

oplossingen om de mestinvoer tegen te gaan, is een moeilijke problematiek. Deze moet niettemin hoge prioriteit krijgen.

De ontwikkelingsperiode van een mycologisch waardevol terrein van minstens circa 50 jaar is erg lang ten opzichte van de looptijd van beheersplannen, de standplaats van beheerders en hun bazen en besturen van gemeenten. Het is daarom erg belangrijk om de **continuïteit** in het beheer zo goed mogelijk vast te leggen in de beheersplannen en -overeenkomsten. Alleen een zeer lang volgehouden beheer kan de voorwaarden scheppen waaronder de waardevolle mycoflora zich kan ontplooiën.

SUMMARY

FUNGI OF LIMBURG CONSERVATION AREAS AND THEIR INDICATIVE VALUE FOR MANAGEMENT

The southern part of the province of Limburg is the only place in the Netherlands where limestone comes near the surface. This implies high soil pH values and considerable differences in the availability of nu-

trients compared with other soil types. This paper discusses two mycologically interesting habitats, forests and grasslands. The volume of mycological data from forests is limited, but they seem to be important sites for some saprotrophic fungi, especially those of the genus *Lepiota*. Forests on limestone in the neighbouring countries are often richer in ectomycorrhiza-forming fungi, such as *Cortinarius* species, a difference which may stem from differences in forest management methods.

The high botanical value of the (calcareous) grassland reserves has been maintained by prolonged suitable grassland management. These grasslands are also important for fungi. The gradients from alkaline to acidic soil types, which are mainly present in the oldest reserves, are most valuable from a mycological point of view. Several important grassland reserves suffer from eutrophication from adjacent agricultural fields and inadequate management, causing a decline in the most vulnerable and valuable grassland fungi.

LITERATUUR

ARNOLDS, E., 1994. Paddestoelen en graslandbeheer. In: Kuyper, Th.W. (ed.) Paddestoelen en natuurbeheer.

Wetenschappelijke Mededeling KNNV 212. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

CENTRAAL BUREAU VOOR DE STATISTIEK, 1997. BioBase, Register biodiversiteit. Centraal Bureau voor Statistiek, Voorburg/Heerlen.

JAHN, H., 1986. Der "Satanspilzhang" bei Glesse (Ottensheim), Süd-Niedersachsen. Zur Pilzvegetation des Seggen-Hangbuchenwaldes im Weserbergland und außerhalb. Westfälische Pilzbriefe X-XI Band Heft 8b. Uitgever Dr. H. Jahn, Detmold.

KEIZER, P.J., 1993. The ecology of macromycetes in roadside verges planted with trees. Proefschrift Landbouw Universiteit Wageningen, Wageningen.

KEIZER, P.J., 2000. Een kanttekening bij gefaseerd maai-beheer. De Levende Natuur 101(2):41-42.

KELDERMAN, P.H., 1994. Parasolzwammen van Zuid-Limburg. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.

NEDERLANDSE MYCOLOGISCHE VERENIGING, 2000. Verspreidingsatlas Agaricales. Kaartenbijlage Overzicht van de Paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Baarn.

RALD, E., 1985. Vokshatte som indikatorarter for mykologisk vaerdifulde overdrevslokaliteter. Svampe 11:1-9.

SCHAMINÉE, J.H.J. & J.H. WILLEMS, in prep. Schrale helling-graslanden in Zuid-Limburg. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

SCHAMINÉE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & E.J. WEEDA, 1996. Vegetatie van Nederland 3. Graslanden, Zomen, Droge Heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

STORTELDER, A.F.H., J.H.J. SCHAMINÉE, & P.W.F.M. HOMMEL, 1999. De Vegetatie van Nederland 5. Ruigten, Struwelen, Bossen. Opulus Press, Uppsala/Leiden.

WILLEMS, J.H., 1987. Ons Krijtland Zuid-Limburg VI. Kalkgrasland in Zuid-Limburg. Wetenschappelijke Mededeling KNNV 212. Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA & T. WESTRA, 1994. Nederlandse Oecologische Flora 5. IVN, VARA, VEWIN en Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht.

DE INKTVISZWAM, *CLATHRUS ARCHERI*

AL 20 JAAR EEN TROUWE GAST IN LIMBURG

J.A.G. Bollen, *Het Einde* 39, 6181 JS Elsloo

Als amateurmycoloog hoop je altijd op bijzondere vondsten tijdens inventarisatiewerkzaamheden, liefst soorten die voor Nederland nieuw of (zeer) zeldzaam zijn. Eén van de spectaculaire ontdekkingen was zeker de vondst van de Inktviszwam (*Clathrus archeri*) in 1980

in een hellingbos tussen Elsloo en Bunde. Vanaf 1980 tot en met 2000 werd de vindplaats jaarlijks vele malen bezocht en werden de vruchtlichamen zo nauwkeurig mogelijk geteld. Het resultaat en de bevindingen worden in dit artikel nader toegelicht.

BESCHRIJVING VAN DE SOORT

CLATHRUS ARCHERI (BERK.1860) DRINGS 1980
(*ANTHURUS ARCHERI* (BERK.) FISCHER 1886)

De Inktviszwam ontwikkelt zich, gedeeltelijk

onder de grond, in relatief kleine kogel- tot enigszins peervormige, witachtige eieren. Deze eieren lijken op kleine "duivelseieren" van de Grote stinkzwam (*Phallus impudicus*); ze zijn 3,5 tot 4(5) cm breed, 2,5 tot 3(5) cm hoog en worden snel grijsachtigbruin tot

lichtbruin, niet zelden met een violette zweem. Aan de basis zijn de eieren verbonden met het mycelium door relatief dikke myceliumstrengen. Bij rijpheid gaat het omhulsel (exoperidium) onregelmatige vouwen vertonen en scheurt het uiteindelijk aan de



FIGUUR 1
Zich openende eieren van de Inktviszwam (*Clathrus archeri*) (foto: J. Bollen).

top open (figuur 1). Meestal schuift 's nachts een banaanvormig, bloedrood lichaam naar buiten (het receptaculum) (figuur 2). Is de volle lengte bereikt dan deelt dit lichaam zich in vier tot acht, spits uitlopende tongen van 5 tot 10 (15) cm lengte. Deze buigen zich langzaam convex uit, zodat een mooie vleesrode stervorm ontstaat (figuur 3). In het beginstadium kunnen de slippen nog met elkaar verbonden zijn (figuur 4). Het receptaculum komt dan meestal los van het omhulsel te zitten. De binnenzijde van de uitgroeisels zijn aan de bovenkant bij volle rijpheid mooi vleeskleurig rood tot karmijnrood en vlekkelig tot netvormig bedekt met kleverige donkere olijkleurige glebaresten (sporendragende laag). Deze verspreiden een zeer sterke aasgeur. Aasvliegen aangelokt door deze geur en kleur, zuigen de kleverige substantie op met de hier aanwezige sporen (DÖRFELT, 1989). Via hun uitwerpselen worden de sporen vervolgens verspreid. Dieren kunnen ook het vervoer op zich nemen (MEIJER, 1976). Hoe gemakkelijk trapt een Das, Eekhoorn, Konijn, Ree, muis of Vos niet op een vruchtlichaam,

waardoor de glebaresten aan hun poten blijven hangen. Ze dragen zo bij aan de verspreiding van de Inktviszwam. Het gehele vruchtlichaam is tamelijk bros. De sporen zijn kleurloos en smal elliptisch, glad, (5,5) 6-7 x 2-2,5 µm. Basidiën in de gleba zijn knotsvormig met zes sterigmen (steeltjes waarop de sporen rijpen).

OORSPRONG EN VERSPREIDING

De Inktviszwam is inheems in Australië, Nieuw-Zeeland, Zuidoost-Azië, Zuid-Afrika en Indonesië (ARNOLDS *et al.*, 1995). Volgens BREITENBACH & KRÄNZLIN (1986) zou de Inktviszwam vanuit Australië of Nieuw-Zeeland, waarschijnlijk via wolimport of voor militaire verpleging, in Europa zijn terechtgekomen. De eerste meldingen dateren uit 1914 van de Vogezen (Frankrijk). Vanaf 1934 neemt het aantal meldingen toe en vindt een geleidelijke uitbreiding over Duitsland plaats,

onder andere in het Schwarzwald (DÄHNCKE, 1989; KREISEL, 1987; HENNIG & KREISEL, 1986) hier tot 780 meter hoogte. In de Alpen is de Inktviszwam zelfs tot circa 1000 meter gevonden (mondelinge mededeling P. Kelderman). De soort komt verder voor in Noord-Spanje, België, Tsjechië en Oostenrijk. De Inktviszwam werd voor het eerst in 1973 in Nederland gevonden (ARNOLDS *et al.*, 1995).

GEOLOGIE EN ECOLOGIE VAN DE VINDPLAATS

De groeiplaats tussen Elsloo en Bunde bevindt zich op een helling van een naar het noordwesten geëxponeerd hellingbos. Het bovendeel bestaat uit deels weg geërodeerde pleistocene lössafzettingen, direct gelegen op pleistocene Maasafzettingen (grind, zand en klei) behorende tot de formatie van Kreftenheye (FELDER *et al.*, 1977). In de lagere regionen is er sprake van dagzomend Tertiair



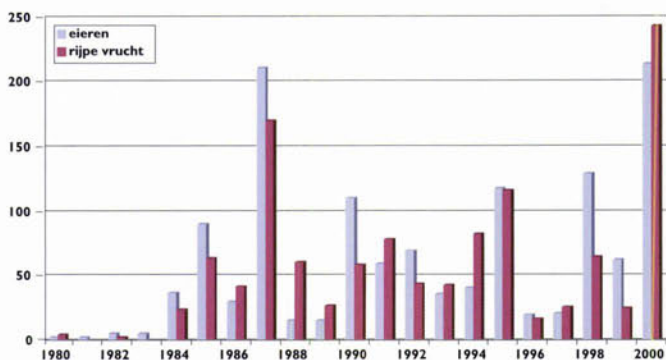
FIGUUR 2
Naar buiten schuivend receptaculum van de Inktviszwam (*Clathrus archeri*) (foto: J. Bollen).



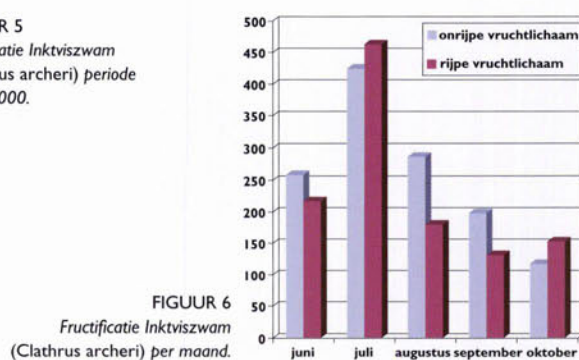
FIGUUR 3
Typische stervorm van de Inktviszwam (*Clathrus archeri*) (foto: J. Bollen).



FIGUUR 4
Beginstadium stervorm van de Inktviszwam (*Clathrus archeri*) (foto: J. Bollen).



FIGUUR 5
Fructificatie *Inktviszwam*
(Clathrus archeri) periode
1980-2000.



FIGUUR 6
Fructificatie *Inktviszwam*
(Clathrus archeri) per maand.

zand (lemige zanden van de formatie Breda en Heksenberg). Aan de basis dagzooft plaatselijk de formatie van Rupel: klei met glauconiet-houdende fijne zanden. Daar de aanwezige lössafzettingen niet kalkhoudend zijn, bevat de humusrijke vindplaats ook geen kalk (FELDER *et al.*, 1977). Metingen van de pH op de vindplaats lieten waarden zien die varieerden van 5,7 in het hoogste gedeelte van de helling tot 4,8 in de lagere delen. De pH-metingen werden zowel in het voorjaar als in het najaar verricht.

De flora wordt gekenmerkt door Bosanemoon (*Anemone nemorosa*), Grootbloemmuur (*Stellaria holostea*) Gevlekte aronskelk (*Arum maculatum*) en Dagkoekoeksbloem (*Silene dioica*). De begeleidende zwammenflora op de vindplaats bestaat uit mycorrhizapaddenstoelen waaronder Goudplaatzwam (*Phylloporus pelletieri*), Gewone heksenboleet (*Boletus erythropus*), Roodsteelfluwelboleet (*Boletus chrysenteron*), Scherpe kamrussula (*Russula amoenolens*), Regenboogrussula (*Russula cyanoxantha*), Grofplaatrussula (*Russula nigricans*), Paarsstelige pastelrussula (*Russula violeipes*), Gele knolamaniet (*Amanita citrina*) en Parelamaniet (*Amanita rubescens*). Als saprofiet groeien er voornamelijk Knolparasolzwam (*Macrolepiota rachodes*), Gewone hertezwam (*Pluteus cervinus*), Paarse schijnridder (*Lepista nuda*), Roodbruine schijnridderzwam (*Lepista flaccida*), Nevelzwam (*Clitocybe nebularis*), Bottercollybia (*Collybia butyracea* var. *asmea*),

Scherpe collybia (*Collybia peronatum*) en de Esdoornhoutknotszwam (*Xylaria longipes*).

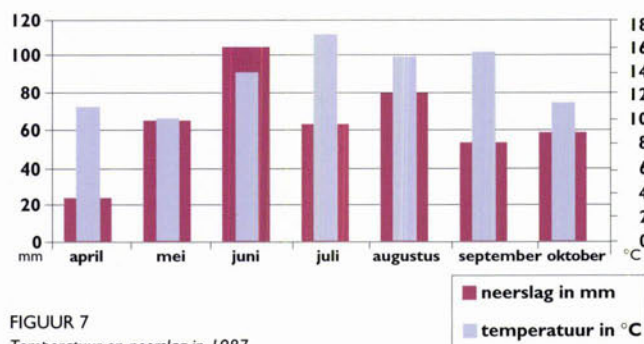
METHODE VAN HET ONDERZOEK

Bij de tellingen van 1980 tot en met 2000 werd de vindplaats acht tot twaalf keer per maand bezocht steeds over de periode vanaf mei-juni tot oktober-november. Bij de tellingen werden niet alleen de rijpe (geopende) vruchtlichamen geteld maar ook de exemplaren die dit stadium nog niet hadden bereikt, namelijk de "duivelseieren". Tevens werd er op gelet dat dubbeltelling tot een minimum werd beperkt.

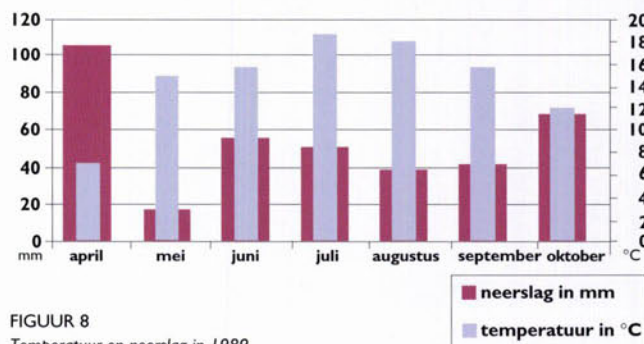
DE TELLINGEN

Hoewel de eerste vondst in 1980 werd gedaan, is het niet onmogelijk dat de *Inktviszwam* reeds eerder aanwezig was, bijvoorbeeld in de vorm van een mycelium. Wij moeten de periode tot 1983 beschouwen als een vestigingsfase gezien de wel zeer geringe aantallen die toen werden waargenomen. In figuur 5 is de som van de tellingen gescheiden weergegeven. Het is niet reëel om vruchtlichamen als ei of tot rijpheid gekomen (geopende) vruchtlichamen apart te behandelen. Weersveranderingen zoals plotselinge droogte kunnen de ontwikkeling tot volle wasdom sterk afremmen

en zelfs een indrogings-effect veroorzaken. In 1984 heeft het mycelium zich dermate uitgebreid dat er op dat moment al 59 wel of niet geopende vruchtlichamen worden gevonden. Er dient rekening te worden gehouden met het feit dat een klein percentage als "zoekfout" ingecalculeerd moet worden, daar niet steeds alle vruchtlichamen door de bodembegroeiing zichtbaar waren. Niet onvermeld mag blijven dat bij de observaties in eerste instantie sprake was van fructificatie in het bovenste deel van de helling. Pas in de latere jaren vond een duidelijke verspreiding plaats, aanvankelijk alleen op de eerste helling, later naar andere hellingen terwijl zelfs nabij woonhuizen de *Inktviszwam* is aangetroffen (meldingen van diverse informanten). Figuur 6 laat duidelijk zien dat de *Inktviszwam* een tamelijke vroege soort is, die soms reeds in juni kan verschijnen. De top bereikt de *Inktviszwam* in juli, waarna een geleidelijke daling in zet tot in oktober. Topjaren waren 1987 en 2000 met respectievelijk 169 en 243 geopende vruchtlichamen. Het zoeken van de duivelseieren vereist heel wat speurwerk en voorzichtigheid, daar ze in het grove strooisel nauwelijks opvallen. In 20 jaar onderzoek zijn ruim 2500 vruchtlichamen waargenomen, waaronder 1167 geopende vruchtlichamen. Uiteraard rijst de vraag: waarom er, over een lange reeks van jaren gezien, zo'n duidelijke verschillen aanwezig zijn. Het is van belang de klimatologische omstandigheden met bovenstaande fructificaties eens te vergelijken.



FIGUUR 7
Temperatuur en neerslag in 1987.



FIGUUR 8
Temperatuur en neerslag in 1989.

TABEL I
Temperatuur en neerslag in april en mei 1987 en 1989.

1987	temperatuur	april	11,2 °C	(gemiddeld 10,7 °C)
		mei	10,2 °C	
	neerslag	april	22,8 mm	(gemiddeld 44,45 mm)
		mei	66,1 mm	
1989	temperatuur	april	7,4 °C	(gemiddeld 11,3 °C)
		mei	15,0 °C	
	neerslag	april	106 mm	(gemiddeld 62,4 mm)
		mei	18,8 mm	

KLIMATOLOGISCHE INVLOEDEN OP DE FRUCTIFICATIE

Interessant is natuurlijk de vergelijking tussen een goed en een slecht jaar. Zo was 1987 voor de Inktviszwam een uitzonderlijk goed jaar en 1989 bijvoorbeeld slecht. Jaren met duidelijke verschillen, dicht bij elkaar zijn ideaal voor een vergelijking. Alhoewel 1996 eveneens een slecht jaar was, is niet duidelijk of dit te wijten is geweest aan uitputting van het mycelium of aan andere oorzaken.

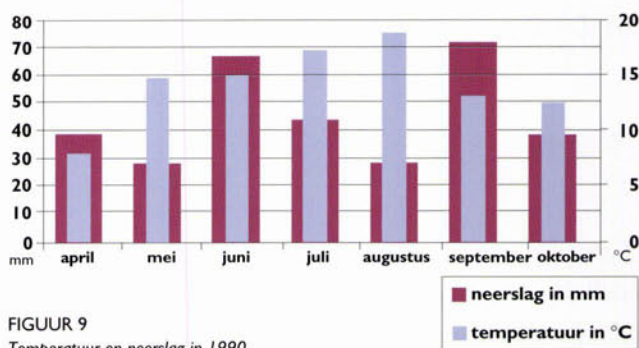
In figuur 7 worden de temperaturen en neerslaggemiddelden per maand (april tot en met oktober) over het jaar 1987 aangegeven en in figuur 8 over 1989. De verschillen zijn duidelijk. Over de periode april tot en met oktober bleek 1987 wat vochtiger dan het langjarig gemeten gemiddelde op en nabij gelegen vliegveld Beek, namelijk 452,3 mm in 1987 tegen 434 mm gemiddeld in 1989. Het verschil lijkt echter klein, terwijl ook de temperatuur niet veel af week van het langjarig gemiddelde van 13,76 °C tegen 13,45 °C. Worden hier tegenover de cijfers van 1989 geplaatst; neerslag 380,7 mm (gemiddeld 434 mm) en de temperatuur 14,71 °C (gemiddeld 13,45 °C) dan is te zien dat 1989 over de genoemde periode ongeveer 1 °C warmer was en dat er circa 70 mm minder neerslag viel dan in 1987. Dit geeft mogelijk wel een indicatie over een eventuele slechte totale fructificatie bij warmer en/of droger weer. Blijft de vraag waarom er in het topjaar 1987 in de maand juni geen vruchtlichamen zijn gevonden en in het slechte jaar 1989 wel? Hoogstwaarschijnlijk is een voor de soort uitstekend voorjaar van essentieel belang voor een optimale ontwikkeling van het mycelium. Derhalve wordt de gemiddelde neerslag en temperatuur over de maanden april en mei van de jaren 1987 en 1989 vergeleken. Tabel I geeft aan dat april en mei samen in 1987 samen gemiddeld een halve graad koeler waren en niet erg nat ten opzichte van dezelfde periode in 1989. Maar in dat jaar waren de weersomstandigheden wel-

licht extremer: april was koel en opvallend nat, terwijl mei juist warm en droog was. Figuur 7 geeft aan dat de maand juni in 1987, waarin geen vruchtlichamen werden gevormd, vooral in het begin uitzonderlijk nat was. Hoewel het voorjaar van 1989 gemiddeld warmer was, is het hoger gemiddelde aantal vruchtlichamen toch te wijten aan de invloed van een warme mei-maand, want april was koel en nat en opvallend kouder dan in 1987 (figuur 9).

Als derde jaar in de vergelijking is 1990 van belang (figuur 5 en 9). Geen uitstekend maar wel een goed jaar. De gemiddelde temperatuur over april en mei is vergelijkbaar met die van 1989 namelijk 11,4 °C. De neerslag was in 1990 minder dan in 1989 namelijk 33,3 mm, maar ook 11,1 mm minder dan in 1987.

CONCLUSIE

Waarom de Inktviszwam juist op deze lokatie aanwezig is en bijvoorbeeld niet honderd meter naar links of naar rechts, is nog niet duidelijk. Wel is duidelijk dat de soort een zuur milieu prefereert en een voorkeur heeft voor een dikke, rulle humeuze bodem. Hoge temperaturen in combinatie met erg natte periodes zijn ongunstig en werken remmend op een optimale fructificatie. In hoeverre het mycelium zelfs op dergelijke weersomstandigheden reageert is niet bekend. Bij plotselinge droogte gepaard gaande met hoge temperaturen komen de reeds ontwikkelde eieren niet verder tot rijping. Uit de tellingen bleek dat slechts de helft van alle vruchtlichamen zich uiteindelijk tot fertiele organismen ontwikkelde. Samengevat mag geconcludeerd worden dat een matige neerslag samen met gematigde temperaturen garant staan voor een goede fructificatie. Het gegeven dat de Inktviszwam ook in tropische en subtropische regio voorkomt, doet de vraag rijzen of de soort aldaar niet in bergachtige, koele streken wordt aangetroffen? De literatuur geeft hierover geen uitsluit-



FIGUUR 9
Temperatuur en neerslag in 1990.

sel. De bekende vondsten uit de Vogezen, Schwarzwald en de Alpen wijzen echter wel in die richting.

DANKWOORD

Dank gaat uit naar het Staatsbosbeheer voor de verleende vergunningen. Verder dank aan Piet Kelderman, Yanka Pfeifer en Jan Hermans voor het op de rails zetten van dit artikel.

SUMMARY

CLATHRUS ARCHERI AT THE BUNDERBOS FOREST

The Bunderbos, a narrow deciduous forest situated between the villages of Bunde and Elsloo, has a length of 5 km. It has been regularly surveyed for fruiting bodies of the fungus *Clathrus archeri* over the past 20 years (1980-2000). The best year was 2000, when 243 fruiting bodies were found. *Clathrus archeri* is a "red-list" species, which is very rare in Europe and is native to Australia, New Zealand, Southeast Asia, South Africa and Indonesia. It was first discovered in Europe in 1914, in France (Vosges).

LITERATUUR

- ARNOLDS, E., TH. KUYPER & W.M.E. NOORDELOOS (red.), 1995. Overzicht van de paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN, 1986. Pilze der Schweiz, Band 2. Nichtblätterpilze. Verlag Mycologia, Luzern: 398-399.
- DÖRFELT, H., 1989. Lexikon der Mykologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart: tafel 48. 224-225.
- DAHNCHE, R., 1993. 1200 Pilze in Farbfotos. AT Verlag, Aarau/Schweiz.
- FELDER, W. *et al.*, 1977. Geologisch kaart van Zuid-Limburg en omgeving. Oppervlaktekaart. Rijks Geologische Dienst. Heerlen Haarlem.
- KREISEL, H., 1987. Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. VEB. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MEIJER, P., 1976. Paddestoelen. Kosmos, Amsterdam/Antwerpen.
- HENNIG M. & H. KREISEL, 1986. Handbuch für Pilzkunde, Band 2. Gustav Fischer, Verlag Jena.