

kwaliteitsverbetering plaatsvindt. Pas dan kun je de streek zeggen dat ze ook echt iets terug krijgt voor de negatieve effecten van de infrastructurele projecten. Ze krijgen psychologische leefbaarheid terug, een schone omgeving en groen. Het gaat ons dus niet puur om de plantjes en beestjes maar om een algehele verbetering van het leef-, woon- en werkklimaat in Nederland."

Kantoortje

Alles goed en wel, maar hoe breng je dit nu in de praktijk? Tot nu toe blijken de koppelingenprojecten nog maar zelden te lukken. De planningsmethodiek van Nederland zal dus rigoureuze op de schop moeten, menen de organisaties. Want de oorzaak van de versnippering en achteruitgang, zo vinden de vijf en met hen ook bijvoorbeeld de Natuurverkenning 1997, ligt in de verkokering van het ruimtelijk beleid in Nederland. De ministeries hebben elk hun verantwoordelijkheid, de bestuurslagen willen hun bevoegdheden tot het uiterste doorvoeren. Iedereen trekt zich terug op zijn kantoortje en van integrale planning is in Nederland nauwelijks sprake, vat Leen de Jong de problematiek samen. 'Veter's Los!' kan volgens hem ook heel goed gelezen worden als een protest tegen die verkokering.

Heeft 'Veter's Los!' deze verkokering nu doorbroken? Nee, dat nog niet, denken Hijdra en De Jong, maar het besef dat er een andere planningsmethodiek nodig is, is wel degelijk goed overgekomen, vinden ze. Ze verwijzen daarbij naar een door de Tweede Kamer aangenomen motie van de regeringspartijen waarin zij op 6 oktober 1997 de regering verzoeken

"de kansen en voorwaarden zoals gepresenteerd in het plan *Veter's Los* nader uit te werken en invulling te geven". Bovendien vinden ze het pure winst dat een aantal politieke partijen, waaronder de PvdA en D'66, het rapport in hun verkiezingsprogramma noemen. De Jong: "Wat betreft de ministeries hebben vooral VROM en V&W enthousiast gereageerd, Landbouw heeft zich daarentegen wat op de vlakte gehouden."

Hijdra is daarnaast vooral blij met het gegeven dat bij het regelmatig overleg tussen de meest betrokken ministers (LNV, Vrom, V&W en EZ) en de vijf grote natuurorganisaties het onderwerp 'Veter's Los!' stevast op de agenda staat. "Ik denk dat dit rapport een aantal ontwikkelingen die zich al voordeden nu versterkt heeft. Wij hebben bijvoorbeeld een projectleider 'Veter's Los!' aangesteld die full time aan de slag kan om de ideeën uit te werken en initiatieven te ontplooiën," aldus Hijdra.

Alle goede bedoelingen en positieve geluiden ten spijt, zijn er in de praktijk echter nog nauwelijks concrete resultaten bereikt. Hijdra en De Jong erkennen dat, maar hebben hun hoop vooral gevestigd op een nieuw kabinet. Of die hoop gerechtvaardigd is, valt te betwijfelen. Het is bijvoorbeeld verontrustend hoe stil Den Haag en zeker ook de provincies zijn gebleven na het verschijnen van de *Natuurverkenning '97*. Daarin staat heel duidelijk dat de natuur alleen een kans heeft als er een samenhangend ruimtelijk beleid komt. Maar tot op heden heeft daar niet één kamerlid of minister zijn of haar vingers aan durven branden, niemand heeft naar aanleiding van dat rapport consequenties getrokken uit die constatering. Nu nog 'verschuielen' Kamer en kabinet zich achter het feit dat het nieuwe kabinet pas echt knopen gaat doorhakken over de besteding van de ICES-gelden. Er zijn echter vooralsnog geen tekenen dat organisaties of overheden daadwerkelijk hun invloed willen delen met anderen. Het regeerakkoord en de eerstvolgende begroting zullen dus de eerste echte maatstaf zijn voor het succes van 'Veter's Los!'. Want met optimisme en positieve geluiden alleen, daar redt de natuur het niet mee.

Ir. G. van Duinhoven
Onder de bomen 17
6871 CG Renkum

Paddestoelen

Mirjam Veerkamp

Brandplekken herbergen een eigen specifieke paddestoelenflora. En alhoewel Maas Geesteranus al in 1969 (Maas Geesteranus, 1969) constateerde dat het Gewoon brandplekkelkje achteruit ging, is eigenlijk pas door het samenstellen van de Rode Lijst paddestoelen (Arnolds & Van Ommering, 1996) de volle omvang van de achteruitgang van deze groep paddestoelen aan het licht gekomen (Veerkamp, 1997). Maar liefst 94% van de 48 soorten staat op de Rode Lijst.

De omvang en de aard van de bedreiging maken een discussie over de beheersvorm branden wenselijk. Dit artikel wil aan deze discussie een bijdrage leveren.

Brandplekpaddestoelen en hun levenswijze

In 'Het overzicht van paddestoelen in Nederland' (Arnolds et al., 1995) worden 48 soorten genoemd die gebonden zijn aan brandplekken of daar hoofdzakelijk op voorkomen (tabel 1, p. 64). Soorten die op brandplekken kunnen groeien maar ook regelmatig daarbuiten voorkomen worden hier buiten beschouwing gelaten. Brandplekpaddestoelen behoren vooral tot de groep van de zakjeszwammen (60%) en de plaatjeszwammen (38%). Van de zakjeszwammen is vooral het geslacht *Bekerzwam* (*Peziza*) met 11 soorten sterk vertegenwoordigd.

In Denemarken is door Petersen (1970) drie jaar lang op een groot aantal plekken waar resthout verbrand is, de aanwezigheid van vruchtlichamen genoteerd. De tijd na de brand waarin de diverse soorten verschijnen en het volhouden is per soort verschillend. Petersen onderscheidt op basis hiervan vier groepen soorten (tabel 1). Ruwweg dezelfde fructificatiepatronen worden gevonden na bosbranden. Het schema van Petersen biedt geen verklaring voor de successie van brandplekpaddestoelen. Het is denk-

'Veter's Los!' bevat 11 voorbeeldprojecten. Hieronder een overzicht met daarbij de investeringen in miljoenen guldens.

1 Riviermondingen	740
2 Westerschelde	195
3 Rijntakken	835
4 Zandmaas	300
5 Groene Hart	4950
6 Vechtplassen	400
7 Markermeer	265
8 Waddenkust	355
9 Hunzewater	135
10 Beekdalen	600
11 Verbindingen Stuwwallen-rivier	65

van brandplekken sterk achteruitgegaan



Brandplekkelkje, een zeer sterk achteruitgegaane soort die thans zeer zeldzaam voorkomt (foto: E. Arnolds).

baar dat de volgende factoren een rol spelen: verschil in kolonisationsnelheid en kieming, verschil in de tijd die nodig is om vruchtlichamen te vormen en verschillen in substraatgebruik. Dit laatste kan misschien verklaren dat soorten uit groep I niet in staat blijken lignine af te breken.

Er is een grote variatie aan levenswijzen van brandplekpaddestoelen. Van nog lang niet alle soorten is met zekerheid bekend welke voedselbron de mycelia gebruiken. Van een aantal soorten zijn de enzymactiviteiten op diverse substraten getoetst (Egger, 1986). De meeste soorten, zoals Brandplekspikkelschijfje en Brandpelsbekertje, groeien op de grond tussen de houtas, ze zijn niet in staat lignine af te breken en leven van de gemakkelijk afbreekbare resten van het strooisel. De soorten die wel in staat zijn hout af te breken staan op het verbrande hout of tussen de houtasresten op de grond, maar vormen dan een verbinding met ondergrondse wortelresten. Ze gebruiken de koolstof uit deze hout- en wortelresten. Er zijn soorten met een specifieke voorkeur voor loofhout, andere komen uitsluitend op naaldhout voor. In tabel 1 is voor zover bekend de voorkeur voor loof- of naaldbos aangegeven. Zo groeit de Glanzende houtskoolzwam alleen op ver-

brand loofhout, vooral van Berk en Eik. De Brandplekbundelzwam daarentegen groeit in verbrand naaldbos, de groepen vruchtlichamen geven de contouren van de wortels aan. Enkele soorten hebben specifieke relaties met andere levende organismen. Zo zijn er de soorten die een relatie hebben met de mossen die op brandplekken groeien, zoals het Groot-sporig kuddeschijfje en het Krulmos-schijfje. De laatste soort leeft parasitair op Krulmos. Tenslotte is er een groep die geassocieerd is met de levende wortels van bomen. De Oliebolzwam, een markante soort die massaal kan optreden na brand in voedselarm naaldbos, leeft parasitair op de wortels van coniferen. Ook de mycelia van het Gewoon brandplekkelkje, het Bruin ballonschijfje en het Bol pelsbekertje vormen associaties met levende wortels van bomen om in hun koolstofbehoefte te voorzien (mycorrhiza). Het Gewoon brandplekkelkje en het Bol pelsbekertje blijken tevens in staat lignine af te breken (Egger, 1986).

Brandplek als biotoop

Waarom verschillen brandplekken van hun omgeving en wat zijn de redenen dat hier een gespecialiseerde groep paddestoelen groeit?

De intensiteit en de duur van branden kunnen sterk variëren. In grote (natuurlijke of aangestoken) bosbranden worden weliswaar de vegetatie en de bomen beschadigd of geheel vernietigd, maar de brand zal meestal niet diep in de grond doordringen. Echter daar waar snoei- en/of resthout na kap of dunning geconcentreerd verbrand wordt, kunnen in het centrum van de brand hoge temperaturen ontstaan, waardoor de bodem een temperatuur van 500 °C of meer kan bereiken. Op zulke plaatsen liggen vaak dikke lagen houtas en er vindt een accumulatie van zouten plaats, die in oplossing voor een pH-verhoging van 3-5 eenheden kan zorgen (Dix & Webster, 1995). Uitloging van deze zouten veroorzaakt na verloop van tijd ook een pH-verhoging en een verandering in de chemische samenstelling in de diepere lagen.

Ook fysisch vinden er na brand veranderingen plaats. Doordat boomkronen vernietigd worden of bomen omvallen, neemt de zoninstraling toe. De bodemvegetatie kan vernietigd worden en vervangen worden door een laag zwarte as, waardoor zonnearmte beter geabsorbeerd wordt. Dit resulteert in hogere bodemtemperaturen.

Door observaties en experimenteel onderzoek zijn verschillende oorzaken aan het licht gekomen die de vorming van vruchtlichamen en groei van brandplek-fungi mogelijk maken. Zo kan stomen of verhitten van grond zonder branden brandpleksoorten stimuleren, getuige het voorkomen van enkele soorten, zoals het Spinragkuddeschijfje, op gestoomde grond in kassen.

Van diverse soorten, zoals van Brandplekspikkelschijfje en de Oliebolzwam is aangetoond dat verhitting de kieming van ascosporen stimuleert (Dix & Webster, 1995). Door de hoge temperaturen in de bodem bij brand worden bodemfauna, en grote delen van het schimmel- en bacterieleven vernietigd. Door de afname in de biomassa van concurrerende micro-organismen krijgen soorten met een mindere concurrentiekracht op deze plaatsen een kans. Experimenten met het aanbrengen van schimmels op wel en niet gesteriliseerde grond wijzen erop dat dit ook van toepassing is op de groei- en vruchtlichaamvorming van brandpleksoorten.

Het optreden van soorten op brand-

GR HAB

VERDWENEN

Brandpleksatijnzwam	Entoloma carbonicola		
Geplooid brandplekbekerzwam	Peziza atropora	L	
Groenige vlokintzwam	Coprinus piepenbroekii		
Houtskooltrechterje	Fayodia anthracobia		
Roze brandbekerzwam	Tarsetta rosea		
Zwarte brandplekbekerzwam	Peziza anthracina	L	

ERNSTIG BEDREIGD

Beroete brandplekbekerzwam	Peziza endocarpoides	III	N
Brandpelsbekertje	Trichophaea abundans		
Brandplekribbelzwam	Faerberia carbonaria	IV	L(N)
Brandplekspikkelschijfje	Ascobolus carbonarius	II	
Bruin ballonbekertje	Sphaerosporella brunnea		N
Gewoon brandplekkelkje	Geopyxis carbonaria	II	N
Glanzende houtskoolzwam	Daldinia vernicosa	L	
Krullmosschijfje	Lamprospora carbonicola	IV	L
Paarse brandplekbekerzwam	Peziza moseri		N
Purperbruine brandplekbekerzwam	Peziza trachycarpa	II	L(N)
Violet brandplekbekerzwam	Peziza subviolacea	II	L(N)
Zemellige brandplekbekerzwam	Peziza echinospora	II	L

BEDREIGD

Brandplekfranjeszwam	Psathyrella pennata		L(N)
Brandplekzompzwam	Alnicola pseudoamarens		L
Dadelbruine brandplekbekerzwam	Peziza petersii		L(N)
Gewoon houtskoolbekertje	Anthrachobia melaloma	I	L(N)
Gladsporig pekzwammetje	Tephrocye atrata		L(N)
Oliebolzwam	Rhizina undulata	II	N
Splijtlaat	Myxomphalia maura	IV	N

KWETSBAAR

Brandplekbundelzwam	Pholiota highlandensis	II	N(L)
Brandplekintzwam	Coprinus angulatus	II	L
Brandplekvlokintzwam	Coprinus gonophyllus		L
Rondsporig pekzwammetje	Tephrocye anthracophilum	II	L(N)
Spinragkuddeschijfje	Pyronema omphalodes		L

GEVOELIG

	Peziza retiderma		L
Bol pelsbekertje	Trichophaea hemisphaeroides	III	
Brandplekknotszwam	Clavaria tenuipes		L
Brandplekmosklokje	Galerina carbonicola		
Donker houtskoolbekertje	Anthrachobia tristis		L(N)
Grootsporig kuddeschijfje	Pyronema domesticum		L
Haakcelhoutskoolbekertje	Anthrachobia uncinata		L(N)
Izabelkleurig pelsbekertje	Tricharina gilva		
Kleine brandplekbekerzwam	Peziza sepiatra		L
Kleine oranje bekerzwam	Aleuria exigua		
Krulzoomfranjeszwam	Psathyrella involuta		L
Oranjerood houtskoolbekertje	Anthrachobia macrocystis	I	L(N)
Parelgrijs grondschijsje	Discinella margarita		N
Sponsbekerzwam	Peziza proteana		L
Tandsporig hazepootje	Coprinus phlyctidiosporus		L

ONVOLDOENDE GEGEVENS

Brandplektrechterzwam	Clitocybe sinopica		
-----------------------	--------------------	--	--

THANS NIET BEDREIGD

Brandplekvaalhoed	Hebeloma anthracophilum		L(N)
Vals hazepootje	Coprinus lagopides		L(N)

Tabel 1. Paddestoelen die karakteristiek zijn voor brandplekken, gerangschikt naar de mate van bedreiging (Arnolds & Van Ommering, 1996).

GR= groepen onderscheiden naar tijd van verschijnen na de brand;
HAB= kenmerkend voor loof- (L) of naaldbos (N).

Toelichting I t/m IV:

Verschiijnen vruchtlichamen na brand;
GR eerste en laatste verschijning

I	7	-	80 weken
II	10/15	-	100 weken
III	20/50	-	130/200 weken
IV	50	-	150/200 weken

Brandplekfranjeszwam, een saprotrofe soort van verkoolde houtresten in loof- en naaldbossen (foto: E. Arnolds)

Fig. 1. Meldingspercentages x 1000 van zeven brandplekpaddestoelen voor zes periodes.

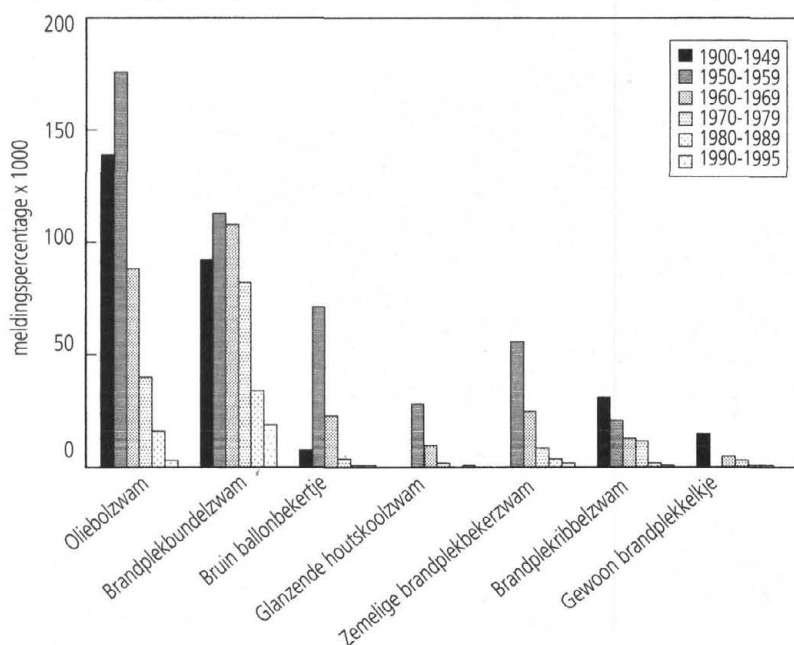
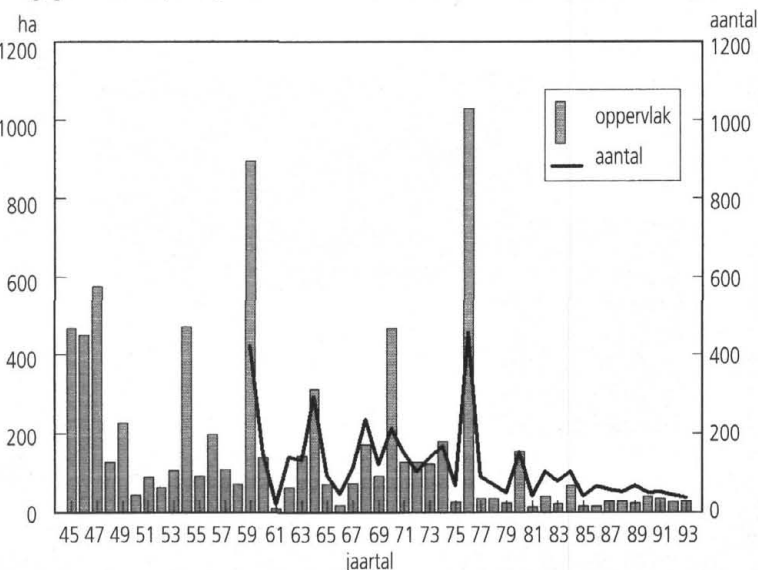
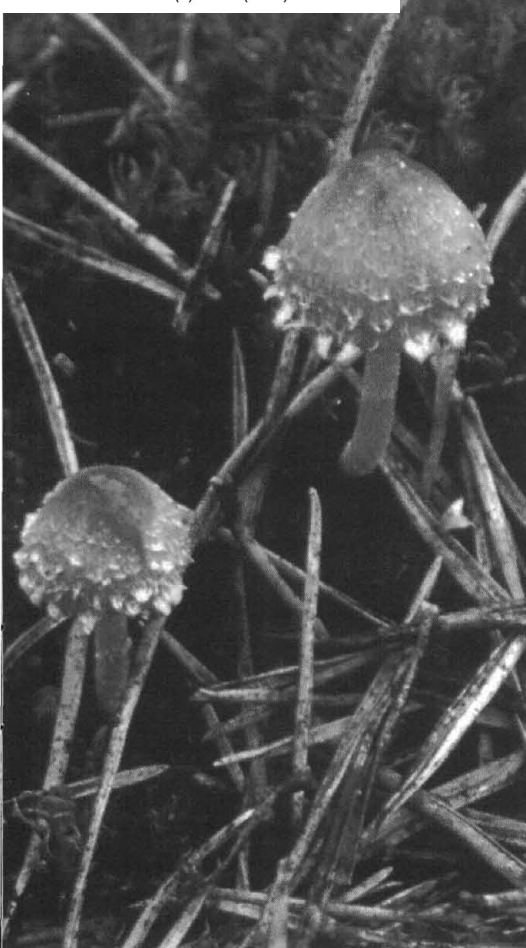


Fig. 2 Aantal branden in bos en oppervlak verbrand bos in de jaren 1945 t/m 1993 (naar gegevens IKC-N, 1995).





plekken kan ook het gevolg zijn van de chemische veranderingen in de grond na brand. Zo vermeldt Petersen (1985) soorten, zoals Violette brandplekbekerszwam, Bol pelsbekertje en Gewoon brandplekkelkje, van verstoorde plekken, die bijna alle een verhoogd kalkgehalte en een verhoogde pH hadden. Maar ook bekalking van bosbodems zonder verhitting kan soorten opleveren die normaal vooral op brandplekken groeien, zoals de Splitsplaat.

De achteruitgang van paddestoelen op brandplekken

Met de gegevens uit het karteringsbestand van de Nederlandse Mycologische Vereniging is voor alle 48 soorten het voorkomen in de perioden 1900-1949, 1950-1959, 1960-1969, 1970-1979, 1980-1989 en 1990-1995 berekend en vergeleken (fig. 1). Het voorkomen is uitgedrukt in percentage meldingen van het totaal aantal meldingen van alle soorten per periode (Nauta & Vellinga, 1995). Berekeningen op basis van het voorkomen in aantal uurhokken laten hetzelfde beeld zien.

Van de 48 brandpleksoorten zijn er acht alleen na 1980 waargenomen, mogelijk ten gevolge van de toegenomen taxonomische kennis. Volgens de criteria van de Rode Lijst behoren deze soorten tot de categorie 'gevoelig'. Zes soorten zijn te weinig waargenomen om een uitspraak

over de achteruitgang te doen. Van de overige 34 soorten zijn er 22, wanneer we de periode 1990-1995 vergelijken met de periode met het hoogste meldingspercentage, meer dan 75% achteruit gegaan. Deze soorten vallen in de Rode Lijst categorieën: 'verdwenen', 'ernstig bedreigd', 'bedreigd' en 'kwetsbaar'. Slechts drie soorten staan niet op de Rode Lijst, desondanks zijn de relatieve meldingspercentages van de Brandplekvaalhoed en het Vals hazepootje teruggelopen met meer dan 50%. Van de derde soort, de Brandplekrechtterzwam, zijn de gegevens niet betrouwbaar.

Mogelijke oorzaken van de achteruitgang

De achteruitgang van veel eertijds niet zeldzame soorten is al in de vijftiger en zestiger jaren ingezet. Wellicht is er een verband tussen de achteruitgang van de soorten en een afname van het geschikte biotoop. Door Staatsbosbeheer en later door het Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer is het aantal branden in bos- en natuurterreinen bijgehouden (IKC-N, 1995). Het aantal bosbranden laat een dalende tendens zien (fig. 2). De oorzaken hiervan zijn het ouder worden van het bos en de verloopbossing; jong naaldhout is het meest brandgevaarlijk. Door een betere detectie en bestrijding neemt na 1974 het oppervlak verbrand bos sterk af.

Ook in de gewoonten van het gecontroleerd en geconcentreerd verbranden van restandhout of aangetast hout zijn in de tijd veranderingen opgetreden. Bij navragen lieten bosbeheerders weten dat het branden van restandhout in het bos in de zestiger jaren sterk is afgenomen. Enerzijds doordat bekend werd dat de Oliebolzwam, in bosbeheerderskringen beter bekend als Koffievuurtjeszwam, die na branden massaal kan optreden, problemen kon veroorzaken waardoor het bos afstierf, anderzijds doordat branden een relatief dure methode is omdat elke tak in de hand moet worden genomen. Er wordt momenteel nauwelijks meer in het bos gebrand en takken blijven na dunnen liggen. Wel wordt er nog hier en daar bij het onderhoud van landschappelijke beplantingen, zoals bermen en hakhoutwallen gebrand, omdat men daar de takken niet kwijt kan. Overigens moeten gemeenten altijd toestemming geven voor verbrandingen en vanaf de negentiger jaren worden deze vergunningen uit

milieuoverwegingen niet snel meer gegeven.

Verklaart de aanwezigheid van minder branden de achteruitgang van de soorten nu ook kwantitatief? In de zestiger jaren bedraagt het jaarlijks aantal bosbranden grofweg 150-200 (fig. 2) en daalt in de tachtiger jaren tot 50-100. Dit betekent een afname van 50-75% hetgeen in dezelfde orde van grootte is als de achteruitgang van de paddestoelen. Sterk en vroeg achteruit gegane soorten vinden we binnen alle functionele groepen, zowel bij soorten die in loofbos als in naaldbos voorkomen, bij soorten die vroeg na de brand fructificeren alsook bij soorten die dat pas na enige tijd doen (groep I t/m IV in tabel 1). Doordat de achteruitgang in alle bovengenoemde groepen optreedt, ligt het niet voor de hand te veronderstellen dat de achteruitgang het gevolg is van één milieufactor, zoals vermesting of verzuring, die op andere groepen paddestoelen, zoals mycorrhizas soorten op arme bodem, zo'n negatief effect heeft gehad. Zeker weten doen we dit echter niet, temeer daar er een verschil is in de mate van achteruitgang van soorten.

Beheer

Na de recente bosbrand bij Kootwijk (1995) werden er al spoedig brandpleksoorten, zij het een beperkt aantal, waargenomen, zoals grote groepen van de Brandplekbundelzwam en de Oliebolzwam. Moeten we, ten behoeve van het behoud van brandplekpaddestoelen, nu pleiten voor meer bosbranden? Bosbranden kunnen op termijn bijdragen aan de instandhouding van voedselarme bosgemeenschappen (Koop & Van der Werf, 1995), maar in het rapport over effectgerichte maatregelen (Klap & Schmidt, 1992) wordt branden als beheersmaatregel afgewezen. Door blikseminslag, maar vooral door onachtzaamheid van de mens zullen bosbranden op kleine schaal echter altijd blijven voorkomen.

Een andere vraag is die naar de betekenis van het gecontroleerd en het geconcentreerd verbranden van hout. Het lijkt erop dat op dergelijke plekken andere soorten gevonden worden. Op een brandplek in het Vijlenerbos, waar door de letterzetter aangetast fijnsparhout was verbrand, werden in 1995 de Brandplekribbelzwam en het Gewoon brandplekkelkje waargenomen. Deze soorten zijn zeer zeldzaam geworden en in Kootwijk niet waargenomen.



**De Brandplek-
bundelzwam
kwam massaal
voor na de bos-
brand in Koot-
wijk in 1995
(foto: E. Arnolds).**

Uit de recente vondsten blijkt dat de soorten de plekken nog altijd weten te vinden. Door de lichte sporen levert de verspreiding van paddestoelen in het algemeen geen probleem op en veel brandpleksoorten zijn niet alleen afhankelijk van het najaar voor hun fructificatie. Mits de vochtomstandigheden goed zijn, kunnen zij ook in het voorjaar en de zomer gevonden worden. Toch staan er 6 soorten als uitgestorven (verdwenen) op de Rode Lijst, dat wil zeggen dat ze bij het samenstellen van de lijst na 1975 niet meer gevonden zijn. Van vijf soorten hiervan zijn ook in het verleden slechts een of twee meldingen bekend. Alleen van de Roze brandbekerzwam zijn meer vondsten van voor 1975 bekend.

Omdat het ernaar uitziet dat sommige soorten afhankelijk zijn van plekken waar hout geconcentreerd verbrand wordt, zou het voor het behoud van deze soorten belangrijk zijn als ook deze methode weer af en toe toegepast kon worden. De paddestoelen op deze plekken zullen in de toekomst in ieder geval goed in de gaten gehouden moeten worden.

Discussie

Het niet meer verbranden van afvalhout heeft indirect ook positieve gevolgen voor de paddestoelenflora in Nederland. Eén van de gevolgen van het niet meer branden van resthout is dat in de bossen het takhout blijft liggen. Hiervan hebben houtpaddestoelen voordeel en veel soorten op dergelijk substraat gaan dan ook vooruit in Nederland.

Gecomplieerder ligt het bij het voor branden in de plaats gekomen versnippe-

ren van hout en het deponeren ervan in bermen en plantsoenen e.d. Ook deze snipperbedden vormen een geschikt substraat voor paddestoelsoorten, maar deze soorten zijn niet bedreigd en hiermee wordt het verlies van zo'n specifieke groep soorten niet gecompenseerd. Daar waar bermen voedselarm zijn en een schrale vegetatie bezitten zouden de snippers niet verspreid mogen worden, omdat ze een verrijking van de bodem en verruiging van de vegetatie tot gevolg hebben, hetgeen een negatief effect heeft op de daar aanwezige en vaak elders sterk bedreigde mycorrhizapaddestoelen.

De bewering dat brandpleksoorten door menselijk ingrijpen deze eeuw een groter voorkomen gehad hebben, dan dat ze van nature gehad zouden hebben, is speculatief. Het is de vraag of er werkelijk vroeger minder branden en brandplekken zijn geweest. Vroeger zullen bosbranden in ieder geval grotere oppervlakten beslaan hebben, alhoewel de meest brandgevaarlijke bossen hier van nature nauwelijks zouden zijn.

Literatuur

- Arnolds, E., Th.W. Kuyper & M.E. Noordeloos (red.), 1995.** Overzicht van de paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster.
- Arnolds, E. & G. van Ommering, 1996.** Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport nr. 24, IKC Natuurbeheer.
- Dix, N.J. & J. Webster, 1995.** Fungal ecology. Chapman & Hall, Londen.
- Egger, K.N., 1986.** Substrate hydrolysis patterns of post-fire ascomycetes (Pezizales). *Mycologia* 78: 771-780.
- IKC-Natuurbeheer, 1995.** Statistiek van branden in bos- en natuurterreinen in 1993. Werkdocument

IKC Natuurbeheer nr. 75. Wageningen.

Klap, J.M. & P. Schmidt, 1992. Maatregelen om de effecten van eutrofiëring en verzuring in bossen tegen te gaan. Hinkeloord reports 3, Department of Forestry, Agricultural University Wageningen.

Koop, H. & S. van der Werf, 1995. Natuurlijke bosgemeenschappen, A-locaties en boscomplexen; achtergronddocument bij de ecosysteemvisiebos. IBN-rapport 162. IBN-DLO. Wageningen.

Maas Geesteranus, R. A., 1969. De fungi van Nederland 2b. Pezizales- deel II. Wetensch. Meded. K.N.N.V. 80, Hoogwoud.

Nauta, M.M. & E.C. Vellinga, 1995. Atlas van Nederlandse paddestoelen. Balkema, Rotterdam.

Petersen, P.M., 1970. Danish fireplace fungi. An ecological investigation on fungi on burns. *Dansk Botanisk Arkiv* 27 (3): 1-97.

Petersen, P.M., 1985. The ecology of Danish soil-inhabiting Pezizales with emphasis on edaphic conditions. *Opera botanica* 77: 1-38.

Veerkamp, M.T., 1997. Paddestoelen. In: Vereniging Onderzoek Flora en Fauna. Jaarboek natuur 1997, de winst- en verliesrekening van de Nederlandse natuur. K.N.N.V. uitgeverij Utrecht/ VOFF Wageningen.

Summary

Strong decline of carbonicolous fungi in The Netherlands

In The Netherlands 48 carbonicolous fungi have been reported. More than 90% of these are recorded on the Red List of threatened and vulnerable mushrooms and toadstools in The Netherlands. 22 species show a decline of over 75%, whereas many other species have always been rare. The decline, which started in the fifties and sixties, parallels a similar decline in number and area of forest fires. As unplanned forest fires will tend to occur in the future with a low frequency, I predict that many of these species will remain rare. However, for a few species that are restricted to sites of controlled burning of concentrated wood after tree cutting, the prospects are much worse, as this practice has been stopped almost completely. I suggest that restoration of this practice needs to be discussed in order to prevent extinction of these fungi in The Netherlands.

Dankwoord

Hierbij dank ik de Nederlandse Mycologische Vereniging voor het gebruik van de gegevens, Thomas Kuyper voor de discussie en de opmerkingen op een vroegere versie van het manuscript en Bart van den Berg voor de hulp bij het op tijd klaarkrijgen van het artikel (tevens Publicatienummer 599 van het Biologisch Station Wijster).

Ir. M.T. Veerkamp
p/a Biologisch Station Wijster
Kampsweg 27
9418 PD Wijster