjam Veerkamp en Menno Boomsluiters, voor constructief commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

Literatuur

- Arnolds, E. & Enzlin, R. 2007. Nooit genoeg geïnventariseerd! *Coolia* 50(2): 101–106.
- Arnolds, E. & van Ommering, G. 1996. Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. Rapport IKC natuurbeheer nr. 24, Wageningen.
- Dam, N. 2006. Genoeg geïnventariseerd? *Coolia* 49(4): 178–180.
- Gardes, M. & Bruns, T.D. 1996. Community structure of ectomycorrhizal fungi in a *Pinus muricatus* forest: above- and below-ground views. *Can. J. Bot.* 74: 1572–1583.
- Jalink, L. 1999. Op zoek naar de mycologische kroonjuwelen van Nederland – I: de 200 meest waardevolle kilometerhokken. *Coolia* 42(3): 143–162.
- van Tooren, B., van der Ploeg, N. & Dirks, P. 2006. Paddenstoelen en het beheer van natuurgebieden. *Coolia* 49(1): 1–3.