

DE STEKELZWAMMEN EN PRUIKZWAMMEN VAN NEDERLAND EN BELGIË

Eef Arnolds

Holthe 21, 9411 TN Beilen

Voorwoord

Stekelzwammen hebben lange tijd in het verdomhoekje van de mycologen gezeten. In de eerste helft van de twintigste eeuw waren er weinig taxonomen die serieus aandacht aan deze groep besteedden. De systematiek en naamgeving waren lange tijd erg verward. De Leidse mycoloog Rudy Maas Geesteranus heeft de basis gelegd voor de moderne soortopvattingen en nomenclatuur van deze groep in een reeks artikelen, onder andere in het tijdschrift *Fungus*. Zijn kennis over Europese stekelzwammen is gebundeld in het standaardwerk 'Die terrestrischen Stachelpilze Europas' uit 1975. De opvattingen uit dit boek worden nog steeds algemeen gevolgd. Maas Geesteranus beklagde zich er overigens herhaaldelijk over dat stekelzwammen ook na die publicatie nog weinig aandacht kregen.

Mijn eigen belangstelling voor stekelzwammen komt voort uit mijn studies over veranderingen in de Nederlandse paddestoelenflora, die zo'n 25 jaar geleden begonnen. Uit literatuurstudies bleek al spoedig dat alle stekelzwammen in Nederland achteruit waren gegaan. Een aantal soorten was in korte tijd zelfs geheel verdwenen. Alle soorten belandden op de Rode lijst. Zo werden stekelzwammen voor mij en anderen exemplarisch voor de dramatische achteruitgang van mycorrizapaddestoelen in ons land.

In de jaren tachtig van de vorige eeuw schreef ik wel over stekelzwammen, maar ik kende ze nauwelijks uit eigen ervaring. Ik had slechts een paar soorten in levende lijve gezien, begrijpelijk gezien de grote zeldzaamheid van de meeste soorten in Nederland in die periode. De meeste stekelzwammen leken wel mythische wezens uit lang vervlogen tijden. Pas tijdens latere buitenlandse reizen bleek dat al die stekelzwammen nog wel degelijk bestonden en in sommige streken zelfs een belangrijk deel van de mycoflora uitmaakten. Zo leerde ik tijdens één bezoek aan Midden-Zweden al onze inlandse begeleiders van naaldbomen kennen. Ik moet bekennen dat ik aanvankelijk een beetje teleurgesteld was in het uiterlijk van stekelzwammen. Vaak leken het wat vormloze klompen van innig verstrengelde vruchtlichamen met vale kleuren. De herkenning van soorten was ook een stuk moeilijker dan de meeste boeken suggereerden. Maar in de loop der jaren heb ik ze steeds meer leren waarderen in al hun grilligheid en vormenrijkdom.

Stekelzwammen mogen nu als gevoelige milieu-indicatoren en Rode Lijst soorten tot de troetelkinderen van de NMV gerekend worden. Met zes soorten zijn ze relatief zwaar vertegenwoordigd in het paddestoelenmeetnet (Arnolds & Veerkamp, 1999) en veel vindplaatsen worden sinds enkele jaren dus met argusogen gevolgd. Het kan verkeren!

De laatste jaren vertonen sommige soorten een voorzichtige opleving (Chrispijn, 2001; Arnolds, 2001). Nu deze paddestoelen weer wat meer gevonden worden, groeit de behoefte aan een eigentijdse bewerking waarmee de inlandse soorten op naam kunnen worden gebracht. Omdat ik indertijd de stekelzwammen bewerkt heb voor het Overzicht van de paddestoelen in Nederland (Arnolds *et al.*, 1995; verder kortweg Overzicht genoemd) krijg ik nogal eens stekelzwammen toegestuurd ter controle van de determinatie. Daaruit blijkt dat het op naam brengen vaak niet meevalt, onder andere omdat een recente

determinatietabel voor onze streken op basis van voornamelijk macroscopische kenmerken niet voorhanden is. Het boek van Maas Geesteranus is nu alleen antiquarisch te verkrijgen. Bovendien zijn de tabellen weliswaar wetenschappelijk zeer verantwoord, maar ze berusten vanaf het begin vooral op microscopische kenmerken zonder dat dit voor een betrouwbare determinatie echt nodig is. De huidige bewerking van stekelzwammen steunt zwaar op het werk van Maas Geesteranus. Ik heb de collecties uit herbaria die hij uitvoerig bestudeerd heeft niet opnieuw bekeken. In feite heb ik zijn inzichten aangevuld met mijn eigen beperkte ervaringen met vers materiaal en met gegevens uit recente literatuur.

Ook pruikzwammen mogen zich in een grote populariteit verheugen en twee soorten doen mee in het paddestoelenmeetnet. Omdat deze paddestoelen ook behangen zijn met stekels heb ik ze in deze publicatie opgenomen.

Behalve aan de herkenning van de soorten heb ik veel aandacht geschonken aan hun standplaatsen en hun huidige en vroegere verspreiding in Nederland en België. De gegevens uit Vlaanderen zijn mij ter beschikking zijn gesteld door Ruben Walley (Wingene, België), uit Wallonië door André Fraiture (Meise, België), waarvoor mijn hartelijke dank. Ook aan het voorkomen van soorten in Duitsland, Denemarken en Groot-Brittannië is aandacht geschonken omdat zulke gegevens het voorkomen in Nederland in een wat bredere context plaatsen. Bovendien wordt de actieradius van veel paddestoelenliefhebbers steeds groter.

Goede afbeeldingen van paddestoelen zeggen soms meer dan lange beschrijvingen. Dat geldt zeker ook voor stekelzwammen. Daarom zijn van bijna alle behandelde soorten kleurenfoto's opgenomen. Ik wil Henk Huijsen, Peter-Jan Keizer, Ruud Knol, Wim Ligterink, Melchior van Tweel, Ruben Walley en Mirjam Veerkamp hartelijk danken voor het ter beschikking stellen van kleurendia's. Voorts wil ik Nico Dam, Peter-Jan Keizer, Thom Kuiper en Ruben Walley bedanken voor het kritisch doorlezen van een eerdere versie van het manuscript. Ad van den Berg heeft onmisbare hulp geleverd bij het bewerken van gegevens uit het karteringsbestand van de NMV.

Ik draag deze publicatie graag op aan ons erelid Rudy Maas Geesteranus, die op 20 januari 2003 zijn 92^e verjaardag vierde. Helaas heeft hij het verschijnen van deze bewerking van zijn geliefde stekelzwammen niet meer mogen meemaken; kort voor het drukken van deze uitgave bereikte mij het bericht dat Maas Geesteranus is overleden.

INLEIDING

Wat zijn stekelzwammen?

Stekelzwammen in wijde zin zijn paddestoelen waarbij de oppervlakte van het kiemvlies (hymenium) vergroot is door dicht opeenstaande, toegespitste stekels (Foto 4). Daarmee vormen ze een kleine minderheid ten opzichte van paddestoelen met lamellen, buisjes of een glad hymenium. Stekelzwammen vormen geenszins een homogene groep. Stekels ter vergroting van het hymenium zijn in de loop van de evolutie verschillende malen onafhankelijk van elkaar ontstaan. Dat begint al bij een aantal korstzwammen en enkele gaatjeszwammen met korstvormige, ongesteelde vruchtlichamen die ruggelings of zijdelings aan het substraat zijn aangehecht, bijvoorbeeld de geslachten *Steccherinum* (Raspszwam) en *Mycoacia* (Stekelkorstzwam), en *Trichaptum hollii* (Paarse dennentandzwam). Deze groepen worden hier niet behandeld. Eén soort uit het overwegend korstvormige geslacht *Sistotrema* vormt echter soms kleine, min of meer gesteelde,

onregelmatig tolvormige vruchtlichamen. Dit Stinktolletje (*Sistotrema confluens*) is door Maas Geesteranus (1975) wel opgenomen in zijn standaardwerk over Europese gesteelde stekelzwammen, maar heeft weinig met de andere stekelzwammen gemeen. Ik heb de soort daarom wel in de determinatiesleutel opgenomen maar niet verder beschreven. Ook bij de trilzwammen hebben een paar soorten stekels uitgevonden, onder andere de Stekeltrilzwam (*Pseudohydnum gelatinosum*).

In deze bewerking beperk ik me tot de gesteelde stekelzwammen en de pruikzwammen. Door Fries (1821) werden alle stekelzwammen en pruikzwammen in het geslacht *Hydnum* ondergebracht. Later onderzoek, vooral van microscopische kenmerken, heeft uitgewezen dat deze groep zeer heterogeen is. De hier behandelde geslachten worden op grond van de bouw van het vruchtlichaam, de microscopische structuur van het vlees en de morfologie van de sporen door Maas Geesteranus (1975) tot vijf families gerekend: Hericiaceae (*Hericium*, *Creolophus*), Auriscalpiaceae (*Auriscalpium*), Hydnaceae (*Hydnum*), Bankeraceae (*Bankera*, *Phellodon*) en Thelephoraceae (*Hydnellum*, *Sarcodon*). De laatste vier geslachten worden door sommige auteurs allemaal tot de Bankeraceae gerekend (bijv. Stalpers, 1993; Hansen & Knudsen, 1997) of allemaal bij de Thelephoraceae ondergebracht (bijv. Jülich, 1984).

Ook in ecologisch opzicht zijn de hier behandelde stekelzwammen heterogeen. Het merendeel behoort tot de bodembewonende mycorrhizavormers. Alleen de Oorlepelzwam groeit saprotroof op dennekegels. Pruikzwammen groeien op hout en hebben knolvormige, schelpvormige of grillig vertakte vruchtlichamen.

Het verzamelen en bestuderen van stekelzwammen

Bij het verzamelen en bestuderen van stekelzwammen en pruikzwammen doen zich geen bijzondere problemen voor en er zijn geen speciale technieken vereist. Wel is het van belang om van stekelzwammen min of meer volgroeide vruchtlichamen te bekijken. Alleen in dit stadium zijn de belangrijkste kenmerken goed te beoordelen, zoals de kleur van de hoed en de structuur van het hoedoppervlak. Jonge vruchtlichamen van Kurkstekelzwammen (*Phellodon*) en Lederstekelzwammen (*Hydnellum*) zijn allemaal wit en viltig en bij Schubstekelzwammen (*Sarcodon*) zijn de later eventueel aanwezige schubben nog niet ontwikkeld. Oude stekelzwammen worden vrijwel zwart en verliezen hun karakteristieke eigenschappen. De ontwikkeling gaat langzaam en individuele vruchtlichamen kunnen enkele weken op een groeiplaats aanwezig zijn.

Stekelzwammen kunnen goed enkele dagen in de koelkast bewaard worden. Voor een herbariumcollectie kunnen het beste overlangs doorgesneden exemplaren worden gedroogd op een droogapparaat of in een goed geventileerde, verwarmde ruimte bij ongeveer 30-40 °C. Vaak is de centrale verwarming geschikt.

Een van de praktische problemen bij het bestuderen van stekelzwammen is het vaak destructieve karakter van determinatiekenmerken. De belangrijkste macroscopische kenmerken zitten bij de meeste soorten in de structuur en kleur van het vlees en om die waar te nemen is het doorsnijden van een vruchtlichaam onvermijdelijk. Ook de smaak van het vlees kan belangrijk zijn. Bij Schubstekelzwammen is de kleur van het uiteinde van de steel van belang voor de determinatie. Om dit kenmerk te beoordelen moet de gehele, vaak in de bodem wortelende steel zorgvuldig uitgegraven worden. Veel mensen vinden het terecht jammer om zulke bijzondere en decoratieve paddestoelen te beschadigen, maar voor een zekere determinatie is dit toch vaak noodzakelijk. Pas bij veel ervaring kunnen kritische soorten in het veld worden herkend zonder ze te plukken. Gelukkig komen stekelzwammen

op hun groeiplaatsen doorgaans in groepen voor, zodat er meestal onbeschadigde exemplaren overblijven. Bovendien is er geen enkele aanwijzing dat plukken schadelijk is voor het voortbestaan van de populatie. Wellicht een schrale troost, maar toch... Het gesignaleerde probleem wordt nog versterkt doordat vaak verschillende nauwverwante soorten stekelzwammen op één vindplaats voorkomen (zie ook onder ecologie). Het is daarom raadzaam om verschillende groepen stekelzwammen in bijvoorbeeld een wegberm nauwgezet te bekijken en onderling te vergelijken.

MACROSCOPISCHE KENMERKEN

Vorm van het vruchtlichaam

De vorm van de vruchtlichamen is bij de meeste bodembewonende stekelzwammen bijzonder variabel, veel meer dan bij plaatjeszwammen. Alleen de twee soorten van het geslacht Stekelzwam (*Hydnum*) en de Oorlepelzwam (*Auriscalpium*) hebben steeds vrij regelmatige vruchtlichamen bestaande uit een nette hoed en steel. Lederstekelzwammen en Kurkstekelzwammen zijn vaak grillig van vorm. Wanneer een vruchtlichaam boven de grond komt is het stevig, kegelvormig of tolvormig en bij de meeste soorten geheel wit. Aan de onderzijde zijn al spoedig kleine stekels zichtbaar. Vervolgens groeit de hoed min of meer regelmatig cirkelvormig uit, waarbij het centrum de karakteristieke kleur en tekening van de soort krijgt (vergelijk voorplaat en Foto 28). Tijdens de groei worden vaak allerlei strooiselresten en levende planten door het vruchtlichaam omsloten (voorplaat). Het kan er toe leiden dat verschillende vruchtlichamen van een soort met elkaar vergroeien tot complexe plakkaten met een doorsnede van enkele decimeters. Het aantal stelen aan de onderzijde geeft dan een indicatie om hoeveel vruchtlichamen het gaat, maar ook stelen kunnen onderling verbonden en vergroeid zijn. De Maggistekelzwammen (*Bankera*) en Schubstekelzwammen gedragen zich gewoonlijk wat minder grillig, maar kunnen eveneens onderling vergroeid zijn.

Ook pruikzwammen zijn erg variabel van uiterlijk. De Echte pruikzwam (*Hericium erinaceus*) is in principe een ronde knol met hangende stekels, maar in een smalle boomholte kan het vruchtlichaam heel langgerekt worden. De ronde vorm kan ook opgedeeld worden in enkele lobben, waardoor de soort soms op de Gelobde pruikzwam (*Creolophus cirrhatus*) gaat lijken. Ook de andere pruikzwammen hebben de nodige fantasie bij de vormgeving van hun vruchtlichamen.

Door de veelvormigheid van de vruchtlichamen en de grote verschillen gedurende de groei kan in foto's maar een deel van de variatie weergegeven worden. Dat geldt ook voor de afbeeldingen in deze publicatie.

Kleur van hoed en steel

De kleur van de volgroeide hoed is belangrijk voor het onderscheiden van soorten. Bij de Kurkstekelzwammen en Lederstekelzwammen breidt de specifieke kleur zich vanaf het centrum uit naar de rand, die lang wit blijft. Bij sommige soorten is de volgroeide hoed egaal gekleurd, bij andere is er een afwisseling van donkere en lichtere concentrische zones. De kleur van de steelvoet kan afwijken van de rest van de steel en belangrijke informatie verschaffen.

Oppervlak van hoed en steel

Het oppervlak van hoed en steel is bij groundbewonende stekelzwammen zeer variabel. Enerzijds gaat het daarbij om allerlei oneffenheden en uitsteeksels, anderzijds om de aard van de hoedbekleding in de vorm van beharing of de aanwezigheid van schubben. De Gele stekelzwam (*Hydnum repandum*) is wat dat betreft een voorbeeld van eenvoud: het hoedoppervlak is gelijkmatig, vrijwel vlak, en viltig tot glad (Foto 13). Bij de Kurkstekelzwammen en Lederstekelzwammen is de hoed vaak bultig, radiaal gerimpeld of voorzien van lijsten of schubachtige uitsteeksels (bijv. Foto's 16, 24). Dikwijls worden boven op de hoeden secundaire kleinere hoeden gevormd, compleet met stekels. Als dan ook nog vele vruchtlichamen onderling vergroeid zijn, ontstaan soms onontwarbare kluwens waarin de primaire structuur van het oppervlak moeilijk te herkennen is. Een voorbeeld vormt de foto van de Gezoneerde stekelzwam in Pegler *et al.* (1997: 83). Zulke complexe structuren zijn soms moeilijk op naam te brengen.

Van de meeste soorten is het oppervlak jong viltig of fluwelig. Later wordt de hoed min of meer kaal en glad. Bij veel Schubstekelzwammen breekt de aanvankelijk eenkleurige, gladde hoed bij groeiende vruchtlichamen uiteen in afstaande tot aanliggende schubben die donker afsteken tegen de lichte achtergrond.

Het hymenium

Het hymenium bestaat bij alle groundbewonende stekelzwammen uit dicht opeenstaande, regelmatige, priemvormige stekeltjes (Foto 4). Bij sommige gaatjeszwammen, zoals de Dennenvoetzwam (*Phaeolus schweinitzii*), kunnen de buisjes zeer onregelmatig zijn en soms fragmenteren in onregelmatige, min of meer afgeplatte tanden. Daardoor worden ze nu en dan met stekelzwammen verward, hoewel de structuur van het hymenium toch sterk verschilt.

De stekeltjes zijn aanvankelijk bij de meeste soorten wit of bleek van kleur. Geleidelijk worden ze door de rijpende sporen gekleurd, het eerst rondom de steel, het laatst aan de hoedrand. Bij witsporige geslachten blijven de stekels licht of ze worden zilvergrijs tot donker bruingrijs. Bij bruinsporige geslachten worden de stekels rozebruin, roodbruin of purperbruin.

De plaatsing en lengte van de stekels is een belangrijk kenmerk binnen de pruikzwammen.

Het vlees

Structuur en kleur van het vlees verschaffen bij stekelzwammen zeer belangrijke informatie, zowel op het niveau van geslachten als van soorten. Voor bestudering daarvan is een overlangse doorsnede door een volgroeid vruchtlichaam noodzakelijk. Het vlees binnenin het vruchtlichaam kan variëren van zacht en bros, bijvoorbeeld in het geslacht Stekelzwam, tot kurkachtig of zelfs houtig bij de Lederstekelzwammen en Kurkstekelzwammen. Het kan egaal gekleurd zijn of donkere en lichte concentrische zones vertonen (Foto 22). Bij de Schubstekelzwammen is met name de kleur van het vlees in de steelbasis van belang.

Bij een aantal soorten stekelzwammen is er een duidelijk verschil tussen compact en stevig vlees aan de binnenkant en een los vervlochten weefsel aan de buitenkant van steel en/of hoed. Maas Geesteranus (1975: 7) noemt dit een *duplex structuur*. Zo'n structuur doet zich aan de buitenkant voor als een fluwelig of wollig oppervlak. Bij oudere vruchtlichamen kan de losse structuur echter 'verviltten', zodat het oppervlak schijnbaar glad wordt.

Sommige stekelzwammen hebben een karakteristieke geur of smaak.

Sporenfiguur

De sporen van de Schubstekelzwammen en Kurkstekelzwammen zijn in massa bruin, die van de overige geslachten wit. Dit klinkt simpeler dan het in praktijk veelal is. Het maken van sporenfiguren is omslachtig, slaagt niet altijd en kan voor een determinatie in het veld niet gebruikt worden. Bij onzekerheid omtrent het geslacht is het dan ook zaak om in de directe omgeving van het vruchtlichaam goed te letten op eventueel sporenpoeder dat terechtgekomen is op onderliggende hoeden, strooisel, grassprietten, spinrag, en dergelijke. Dat kan vaak meteen uitsluitel geven.

MICROSCOPISCHE KENMERKEN

Sporen

Kleur en ornamentatie van de sporen spelen vooral voor het onderscheiden van geslachten van stekelzwammen en hun positie in verschillende families een belangrijke rol. Zoals reeds aangegeven zijn er geslachten met in massa bruine en witte sporen. Onder de microscoop is het verschil tussen bruine en kleurloze sporen echter vaak moeilijk te beoordelen.

De sporenmaten worden opgegeven inclusief de eventuele ornamentatie. De maten vertonen binnen de stekelzwammen weinig variatie en zijn slechts in enkele gevallen van betekenis voor onderscheid op soortniveau. De lengte van de sporen varieert tussen 3,5 en 9,0 μm . De sporenwand is alleen glad bij het geslacht *Stekelzwam*. Bij de andere genera varieert de ornamentatie van fijn gepunteerd tot grof wrattig. In de groep van de Gezzoneerde stekelzwam speelt de aard van de ornamentatie een doorslaggevende rol bij de determinatie. Er is een goede microscoop met olie-immersielens vereist om details van de ornamentatie te kunnen beoordelen. De sporen kunnen het beste gekleurd worden met katoenblauw in lactofenol.

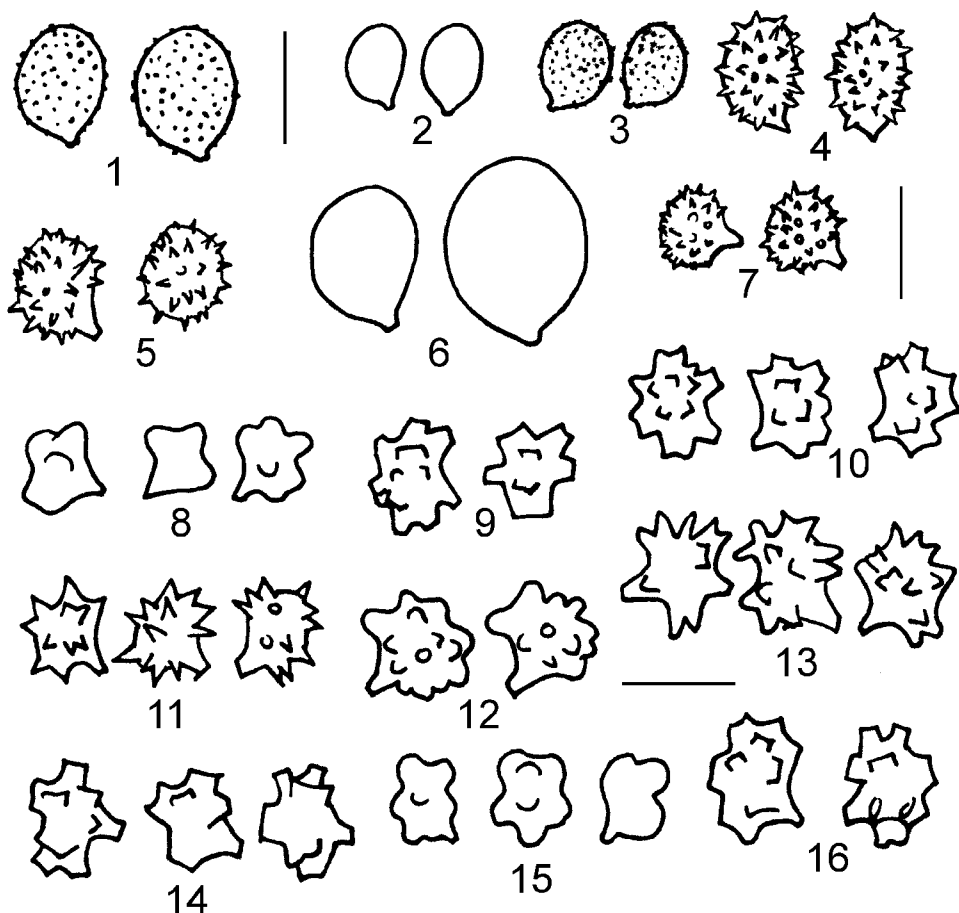
Bij de pruikzwammen zijn de sporen van de Gelobde pruikzwam geheel glad, die van de overige soorten fijn gepunteerd. De ornamentatie bij pruikzwammen is echter dermate subtiel dat de sporen vaak als glad beschreven zijn. Ze kunnen eveneens het beste worden bestudeerd in katoenblauw in lactofenol (Pegler *et al.*, 1997).

De variatie in sporenvorm en ornamentatie is weergegeven in de figuren 1-16. Deze zijn grotendeels ontleend aan Maas Geesteranus (1975). Ik moet bekennen dat ik met behulp van mijn microscoop (een Leitz dialux) niet in staat zou zijn om de ornamentatie zo gedetailleerd te tekenen.

Microscopische bouw van het vlees

Bij alle bodembewonende stekelzwammen is de trama (het vlees) monomitisch, dat wil zeggen opgebouwd uit één type hyfen. Deze zgn. generatieve hyfen zijn dunwandig tot iets dikwandig en gesepteerd. De aan- of afwezigheid van gespen bij de septen is een belangrijk kenmerk op het niveau van secties en soorten. Sommige Amerikaanse auteurs onderscheiden zelfs soorten uitsluitend op grond van de talrijkheid van gespen of de verdeling van gespen over het vruchtlichaam (bijv. Harrison, 1961). Gelukkig speelt dit lastige kenmerk bij de systematiek van Europese soorten (nog) geen rol.

Ook bij de pruikzwammen is de trama in stronk en takken monomitisch, bestaande uit dun- en dikwandige, gesepteerde hyfen met gespen. Bij het geslacht *Hericium* is dat ook het geval in de trama van de stekels, maar bij *Creolophus* zijn de hyfen in de stekels uitsluitend



Figuur 1-16. Sporen van stekelzwammen en pruikzwammen.

1. Echte pruikzwam (*Hericium erinaceus*). – 2. Gelobde pruikzwam (*Creolophus cirrhatus*). – 3. Oorlepelzwam (*Auriscalpium vulgare*). – 4. Blozende stekelzwam (*Bankera fuligineoalba*). – 5. Violetbruine stekelzwam (*B. cinerea*). – 6. Gele stekelzwam (*Hydnum repandum*). – 7. Wollige stekelzwam (*Phellodon confluens*). – 8. Anijsstekelzwam (*Hydnellum suaveolens*). – 9. Blauwgestrepte stekelzwam (*H. caeruleum*). – 10. Gezonde stekelzwam (*H. conrescens*). – 11. Vergroeide stekelzwam (*H. cumulatum*). – 12. Ruwe stekelzwam (*H. scrobiculatum*). – 13. Fluwelige stekelzwam (*H. spongiosipes*). – 14. Roodbruine stekelzwam (*H. ferrugineum*). – 15. Oranjebruine stekelzwam (*Sarcodon versipellis*). – 16. Blauwvoetstekelzwam (*S. scabrosus*).

Alle maatstreepjes 5 µm. Fig. 1-3 naar Pegler *et al.* (1997); Fig. 4, 6 naar Otto (1997); Fig. 5, 7-16 naar Maas Geesteranus (1975).

dunwandig. Bovendien is in *Hericium* de trama amyloïd (blauwachtig in Melzer's reagens), in *Creolophus* niet.

Bij de Oorlepelzwam is de trama dimitisch: ze bestaat uit twee soorten hyfen, namelijk dunwandige, gesepteerde hyfen met gespen en dikwandige skelethyfen zonder septen of gespen. De structuur van de trama wordt in de beschrijvingen van de afzonderlijke soorten verder niet aangegeven omdat er tussen de soorten van een geslacht geen relevante verschillen bestaan. Het voorkomen van gespen wordt wel voor elke soort vermeld.

Verkleuring van de trama in loogoplossing

Sommige stekelzwammen vertonen een groene verkleuring van de trama in ammoniak (KOH). Dit kenmerk speelt vooral een rol in *Phellodon*, maar ook in *Hydnellum*. Door de donkere kleur van de trama is deze reactie vaak moeilijk waarneembaar. Men kan het beste met een scheermesje een zo dun mogelijk plakje van het vlees snijden en dat op een objectglas in een druppel water leggen. Vervolgens het water door KOH (minimaal 5%) of ammoniak (minimaal 10%) vervangen (water afzuigen met filtreerpapier) en een eventuele kleurverandering onder de binoculair of microscoop observeren.

NAAMGEVING

In principe komen de wetenschappelijke namen in deze publicatie overeen met de monografie van Maas Geesteranus (1975). Deze namen zijn onveranderd gebruikt in het Overzicht van de paddestoelen in Nederland (Arnolds *et al.*, 1995). Ik heb twee uitzonderingen gemaakt: de naam *Phellodon melaleucus* moet om nomenclatorische redenen vervangen worden door *P. connatus*, en *Sarcodon imbricatus* moet *S. squamosus* heten omdat onder de naam *imbricatus* twee soorten schuil gingen. Dit wordt nader toegelicht onder de betreffende soorten.

De Nederlandse namen komen eveneens in principe overeen met die in het Overzicht. De enige uitzondering vormt *Hericium erinaceus* die nu Echte pruikzwam wordt genoemd om verwarring met de geslachtsnaam Pruikzwam te voorkomen. Voor de niet in het Overzicht opgenomen *Hydnellum scrobiculatum* is de naam Ruwe stekelzwam ontleend aan Bas *et al.* (1983). Nieuwe namen worden voorgesteld voor *Bankera cinerea*, *Hydnellum suaveolens*, *Sarcodon leucopus* en *S. versipellis*, achtereenvolgens Violetbruine stekelzwam, Anijsstekelzwam, Plompe stekelzwam en Oranjebruine stekelzwam. Aangezien alle Nederlandse collecties van *Sarcodon imbricatus* in werkelijkheid tot *S. squamosus* behoren, wordt de naam Geschubde stekelzwam nu voor laatstgenoemde soort gebruikt. De echte *S. imbricatus* heeft de nieuwe naam Sparrenstekelzwam gekregen.

In het Overzicht worden alle geslachten van terrestrische stekelzwammen aangeduid als 'Stekelzwam p.p.'. Deze situatie is ongewenst omdat het nu onmogelijk is om bijvoorbeeld in het Nederlands aan te geven hoeveel soorten van het geslacht *Phellodon* hier voorkomen. Bovendien zijn veel genera onderling niet nauw verwant. Nieuw voorgestelde geslachtsnamen zijn voor *Creolophus* Oesterpruikzwam, voor *Hericium* Pruikzwam, voor *Bankera* Maggistekelzwam, voor *Hydnellum* Lederstekelzwam, voor *Phellodon* Kurkstekelzwam en voor *Sarcodon* Schubstekelzwam. Alleen het geslacht *Hydnum* blijft Stekelzwam heten.

Vóór de revisie door Maas Geesteranus (1975) was de wetenschappelijke nomenclatuur van stekelzwammen op veel punten verward. Daarom bestaan er nogal wat synoniemen en foutieve interpretaties van namen. De belangrijkste daarvan zijn al in het Overzicht opgenomen. Ik volsta hier met het aangeven van enkele recente synoniemen om duplicatie van informatie te vermijden.

LITERATUUR

Het standaardwerk voor Europese stekelzwammen blijft vooralsnog de publicatie van Maas Geesteranus uit 1975 met uitgebreide beschrijvingen in het Duits en Engels, en aquarellen die de variatie van de besproken soorten goed weergeven. Aanbevelenswaardig is verder de meer recente revisie voor Groot-Brittannië door Pegler *et al.* (1997), waarin alle beschreven soorten worden afgebeeld op (soms matige) kleurenfoto's. Niet alle in Nederland en België aangetroffen soorten worden behandeld. Het bekende werk van Breitenbach & Kränzlin (1986) geeft sleutels, beschrijvingen en mooie kleurenfoto's van alle soorten in Zwitserland, inclusief vrijwel alle Nederlandse soorten. Goede determinatiesleutels vindt men bij Stalpers (1993, 1996) voor de hele wereld, Jülich (1984, met beschrijvingen) voor Europa, Hansen & Knudsen (1997, met beknopte beschrijvingen) voor de Scandinavische soorten (enkele soorten uit onze streken ontbreken), Otto (1997) voor alle Duitse soorten en Krieglsteiner (2000a, b) voor Zuid-Duitse soorten (ten dele met beschrijvingen en goede kleurenfoto's). De veldgids van Gerhardt (1997) biedt veel mooie kleurenfoto's van stekelzwammen in verhouding tot andere veldgidsen.

Een praktisch nadeel van bovengenoemde determinatiesleutels is dat ze al aan het begin gebruik maken van microscopische kenmerken als sporenornamentatie en het voorkomen van gespen in de trama. Dat is weliswaar wetenschappelijk verantwoord, maar voor amateurmycologen ontmoedigend en bovendien onnodig aangezien vrijwel alle soorten in het veld kunnen worden herkend. De hier gepubliceerde sleutel maakt zoveel mogelijk gebruik van macroscopische kenmerken.

In het Overzicht worden bij alle stekelzwammen enkele verwijzingen gegeven naar platen en beschrijvingen in de literatuur. Om overlap te voorkomen wordt in deze publicatie volstaan met verwijzingen naar recente literatuur die nog niet in het Overzicht zijn aangegeven.

ECOLOGIE

Substraat en leefwijze

De inheemse pruikzwammen leven alle als zwakteparasieten of saprotroof op oude, aftakelende of dode bomen, meestal meer dan 80 jaar oud. Als een stam eenmaal gekoloniseerd is, kunnen vele jaren lang vruchtlichamen gevormd worden (Tjallingii, 1993). Kolonisatie treedt blijkbaar weinig op gezien het weinig frequente voorkomen, niet alleen in Nederland en België, maar in geheel Europa. Dat wordt kennelijk veroorzaakt doordat geschikte groeiplaatsen schaars zijn. Daarbij lijkt vooral de dichtheid van oude, aftakelende bomen een rol te spelen. In sommige beukenbossen in het buitenland met veel dode stammen kan de Kammetjesstekelzwam talrijk optreden, zoals ik zelf in Zweden heb kunnen constateren. In Nederland is deze soort uiterst zeldzaam, al zijn er verspreid over het land toch aardig wat potentieel geschikte beukenstammen aanwezig. Misschien is de verspreiding van deze soort met sporen over grote afstanden niet effectief genoeg om deze geïsoleerde stammen te koloniseren.

De Oorlepelzwam is een specialist die uitsluitend op gevallen kegels van naaldbomen groeit. Het is onduidelijk hoe lang een bepaalde kegel vruchtlichamen kan produceren. Wellicht voelt iemand zich geroepen dat eens uit te zoeken.

Alle grondbewonende stekelzwammen zijn obligate mycorrizasymbionten van volwassen en oude bomen. Zij vormen ectomycorriza met boomwortels, dat wil zeggen dat

de worteltoppen worden omgeven door een dichte mantel van schimmelweefsel. Dit is ook experimenteel aangetoond door Danielson (1984) die in cultuur een synthese van de Blozende stekelzwam en de Noord-Amerikaanse dennensoort *Pinus banksiana* tot stand bracht. De morfologie en anatomie van mycorriza's van sommige soorten is in detail bestudeerd door Agerer, onder andere van de Geschubde stekelzwam (Agerer, 1991), Blauwzwarte stekelzwam (Agerer, 1992), Bloeddruppelstekelzwam (Agerer, 1993) en Blozende stekelzwam (Agerer & Otto, 1997). Dezelfde soorten zijn, samen met de Roodbruine stekelzwam, ook opgenomen in de Atlas van mycorriza's (Agerer, 1987-).

Sommige soorten stekelzwammen kunnen opvallende myceliummatten vormen in de bodem op het grensvlak van strooisel en minerale grond. Dit verschijnsel is uitgebreid besproken door Hintikka & Näykki (1967) voor de Roodbruine stekelzwam. Tijdens een NMV-werkweek in Apt, Zuid-Frankrijk, hebben we deze myceliummatten veel waargenomen in dennenbossen onder dezelfde stekelzwam (Foto 3). Het zou de moeite waard zijn om na te gaan of ook andere stekelzwammen zulke structuren vormen.

De meeste stekelzwammen vormen mycorriza's met uitsluitend naaldbomen dan wel loofbomen. Sommige soorten kunnen samen groeien met zowel loof- als naaldbomen. De loofboombegeleiders zijn geassocieerd met bomen van de beukenfamilie, bij ons vooral beuk en diverse eikensoorten, zelden met tamme kastanje. Mogelijk groeien sommige soorten bij berken. Groeiplaatsen onder ectomycorrizavormende bomen als populier, wilg of linde zijn niet bekend. De naaldboombegeleiders groeien samen met den of fijnspar, in het buitenland ook zilverspar. Verbindingen met lariks of douglas zijn niet bekend. Het is opvallend dat de binding aan bomen van streek tot streek kan verschillen. Zo worden de Gele en Gezonde stekelzwam bij ons, althans tegenwoordig, uitsluitend bij loofbomen gevonden, maar in Noord- en Centraal-Europa ook veelvuldig bij naaldbomen. Een schematisch overzicht van de binding aan bepaalde boomsoorten wordt gegeven in Tabel 1.

Stekelzwammenbossen en stekelzwammenbermen

De meeste mycorrizavormende stekelzwammen zijn karakteristiek voor bossen met een trage boomgroei op voedselarme bodems, in onze streken vooral op verstoven dekzand, in Scandinavië bijvoorbeeld in dunne verweringsbodems boven graniet. In Nederland waren in de eerste helft van de vorige eeuw twee bostypen rijk aan stekelzwammen. De soorten met naaldbomen kwamen vooral voor in het Korstmossen-Dennenbos (*Cladonio-Pinetum sylvestris*). Deze dennenbossen worden gekenmerkt door een goed ontwikkelde moslaag met veel lichenen en een spaarzame kruidlaag met voornamelijk heideachtige planten (Stortelder *et al.*, 1999: 243). De bodem is een duinvaaggrond, in de bovenste meter bijna geheel bestaand uit geel zand met aan de oppervlakte een zeer dunne strooisel- en humuslaag, minder dan 5 centimeter dik. Dit bostype is in Nederland feitelijk uitgestorven. Daarmee verdween ook de kenmerkende mycoflora van stekelzwammen en vele andere paddestoelen als Fijnschubbe boleet (*Suillus variegatus*), Slijmige gordijnzwam (*Cortinarius mucosus*), Glanzende ridderzwam (*Tricholoma portentosum*) en Dennen-slijmkop (*Hygrophorus hypothecus*). Alleen aan randen van stuifzanden en op de Waddeneilanden komt het Korstmossen-Dennenbos hier en daar nog voor op zeer kleine oppervlaktes en in fragmentaire vorm. Stortelder *et al.* (1999) schrijven het verdwijnen van het Korstmossen-Dennenbos toe aan natuurlijke successie. Door de accumulatie van strooisel ontwikkelt het zich geleidelijk tot voedselrijkere typen dennenbos, de subassociaties met Bochtige smele en Bosbes van het Kussentjesmos-Dennenbos, en

Tabel 1. Voorkeur van verschillende mycorrizavormende stekelzwammen voor bepaalde bomen in Nederland en België (in andere streken soms sterk verschillend!).

xxx: Uitsluitend geassocieerd met deze boom. – xx: voorkeur voor deze boom, soms bij andere bomen. – x: soms bij deze boom.

	Eik	Beuk	Den	Spar	
<i>Bankera cinerea</i>				xxx	Violetbruine stekelzwam
<i>Bankera fuligineoalba</i>			xxx		Blozende stekelzwam
<i>Hydnellum aurantiacum</i>			xxx		Oranje stekelzwam
<i>Hydnellum caeruleum</i>			xxx		Blauwgestreepte stekelzwam
<i>Hydnellum compactum</i>	xxx				Scherpe stekelzwam
<i>Hydnellum conrescens</i>	xx	x		x	Gezoneerde stekelzwam
<i>Hydnellum cumulatum</i>			xxx		Vergroeide stekelzwam
<i>Hydnellum ferrugineum</i>			xxx		Roodbruine stekelzwam
<i>Hydnellum peckii</i>			xxx		Bloeddruppelstekelzwam
<i>Hydnellum scrobiculatum</i>			?	?	Ruwe stekelzwam
<i>Hydnellum spongiosipes</i>	xx	xx			Fluwelige stekelzwam
<i>Hydnellum suaveolens</i>				?	Anijsstekelzwam
<i>Hydnum repandum</i>	xx	xx			Gele stekelzwam
<i>Hydnum rufescens</i>	xx	xx			Rossige stekelzwam
<i>Phellodon confluens</i>	xxx				Wollige stekelzwam
<i>Phellodon connatus</i>	x	x	x	x	Tengere stekelzwam
<i>Phellodon niger</i>	x	xx			Blauwzwarte stekelzwam
<i>Phellodon tomentosus</i>			xxx		Dennenstekelzwam
<i>Sarcodon joeides</i>	xx	xx			Avondroodstekelzwam
<i>Sarcodon lepidus</i>	xxx				Fraaie stekelzwam
<i>Sarcodon leucopus</i>			xxx		Plompe stekelzwam
<i>Sarcodon scabrosus</i>	xx	x			Blauwvoetstekelzwam
<i>Sarcodon squamosus</i>			xxx		Geschubde stekelzwam
<i>Sarcodon underwoodii</i>	xxx				Eikenstekelzwam
<i>Sarcodon versipellis</i>				xxx	Oranjebruine stekelzwam

uiteindelijk tot loofbossen behorend tot het Berken-Eikenbos. Het is echter de vraag of het Korstmossen-Dennenbos lokaal in stuifzanden niet het eindstadium van de successie kan vormen. In Scandinavië komen stabiele opstanden van het nauwverwante Rendiermos-Dennenbos (*Cladonio stellaris-Pinetum*; Foto 2) over grote oppervlakten voor, ook boven podzolprofielen. De successie is in West-Europa in ieder geval aanzienlijk versneld door de hoge depositie van stikstof.

Gedetailleerde (mycosociologische) gegevens over de paddestoelenflora van deze dennenbossen uit Nederland ontbreken. Uit de vroegere verspreiding van kenmerkende soorten kunnen we opmaken dat het bostype wijd verspreid voorkwam op de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug en verder plaatselijk in Drenthe en Noord-Brabant. In België kwam het vooral in de Kempen voor. Ook in Noordwest-Duitsland was het Korstmossen-Dennenbos wijd verbreid, maar het is er nu vrijwel verdwenen. Wöldecke & Wöldecke

(1990) beschreven de mycoflora van een 10 ha grote opstand op voormalige stuifduinen langs de Elbe op het Langerdorfer Geest-Insel, vlakbij de voormalige grens met Oost-Duitsland. Volgens deze auteurs is dat het laatste goed ontwikkelde Korstmossen-Dennenbos in de deelstaat Niedersachsen. Hun soortenlijst kan een idee geven van de vroegere samenstelling van de mycoflora in soortgelijke bossen bij ons. Van de stekelzwammen vermelden ze Oorlepelzwam, Tengere stekelzwam, Blozende stekelzwam en Dennenstekelzwam. De laatste twee soorten zijn in Nederland en België al in de jaren vijftig van de vorige eeuw verdwenen.

Gegevens in oude literatuur wijzen uit dat in Nederland in de negentiende eeuw en aan het begin van de vorige eeuw hoogst waarschijnlijk twee soorten met naaldbomen geassocieerde stekelzwammen voorkwamen die nog niet eerder als inlands werden beschouwd. Het gaat daarbij om de Anijsstekelzwam (*Hydnellum suaveolens*) en de Plompe stekelzwam (*Sarcodon leucopus*). Deze veronderstelling wordt ondersteund door vondsten uit Vlaanderen uit dezelfde periode. Voor nadere details wordt verwezen naar de soortbeschrijvingen. Bovendien is het vrijwel zeker dat de Roodbruine stekelzwam (*Hydnellum ferrugineum*) ook in Nederland voorkwam, hoewel dit eerder betwijfeld werd (Maas Geesteranus, 1975; Arnolds *et al.*, 1995).

De stekelzwammen die samen groeien met loofbomen hadden in de eerste helft van de vorige eeuw hun optimum in het Gaffeltand-Eikenbos (*Dicrano-Quercetum*), door Barkman (1975) indertijd, mijns inziens terecht, beschreven als een aparte bosassociatie. Dit bostype kwam voor op dezelfde plaatsen als het Korstmossen-Dennenbos, namelijk in voormalige stuifzandgebieden. Het is daar ook floristisch nauw mee verwant. Ook in de ondergroei van het Gaffeltand-Eikenbos domineert de moslaag. Die is eveneens rijk aan lichenen maar mossen zijn dominant, vooral Gewoon gaffeltandmos. De kruidlaag en struiklaag zijn slecht ontwikkeld. De eiken zijn doorgaans laag en grillig vertakt. Ook het Gaffeltand-Eikenbos groeit op duinvaaggronden met een dunne strooisellaag. Tegenwoordig wordt dit bostype doorgaans beschouwd als een onderdeel van het Berken-Eikenbos (*Betulo-Quercetum cladonietosum*) (Stortelder *et al.*, 1999: 269). Door natuurlijke successie, versneld door stikstofbelasting uit de neerslag, is goed ontwikkeld Gaffeltand-eikenbos sinds ongeveer 1975 uit Nederland verdwenen. Hier en daar komen nog relictten voor (Foto 1), met name aan de binnenduinrand.

Vanuit het toenmalige Biologisch Station te Wijster zijn in 1972 en 1973 elf proefvlakken van het Gaffeltand-Eikenbos in Drenthe mycosociologisch onderzocht door Ypelaar (1974; zie ook Jansen, 1984: 36). Ypelaar trof in deze plantengemeenschap nog vijf soorten stekelzwammen aan. Het meest verbreid was de Gezonde stekelzwam (in de helft van de proefvlakken van 1000 m²), gevolgd door de Fluwelige stekelzwam, Blauwvoetstekelzwam, Avondroodstekelzwam en Tengere stekelzwam. Ook de Eikenstekelzwam en de Fraaie stekelzwam werden tot omstreeks 1970 in deze kreupel eikenbosjes gevonden (Maas Geesteranus, 1975). De rijkste groeiplaats was vermoedelijk landgoed De Eese bij Steenwijk, waar ten minste zeven soorten stekelzwammen voorkwamen. Stekelzwammen en andere kritische paddestoelen, zoals vele Ridderzwammen, groeiden voornamelijk op de met mos begroeide kopjes waar de dorre bladeren ieder winterhalfjaar door de wind werden weggeveegd. Het strooisel verzamelde zich in de lage terreingedeelten die veel armer waren aan paddestoelen. Op een enkele plaats kwamen soortgelijke situaties voor in beukenbossen. Aan het einde van de jaren zeventig waren stekelzwammen nagenoeg uit onze loofbossen verdwenen.

Vanouds groeien de stekelzwammen van loofbomen niet alleen in bossen, maar ook in schrale, kortgrazige, vaak mosrijke wegbermen en lanen met volwassen beuken en eiken (Foto 5). Het milieu is hier vergelijkbaar met het Gaffeltand-Eikenbos, eveneens zuur en voedselarm (Keizer & Sullock Enzlin, 1988; Keizer, 1993: 117). Het blad wordt in de herfst in open bermen gemakkelijk weggeblazen door de wind, waardoor geen strooiselophoping plaatsvindt. Dat effect wordt nog versterkt als de berm regelmatig wordt gemaaid. Het afvoeren van strooisel heeft een extra verschrallend effect (Keizer, 1993). Andere karakteristieke paddestoelen voor zulke schrale bermen zijn bijvoorbeeld de Zeepzwam (*Tricholoma saponaceum*), Rimpelige gordijnzwam (*Cortinarius lividoochraceus*), Zwartwitte russula (*Russula albonigra*) en Stinkende russula (*R. foetens*). Het ziet er naar uit dat alle eikensymbionten onder de stekelzwammen zowel bij de inheemse zomereik kunnen groeien als bij de geïmporteerde Amerikaanse eik. Opvallend veel goede bermen voor stekelzwammen zijn begroeid met de laatste boomsoort (zie tabel 3). Mogelijk is door de grotere bladeren de afvoer van strooisel gemakkelijker en draagt ook een snellere groei van de boom bij tot meer verschralling.

Het is onduidelijk hoe belangrijk wegbermen vroeger waren als biotoop voor stekelzwammen in verhouding tot bossen. Maas Geesteranus maakte in zijn publicaties geen onderscheid tussen beide biotopen en uit vroegere excursieverslagen valt niet op te maken waar soorten binnen een terrein precies waargenomen waren. Sinds de jaren zeventig dienen schrale bermen als refugia voor de stekelzwammen die met loofbomen mycorrhiza vormen. Datzelfde verschijnsel doet zich in Vlaanderen voor (Walley & Verbeken, 2001).

VERSPREIDING VROEGER EN NU

Verspreidingspatronen

Bij alle behandelde soorten in deze publicatie wordt een globale indicatie gegeven van het wereldwijde areaal en het verspreidingspatroon in Europa. Deze gegevens zijn hoofdzakelijk ontleend aan Krieglsteiner (2000a, b) die hierover vrij gedetailleerde gegevens verschaft. Het blijkt dat de meeste stekelzwammen een enorm areaal bewonen dat grote delen van het noordelijke halfrond omvat. Dat wil overigens niet zeggen dat deze soorten algemeen zijn. Sommige soorten schijnen in hun hele areaal zeldzaam te zijn.

De vroegere en huidige verspreiding in Nederland wordt voor elke soort uitgebreid besproken. Aangezien onlangs voor alle inlandse paddestoelen verspreidingskaarten zijn gepubliceerd op basis van alle waarnemingen in het karteringsbestand (Nederlandse Mycologische Vereniging, 2000), leek het me niet zinvol om dergelijke integrale kaarten hier wederom op te nemen. Bovendien is de vroegere en huidige verspreiding van stekelzwammen uitvoerig besproken met kaarten door Arnolds (1989) en Nauta & Vellinga (1995). Ik heb hier dan ook volstaan met het opnemen van kaarten die de actuele situatie weergeven. Hierop zijn de waarnemingen weergegeven uit het karteringsbestand van na 1 januari 1995. De karteringsgegevens van 2002 waren ten tijde van de bewerking nog niet aan het bestand toegevoegd. Het bleek dat ook niet alle waarnemingen van andere recente jaren al in het bestand terecht waren gekomen. Daarom heb ik, indien mogelijk, de kaarten handmatig aangevuld met mij bekende gegevens, onder andere aanvullingen uit het paddestoelenmeetnet. Voor soorten die recent uit minder dan zes uurhokken bekend zijn, heb ik volstaan met het vermelden van de vindplaatsen.

Uit een vergelijking van de verspreidingspatronen in Europa blijkt dat de symbionten van naaldbomen weliswaar vrijwel uit de aangeplante bossen in West-Europa verdwenen zijn, maar dat ze nog steeds zeer wijd verbreid zijn in de natuurlijke boreale naaldbosgordel van het noordelijke halfrond en daar vaak algemeen voorkomen. Aan de andere kant hebben veel symbionten van loofbomen een beperkter areaal en worden ze vrijwel overal als zeldzaam beschouwd. Sommige stekelzwammen schijnen zelfs in Nederland en België meer voor te komen (althans vroeger) dan in de rest van West- en Midden-Europa, met name de Fluwelige stekelzwam, Avondroodstekelzwam en Scherpe stekelzwam. Dit houdt vermoedelijk verband met de vele met eiken en beuken beplante wegbermen in Nederland en Vlaanderen. In andere delen van Europa zijn zulke bermen minder algemeen. Inspanningen voor het behoud van stekelzwammen zullen dus vooral op de standplaatsen van deze soorten moeten worden gericht, omdat we hiervoor een speciale verantwoordelijkheid hebben.

Teloorgang van stekelzwammen

Hierboven heb ik al diverse malen gewag gemaakt van de sterke achteruitgang van stekelzwammen in Nederland. Het is eigenlijk opmerkelijk dat Maas Geesteranus, de Europese expert op het gebied van stekelzwammen, nooit melding heeft gemaakt van een mogelijke achteruitgang van deze groep paddestoelen. Aan het einde van de jaren vijftig van de vorige eeuw noemde hij in zijn publicaties diverse soorten ‘niet ongevoel’ die in feite toen al uit het land verdwenen waren. Vermoedelijk was hij te veel taxonoom om zich over veranderingen in de mycoflora te bekommeren. Grote fluctuaties waren er altijd al geweest, ook bij stekelzwammen.

De eerste die suggereerde dat er iets met mycorrizavormende stekelzwammen aan de hand was, was Kees Bas gedurende het NMV-symposium ‘Paddestoelen en natuurbehoud’ in 1978. In het verslag van deze dag in Coolia schreef hij: ‘In oude excursieverslagen (tussen 1915 en 1950) valt op dat men vaak tussen de 5 of 10 soorten grondbewonende stekelzwammen (*Hydnum*, *Sarcodon*, *Hydnellum*, *Phellodon* en *Bankera*) op één ekskursie vond. Nu is het heel mooi als men er 2 of 3 vindt. Op verschillende van ouds bekende groeiplaatsen komen ze niet meer voor.’ (Bas, 1978: 101). Deze aanname werd bevestigd bij een kwantitatieve vergelijking van 15 excursierapporten uit de periode 1912-1954 en 1973-1982 (Arnolds, 1985, 1988). Alle acht geanalyseerde stekelzwammen vertoonden achteruitgang en bij zeven soorten was deze statistisch significant. Ook uit een vergelijking van de verspreiding van stekelzwammen op grond van gegevens uit herbaria, literatuur en het gegevensbestand van de NMV in de periodes 1890-1972 en 1973-1985 kwam een dramatische achteruitgang van vrijwel alle soorten naar voren (Arnolds, 1989). Een soortgelijke exercitie werd uitgevoerd door Nauta & Vellinga ten behoeve van de Atlas van Nederlandse paddestoelen (1995). Zij vergeleken verspreidingsgegevens van vóór en na 1975 en kwamen tot dezelfde conclusies.

Gegevens over veranderingen in de frequentie van stekelzwammen in Nederland zijn samengevat in Tabel 2. Daarbij is de periode na 1975 onderverdeeld in twee delen: 1975-1994 en vanaf 1995. Bij de interpretatie van de tabel moet men er rekening mee houden dat er in het karteringsbestand veel minder gegevens zitten uit de periode 1890-1975 dan uit de periode 1975-1994. Bij een constant voorkomen van soorten zou het aantal vindplaatsen in de laatste periode dus groter behoren te zijn. We zien dit in de tabel bij de Echte pruikzwam en de Gelobde pruikzwam. De aantallen uurhokken waarin de mycorrizavormende stekel-

zwammen zijn aangetroffen, zijn echter lager in de periode 1975-1994. Dit demonstreert dus de reële en forse achteruitgang van deze paddestoelen.

Binnen de stekelzwammen zijn globaal twee groepen te onderscheiden. De elf symbionten die gebonden zijn aan naaldbomen (Tabel 1) worden in de periode 1975-1994 helemaal niet meer in Nederland waargenomen, met uitzondering van de Geschubde stekelzwam die nog in enkele uurhokken isesignaleerd. De dertien soorten die met loofbomen samen groeien (of met naald- en loofbomen) zijn weliswaar achteruitgegaan, maar hebben zich wel plaatselijk gehandhaafd. Door deze achteruitgang zijn alle bodembewonende stekelzwammen opgenomen in de Rode lijst van kwetsbare en bedreigde paddestoelen in Nederland (Arnolds & van Ommering, 1996). Van de 20 soorten worden er 7 als uitgestorven beschouwd (geen opgaven van na 1975), 10 als ernstig bedreigd (afname in uurhokken sinds 1986 meer dan 75%) en 3 als bedreigd (afname in uurhokken sinds 1986 50-75%). Op grond van de huidige bewerking kunnen hieraan nog drie uitgestorven soorten worden toegevoegd. Ook de Oorlepelzwam (kwetsbaar) en de drie pruikzwammen staan op de Rode lijst. Alleen de Gelobde pruikzwam wordt niet als bedreigd beschouwd.

De afname van bodembewonende stekelzwammen in West-Europa wordt voornamelijk toegeschreven aan luchtverontreiniging, met name aan vermesting van de bosbodem door hoge stikstofdepositie, in de jaren tachtig van de vorige eeuw gemiddeld circa 50 kg stikstof per hectare per jaar (Arnolds, 1989, 1991; Krieglsteiner, 2000a, b). Ook natuurlijke successie van bossen kan bij de achteruitgang een rol hebben gespeeld. De oorzaken van het verdwijnen van stekelzwammen zijn echter nooit experimenteel getoetst.

De alarmerende berichten over stekelzwammen in Nederland hebben ertoe geleid dat ook elders speciale aandacht aan deze groep geschonken is. In Vlaanderen is de verspreiding van alle soorten vóór en na 1986 vergeleken in het kader van het opstellen van een Rode lijst voor enkele groepen paddestoelen (Walley & Verbeken, 2000, 2001). De auteurs komen tot dezelfde conclusies als Nederlandse onderzoekers. Ook in dat gebied zijn de begeleiders van naaldbomen vrijwel of geheel verdwenen en de meeste soorten van loofbomen zijn er nu beperkt tot bermen en boslanen.

In het voormalige Oost-Duitsland schreef Otto (1990, 1992) een uitgebreid proefschrift over taxonomie, ecologie en verspreiding van bodembewonende stekelzwammen. Van de veertien daar voorkomende soorten bij naaldbomen bleken sinds 1950 vijf soorten te zijn verdwenen en zeven andere vertoonden een sterke achteruitgang. Van de elf soorten geassocieerd met loofbomen (eventueel ook met naaldbomen) was alleen de Scherpe stekelzwam verdwenen. Drie soorten vertoonden een sterke achteruitgang, waaronder de Blauwzwarte stekelzwam en de Blauwvoetstekelzwam. Bij de overige zeven soorten was de achteruitgang gering of niet aantoonbaar. Ook in andere delen van Duitsland is de achteruitgang van stekelzwammen goed gedocumenteerd, bijvoorbeeld in Saarland (Derbsch & Schmitt, 1984), Niedersachsen (Wöldecke, 1998) en Baden-Württemberg (Krieglsteiner, 2000a, b).

Gulden & Hansen (1992) analyseerden de verspreiding van 28 soorten stekelzwammen in Noorwegen, hoofdzakelijk op basis van herbariumcollecties. Zij vonden alleen een significante achteruitgang voor drie naalddhoutbegeleiders: de Anijsstekelzwam, Bloeddruppelstekelzwam en Oranje stekelzwam. Mijns inziens is de door hen toegepaste methode echter niet geschikt om veranderingen in de mycoflora te onderzoeken. Het aantal collecties van een soort in een bepaalde periode hoeft geenszins representatief te zijn voor de frequentie in de natuur. Het is echter evident, ook uit eigen waarnemingen, dat veel soorten die bij ons uitgestorven zijn, in Noorwegen, Zweden en Finland nog steeds veel

Tabel 2. Aantal uurhokken met vondsten in Nederland als maat voor de frequentie van stekelzwammen en pruikezwammen in verschillende periodes (bron: karteringsbestand van de NMV, voor enkele zeldzame soorten aangevuld met nog niet ingevoerde waarnemingen). Getallen tussen haakjes betreffen opgaven van soorten die tot nu toe niet als inheems zijn erkend en nog niet in het bestand zijn opgenomen.

Periode	<1975	'75-94	>1995	totaal	
<i>Auriscalpium vulgare</i>	62	97	103	187	Oorlepelzwam
<i>Bankera fuligineoalba</i>	15			15	Blozende stekelzwam
<i>Creolophus cirrhatus</i>	6	26	9	38	Gelobde pruikezwam
<i>Hericium coralloides</i>	1	3	2	6	Kammetjesstekelzwam
<i>Hericium erinaceus</i>	17	39	19	59	Echte pruikezwam
<i>Hericium flagellum</i>		2		2	Koraalstekelzwam
<i>Hydnellum aurantiacum</i>	12			12	Oranje stekelzwam
<i>Hydnellum caeruleum</i>	17			17	Blauwgestrepte stekelzwam
<i>Hydnellum compactum</i>	26	8	3	35	Scherpe stekelzwam
<i>Hydnellum concrescens</i>	76	41	47	135	Gezoneerde stekelzwam
<i>Hydnellum cumulatum</i>	1			1	Vergroeide stekelzwam
<i>Hydnellum ferrugineum</i>	<14*			<14	Roodbruine stekelzwam
<i>Hydnellum peckii</i>	3			3	Bloeddruppelstekelzwam
<i>Hydnellum spongiosipes</i>	67	31	17	94	Fluwelige stekelzwam
<i>Hydnellum suaveolens</i>	(2)			(2)	Anijsstekelzwam
<i>Hydnum repandum</i>	65	57	63	132	Gele stekelzwam
<i>Hydnum rufescens</i>	8	2	4	13	Rossige stekelzwam
<i>Phellodon confluens</i>	30	9	9	43	Wollige stekelzwam
<i>Phellodon connatus</i>	51	9	19	71	Tengere stekelzwam
<i>Phellodon niger</i>	23	5	5	31	Blauwzwarte stekelzwam
<i>Phellodon tomentosus</i>	18			18	Dennenstekelzwam
<i>Sarcodon joeides</i>	27	4	8	37	Avondroodstekelzwam
<i>Sarcodon lepidus</i>	4	2	4	9	Fraaie stekelzwam
<i>Sarcodon leucopus</i>	(1)			(1)	Plompe stekelzwam
<i>Sarcodon scabrosus</i>	33	15	20	56	Blauwvoetstekelzwam
<i>Sarcodon squamosus</i>	43	7	1	46	Geschubde stekelzwam
<i>Sarcodon underwoodii</i>	5	1	2	8	Eikenstekelzwam

* De meeste opgaven van *H. ferrugineum* betreffen waarschijnlijk *H. spongiosipes*. Zie de soortsbeschrijving van *H. ferrugineum*.

voorkomen. Dat klopt overigens goed met de lage milieubelasting in dat deel van Europa.

Ook in Schotland is een speciale studie verricht naar het wel en wee van stekelzwammen in natuurlijke en aangeplante naaldbossen (Newton *et al.*, 2002). Deze auteurs onderzochten het voorkomen van stekelzwammen in 10×10 km² hokken voor en na

1970. Ook zij vonden geen aanwijzingen voor achteruitgang, niet verwonderlijk gezien de geringe stikstofbelasting in de Schotse hooglanden.

In alle soortenbeschrijvingen wordt de status op de Rode lijst van Nederland vermeld en van de status in de aangrenzende gebieden Vlaanderen (naar Walley & Verbeke, 2000) en Nedersachsen (Wöldecke, 1998). Ook de positie op de voorlopige Rode lijst voor Europa (Ing, 1993) wordt aangegeven.

Wederopstanding?

Zoals ik in de inleiding reeds heb aangegeven, is de toename van stekelzwammen in recente jaren, vooral vanaf 2000, één van de aanleidingen voor deze publicatie. In Coolia werd hierover onder andere bericht door Chrispijn (2001), Arnolds (2001) en Arnolds & van den Berg (2001). Een meer kwantitatieve benadering is te vinden in Tabel 2. Het aantal uurhokken vanaf 1995 kan als representatief worden beschouwd voor de recente status van de soorten. De som van de drie perioden ligt vaak dicht bij het totaal aantal hokken. Hieruit kan worden afgeleid dat stekelzwammen in latere periodes dikwijls in andere gebieden worden teruggevonden dan op de oude vindplaatsen. Bij de interpretatie dient men te bedenken dat het totaal aantal paddestoelenwaarnemingen in de periode 1975-1994 groter is dan in de jaren 1995-2001. Indien een soort in de laatste periode meer gevonden is, duidt dat dus zeker op een reële vooruitgang. Dit is het geval bij de Oorlepelzwam en bij acht mycorrhizavormende soorten. De aantallen uurhokken van de Tengere stekelzwam, Avondroodstekelzwam, Fraaie stekelzwam en Eikenstekelzwam zijn zelfs verdubbeld. De andere toenemende soorten zijn Gezonde stekelzwam, Gele stekelzwam, Rossige stekelzwam en Blauwvoetstekelzwam. Het is wederom opvallend dat al deze soorten in Nederland bij loofbomen groeien. Bij de symbionten van naaldbomen is geen herstel te bespeuren. Integendeel, de enige resterende soort, de Geschubde stekelzwam, is verder achteruitgegaan en staat nu op de rand van de afgrond.

Het herstel van de symbionten van loofbomen is vooralsnog beperkt tot wegbermen en lanen. In bossen zijn stekelzwammen nog steeds zo goed als afwezig, behalve de Gele en de Rossige stekelzwam die zich daar de hele tijd hebben gehandhaafd. Het is opvallend dat meerdere soorten stekelzwammen vaak samen in een beperkt gebied voorkomen. De rijkste stekelzwambermen vanaf 1995 worden genoemd in Tabel 3. In die bermen vormen de Fluwelige stekelzwam, Gezonde stekelzwam en Blauwvoetstekelzwam vrijwel constant een trio. Blijkbaar zijn dat de minst kritische soorten. De relatief algemene Gele stekelzwam wordt weinig in stekelzwambermen aangetroffen.

Over de mogelijke oorzaken van het herstel van stekelzwammen (en mycorrhiza-paddestoelen in het algemeen) doen verschillende theorieën de ronde, zoals een toename van de gemiddelde neerslag in de zomer en een afname van de verzuring en vermesting (Arnolds, 2001; Termorshuizen, 2003). Ik beschouw een reductie van de stikstofbelasting als de meest waarschijnlijke optie. De gemiddelde ammoniakdepositie is tussen 1985 en 2000 met 36% afgenomen, van stikstofoxiden met minstens 20% (Termorshuizen, 2003: 22). Het is goed denkbaar dat het niveau nu op steeds meer plaatsen onder de kritische grens ligt voor de wat minder kieskeurige soorten. Daarbij blijft het een intrigerende vraag of de huidige stekelzwampopulaties zich opnieuw uit sporen hebben gevestigd, of dat de mycelia zich in de ongunstige jaren hebben gehandhaafd zonder tot fructificatie te komen. Het is lastig om hier via onderzoek zekerheid over te krijgen.

Bij deze optimistische berichten moeten we wel bedenken dat stekelzwammen in onze streken nog steeds tot de bijzondere paddestoelen behoren. Een normaal aantal van vijf tot

Tabel 3. Belangrijke vindplaatsen van bodembewonende stekelzwammen in Nederland met minimaal vier soorten vanaf 1995.

Terreinnummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Aantal soorten	8	8	7	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	
<i>Hydnellum compactum</i>	x															Scherpe stekelzwam
<i>Hydnellum concrescens</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	Gezoneerde stekelzwam
<i>Hydnellum spongiosipes</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Fluwelige stekelzwam
<i>Hydnum repandum</i>	x	x		x										x		Gele stekelzwam
<i>Phellodon confluens</i>		x		x	x		x	x	x	x					x	Wollige stekelzwam
<i>Phellodon connatus</i>	x	x	x	x	x					x		x		x		Tengere stekelzwam
<i>Phellodon niger</i>		x														Blauwzwarte stekelzwam
<i>Sarcodon joeides</i>	x	x	x	x	x	x		x	x				x			Avondroodstekelzwam
<i>Sarcodon lepidus</i>	x		x				x						x			Fraaie stekelzwam
<i>Sarcodon scabrosus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	Blauwvoetstekelzwam
<i>Sarcodon underwoodii</i>	x															Eikenstekelzwam

Verklaring van de terreinen: 1. Olst, landgoed het Nijendal, bermen van onverharde boslaan met beuk en Amerikaanse eik, km-hok 206-481. – 2. Paterswolde, landgoed Vennebroek, voornamelijk berm van onverharde Friesche laan met zomereik en beuk, km-hok 233-574, 234-574. – 3. Brummen, landgoed Leusveld, berm van onverharde Kaniestraat onder Amerikaanse eik, km-hok 204-457, 205-457. – 4. Apeldoorn, bermen van verharde weg langs Apeldoorns Kanaal met zomereik en Amerikaanse eik, km-hok 196-466, 195-467. – 5. Norg, berm met zomereik van onverharde Oude Norgerweg, km-hok 223-564. – 6. Vaassen, Kroondomein, berm van verharde Niersense Weg, onder Amerikaanse eik, km-hok 190-479, 190-478. – 7. Enschede, Waterwingebied Weerseloseweg, berm van onverharde weg met zomereik en berk, km-hok 256-474. – 8. Geldrop, berm van halfverharde weg langs Eindhovens Kanaal onder zomereik, km-hok 165-382. – 9. Eindhoven, Eckartdal, in bermen met eik en beuk, km-hok 163-386. – 10. Deventer, berm van verharde Linderweg met zomereik en berk, km-hok 217-477. – 11. Ter Apel, Agodorp, berm van verharde weg langs Ruiten Aa-kanaal, onder eik, km-hok 268-543, 269-543. – 12. Olst, berm van verharde Rozevoorderdijk met Amerikaanse eik, km-hok 208-485. – 13. Ruurlo, landgoed De Wiersse, km-hok 224-457. – 14. Gorssel, berm van Stopsdijk bij Almen, km-hok 216-463. – 15. Nuenen, berm van Eindhovens Kanaal, km-hok 166-383, 167-383.

tien stekelzwammen tijdens één excursie op de pleistocene zandgronden (Bas, 1978) blijft vooralsnog een droomscenario.

Bescherming en beheer

Stekelzwammen worden niet door specifieke lokale factoren bedreigd. Daarom is een soortgerichte aanpak van bescherming en beheer niet zinvol. Er is geen enkele aanwijzing dat het verzamelen van vruchtlichamen heeft bijgedragen tot de achteruitgang. Bovendien zijn alleen de Gele en de Rossige stekelzwam enigszins in trek voor de consumptie. Van de andere soorten worden hooguit enkele exemplaren voor studiedoeleinden verzameld.

Een voorwaarde voor het behoud van stekelzwammen is voldoende kennis over belangrijke groeiplaatsen. Het is dus van groot belang om de kennis omtrent deze terreinen vast te leggen in het karteringsbestand van de NMV. Daaraan kan iedere paddestoelenliefhebber bijdragen. Daarnaast is het essentieel dat de eigenaren of beheerders op de hoogte zijn van de betekenis van deze gebieden. Dat kan centraal gebeuren via de Commissie Paddestoelen en Natuurbehoud van de NMV, maar lokale contacten tussen waarnemers en beheerders zijn vaak effectiever. Zo kon in overleg met de Vereniging Natuurmonumenten de laatste Nederlandse groeiplaats van de Geschubde stekelzwam in het Hulshorsterzand worden gespaard, hoewel het dennenbosje in het stuifzand op de nominatie stond om gekapt te worden. Contacten met beheerders garanderen uiteraard niet het behoud van waardevolle groeiplaatsen. De aan stekelzwammen (en andere bijzondere paddestoelen) uitermate rijke berm met eiken langs het Apeldoorns Kanaal dreigt ondanks goede kennisoverdracht aan Rijkswaterstaat toch grotendeels op de schop te gaan. Zonder bekendheid met groeiplaatsen is echter iedere vorm van bescherming onmogelijk.

De belangrijkste algemene maatregel om het herstel van de stekelzwammen te bevorderen is het verder terugdringen van de stikstofbelasting. Gezien de verspreidingspatronen in andere landen verdwijnen de meest kritische soorten van naaldbossen vermoedelijk al bij een stikstofdepositie boven de 15 kg per hectare. Zelfs bij een, in Nederland vooralsnog utopische, reductie tot dat niveau is het de vraag of de huidige stikstofaccumulatie in bosbodems binnen afzienbare tijd voldoende afneemt om hervestiging van deze soorten mogelijk te maken. Daarnaast kan men denken aan speciale beheersmaatregelen gericht op het herstel van de mycoflora, zoals het verwijderen van de organische toplaag uit kansrijke bossen. Experimenten en meer grootschalige toepassingen in dennenbossen hebben uitgewezen dat mycorrizapaddestoelen gunstig op deze behandeling reageren (Baar, 1996). Sommige kritische soorten als de Hanekam (*Cantharellus cibarius*), Echte tolzwam (*Coltricia perennis*) en enkele Ridderzwammen vestigden zich (opnieuw) in deze geplagde bossen. Onder deze nieuwkomers bevinden zich tot nu toe echter nog geen stekelzwammen. Vermoedelijk is de bodem voor deze soorten nog te rijk aan stikstof. Experimenten met het verwijderen van strooisel in voormalige schrale eikenbossen waren tot nu toe niet succesvol, mede vanwege een gebrekkige uitvoering van het plaggen.

De meeste vindplaatsen van stekelzwammen bevinden zich nu in wegbermen, soms geconcentreerd op kleine oppervlakken. Bermen zijn vanwege hun vele functies veel kwetsbaarder voor ingrepen dan beschermde natuurgebieden, bijvoorbeeld wegens het kappen van bomen, het leggen van kabels en andere graafwerkzaamheden, het verbreden van het wegdek, het afschrappen van de bovengrond en het deponeren van slootbagger en houtsnippers (Jalink *et al.*, 2001). Deze ingrepen zijn funest voor stekelzwammen, al kan het afschrappen van de bovengrond wel verschrallend werken en op den duur positief uitpakken voor de mycoflora (Keizer, 1993). Het effect op stekelzwampopulaties is niet bekend.

Daarnaast speelt het beheer van de bermen een belangrijke rol. Het optimale beheer van open bermen bestaat uit het maaien van de berm in de nazomer en het afvoeren van het maaisel (Jalink *et al.*, 2001). Deze vorm van beheer wordt steeds minder uitgevoerd wegens de hoge kosten en problemen bij de verwerking van het maaisel. Het klepelen van het maaisel of het achterwege blijven van maaien leidt op den duur tot verzuivering van de berm, een zichzelf versterkend effect doordat steeds meer strooisel tussen de hogere vegetatie wordt vastgehouden. Zo hebben bijvoorbeeld de mycologisch zeer interessante bermen

langs het Oranjekanaal bij Zwiggelte in Drenthe door verwaarlozing veel van hun waarde verloren. Bij boswegen en andere sterk beschaduwde bermen is de vegetatie vaak zo weinig productief dat maaien niet zinvol is. Nadelige praktijken zijn daar in toenemende mate het deponeren van snoeihout en houtsnippers.

Gezien het geringe aantal plekken met een rijke stekelzwammenflora in Nederland (Tabel 3) moet het mogelijk zijn om in overleg met de beheerders tot een optimaal beheer van deze terreinen te komen. Dan kunnen velen nog jaren lang van deze wonderlijke paddestoelen genieten!

SLEUTEL TOT DE GESLACHTEN MET GESTEKELD HYMENIUM

- 1a** Vruchtlichamen dun, korstvormig, zijdelings of ruggelings aan het substraat gehecht (resupinaat) of bestaand uit vrijstaande stekels; groeiend op hout
Korstzwammen met gestekeld of getand hymenium, hier niet behandeld
- 1b** Vruchtlichamen niet (ten dele) resupinaat; groeiend op hout of op de grond **2**
- 2a** Vruchtlichamen koraalachtig vertakt, onregelmatig knolvormig, schelpvormig tot spatelvormig, soms dakpansgewijs boven elkaar, niet gesteeld of kort zijdelings gesteeld; steeds op hout **3**
- 2b** Vruchtlichamen gedifferentieerd in hoed en steel; hoed min of meer cirkelrond tot niervormig, vaak onderling tot plakken vergroeid; steel meestal centraal tot wat excentrisch, soms zijdelings aangehecht; op de grond of op kegels van naaldbomen **6**
- 3a** Vruchtlichaam spatelvormig of schelpvormig, geheel gelatineus; stekels tot 5 mm lang; op naaldbout
Stekeltrilzwam (*Pseudohydnum gelatinosum*)
 (behoort tot de Trilzwammen, hier niet behandeld)
- 3b** Vruchtlichaam zachtvlezig, niet gelatineus; stekels langer dan 5 mm **4**
- 4a** Vruchtlichaam koraalachtig meervoudig vertakt **1. Pruikzwam** (*Hericium*)
- 4b** Vruchtlichaam onregelmatig knolvormig, consolevormig of schelpvormig **5**
- 5a** Vruchtlichaam bestaand uit dunvlezige, consolevormige tot schelpvormige, vaak dakpansgewijs boven elkaar groeiende hoeden; stekels 5-15 mm lang; sporen $3,5-4,5 \times 3,0-4,0 \mu\text{m}$, glad (Fig. 2); hyfen niet amyloïd **2. Oesterpruikzwam** (*Creolophus*)
- 5b** Vruchtlichamen zonder duidelijke hoeden, bolvormig tot kussenvormig, vaak gelobd en hoger dan breed, op doorsnede uit een grote, gestekelde knol bestaand; stekels 10-50 mm lang; sporen $5,0-7,0 \times 4,0-6,0 \mu\text{m}$, fijn wrattig tot glad (Fig. 1); generatieve hyfen amyloïd
1.1. Echte pruikzwam (*Hericium erinaceus*)
- 6a** Volgroeide vruchtlichamen tot 35 mm breed, ongesteeld, tolvormig of met duidelijke hoed en steel, geheel wit tot geelachtig; hymenium irpicoïd, d.w.z. labyrintachtig, met onregelmatige poriën, lijsten of met onregelmatige stekels tot 1 mm lang; geur in verse toestand sterk, onaangenaam kamferachtig; basidiën eerst bolrond, dan urnvormig, het breedst aan de basis, $12-20 \times 4-7 \mu\text{m}$; sporen $3,5-4,5 \times 2,0-3,0 \mu\text{m}$, glad
Stinktolletje (*Sistotrema confluens*)
 (Recent in Nederland alleen bekend van het Boekweitenveentje bij Gieten.
 Behoort tot de Corticiaceae, hier niet verder behandeld)
- 6b** Volgroeide vruchtlichamen zelden witachtig (jong vaak wel wit) en dan forser; hymenium bestaand uit regelmatige, dicht opeenstaande, priemvormige stekels, ten minste ten dele meer dan 1 mm lang (soms onregelmatig, maar dan vruchtlichaam fors en donker gekleurd); geur variabel, maar niet onaangenaam kamferachtig; basidiën knotsvormig, langer dan $20 \mu\text{m}$; sporen groter of ruw **7**

- 7a** Hymenium min of meer labyrintachtig, soms ten dele in grove, onregelmatige, stompe stekels uiteenvallend; grote paddestoel, volgroeide hoed 10-30 cm breed, aanvankelijk geelachtig, dan donkerbruin wordend; groeit aan de voet van oude naaldbomen

Dennenvoetzwam (*Phaeolus schweinitzii*)

(Behoort tot de Gaatjeszwammen (Polyporaceae), hier verder niet behandeld; vooral oude exemplaren worden soms voor stekelzwammen gehouden)

- 7b** Hymenium bestaande uit dicht opeenstaande, regelmatige, priemvormige stekels, aan de basis tot 1 mm breed **8**

- 8a** Vruchtlichamen met een halfcirkelvormige tot niervormige hoed, tot 20 mm breed, zijdelings aangehecht aan de top van een slanke, cilindrische, ruw behaarde steel, tot 60 × 2 mm; hoeden nooit vergroeid; groeiend op kegels van naaldbomen; sporen zeer fijn ruw, amyloïd (Fig. 3) **3. Oorlepelzwam** (*Auriscalpium*)

- 8b** Vruchtlichamen met een min of meer cirkelvormige, centraal tot excentrisch gesteelde hoed; hoeden al-dan-niet onderling vergroeid; steel vaak dik en fors, meer dan 2 mm dik, glad of viltig, maar niet afstaand behaard; groeiend op de grond; sporen glad, gestekeld of sterk wrattig, niet amyloïd **9**

- 9a** Vlees gemakkelijk breekbaar, bros tot vrij stevig, niet gezoneerd **10**

- 9b** Vlees kurkachtig taai, vezelig, min of meer gezoneerd **12**

- 10a** Stekels bij volwassen vruchtlichamen bruin, roodbruin tot purperbruin; sporenfiguur bruin; hoed vaak grof geschubd; vaak met meelgeur; sporen grof wrattig (Fig. 15, 16)

8. Schubstekelzwam (*Sarcodon*)

- 10b** Stekels bij volwassen vruchtlichamen wit, geelachtig, oranje of grijs; sporenfiguur wit; hoed glad tot fijn aanliggend geschubd; geur zwak aangenaam of bij opdrogen kruidig, naar maggi; sporen glad of met spitse stekeltjes **11**

- 11a** Hoed en steel witachtig, geelachtig, oranje of oranjebruin, niet vergroeid en zonder ingegroeide plantenresten; stekels van dezelfde kleur als de hoed; geur zwak aangenaam, na opdrogen onopvallend; sporen glad (Fig. 6) **4. Stekelzwam** (*Hydnum*)

- 11b** Hoed en steel van volwassen vruchtlichamen geelbruin, vleeskleurig bruin, donkerbruin, violetbruin, vaak vergroeid en vaak met ingegroeide plantenresten; stekels eerst wit, dan grijs; geur vers onopvallend, na opdrogen kruidig, naar maggi; sporen met spitse stekeltjes (Fig. 4, 5) **5. Maggistekelzwam** (*Bankera*)

- 12a** Geur van het vruchtlichaam na opdrogen kruidig, naar maggi; stekels eerst wit, in volwassen vruchtlichamen grijs tot bruingrijs of violetgrijs; sporenfiguur wit; sporen met fijne spitse stekeltjes (Fig. 7) **6. Kurkstekelzwam** (*Phellodon*)

- 12b** Geur van het verse vruchtlichaam onopvallend of meelachtig, na opdrogen niet naar maggi; stekels eerst witachtig, in volwassen vruchtlichamen roodbruin tot purperbruin, vaak met lichtere punt; sporenfiguur bruin; sporen grof wrattig (Fig. 8-14)

7. Lederstekelzwam (*Hydnellum*)

1. PRUIKZWAM (*HERICIUM* Pers.)

Sleutel tot de soorten

- 1a** Vruchtlichaam onvertakt, bolvormig tot kussenvormig, vaak gelobd en hoger dan breed; stekels 10-50 mm lang 1. 1. **Echte pruikzwam** (*H. erinaceus*)
- 1b** Vruchtlichaam sterk koraalvormig vertakt; stekels tot 20 mm lang 2
- 2a** Stekels regelmatig in rijen geplaatst; sporen $3,5-4,5 \times 2,5-3,5 \mu\text{m}$; op loofbomen, vooral beuk 1.2. **Kammetjesstekelzwam** (*H. coralloides*)
- 2b** Stekels in bundeltjes; sporen $5,0-6,5 \times 4,0-5,5 \mu\text{m}$; op zilverspar 1.3. **Koraalstekelzwam** (*H. flagellum*)

1.1. Echte pruikzwam – Foto 6, Fig. 1.

Heridium erinaceus (Bull.: Fr.) Pers.

Recente platen: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 56. 1999; Gerhardt, Grosse Pilzföhler: 573. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 91. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 106. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 98. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Heridium* 2. 1985; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 39, 40. 1997.

Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 56. 1999; Gerhardt, Grosse Pilzföhler: 572. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 284. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 98. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 56. 1997.

Vruchtlichaam in volgroeide toestand 10-25 cm hoog en breed, zittend of gesteeld, bolvormig, eivormig tot kussenvormig, vaak min of meer gelobd, zonder duidelijke hoeden, aan de bovenzijde wit tot roomkleurig, sterk vezelig. Hymenium de gehele voorkant en onderzijde bedekkend, bestaand uit dichte, hangende, buigzame stekels, 10-50 mm lang, wit of roomkleurig. Vlees knolvormig of gelobd, dik, eerst zacht, later taai-vezelig, wit. Gehele vruchtlichaam geelbruin verkleurend bij ouderdom en na drogen. Geur fungoïd; smaak eerst fungoïd dan enigszins bitter. Sporenpoeder wit.

Sporen $5,0-7,0 \times 4,0-6,0 \mu\text{m}$, subgloboos tot breed elliptisch, fijn wrattig tot vrijwel glad, kleurloos, amyloïd (Fig. 1). Hyfen 3-20 μm breed, dun- tot dikwandig, met gespen, amyloïd.

Ecologie: Als zwakteparasiet of saprotroof in holtes en spleten van oude, staande loofbomen, bij ons voornamelijk beuk, zelden zomereik, vaak meters boven de grond; op dode stammen dikwijls nog jaren fructificerend, ook op liggende stammen en stronken; veroorzaakt witrot. Elders in Europa ook vermeld van lijsterbes en plataan. Vooral op bomen langs lanen, in parken en op landgoederen op niet te voedselarme, humeuze zandgrond. Begin september tot eind november (-december).

Verspreiding in Nederland: Vrij zeldzaam (totaal 59 uurhokken), voornamelijk op de Veluwe, Utrechtse Heuvelrug en in het Rijk van Nijmegen, elders zeldzaam tot zeer zeldzaam op het pleistoceen en aan de binnenduinarand. Vanaf 1995 aangetroffen in 19 uurhokken (zie kaart). Steeds in lage aantallen per vindplaats. De bekendste Echte

pruikzwam fructificeert jaarlijks op ooghoogte op een beuk in het Arboretum van Wageningen.

Verspreiding in België: In Vlaanderen zeer zeldzaam en recent alleen aangetroffen in de provincie Vlaams Brabant (Nationale Plantentuin te Meise, het Zoniënwoud bij Brussel en Leuven) en in de ecoregio Zandig Vlaanderen (Ruisselede; Walley & Vandeven, 2003); in Wallonië slechts twee maal verzameld, in 1938 en 2000 (schr. meded. A. Fraiture).

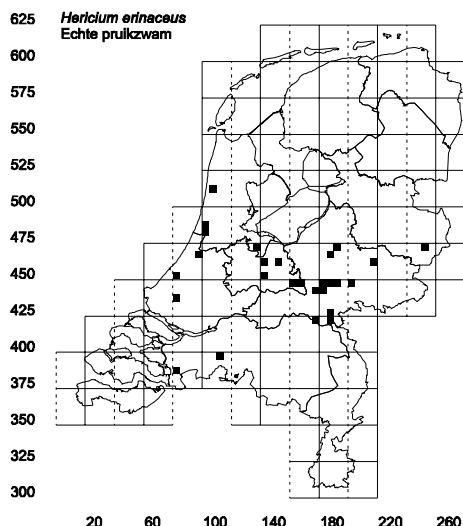
Verspreiding elders: In de gematigde streken van het hele noordelijke halfrond. In Europa wijd verbreid, noordelijk tot Denemarken en Zuid-Zweden, maar vrijwel overal zeldzaam. In Nedersachsen en overig West-Duitsland zeer zeldzaam (Wöldecke, 1998: 217; Krieglsteiner, 1991: 170). In Zuid-Engeland verspreid en plaatselijk algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 56).

Rode lijsten: In Nederland zou de Echte pruikzwam achteruit zijn gegaan. Vóór 1986 werd de soort uit 27 uurhokken gemeld, sindsdien uit 10 uurhokken (Arnolds & Kuyper 1996). Daarom staat de soort als bedreigd (2) op de Rode lijst (Arnolds & van Ommering, 1996). Het is echter de vraag of de achteruitgang reëel is omdat de Echte pruikzwam in zeer lage dichtheden voorkomt en bij uitputting van substraat lokaal iedere keer verdwijnt. Een lange periode (1900-1986) levert bij een constant voorkomen een groter aantal vindplaatsen op dan een korte periode (1986-1993). In Vlaanderen beschouwd als bedreigd (2) (Walley & Verbeken, 2000: 73); in Nedersachsen als uitgestorven (0), maar in 1997 weer op één plaats gevonden (Wöldecke, 1998: 217). Ook opgenomen in de Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Echte pruikzwam kan wellicht profiteren van de extensivering van het bosbeheer. Anderzijds groeit ze meestal juist langs lanen en op andere plaatsen waar geregeld mensen komen. Hier bestaat in toenemende mate de neiging om oude bomen 'preventief te ruimen' in verband met de kans op ongevallen. De soort wordt geteld in het kader van het paddestoelenmeetnet, nu op 23 meetpunten.

De Echte pruikzwam is een zeer karakteristieke paddestoel. Sterk geplooid exemplaren worden echter wel eens met de Gelobde pruikzwam verward. De verschillen werden reeds genoemd in de sleutel tot de geslachten.

In jonge toestand is de Echte pruikzwam eetbaar. De soort wordt in Nederland soms aangeboden onder de naam 'Apekop', een vertaling van de Engelse naam Monkey head, en in Californië gekweekt en verhandeld onder de naam 'pom poms' (Stamets, 1993). Ook in China wordt de soort gecultiveerd en gebruikt als medicijn tegen maagklachten (Pegler *et al.*, 1997: 56).



1.2. Kammetjesstekelzwam – Foto 7.

Hericium coralloides (Scop.: Fr.) S.F. Gray

Recente platen: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 55. 1999; Courtcuisse & Duhem, Guide des Champignons de France et d'Europe: Fig. 75. 1994 (als *H. clathroides*); Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 573. 1997; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 107. 1997; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Hericium* 1, 3. 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 36, 37. 1997.

Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 55. 1999; Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 572. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 284. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 97. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 54. 1997.

Vruchtlichaam in volgroeide toestand 10-30 cm hoog en breed, vanuit een centrale basis of korte steel herhaaldelijk koraalvormig vertakt, met tamelijk ijle, opstijgende tot boogvormige takken, wit of roomkleurig. Hymenium bestaand uit dichte, hangende, regelmatig in rijen geplaatste stekels, 5-10 mm lang, wit of roomkleurig. Vlees zacht, wit. Gehele vruchtlichaam geelbruin verkleurend bij ouderdom en na drogen. Geur fungoïd, smaak enigszins bitter. Sporenpoeder wit.

Sporen 3,5-4,5 × 2,5-3,5 µm, subgloboos tot breed elliptisch, fijn ruw in lactofenol, glad lijkend in andere media, kleurloos, amyloïd. Hyfen 4-20 µm breed, dun- tot dikwandig, met gespen, gedeeltelijk amyloïd.

Ecologie: Saprotroof op vrij sterk verrotte stammen van oude, staande of liggende loofbomen, bij ons uitsluitend beuk; op dezelfde stam dikwijls jaren achtereen fructificerend, soms met vele vruchtlichamen, ook op stronken; veroorzaakt witrot. Volgens sommige auteurs treedt de Kammetjesstekelzwam soms op als zwakteparasiet. Elders in Europa ook vermeld van eik, tamme kastanje, es, iep, walnoot, berk en ratelpopulier. In bossen en op landgoederen op niet te voedselarme, humeuze zandgrond; geen voorkeur voor lanen. Eind augustus tot eind oktober.

Verspreiding in Nederland: Zeer zeldzaam in het midden en oosten van het land (totaal 6 uurhokken). Steeds slechts één bezette stam per vindplaats. Vanaf 1995 aangetroffen op twee vindplaatsen in de provincie Utrecht, namelijk de landgoederen Wulperhorst bij Zeist (1997, 1998) en Broekhuizen bij Leersum (1998-2001).

Verspreiding in België: Door Walley & Verbeken (2000: 45) opgegeven als zeer zeldzaam in Vlaanderen, maar volgens Walley (schr. meded.) hebben alle meldingen bij nader inzien betrekking op de Gelobde pruikzwam. In Wallonië één vondst: een vers vruchtlichaam werd getoond op een mycologenbijeenkomst te Luik omstreeks 1988 (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de gematigde streken van het hele noordelijke halfrond. In Europa wijd verbreid maar vrijwel overal zeldzaam, met een zwaartepunt in Centraal-Europa, noordelijk tot Zuid-Zweden. In Nedersachsen en overig West-Duitsland zeer zeldzaam (Wöldecke, 1998: 216; Krieglsteiner, 1991: 170). In Groot-Brittannië alleen in Zuidoost-Engeland en daar niet algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 54). In sommige bosreservaten in het buitenland kan de Kammetjesstekelzwam talrijk voorkomen, bijvoorbeeld in Zuid-Zweden en Fontainebleau bij Parijs (Foto 7).

Rode lijsten: In Nederland bedreigd (3) (Arnolds & van Ommering, 1996). In Vlaanderen opgegeven als sterk bedreigd (Walley & Verbeken, 2000: 73), maar nu beschouwd als niet inheems. In Nedersachsen in het laagland uitgestorven (0), in het heuvelland bedreigd (Wöldecke, 1998: 216). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Kammetjesstekelzwam wordt geteld in het kader van het paddestoelenmeetnet op één meetpunt. De soort kan in de toekomst wellicht profiteren van de extensivering van het bosbeheer. In sommige bosgebieden blijven steeds meer dode beukenstammen in het bos achter. Onderzoek van Veerkamp aan paddestoelen op deze stammen heeft evenwel nog geen nieuwe vindplaatsen aan het licht gebracht (Veerkamp, ongepubl. gegevens). Mogelijk is niet alleen de schaarste aan geschikt substraat een oorzaak van de grote zeldzaamheid van de Kammetjesstekelzwam in onze streken. De soort lijkt een voorkeur te hebben voor een continentaal klimaat en wellicht ligt Nederland aan de rand van het Europese areaal. In dat geval zullen we genoeg moeten nemen met zo nu en dan een enkele boomstam met deze feeërieke paddestoel.

De Kammetjesstekelzwam kan eigenlijk alleen verward worden met de Koraalstekelzwam. Zie aldaar.

1.3. Koraalstekelzwam – Foto 8.

Heridium flagellum (Scop.) Pers.

Recente platen: Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 99. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Heridium* 2 (als *H. alpestre*). 1985.

Recente beschr.: Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 99. 2000.

Vruchtlichaam in volgroeide toestand 10-25 cm hoog en breed, vanuit een centrale basis of korte steel herhaaldelijk koraalvormig vertakt, met tamelijk compacte, opstijgende tot boogvormige takken, wit of roomkleurig. Hymenium bestaand uit dichte, hangende, in bundeltjes geplaatste stekels, 5-20 mm lang, wit of roomkleurig, vooral aan de uiteinden van de takken. Vlees zacht, wit. Gehele vruchtlichaam geelbruin verkleurend bij ouderdom en na drogen. Geur fungoïd, smaak enigszins bitter. Sporenpoeder wit.

Sporen 5,0-6,5 × 4,0-5,5 µm, subgloboos tot breed elliptisch, glad, kleurloos, amyloïd. Hyfen 3-20 µm breed, dun- tot dikwandig, met gespen, gedeeltelijk amyloïd.

Ecologie: Saprotoof, mogelijk ook als zwakteparasiet, op staande en liggende, verse tot enigszins vergane stammen van zilverspar (*Abies alba*). In Nederland en België uitsluitend gevonden op houten palen. Vermoedelijk is de soort met zilversparhout uit Centraal-Europa ingevoerd, maar vestiging vanuit sporen kan niet worden uitgesloten. In Centraal-Europa karakteristieke bewoner van zilverspar-beukenbossen in het middelgebergte boven 400 meter (Krieglsteiner, 2000b: 99). Begin september tot eind november.

Verspreiding in Nederland: Met zekerheid drie meldingen van één vindplaats tussen 1981 en 1990, op een paaltje in het Roggebotzand, Oost-Flevoland. Verder een ongecontroleerde opgave (met herbarium materiaal?) door W. Kuys van een paal in een tuin in Goes uit 1989. In het karteringsbestand voorts meldingen van vijf vindplaatsen van *H. flagellum* uit de periode 1924-1933. Deze vondsten hebben waarschijnlijk betrekking op de Kammetjesstekelzwam. Ze zijn wel (vermoedelijk dus ten onrechte) opgenomen op de kaart van *H. flagellum* in de verspreidingsatlas (Nederlandse Mycologische Vereniging, 2000: 37).

Verspreiding in België: In Vlaanderen één gecontroleerde vondst op een paal bij Oostende uit 1867 (Walley, schr. meded.); niet bekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: Beperkt tot het natuurlijke areaal van de zilverspar in Centraal-Europa, vooral in de Alpen en Karpaten, overal zeldzaam. Volgens Krieglsteiner (2000b:

100) gevoelig voor luchtverontreiniging en in Zuid-Duitsland afwezig in gebieden met hoge stikstofbelasting.

Rode lijsten: In Nederland beschouwd als gevoelig (4); in Vlaanderen als adventief niet geïntroduceerd; in Nedersaksen onbekend. Het voorkomen van de Koraalstekelzwam in het West-Europese laagland is toevallig en afhankelijk van aanvoer van (reeds gekoloniseerde?) stammen van zilverspar. Beschermende maatregelen zijn dan ook niet aan de orde.

De Koraalstekelzwam werd tot 1960 niet onderscheiden van de Kammetjesstekelzwam (Maas Geesteranus, 1959), hoewel de soorten verschillen in zowel macroscopische en microscopische kenmerken als in standplaats (zie sleutel). De nomenclatuur is zeer verwarrend. *Hericium flagellum* is in het verleden ook *H. coralloides* genoemd, onder andere in de eerste Nederlandse standaardlijst (Arnolds, 1984). Oude opgaven zonder bewijsmateriaal of opgave van het substraat kunnen daarom niet geïnterpreteerd worden.

2. OESTERPRUIKZWAM (*CREOLOPHUS* P. Karst.)

2.1. Gelobde pruikzwam – Foto 9, Fig. 2.

Creolophus cirrhatus (Pers.: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 573. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 91. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 107. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 96. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 34. 1997.

Recente beschr.: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 572. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 283. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 95. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 52. 1997.

Vruchtlichaam tot 30 cm breed, ongesteeld, meestal bestaande uit verschillende onregelmatig schelpvormige tot consolevormige hoeden die dakpansgewijs boven elkaar groeien, soms ook met dikke, centrale stronk en kleine afstaande, deels vergroeide hoedjes. Hoedoppervlak onregelmatig bezet met kegelvormige wratten of steriele stekels, wit, roomkleurig of oker, soms met roze tint. Hymenium de onderzijde bedekkend, bestaand uit dicht opeenstaande stekels, 5-15 mm lang, vaak ten dele onregelmatig afgeplat of aan de top getand, wit tot oker. Vlees zacht, witachtig. Gehele vruchtlichaam geelbruin tot bruin verkleurend bij ouderdom en na drogen. Geur en smaak fungoïd. Sporenpoeder wit.

Sporen 3,5-4,5 × 3,0-4,0 µm, subgloboos tot breed elliptisch, glad, kleurloos, amyloïd (Fig. 2). Hyfen 3-15 µm breed, in het vlees dun- tot enigszins dikwandig, in de stekels uitsluitend dunwandig, met gespen, niet amyloïd.

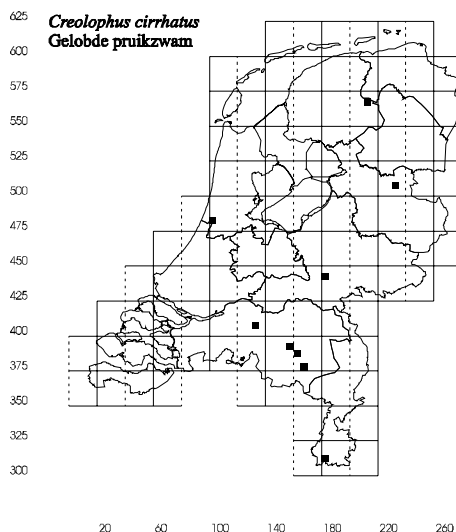
Ecologie: Zwakteparasiet of saprotroof, zowel op oude, staande loofbomen, soms meters boven de grond, als op liggende stammen, dikke takken en stronken, op vers tot matig verteerd hout. In Nederland voornamelijk op beuk; soms op populier, zelden op esdoorn en kers. Elders in Europa ook gemeld van berk (de belangrijkste waardplant in Noord-Europa; Jahn, 1979: 80), haagbeuk, esdoorn, wilg, eik, iep en es; veroorzaakt witrot. Voornamelijk in beukenbossen, ook op landgoederen, in parken, tuinen en langs wegen, op matig voedselrijke tot voedselrijke, vaak kalkhoudende klei- en zandgrond. Begin augustus tot midden november.

Verspreiding in Nederland: Vrij zeldzaam (totaal 38 uurhokken), voornamelijk aan de Veluwezoom, op de Utrechtse Heuvelrug, in het Rijk van Nijmegen en in de binnenduinen nabij Haarlem; elders zeer zeldzaam. Vanaf 1995 aangetroffen in 9 uurhokken (zie kaart), beduidend minder dan in de periode 1975-1994 (Tabel 2).

Verspreiding in België: In Vlaanderen zeldzaam in beukenbossen op voedselrijkere bodem (Walley & Verbeken, 2000: 72); ook in Wallonië zeldzaam (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de gematigde streken van het hele noordelijke halfmond. In Europa wijd verbreid, in de meeste streken (vrij) zeldzaam. In het laagland van Niedersachsen zeldzaam, maar in het heuvelland 'verbreidet' (Wöldecke, 1998: 147). In Zuid-Engeland verspreid en plaatselijk algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 52).

Rode lijsten: In Nederland beschouwd als niet bedreigd (Arnolds & Kuyper, 1996). De soort lijkt echter sinds 1975 achteruit te gaan (Tabel 2). In Vlaanderen opgegeven als kwetsbaar (3) (Walley & Verbeken, 2000: 72). In Niedersachsen in het laagland bedreigd (2), in het heuvelland kwetsbaar (3) (Wöldecke, 1998: 147). Ook de Gelobde pruikzwam kan wellicht profiteren van de lokale extensivering van het bosbeheer. Tot nu toe zijn daarvoor echter geen concrete aanwijzingen.



De Gelobde pruikzwam is zeer veelvormig. Gedrongen vormen met weinig ontwikkelde hoeden worden soms met de Echte pruikzwam verward. In twijfelgevallen kunnen de microscopische kenmerken de doorslag geven: de Gelobde pruikzwam verschilt in de kleine, geheel gladde sporen en de dunwandige hyfen in de trama van de stekels die bovendien niet amyloïd zijn.

Familie **AURISCALPIACEAE** Maas G.

3. OORLEPELZWAM (*AURISCALPIUM* S.F. Gray)

3.1. Oorlepelzwam – Foto 10, Fig. 3.

Auriscalpium vulgare S.F. Gray

Recente platen: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 18. 1999; Courtecuisse & Duhem, Guide des Champignons de France et d'Europe: Fig. 74. 1994; Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 575. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 91. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedia: 106. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 92. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Auriscalpium 1, 2, 3. 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 30. 1997.

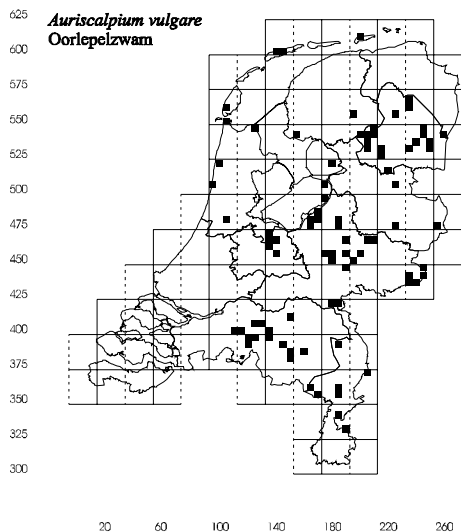
Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 18. 1999; Gerhardt, Grosse Pilzführer: 574. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 285. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 92. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 46. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of in kleine groepjes, duidelijk gescheiden in hoed en steel, soms met ten dele vergroeide stelen. Hoed 10-20 mm breed, loodrecht van de top van de steel afstaand, meestal niervormig, ook halfcirkelvormig tot vrijwel rond, licht gewelfd tot vlak, vaak met wat gelobde rand, aanvankelijk licht geelbruin tot rozebruin, dan donkerder bruin, uiteindelijk vrijwel zwart, aanvankelijk viltig tot ruwharig, geleidelijk kaal wordend. Hymenium aangehecht tot kort aflopend, bestaande uit korte stekels of tanden tot 3 mm lang, vleeskleurig of bleek bruin, later wit bepoederd van sporen. Steel (10-)20-80(-140) × 1-2 mm, meestal zijdelings aangehecht, soms (schijnbaar) centraal, cilindrisch of naar de basis geleidelijk dikker (tot 6 mm), massief, bruin tot zwartbruin, ruig afstaand behaard, op den duur vrijwel kaal wordend. Vlees in de hoed zeer dun (tot 0,5 mm), witachtig, leerachtig taai. Sporenpoeder wit.

Sporen 4,5-6,0 × 3,5-4,5 µm, breed elliptisch tot elliptisch, zeer fijn gepuncteerd, kleurloos, amyloïd (Fig. 3). Trama dimitisch, bestaande uit generatieve, dunwandige, gesepteerde hyfen met gespen, 1,5-2,5 µm breed, en dikwandige tot bijna massieve, ongesepeteerde skelethyfen, 2,0-3,5 µm breed.

Ecologie: Saprotroof op afgevalen dennenkegels, vooral van de grove den, ook van zwarte den, zelden van fijnspar en douglasspar; vaak op begraven kegels en dan soms zeer lang gesteeld. In naaldbossen en gemengde bossen op voedselarme tot voedselrijke, zwak zure tot basische bodems, soms buiten het bos op verslepte dennenkegels. In verse toestand van mei tot november, maar oude vruchtlichamen blijven vaak het hele jaar herkenbaar.

Verspreiding in Nederland: Vóór 1950 overal in dennenbossen algemeen (Donk, 1931:191; Maas Geesteranus, 1959; Arnolds, 1989: 110). In totaal in 187 uurhokken waargenomen en daarmee de meest algemene stekelzwam. Sinds 1960 sterk afgenomen in het binnenland en vooral standhoudend op plekken met kalkhoudende bodems, zoals langs schelpenfietspaden en op grond gemengd met puin. In de van nature kalkhoudende kustduinen is de Oorlepelzwam weinig afgenomen. Dit patroon duidt op gevoeligheid voor verzuring. Experimenteel is aangetoond dat de soort zich weer snel vestigt op bekalkte proefvlakken in dennenbossen (Nauta & Vellinga, 1995: 140). Er is sinds 1995 sprake van een duidelijk herstel van het aantal uurhokken, dat hoger is dan in de periode 1975-1994 (zie tabel 2). Het verspreidingspatroon is ongewijzigd gebleven (zie kaart). Het gaat



daarbij echter doorgaans nog steeds om kleine vindplaatsen op min of meer gestoorde plekken.

Verspreiding in België: In Vlaanderen matig algemeen en geen indicaties voor achteruitgang (Walley & Verbeken, 2000: 71); in Wallonië eveneens niet zeldzaam (schr. meded. A. Fraiture). Kaart voor België in Fraiture *et al.* (1995).

Verspreiding elders: In de gematigde en boreale streken van het hele noordelijke halfrond, ook in Zuid-Amerika. In Europa wijd verbreid. In Nedersachsen in het laagland 'verbreidet', in het heuvelland 'zerstreut' (Wöldecke, 1998: 71). In geheel Groot-Brittannië algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 46).

Rode lijsten: In Nederland kwetsbaar (3); in Vlaanderen en Nedersachsen niet bedreigd. De Oorlepelzwam wordt geteld in het kader van het paddestoelenmeetnet, op dit moment op 33 meetpunten.

Familie **HYDNACEAE** Chevalier

4. STEKELZWAM (*HYDNUM* L.: Fr.)

Sleutel tot de soorten

1a Hoed witachtig, roomkleurig tot okergeel of bleek vleeskleurig; vruchtlichamen meestal fors: hoed 40-120 mm breed, steel 30-70 × 10-30 mm

4.1. **Gele stekelzwam** (*Hydnum repandum*)

1b Hoed geeloranje tot oranjebruin; vruchtlichamen meestal tengerder: hoed 20-60 mm breed, steel 20-60 × 5-15 mm

4.2. **Rossige stekelzwam** (*Hydnum rufescens*)

4.1. Gele stekelzwam – Foto 13, Fig. 6.

Hydnum repandum L.: Fr.

Recente platen: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 58. 1999; Courtecuisse & Duhem, Guide des Champignons de France et d'Europe: Fig. 76. 1994; Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 565 (ook als *H. repandum* var. *rufescens*). 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 87. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 106. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 94. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Hydnum* 1. 1985; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 26. 1997.

Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 58. 1999; Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 564. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 264. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 94. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 40. 1997.

Vruchtlichamen vrijwel steeds alleenstaand, zelden aan hoed- of steelrand vergroeid, nooit plakken vormend, vaak in losse groepen of heksenkringen. Hoed 40-120 mm breed, eerst gewelfd, dan onregelmatig vlak of met ingedrukt centrum, lang met ingerolde, vaak gegolfde rand, roomkleurig, bleek geel, okergeel, licht oranjegeel tot vleeskleurig, niet gezondeerd; oppervlak aanvankelijk viltig, geleidelijk kaal en glad wordend. Hymenium aangehecht tot kort aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 8 mm lang en 0,2-0,3 mm dik, gekleurd als de hoed of wat lichter. Steel centraal of vaak iets excentrisch, 20-70 × 10-30 mm, cilindrisch of naar de basis verdikt, massief, gekleurd als de hoed of wat lichter, oppervlak eerst fijn viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 12 mm dik, wit, bij beschadiging vaak geelachtig, soms roodachtig verkleurend, in de hoed zacht en breekbaar,

in de steel steviger. Geur in verse toestand zwak, aangenaam, enigszins fruitig; smaak mild of iets scherp. Sporenpoeder wit.

Sporen $6,0-9,0 \times 5,0-7,0 \mu\text{m}$, subgloboos tot breed elliptisch met grote apiculus, glad, kleurloos (Fig. 6). Hyfen in het vlees dunwandig, kleurloos, tot $20 \mu\text{m}$ breed. Gespen aanwezig.

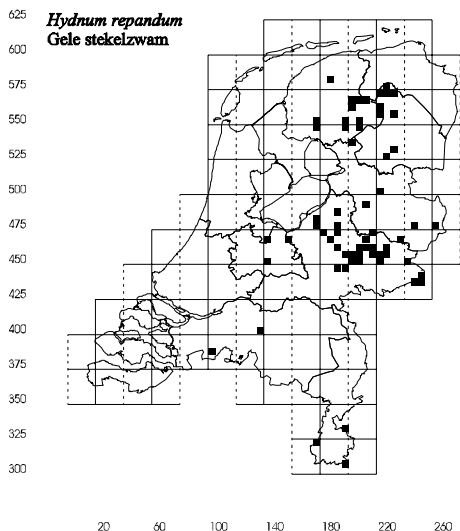
Ecologie: In Nederland en België zowel in lanen en wegbermen met oude eiken of beuken, als in loofbossen, op voedselarme tot matig voedselrijke, zwak zure tot neutrale bodems, vooral op lemige zandgronden, ook op kalkrijke bodems. De Gele stekelzwam prefereert iets rijkere bodems dan de andere inlandse mycorrizavormende stekelzwammen. In de Drentse eikenstrubben (*Betulo-Quercetum cladonietosum*) op stuifzand is de soort bijvoorbeeld niet aangetroffen (Jansen, 1984; eigen waarnemingen). Daarentegen is ze vrij talrijk in eiken- en beukenbossen op keileem en potklei in de omgeving van Roden, Noord-Drenthe. In Centraal- en Noord-Europa ook in zuivere naaldbossen, vooral bij fijnspar. Eind juli tot november.

Verspreiding in Nederland: In Nederland voor 1970 matig algemeen (totaal 132 uurhokken, inclusief opgaven van *H. repandum* sensu lato), vooral in pleistocene gebieden met zwaartepunten op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug, Salland, Oost-Twente, de Achterhoek, Midden-Brabant en Noord-Drenthe; zeldzaam in de binnenduinen en Zuid-Limburg (Nederlandse Mycologische Vereniging, 2000: 38). Daarna vrij sterk achteruitgegaan (Arnolds, 1989: 119; Nauta & Vellinga, 1995: 146), maar de laatste paar jaar duidelijk herstellend (Tabel 2). Vanaf 1995 in 63 uurhokken gevonden (zie kaart), méér dan in de veel langere periode 1975-1994 met een veel groter totaal aantal paddestoelenwaarnemingen. Nauta & Vellinga (1995) constateerden al dat de soort sinds 1975 niet meer in de duinstreek gevonden is. Dat is nog steeds het geval. Bovendien is de Gele stekelzwam nog steeds zeer schaars in Noord-Brabant.

Verspreiding in België: In Vlaanderen was de Gele stekelzwam vroeger matig algemeen en plaatselijk talrijk. Nu is de soort vrij zeldzaam en zelden in grote aantallen te vinden (Walley & Verbeken, 2000: 46); in Wallonië niet zeldzaam (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In Niedersachsen in het laagland vrij schaars ('zerstreut'), in het heuvelland vrij algemeen ('verbreitet') (Wöldecke, 1998: 221). Ook in de Atlas van Krieglsteiner (1991: 377) komt tot uitdrukking dat de Gele stekelzwam in het Noord-Duitse laagland veel zeldzamer is dan in Centraal- en Zuid-Duitsland. De soort is in veel streken van Centraal- en Noord-Europa algemeen en plaatselijk zeer talrijk.

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen bedreigd (3); in Niedersachsen bedreigd (3) in het laagland, niet bedreigd in het heuvelland. De Gele stekelzwam wordt geteld in het kader van het paddestoelenmeetnet, nu op 25 meetpunten.



De Gele stekelzwam is een gemakkelijk herkenbare soort met zijn gele, egaal gekleurde hoed, breekbare witte vlees en kleurloze, gladde sporen. De hoedkleur is tamelijk variabel, van bijna wit tot okergeel. Donker gekleurde vruchtlichamen zijn soms lastig van de nauw verwante Rossige stekelzwam te onderscheiden (zie aldaar).

Een derde Europese soort van dit geslacht is de Witte stekelzwam (*Hydnum albidum* Peck), die gekenmerkt wordt door vrijwel geheel witte vruchtlichamen, maar vermoedelijk macroscopisch niet met zekerheid is te onderscheiden van zeer bleke vormen van de Gele stekelzwam. Een betrouwbaar onderscheid wordt gevormd door de aanmerkelijk kleinere sporen van de Witte stekelzwam: $4,5-5,5 \times 3,5-4,5 \mu\text{m}$. Gedurende de NMV-werkweek in 1994 in Apt, Zuid-Frankrijk, werd deze stekelzwam herhaaldelijk gevonden in loofbossen en gemengde bossen op kalkrijke grond. De soort wordt niet vermeld in het standaardwerk van Maas Geesteranus (1975), maar wel beschreven door Jülich (1985: 110) en Hansen & Knudsen (1997: 264). Goede afbeeldingen zijn te vinden in Gerhardt (1997: 564) en Moser & Jülich (1985-: V *Hydnum* 2 (boven)). De Europese verspreiding is onvoldoende bekend. Jülich vermeldt *Hydnum albidum* van Oost-Duitsland en Zwitserland; Hansen & Knudsen van Denemarken. Krieglsteiner (1991: 175) geeft drie vindplaatsen in het midden en zuiden van West-Duitsland. Wöldecke (1998: 221) vermeldt een collectie uit 1993 van de Fassberg in Niedersachsen op kalkrijke grond. Pegler *et al.* (1997: 40) reduceren de soort, mijns inziens ten onrechte, tot een extreem bleke vorm van *Hydnum repandum* (forma *albidum* (Peck) Nikol.) en vermelden het sporadisch optreden in Groot-Brittannië. Gezien de verspreiding is het niet ondenkbaar dat *Hydnum albidum* ook in de Benelux voorkomt maar over het hoofd is gezien.

De Gele en Rossige stekelzwam zijn allebei eetbaar en ze worden door sommigen als smakelijk beschouwd. Het zijn de enige stekelzwammen die geregeld worden gegeten. In onze streken is het verzamelen voor consumptie, gezien het schaarse voorkomen van beide soorten en hun bedreigde status, niet verantwoord.

4.2. Rossige stekelzwam – Foto 14.

Hydnum rufescens Fr.: Fr.

Recente platen: Courtecuisse & Duhem, Guide des Champignons de France et d'Europe: Fig. 77. 1994; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 87. 1995; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Hydnum* 2 (onder). 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 28. 1997.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 264. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 42. 1997.

Vruchtlichamen vrijwel steeds alleenstaand, in losse groepen of heksenkringen, zelden aan de hoedrand, vaker aan de steelbasis vergroeid. Hoed 20-60 mm breed, eerst gewelfd, dan vlak of met ingedrukt centrum, met lange tijd ingerolde, vaak gegolfde rand, zwak hygrofaan, in vochtige toestand geeloranje, abrikooskleurig tot oranjebruin, vaak met wat donkerder, oranjebruin tot roodbruin centrum, niet gezoneerd, wat lichter opdrogend; oppervlak aanvankelijk viltig, geleidelijk kaal en glad wordend. Hymenium uitgebocht aangehecht tot kort aflopend, met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang en 0,2-0,5 mm dik, bleek oranje tot vleeskleurig. Steel centraal of soms iets excentrisch, 20-60 $\times$ 5-15 mm, cilindrisch of naar de basis verdikt, massief, witachtig tot licht bruinoranje, oppervlak fijn viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 10 mm dik, wit tot licht bruinoranje, bij beschadiging vaak geelachtig verkleurend, in de hoed breekbaar, in de steel steviger. Geur in verse toestand zwak, aangenaam, enigszins fruitig; smaak mild. Sporenpoeder wit.

Sporen $6,0-9,0(-10,0) \times 5,0-7,0 \mu\text{m}$, subgloboos tot breed elliptisch met grote apiculus, breed elliptisch, kleurloos, glad. Hyfen in het vlees dunwandig, kleurloos, tot $20 \mu\text{m}$ breed. Gespen aanwezig.

Ecologie: Op dezelfde plaatsen als de Gele stekelzwam maar met een voorkeur voor wat vochtiger, voedselrijkere, minder zure bodems. In Centraal- en Noord-Europa vaak talrijk in sparrenbossen, maar in Nederland niet bij naaldbomen aangetroffen. Midden augustus tot midden november.

Verspreiding in Nederland: De Rossige stekelzwam is in Nederland altijd zeldzaam geweest (Maas Geesteranus, 1959: 138). In totaal is de soort in 13 uurhokken gevonden, vooral langs de Veluwezoom en in het Rijk van Nijmegen, ook in oostelijk Friesland, op de Veluwe en in Zuid-Limburg (Nederlandse Mycologische Vereniging, 2000: 39). Er zijn geen meldingen in het karteringsbestand in de periode 1966-1987. Sedertdien is de soort van vijf vindplaatsen gemeld: bij Grave (1988), Brummen (1992, 2001), het Bunderbos in Zuid-Limburg (2000), bij Staverden (2000) en landgoed Den Bosch bij Dieren (2001). Er is de laatste jaren dus sprake van duidelijk herstel.

Verspreiding in België: In Vlaanderen is de Rossige stekelzwam zeldzaam tot zeer zeldzaam, evenals in Nederland in bossen op wat zwaardere bodems (Walley, schr. meded.); in Wallonië echter vrij algemeen, vooral op zuurdere bodems (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: Vermoedelijk identiek aan de Gele Stekelzwam. In het West-Europese laagland is de Rossige stekelzwam veel schaarser dan die soort, ook in Groot-Brittannië (Pegler *et al.*, 1997: 42). In Scandinavië en het Midden-Europese bergland doen beide soorten echter weinig voor elkaar onder (Hansen & Knudsen, 1997: 264).

Rode lijsten: In Nederland ernstig bedreigd (1), in Vlaanderen 'waarschijnlijk bedreigd', in Nedersachsen als variëteit van *H. repandum* beschouwd.

De Rossige stekelzwam is nauw verwant aan de Gele stekelzwam en verschilt slechts in de donkerder, meer oranje of bruine kleur van de hoed en de in het algemeen tengerder vruchtlichamen. Microscopisch zijn beide soorten identiek. De Rossige stekelzwam wordt door veel auteurs dan ook als een variëteit van de Gele stekelzwam beschouwd. In Nederland zijn beide taxa in het algemeen goed te scheiden, maar elders komen regelmatig intermediaire vormen voor.

5. MAGGISTEKLZWAM (*BANKERA* Pouz.)

Sleutel tot de soorten

- 1a** Hoed geelbruin, vleeskleurig bruin tot donkerbruin, met talrijke ingegroeide verontreinigingen (strooisel, plantendelen), niet openbrekend in schubben; geassocieerd met dennen; sporen $4,5-5,5 \times 2,5-3,5 \mu\text{m}$, lengte/breedte-verhouding (Q) 1,4-1,7, elliptisch tot langwerpig (Fig. 4) **5.1. Blozende stekelzwam** (*Bankera fuligineoalba*)
- 1b** Hoed vleeskleurig tot violet- of purperbruin, zonder ingegroeide verontreinigingen, meestal openbrekend in aanliggende schubben; geassocieerd met fijnspar; sporen $4,0-5,5 \times 3,5-4,5 \mu\text{m}$, Q = 1,1-1,3, subgloboos tot breed elliptisch (Fig. 5) **5.2. Violetbruine stekelzwam** (*Bankera cinerea*)

5.1. Blozende stekelzwam – Foto 11, Fig. 4.

Bankera fuligineoalba (Schmidt: Fr.) Pouz.

Recente platen: Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 123. 1995; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Bankera 1 (onder). 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 42. 1997.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 309. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 61. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of enkele met elkaar vergroeid. Hoed 40-100 mm breed, eerst gewelfd, dan onregelmatig vlak of met ingedrukt centrum, aanvankelijk met ingerolde, vaak gegolfde rand, dan met vlakke tot opgewipte rand, in jonge vruchtlichamen geheel wit, vanuit het centrum geelbruin, vleeskleurig bruin tot donkerbruin wordend, niet gezoneerd; oppervlak aanvankelijk viltig, geleidelijk kaal wordend, soms iets fijn schubbig of zwak geaderd, vrijwel steeds met ingegroeide dennennaalden of andere resten van planten en strooisel. Hymenium kort tot vrij ver aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang en 0,2-0,6 mm dik, eerst wit, dan roomkleurig tot licht grijs of bruingrijs. Steel centraal of vaak iets excentrisch, $10-50 \times 8-30 \text{ mm}$, cilindrisch of naar de basis toegespitst dan wel verdikt, vaak gedeeltelijk in de grond verborgen, massief, aanvankelijk witachtig tot licht bruin, later vanaf de basis donkerder bruin tot roodbruin wordend, aan de top gewoonlijk wit blijvend, oppervlak aanvankelijk wat viltig tot fijn vezelig schubbig, later kaal wordend. Vlees in de hoed tot 12 mm dik, eerst witachtig, geleidelijk bleek bruin, bij beschadiging soms roodachtig verkleurend, zacht en breekbaar, in de steel vaak wat donkerder bruin en steviger. Geur in verse toestand zwak, bij opdrogen sterk naar kruiden (maggi); smaak mild, zwak. Sporenpoeder wit.

Sporen $4,5-5,5 \times 2,5-3,5 \mu\text{m}$, Q = 1,4-1,7, elliptisch tot langwerpig met talrijke spitse stekeltjes tot $0,5 \mu\text{m}$ lang, kleurloos (Fig. 4). Hyfen in het vlees kleurloos, 3-15 μm breed, dunwandig tot iets dikwandig. Gespen afwezig.

Ecologie: In geheel Europa beperkt tot dennenbossen op droge, voedselarme bodems, zowel op zure als basische grond. In Nederland en Vlaanderen indertijd kenmerkend voor korstmosrijke dennenbossen (*Cladonio-Pinetum*) op voormalige stuifzanden. Augustus tot november.

Verspreiding in Nederland: Vóór 1950 matig algemeen tot vrij zeldzaam (totaal 15 uurhokken) op pleistocene zandgronden, vooral op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug; zeer zeldzaam in de duinen (Schoorl) (Donk, 1933: 64; Maas Geesteranus, 1958: 57; Arnolds, 1989: 111). De laatste vondst was in 1968 (Hulshorst).

Verspreiding in België: In Vlaanderen vroeger bekend uit een tiental uurhokken, de laatste vondst dateert van 1950 bij Kasterlee (schr. meded. R. Walley); geen vondsten uit Wallonië.

Verspreiding elders: In de gematigde en boreale streken van het hele noordelijke halfmond. In Europa wijd verbreid van Italië tot Noord-Scandinavië. Zeldzaam in het laagland van Nedersachsen (Wöldecke, 1998: 71), eveneens in overig West-Duitsland (Kriegsteiner, 1991: 95). In Groot-Brittannië niet algemeen in Schotland, vooral in natuurlijke dennenbossen; zeer zeldzaam en waarschijnlijk uitgestorven in Engeland (Pegler *et al.*, 1997: 60). De soort is echter nog steeds vrij gewoon in heide- en korstmosrijke dennenbossen in Noorwegen, Zweden en Finland (Hansen & Knudsen, 1997: 309).

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen uitgestorven (0); in Nedersachsen bedreigd met uitsterven (1). De soort staat ook bij de 16 meest bedreigde soorten op de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235). Gezien de wijde verspreiding in Scandinavië is dat stellig niet terecht.

De Blozende stekelzwam heeft zijn naam te danken aan de soms duidelijk optredende rozerode verkleuring van het vlees. Vaker is deze verkleuring overigens afwezig of zeer zwak. Habitueel lijkt de soort sterk op een Schubstekelzwam. Het vlees is bij Maggistekelzwammen eveneens niet gezondeerd en gemakkelijk breekbaar, maar een fundamenteel verschil wordt gevormd door de kleurloze sporen. Daarom wordt het geslacht *Bankera* in een andere familie geplaatst. Ook de sporenornamentatie met fijne, spitse, geïsoleerde stekeltjes is anders. Bovendien ruikt de Blozende stekelzwam gedroogd naar maggi, een geur die ze deelt met de Kurkstekeelzwammen, maar die bij Schubstekelzwammen ontbreekt.

5.2. Violetbruine stekelzwam – Foto 12, Fig. 5.

Bankera cinerea (Bull.: Fr.) Rauschert

Syn.: *Bankera violascens* (A. & S.: Fr.) Pouz.

Recente platen: Breitenbach & Kränzlin, Pilze der Schweiz 2: pl. 273. 1986; Gerhardt, Grosse Pilzführer: 562. 1997; Kriegsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 370. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Bankera 1 (boven). 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 44. 1997.

Recente beschr.: Breitenbach & Kränzlin, Pilze der Schweiz 2: 230. 1986; Gerhardt, Grosse Pilzführer: 562. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 309. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 62. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid. Hoed 40-120 mm breed, eerst gewelfd, dan onregelmatig vlak of met ingedrukt centrum, aanvankelijk met ingerolde, vaak gegolfde rand, later vaak met ingescheurde, vlakke rand, in jonge vruchtlichamen geheel wit, vanuit het centrum vleeskleurig, violetbruin of purperbruin wordend, niet of zwak gezondeerd, rand lang wit blijvend; oppervlak aanvankelijk viltig, geleidelijk kaal wordend, meestal opbrekend in aangedrukte schubben, nooit met ingegroeide dennennaalden of andere resten van planten en strooisel. Hymenium kort tot vrij ver aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 6 mm lang en 0,2-0,6 mm dik, eerst wit, dan licht grijs. Steel

centraal of vaak iets excentrisch, $25-120 \times 5-20$ mm, vaak vergroeid, cilindrisch of naar de basis toegespitst, vaak gedeeltelijk in de grond verborgen, massief, aanvankelijk witachtig, later vanaf de basis donkerder bruin tot violetbruin wordend, aan de top gewoonlijk wat lichter, oppervlak aanvankelijk wat viltig tot fijn vezelig schubbig, later kaal en glanzend. Vlees in de hoed tot 15 mm dik, eerst witachtig, geleidelijk vleeskleurig bruin, zacht en breekbaar, in de steelbasis vleeskleurig bruin, purperbruin of grijsbruin en wat steviger. Geur in verse toestand zwak, bij opdrogen sterk naar kruiden (maggi); smaak mild, zwak. Sporenpoeder wit.

Sporen $4,0-5,5 \times 3,5-4,5$ μm , $Q = 1,1-1,3$, subgloboos tot breed elliptisch met talrijke spitse stekeltjes tot $0,5$ μm lang, kleurloos (Fig. 5). Gespen afwezig.

Ecologie: Mycorrizapartner van fijnspar in natuurlijke, mosrijke sparrenbossen in Noord-Europa en de Centraal-Europese bergen, zowel op zure als basische bodems, vooral op vochtige plaatsen; zelden in aangeplante bossen. Augustus tot november.

Verspreiding in Nederland: Geen waarnemingen.

Verspreiding in België: Afwezig in Vlaanderen; in Wallonië één maal verzameld bij Montauban in 1994 (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: Wijd verbreid in de gematigde en boreale streken van Europa en Noord-Amerika. In Europa zeldzaam in het natuurlijke areaal van fijnspar, daarbuiten sporadisch. Vroeger zeer zeldzaam in het laagland van Nedersachsen (Wöldecke, 1998: 71); zeldzaam in de Zuid-Duitse gebergten (Krieglsteiner, 1991: 95). In 1996 voor het eerst in Groot-Brittannië gevonden, in een sparrenplantage in Schotland (Pegler *et al.*, 1997: 62).

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen onbekend; in Nedersachsen uitgestorven (0).

De Violetbruine stekelzwam is zowel morfologisch als ecologisch goed van de Blozende stekelzwam te onderscheiden. De belangrijkste verschillen worden in de sleutel genoemd.

6. KURKSTEKELZWAM (*Phellodon* P. Karst.)

Sleutel tot de soorten

- 1a Steel 5-20 mm dik; steelvlees met duplex structuur, in het centrum compact maar aan de buitenkant tenminste onderaan dik viltig tot wollig behaard, gemakkelijk in te drukken; hoed niet of zwak concentrisch gezoneerd 2
- 1b Steel 2-5(-8) mm dik; steeloppervlak glad tot wat vezelig gestreept, stevig, zonder duplex structuur; hoed meestal duidelijk concentrisch gezoneerd 4
- 2a Vlees in het centrum van de steel donkergrijs tot zwart; hoed eerst witachtig, vanuit het centrum donkergrijs tot zwart wordend; dun plakje vlees in KOH en ammonia sterk groen verkleurend (zie inleiding, microscopische kenmerken)
 - 6.1. **Blauwzwarte stekelzwam** (*Phellodon niger*)
- 2b Vlees in het centrum van de steel bruin tot grijsbruin; hoed eerst witachtig, vanuit het centrum geelbruin tot donker grijsbruin verkleurend; vlees niet of zwak groen verkleurend in KOH en ammonia 3

3a Hoed duidelijk concentrisch gezoneerd; oppervlak tamelijk gelijkmatig, zonder uitgroeisels, kaal of kort viltig met beharing tot 0,5 mm dik; steel alleen aan de basis dik viltig; geassocieerd met naaldbomen

6.4. Dennenstekelzwam (*Phellodon tomentosus*)

3b Hoed niet of zwak concentrisch gezoneerd, alleen de groeirand lichter gekleurd; oppervlak vaak onregelmatig met uitgroeisels, ten minste in het centrum wollig behaard met beharing van minstens 1 mm dik; steel meestal helemaal dik viltig; geassocieerd met loofbomen

6.2. Wollige stekelzwam (*Phellodon confluens*)

4a Vlees geelachtig tot bruin; hoed in volgroeide vruchtlichamen geelbruin tot bruin; steeloppervlak glad tot vezelig of onderaan viltig, niet glanzend; dun plakje vlees in KOH en ammonia niet of zwak groen verkleurend; geassocieerd met naaldbomen

6.4. Dennenstekelzwam (*Phellodon tomentosus*)

4b Vlees tenminste in de steel donker grijsbruin, grijs of purperbruin; hoed in volgroeide vruchtlichamen meestal grijs tot zwartachtig, echter soms geelbruin tot bruin; steeloppervlak vaak met glanzende korst; dun plakje vlees in KOH en ammonia sterk groen verkleurend; geassocieerd met loof- en naaldbomen

6.3. Tengere stekelzwam (*Phellodon connatus*)

6.1. Blauwzwarte stekelzwam – Foto 15.

Phellodon niger (Fr.: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Courtecuisse & Duhem, Guide des Champignons de France et d'Europe: Fig. 72. 1994; Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 567. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 87. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 104. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 385. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Phellodon* 1. 1985; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 51. 1997.

Recente beschr.: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 566. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 313. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 70. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid en dan plakken vormend tot 15(-20) cm breed. Hoed 20-60(-80) mm breed, gewoonlijk met ingedrukt centrum of trechtervormig, eerst geheel viltig, in volgroeide exemplaren zeer variabel: radiaal vezelig tot schubbig, bultig, gerimpeld of met zwakke lijsten, in het centrum vaak met onregelmatige uitsteeksels, aanvankelijk meestal wit tot grijsachtig of grijslila, soms direct zwartachtig, vanuit het centrum donkerder wordend, in vochtige toestand zwart, purperzwart of donker grijsbruin, niet of zwak gezoneerd, rand lang wit blijvend, hoed bij opdrogen verblekend tot licht grijsbruin of grijsgeel. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 4 mm lang, eerst wit, dan zilvergrijs, blauwgrijs of donker grijs. Steel centraal of iets excentrisch, 10-50 × 5-20 mm, vaak onderling vergroeid, cilindrisch of naar de basis opgezwollen, soms wortelend of gemeenschappelijk uit een myceliumbal ontspringend, zwart tot asgrijs of grijsbruin, oppervlak viltig tot sponzig. Vlees in hoed en steel met duplex structuur, in de hoed vooral duidelijk in jonge vruchtlichamen: aan de oppervlakte los, indrukbaar, viltig tot sponzig weefsel, in het centrum taai vezelig, houtig en massief, in de hoed tot 10 mm dik, zwak gezoneerd, zwart of donker grijs. Geur in verse toestand onopvallend of zwak kruidig, bij opdrogen sterk kruidig naar maggi (lavas). Sporenpoeder wit. Chemie: Dun schijfje vlees in KOH blauwgroen verkleurend.

Sporen 3,5-4,5 × 2,5-4,0 µm, rond tot breed elliptisch, bezet met spitse stekeltjes tot 0,3 µm hoog, kleurloos. Hyfen zonder gespen.

Ecologie: In het verleden vooral bekend uit lanen met oude bomen en loofbossen, maar ook in naaldbossen gevonden. In Nederland en België tegenwoordig alleen in zeer schrale, vaak mosrijke bermen op min of meer zure, zandige bodem, het meest onder volwassen beuk, ook bij zomereik en Amerikaanse eik. Elders in Europa nog regelmatig in naaldbos te vinden, vooral van fijnspar. Begin augustus tot midden november.

Verspreiding in Nederland: Vóór 1950 vrij zeldzaam op de pleistocene zandgronden, vooral op de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug, Salland en Twente, voorts op één plek in de duinen bij Haarlem. Daarna sterk achteruitgaand en vanaf 1975 slechts in acht uurhokken gevonden. Waarnemingen uit de jaren 1989-1997 ontbreken zelfs geheel in het karteringsbestand en het zag ernaar uit dat de Blauwzwarte stekelzwam uit Nederland verdwenen was. Sinds 1998 is de soort echter weer op vier (nieuwe) locaties gevonden: langs de Kaniestraat bij Brummen (1999), landgoed Staverden bij Ermelo (2000), Huis de Voorst bij Zutphen (2000) en, opmerkelijk genoeg, in het kleibos van Huys ten Donck bij Ridderkerk (1998-2000).

Verspreiding in België: In Vlaanderen eveneens sterk achteruitgegaan en thans uiterst zeldzaam (Walley & Verbeken, 2000: 77), de laatste jaren mogelijk iets toenemend (schr. meded. R. Walley); in Wallonië de minst zeldzame Kurkstekelzwam met minstens 15 groeiplaatsen, ook vrij veel recente waarnemingen (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de gematigde en boreale streken van het hele noordelijke halfrond, ook meldingen uit Australië en Zuidoost-Azië. In heel Europa wijd verbreid. Zeldzaam en achteruitgaand in Nedersachsen (Wöldecke, 1998: 367), eveneens in overig West-Duitsland (Kriegelsteiner, 2000a: 385). In Groot-Brittannië wijd verbreid maar niet algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 70).

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen ernstig bedreigd (1); in Nedersachsen bedreigd (2). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 237).

Volwassen exemplaren van de Blauwzwarte stekelzwam zijn doorgaans goed herkenbaar aan de zeer donkere hoed en de zwarte, relatief dikke steel met viltig-sponzig oppervlak. In de praktijk wordt de soort vooral verward met de Tengere stekelzwam die eveneens erg donkere vruchtlichamen kan hebben. Zoals de naam al suggereert, zijn de vruchtlichamen van de laatste soort meestal kleiner met een dunnere steel. Het doorslaggevende verschil is de viltige tot sponzige structuur van het steeloppervlak bij de Blauwzwarte stekelzwam, die contrasteert met het harde vlees binnenin. De hoed vertoont bij deze soort aanvankelijk een soortgelijke duplex structuur, maar onder weersinvloeden kan de losse bovenlaag geleidelijk inklinken en compact worden.

In uitgedroogde toestand wordt de hoed van de Blauwzwarte stekelzwam veel lichter en is de soort op het eerste gezicht gemakkelijk te verwarren met diverse andere soorten van *Phellodon* of *Hydnellum*. Belangrijke kenmerken zijn dan de kleurloze, in massa witte sporen, de maggigeur bij drogen en de reactie van het vlees met kaliloog.

Zie ook de opmerkingen onder de Wollige stekelzwam.

6.2. Wollige stekelzwam – Foto 16, Fig. 7.

Phellodon confluens (Pers.) Pouz.

Recente platen: Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 123. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 104. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 53. 1997.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, *Nordic Macromycetes* 3: 313. 1997; Pegler *et al.*, *British chanterelles and tooth fungi*: 72. 1997.

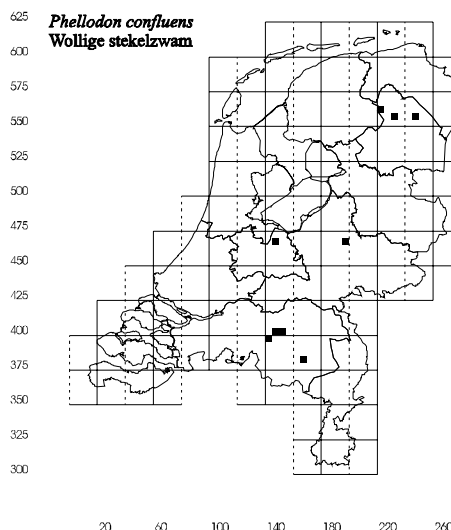
Vruchtlichamen vrijwel steeds met elkaar vergroeid en plakaten vormend tot 30 cm breed. Hoed 30-80 mm breed, vlak of met ingedrukt centrum tot trechtervormig, oppervlak in volgroeide exemplaren variabel: meestal onregelmatig bultig of met radiale groeven en lijsten, in het centrum vaak met onregelmatige uitsteeksels of met kleine, rudimentaire hoeden; aanvankelijk geheel wit en dik viltig, geleidelijk vanuit het centrum donkerder wordend, in vochtige toestand meestal vrij donker bruin tot grijsbruin, ook wel grijs of geelbruin, niet of zwak gezoneerd, rand lang wit en viltig blijvend. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 3 mm lang, eerst wit, dan grijs, vaak met roze of violette inslag, aan de rand lang wit blijvend. Steel centraal of iets excentrisch, 5-40 × 5-20 mm, vaak onderling vergroeid, cilindrisch, opgezwollen, of naar de basis versmald, eerst wit, dan grijs, geelbruin of grijsbruin, oppervlak ten minste naar onderen dik viltig tot wat sponzig. Vlees in de hoed tot 10 mm dik, zonder of met zwakke duplex structuur, aan de oppervlakte met los viltig weefsel, in het centrum wat compacter en kurkachtig, aanvankelijk witachtig, later grijsbruin; in de steel duidelijker duplex, maar met relatief zacht en los centraal weefsel, zwak tot duidelijk gezoneerd, grijsbruin tot zwartbruin. Geur in verse toestand onopvallend of zwak kruidig, bij opdrogen sterk kruidig naar maggi (lavas). Sporenpoeder wit. Chemie: Dun schijfje vlees in KOH niet of iets groenig verkleurend.

Sporen 3,5-4,5 × 3,0-4,0 µm, rond tot breed elliptisch, bezet met spitse stekeltjes tot 0,3 µm hoog, kleurloos (Fig. 7).

Ecologie: In het verleden bekend uit lanen en schrale loofbossen (Gaffeltand-Eikenbos). In Nederland en België tegenwoordig alleen in schrale, vaak mosrijke bermen op min of meer zure, zandige bodem, het meest onder volwassen zomereik of Amerikaanse eik, soms bij beuk. Begin augustus tot eind oktober.

Verspreiding in Nederland: Vroeger op de pleistocene zandgronden ‘niet ongevoerd’ (Donk, 1933: 49; Maas Geesteranus, 1958: 50), vooral aangetroffen op de Veluwe, de Utrechtse Heuvelrug en in Salland; zeldzaam aan de binnenduinrand (totaal 43 uurhokken). In de periode 1972-1992 is de Wollige stekelzwam slechts op vier plaatsen waargenomen. Sindsdien is de soort weer in tien uurhokken aangetroffen. Vooral het relatief grote aantal vondsten in 2000 en 2001 (in zeven uurhokken) is opmerkelijk en duidt op herstel. Zie de kaart met vindplaatsen vanaf 1995.

Verspreiding in België: In Vlaanderen tegenwoordig zeer zeldzaam (Walley & Verbeken, 2000: 77); in Wallonië bekend van twee plaatsen: Attert, Derenbusch (1975-1982) en Barvaux (1951, determinatie Maas Geesteranus) (schr. meded. A. Fraiture).



Verspreiding elders: In de zuidelijke en gematigde streken van het noordelijke halfmond, ook meldingen uit Zuidoost-Azië. In Europa wijd verbreid van Spanje en Italië tot Zuid-Scandinavië. Niet vermeld van Nedersachsen (Wöldecke, 1998), elders in West-Duitsland (zeer) zeldzaam (Krieglsteiner, 1991: 273; 2000a: 383). In Groot-Brittannië niet algemeen in Zuid-Engeland en daarnaast enkele vondsten in Schotland (Pegler *et al.*, 1997: 66).

Rode lijsten: In Nederland ernstig bedreigd (1), in Vlaanderen bedreigd (2). Ook opgenomen bij de 16 meest bedreigde soorten in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Wollige stekelzwam dankt zijn naam aan de wit viltige hoed van jonge vruchtlichamen. De soort behoudt deze bekleding langer dan andere Stekelzwammen. Volwassen exemplaren zijn doorgaans op het eerste gezicht aan de lichtere, overwegend bruine hoedkleur van de Tengere en Blauwzwarte stekelzwam te onderscheiden, maar dit kleurverschil gaat niet altijd op. Oudere exemplaren van de Wollige stekelzwam kunnen erg donker worden en van de twee andere soorten worden soms licht gekleurde vormen aangetroffen. De Wollige stekelzwam verschilt van deze twee soorten in de negatieve reactie van het vlees met KOH. De Tengere stekelzwam verschilt bovendien door de dunne, kale steel; de Blauwzwarte stekelzwam door het harde, vrijwel zwarte vlees binnenin de steel.

De Wollige stekelzwam vertoont ook gelijkenis met de Dennenstekelzwam, die overeen komt in de negatieve KOH reactie en een vrij licht gekleurde hoed. De Dennenstekelzwam verschilt echter door de duidelijk gezonde, snel kaal wordende hoed, het dunnere hoedvlees en het voorkomen onder naaldbomen. Bovendien zijn de sporen iets kleiner en is het steeloppervlak meestal kaal of slechts zwak viltig. De afbeelding van *Phellodon confluens* in Moser & Jülich (1985-: V *Phellodon* 2 (boven)) doet eerder denken aan *P. tomentosus*.

6.3. Tengere stekelzwam – Foto's 5, 17, 18.

Phellodon connatus (Schultz: Fr.) P. Karst.

Syn.: *Phellodon melaleucus* (Sow.: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzführer: 567. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 124. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 106. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 2: 94. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Phellodon* 2 (onder). 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 47 (sterk blauwzweem). 1997.

Recente beschr.: Gerhardt, Grosse Pilzführer: 566. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 312. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 66. 1997.

Vruchtlichamen meestal met elkaar vergroeid en dan plakken vormend tot 20 cm breed. Hoed 20-40(-60) mm breed, gewoonlijk met ingedrukt centrum of trechtervormig, oppervlak radiaal vezelig, gerimpeld of met zwakke lijsten, in het centrum vaak ruw of met onregelmatige uitsteeksels, aanvankelijk wit en viltig, dan vanuit het centrum kaal en donkerder wordend maar zeer variabel van kleur: grijs, zwartachtig, geelbruin, vleeskleurig bruin, roodbruin, purperbruin tot zwartbruin, meestal zwak gezondeerd door concentrisch gegolfd oppervlak, maar gewoonlijk zonder echte kleurverschillen. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 3 mm lang, eerst wit dan zilvergrijs tot bruin-grijs. Steel centraal of iets excentrisch, 10-30 × 1-5 mm, vaak ten dele onderling vergroeid en dan dikker, cilindrisch of naar de basis versmald, massief, licht bruin tot zwartbruin, fijn vezelig gestreept of glad, kaal en glanzend, aan de basis vaak viltig of met myceliumstrengen.

Vlees taai vezelig, kurkachtig, in de hoed tot 8 mm dik, gezoneerd, grijsbruin tot purperbruin met donkerbruine tot zwarte zones. Geur in verse toestand zwak, bij opdrogen sterk kruidig naar maggi (lavas). Sporenpoeder wit. Chemie: Dun schijfje vlees in KOH groen verkleurend.

Sporen $3,5-4,5 \times 3,0-4,0 \mu\text{m}$, subgloboos tot breed elliptisch, bezet met spitse stekeltjes tot $0,3 \mu\text{m}$ hoog, kleurloos.

Ecologie: In het verleden zowel in lanen als in loof- en naaldbossen gevonden. In Nederland en Vlaanderen tegenwoordig alleen in zeer schrale, vaak mosrijke bermen op min of meer zure, zandige bodem onder volwassen zomereik, Amerikaanse eik of beuk. Elders in Europa nog regelmatig in naaldbos te vinden. Begin augustus tot half november.

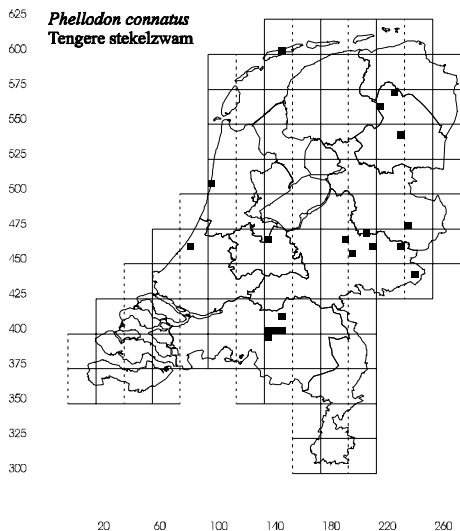
Verspreiding in Nederland: Vóór 1950 vrij algemeen (Donk, 1933: 50; Maas Geesteranus, 1958: 51; Arnolds, 1989: 121), vooral op pleistocene zandgronden, ook op enkele plaatsen in de binnenduinen (totaal 71 uurhokken). Sinds 1960 zeer sterk achteruitgegaan (Tabel 1; Nauta & Vellinga, 1995: 149). Arnolds & Kuyper (1996) constateerden een afname van 92% van het aantal uurhokken in de jaren 1986-1993 ten opzichte van de periode daarvoor. Sinds 1995 vertoont de soort een opmerkelijk herstel: Er zijn meldingen uit 19 uurhokken (zie kaart) tegenover 9 hokken in de periode 1975-1994. Het oorspronkelijke niveau is echter nog lang niet bereikt en de soort blijft vooralsnog beperkt tot bermen en lanen.

Verspreiding in België: In Vlaanderen eveneens sterk achteruitgegaan en thans zeldzaam (Walley & Verbeken, 2000: 77), maar de laatste jaren weer enig herstel (schr. meded. R. Walley); in Wallonië slechts twee oude opgaven van Beeli: Marcinelle (zonder jaartal) en Couvin (1927) (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de gematigde en boreale streken van het hele noordelijke halfrond, ook meldingen uit Australië en Chili. In Europa wijd verbreid. Zeldzaam en achteruitgaand in Nedersachsen (Wöldecke, 1998: 367), eveneens in overig West-Duitsland (Krieglsteiner, 2000a: 384). In Groot-Brittannië vrij algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 66), evenals in Scandinavië (Hansen & Knudsen, 1997: 312).

Rode lijsten: In Nederland ernstig bedreigd (1); in Vlaanderen en Nedersachsen bedreigd (2). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 237).

De Tengere stekelzwam heeft zijn naam te danken aan de steel, die dun is in verhouding tot de hoed en in verhouding tot andere Kurkstekelzwammen. Het ontbreken van steelvilt (behalve soms helemaal onderaan) is het belangrijkste kenmerk van deze soort.



De alom gebruikte naam *Phellodon melaleucus* heeft helaas moeten wijken voor de naam *Phellodon connatus* omdat het basioniem *Hydnum connatum* Schultz van oudere datum is dan *Hydnum melaleucum* Sow.

6.4. Dennenstekelzwam – Foto 19.

Phellodon tomentosus (L.: Fr.) Banker

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzführer: 567. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 124. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 105. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 386. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 49. 1997.

Recente beschr.: Gerhardt, Grosse Pilzführer: 566. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 313. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 68. 1997.

Vruchtlichamen vrijwel steeds met elkaar vergroeid en plakraten vormend tot 20 cm breed. Hoed 20-60 mm breed, vlak of met ingedrukt centrum tot licht trechtervormig, oppervlak in volgroeide exemplaren regelmatig dan bij andere *Phellodon*-soorten, radiaal vezelig tot zwak gerimpeld, in het centrum vaak wat geschubd of behaard, aanvankelijk geheel wit en viltig, spoedig vanuit het centrum geelbruin tot vrij licht grijsachtig of roodachtig bruin, pas bij ouderdom donkerbruin wordend, gewoonlijk duidelijk donkerder concentrisch gezoneerd, smalle rand lang wit blijvend. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 2 mm lang, eerst wit, dan grijs tot bruinachtig grijs. Steel centraal of iets excentrisch, 5-30 × 2-8 mm, soms onderling vergroeid, cilindrisch of naar de basis versmald, vaak samengedrukt, geelbruin tot donkerbruin, oppervlak meestal glad en kaal of wat vezelig gestreept, soms plaatselijk wat viltig. Vlees in de hoed tot 3 mm dik, zonder of met zeer zwakke duplex structuur, aanvankelijk witachtig, later geelbruin; in de steel gewoonlijk compact, gezoneerd, lichtbruin tot zwartbruin, soms duplex met los viltig weefsel aan het oppervlak. Geur in verse toestand onopvallend of zwak kruidig, bij opdrogen sterk kruidig naar maggi (lavas). Sporenpoeder wit. Chemie: Dun schijfje vlees in KOH niet groenig verkleurend.

Sporen 3,0-4,0 × 2,0-3,5 µm, breed elliptisch, bezet met spitse stekeltjes tot 0,2 µm hoog, kleurloos.

Ecologie: Mycorrizasymbiont van naaldbomen. In het verleden in Nederland bekend uit Korstmos-Dennenbossen (*Cladonio-Pinetum*) op droge, voormalige stuifzanden. In Noorden Midden-Europa ook in mosrijke sparrenbossen met bosbessen en heide-achtige ondergroei.

Verspreiding in Nederland: Volgens Donk (1933: 48) en Maas Geesteranus (1958: 56) niet ongewoon op zandgronden in het oosten en zuiden van Nederland (in totaal uit 18 uurhokken gemeld). Vrijwel alle vondsten dateren van voor 1940. De laatste gedocumenteerde waarneming is van 1956 in het Hulshorsterzand.

Verspreiding in België: In Vlaanderen vroeger vrij algemeen (22 uurhokken), voor het laatst met zekerheid gevonden bij Brasschaat in 1962; later nog een onbevestigde waarneming uit 1994 in het Zoerselbos (schr. meded. R. Walley). In Wallonië een collectie van Barvaux uit 1970 en enkele oudere literatuuropgaven (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de gematigde en boreale streken van het noordelijke halfmond. In geheel Europa wijd verbreid. In West-Duitsland zeldzaam, vooral in het midden en zuiden

(Kriegelsteiner, 1991: 274); in Niedersachsen zeer zeldzaam (Wöldecke, 1998: 367). In Groot-Brittannië wijd verspreid maar niet algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 68). In Zweden en Finland ook nu nog een gewone soort (Hansen & Knudsen, 1997: 313).

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen uitgestorven (0); in Niedersachsen met uitsterven bedreigd (1). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Dennenstekelzwam is in het veld goed te herkennen aan de relatief licht gekleurde, dunvlezige, concentrisch gezondeerde hoed en de binding aan naaldbomen. Volgens Maas Geesteranus (1975: 24) zijn de sporen wat kleiner dan van de andere *Phellodon*-soorten, maar gezien de zeer kleine sporenmaten in dit geslacht is dit een lastig kenmerk. De verschillen met de Wollige stekelzwam worden besproken onder die soort.

Familie **THELEPHORACEAE** Chev.

7. LEDERSTEKELZWAM (*HYDNELLUM* P. Karst.)

Sleutel tot de soorten

- 1a** Vruchtlichaam met blauwe tint, ten minste in het vlees maar vaak ook aan de buitenkant van hoed en/of steel; geassocieerd met naaldbomen **2**
- 1b** Vruchtlichaam zonder blauwe tint; geassocieerd met naald- of loofbomen **3**
- 2a** Vlees in de steelbasis blauw tot blauwviolet; geur sterk zoetig, naar anijs of cumarine; sporen met weinig grote, afgeronde wratten (Fig. 8)
7.1. Anijsstekelzwam (*Hydnellum suaveolens*)
- 2b** Vlees in de steelbasis licht tot donker oranjebruin; geur meelachtig; sporen met talrijke uitsteeksels met afgeplatte tot ingekeepte top (Fig. 9)
7.2. Blauwgestrepte stekelzwam (*Hydnellum caeruleum*)
- 3a** Vlees licht van kleur: in de hoed witachtig, bleek bruin, roze of bleek oranje, in de steel wat donkerder; smaak vaak scherp **4**
- 3b** Vlees donkerder: in de hoed rozebruin tot roodbruin, in de steel bruin tot purperbruin; smaak mild of wat bitter **6**
- 4a** Smaak mild; hoed en steel in volwassen exemplaren meestal levendig oranje tot oranjebruin, soms okerbruin of oranjegeel
7.3. Oranje stekelzwam (*Hydnellum aurantiacum*)
- 4b** Smaak scherp; hoed en steel zonder oranje tint **5**
- 5a** Hoed eerst wit, dan bruinroze tot roodbruin, uiteindelijk purperbruin tot zwartbruin, in vochtige omstandigheden vaak met bloedrode druppels; steelvlees met vele kleine zwarte vlekjes; smaak brandend scherp; onder naaldbomen; gespen aanwezig
7.4. Bloeddruppelstekelzwam (*Hydnellum peckii*)
- 5b** Hoed eerst wit, dan bleek geel tot okergeel, uiteindelijk geelbruin tot donkerbruin, in jonge toestand zelden met rode druppels; steelvlees bruinachtig, zonder zwarte vlekjes; smaak eerst min of meer scherp, dan bitter; onder loofbomen; gespen afwezig.
7.5. Scherpe stekelzwam (*Hydnellum compactum*)

- 6a Hoedoppervlak alleen in jonge toestand viltig, in volgroeide vruchtlichamen met duidelijke radiale tekening in de vorm van grove vezels, lijsten, rimpels of plooiën, vaak in het centrum sterk ruw door grove schubben of oneffenheden, bovendien meestal gezoneerd (Groep van **Gezoneerde stekelzwam**, *H. conrescens* sensu lato) 7
- 6b Hoedoppervlak lang viltig blijvend, zonder duidelijke radiale tekening, glad, bultig of met enkele brede richels, niet gezoneerd 10

- 7a Sporen met grove uitsteeksels met afgeknotte tot ingekeepte top (Fig. 10) 8
- 7b Sporen met spitse stekels of afgeronde wratten (Fig. 11, 12) 9

- 8a Jonge vruchtlichamen met wit tot roze viltige hoed en rozebruine stekels; hoed later meestal duidelijk concentrisch gezoneerd

7.6. **Gezoneerde stekelzwam** (*Hydnellum conrescens*)

- 8b Jonge vruchtlichamen met rozebruin tot wijnrood hoedvilt en licht violette tot purperen stekels; hoed niet of zwak gezoneerd

Hydnellum tardum, zie opmerkingen bij 7.6. Gezoneerde stekelzwam

- 9a Sporen $4,5-5,5 \times 3,5-4,5 \mu\text{m}$, met talrijke spitse stekels (Fig. 11)

7.7. **Vergroeide stekelzwam** (*Hydnellum cumulatum*)

- 9b Sporen $5,5-7,0 \times 4,5-5,0 \mu\text{m}$, met talrijke afgeronde knobbels (Fig. 12)

7.8. **Ruwe stekelzwam** (*Hydnellum scrobiculatum*)

- 10a Geassocieerd met loofbomen; steelbasis met een dikke, sponsachtige viltlaag (bij vochtig weer kan er water worden uitgeknepen); sporen met duidelijk ingekeepte tot gegaffelde uitsteeksels tot $1,5 \mu\text{m}$ hoog (Fig. 13)

7.9. **Fluwelige stekelzwam** (*Hydnellum spongiosipes*)

- 10b Geassocieerd met naaldbomen; steelbasis viltig, maar niet sponsachtig; sporen met afgeplatte tot iets ingekeepte uitsteeksels tot $1,0 \mu\text{m}$ hoog (Fig. 14)

7.10. **Roodbruine stekelzwam** (*Hydnellum ferrugineum*)

7.1. **Anijsstekelzwam** – Foto 21, Fig. 8.

Hydnellum suaveolens (Scop.: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 381. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Hydnellum 9, 10. 1985-.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 310. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid, vaak grote plakken vormend tot 30 cm breed. Hoed 40-120 mm breed, eerst licht gewelfd tot vlak, dan met ingedrukt centrum, meestal radiaal gerimpeld, vaak bultig of met onregelmatige uitgroeisels, aanvankelijk geheel wit, soms met bleek blauwe tint, viltig tot wollig, vanuit het midden geleidelijk geelbruin wordend met brede witte, gegolfde rand, bij ouderdom donkerbruin, niet of zwak gezoneerd. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang, eerst bleek blauw of witachtig, dan vanaf de steel bruin tot purperbruin wordend. Steel $15-60 \times 10-25$ mm, cilindrisch tot spoelvormig, vaak naar de basis versmald, massief, bleek grijsviolet tot donker violet, soms met geelachtige vlekken, oppervlak viltig tot glad. Vlees in de hoed tot 20 mm dik, kurkachtig, taai, in de hoed witachtig, bleek blauw tot violet concentrisch gezoneerd, in de steel overwegend blauwviolet, onduidelijk gezoneerd. Geur zeer sterk,

aangenaam zoetig naar anijs of cumarine (Reukgras, *Anthoxanthum odoratum*), aan gedroogde exemplaren jaren lang nog waarneembaar; smaak mild tot wat bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen $4,0-5,0 \times 3,0-4,0 \mu\text{m}$, onregelmatig subgloboos tot elliptisch, bezet met enkele grove, onregelmatige, afgeronde knobbels zoals in sommige satijnzwammen en vezelkoppen, bruinachtig (Fig. 8). Gespen aanwezig.

Ecologie: In Noord- en Midden-Europa mycorrizapartner van fijnspar, mogelijk ook den, vooral bij verspreide sparren in grazige terreinen en aan bosranden, zowel op zure als op kalkrijke bodem.

Verspreiding in Nederland: Er zijn twee onbevestigde opgaven, van Oss in 1910 en van een dennenbos bij Bennekom in 1916 (Cool & Meulenhoff, 1918). Maas Geesteranus (1975) erkent deze vondsten niet. Er is kennelijk geen materiaal bewaard gebleven. Toch is het moeilijk voor te stellen dat zo'n karakteristieke soort verkeerd gedetermineerd zou zijn. De vondsten in België tonen aan dat het vroegere voorkomen in Nederland niet onmogelijk is.

Verspreiding in België: In Vlaanderen een melding van Ieper van vóór 1867 (Westendorp in Kickx: 252. 1867), eveneens zonder bewijsmateriaal. Deze opgave is door Walley & Verbeken (2000) wel geaccepteerd. In Wallonië tien waarnemingen op zeven vindplaatsen tussen 1936 en 1978 (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: De Anijsstekelzwam ontbreekt (tegenwoordig) in Groot-Brittannië (Pegler *et al.*, 1997) en Denemarken (Hansen & Knudsen, 1997: 310). Ze kwam vroeger zeer zeldzaam in het heuvelland van Nedersachsen voor (Wöldecke, 1998: 220). Volgens Krieglsteiner (1991: 175) afwezig in Noord- en Midden-Duitsland. De soort is in Scandinavië en boven 400 meter in de berggebieden van Centraal-Europa niet zeldzaam. In Baden-Württemberg echter sterk afgenomen en als sterk bedreigd beschouwd (Krieglsteiner, 2000a: 381).

Rode lijsten: In Nederland niet beoordeeld, in Vlaanderen en Nedersachsen als uitgestorven (0).

De Anijsstekelzwam is in het veld gemakkelijk te herkennen aan de anijsgeur (uniek onder stekelzwammen) en het blauwviolet steelvlees; microscopisch aan de sporenvorm.

7.2. Blauwgestrepte stekelzwam – Foto 22, Fig. 9.

Hydnellum caeruleum (Hornem.) P. Karst.

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 569. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 87. 1995; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 103. 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 374. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Hydnellum 4. 1985; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 55 (te fel blauw). 1997.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 310. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 76. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid. Hoed 30-70(-120) mm breed, eerst gewelfd, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak netvormig getekend of met onregelmatige lijsten, aanvankelijk licht grijsblauw tot violetblauw met witte randzone, viltig, bij droogte wit verblekend, vanuit het midden geleidelijk bruin en kaal wordend en bij ouderdom geheel donker bruin zonder blauwe tint, vaak zwak concentrisch gezoneerd. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang, eerst bleek blauw,

grijsblauw of witachtig, dan vanaf de steel bruin tot purperbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 15-50 × 8-20 mm, soms aan de basis vergroeid, cilindrisch of buikig, soms naar de basis versmald, massief, oranje tot bruin, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 15 mm dik, kurkachtig, taai, in hoed en steel met duplex structuur, in de hoed aanvankelijk grijsblauw, dan witachtig tot bleek oranjebruin met evenwijdige blauwe zones, in de steel licht oranjebruin tot roodbruin. Geur en smaak melig. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,0-6,0 × 3,5-4,5 µm, onregelmatig subgloboos tot elliptisch, bezet met grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,0 µm hoog, bruinachtig (Fig. 9). Gespen aanwezig in hoedvlees, afwezig in de steel.

Ecologie: In Nederland en België eertijds zeer kenmerkende mycorrizapaddestoel van grove den in korstmosrijke dennenbossen (*Cladonio-Pinetum*) op droog, zeer voedselarm voormalig stuifzand met zeer dunne strooisellaag. In Noord- en Midden-Europa ook in sparrenbossen en volgens Maas Geesteranus (1975: 37) soms bij beuk. Begin augustus tot eind oktober.

Verspreiding in Nederland: Volgens Cool & van der Lek (1920: 216) in Nederland vrij algemeen; ook volgens Donk (1933: 53) niet zeldzaam op het pleistoceen. De Blauwgestrepte stekelzwam is gemeld uit 17 uurhokken op de pleistocene zandgronden, voornamelijk van de Veluwe en Utrechtse Heuvelrug. Maas Geesteranus noemde de soort in 1957 (pag. 55) niet algemeen. In werkelijkheid was de Blauwgestrepte stekelzwam toen waarschijnlijk al verdwenen, want de laatste vondst dateert van 1956 bij Soest. Een melding in het karteringsbestand uit 1996 bij Paterswolde bleek op een vergissing te berusten.

Verspreiding in België: In Vlaanderen is de soort in vijf uurhokken aangetroffen. De laatste waarneming dateert uit 1950 bij Kasterlee (schr. meded. R. Walley). Ook in Wallonië bekend van vijf vindplaatsen, voor het laatst gevonden in 1977 (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In Niedersachsen is de Blauwgestrepte stekelzwam zeer zeldzaam (Wöldecke, 1998: 219), in het zuiden van Duitsland wat meer verbreid (Krieglsteiner, 1991: 173). In Groot-Brittannië is de soort beperkt tot enkele plaatsen in de oorspronkelijke dennenbossen van Schotland (Pegler *et al.*, 1997: 76). Ook in Denemarken is hij zeldzaam, maar in Zweden en Finland vrij algemeen (Hansen & Knudsen, 1997: 310).

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen uitgestorven (0), in Niedersachsen sterk bedreigd (1). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Blauwgestrepte stekelzwam is zeer variabel wat betreft grootte en hoedkleur. De hoed bij jonge vruchtlichamen is vaak geheel wit en bij oudere exemplaren is de blauwe tint vaak weer verdwenen en dan kan de soort bij oppervlakkige beschouwing met andere *Hydnellum*-soorten worden verward. De Blauwgestrepte stekelzwam is het best te herkennen aan het blauw gezoneerde vlees in de hoed en het oranjebruine vlees in de steel. De enige andere *Hydnellum*-soort met blauwe tinten, de Anijsstekelzwam, is gemakkelijk te onderscheiden doordat daar juist het steelvlees blauw is. Bovendien heeft die soort een zeer sterke anijsgeur.

Harrison (1964) beschreef uit Noord-Amerika een nauw verwante soort, *Hydnellum cyanodon* K. Harrison, die zou verschillen in de aanwezigheid van gespen aan alle primaire septen in de trama, terwijl gespen in *H. caeruleum* beperkt zouden zijn tot het hoedvlees. Op dit kenmerk is in Europa nog weinig gelet.

7.3. Oranje stekelzwam – Foto 20.

Hydnellum aurantiacum (Batsch: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 569. 1997; G. Keizer, Paddenstoelenencyclopedie: 103 (matig). 1997; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 373. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Hydnellum* 2, 3. 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 59. 1997.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 311. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 80. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid, soms grote plakken vormend tot 20 cm breed. Hoed 30-70(-100) mm breed, eerst gewelfd tot vlak, spoedig met ingedrukt centrum tot trechtervormig, met onregelmatig gegolfde rand, vaak onregelmatig bultig, in de randzone met radiale lijsten of rimpels, soms met secundaire hoedjes, aanvankelijk geheel wit en viltig, spoedig vanuit het centrum oranjegeel tot oranjebruin, soms okergeel wordend met een brede witte rand, bij ouderdom valer, donker geelbruin, bruin of grijsbruin, kaal wordend of aanliggend vezelig, zwak concentrisch gezoneerd. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de steel oranjebruin tot purperbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 15-60 × 5-20 mm, vaak ten dele vergroeid, cilindrisch of naar de basis verbreed, massief, eerst licht oranje, dan oranjebruin tot donkerbruin; oppervlak eerst fijn viltig, geleidelijk kaal wordend, aan de basis met geel tot roestkleurig myceliumvilt. Vlees in de hoed tot 12 mm dik, kurkachtig, taai, in de hoed witachtig tot bleek oranje, vaak met dunne, donkerder lijntjes gezoneerd, in de steel met duplex structuur, oranje tot oranjebruin. Geur sterk meelachtig; smaak melig, mild. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,5-6,5 × 4,5-5,0 µm, onregelmatig subgloboos tot elliptisch, bezet met grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,5 µm hoog, bruinachtig. Hyfen zonder gespen.

Ecologie: In Nederland en Vlaanderen eertijds kenmerkend voor korstmosrijke dennenbossen (*Cladonio-Pinetum*) op droog, zeer voedselarm voormalig stuifzand met zeer dunne strooisellaag, vaak in dezelfde gebieden als de Blauwgestrepte stekelzwam. In Noord- en Midden-Europa ook in sparrenbossen op meer humeuze en kalkrijke bodems. De vindplaats in Wallonië sluit daarbij aan. Soms opgegeven uit beukenbossen (zie opmerkingen). Begin juli tot half oktober.

Verspreiding in Nederland: De Oranje stekelzwam is in Nederland altijd al een zeldzame soort geweest (Maas Geesteranus, 1957: 53). In totaal is de soort in 12 uurhokken aangetroffen, voornamelijk op de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe. De laatste vondsten stammen uit 1954 uit Drenthe, bij Diever en Gieten. Een melding in het karteringsbestand uit 1997 bij Putten bleek op een vergissing te berusten. Het lijkt onwaarschijnlijk dat de Oranje stekelzwam zich weer in onze streken zal vertonen.

Verspreiding in België: Ook in Vlaanderen was de Oranje stekelzwam vroeger zeer zeldzaam. De soort is in drie uurhokken aangetroffen en de laatste waarneming dateert uit 1920 bij Schoten (schr. meded. R. Walley); in Wallonië in 1967 en 1968 bij Wéris, Barvaux (materiaal later niet gecontroleerd) (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In Niedersachsen wordt de Oranje stekelzwam vermeld als zeer zeldzaam in beukenbossen op kalk (Wöldecke, 1998: 219). In het zuiden van Duitsland is de soort wat meer verbreid in bossen van fijnspar en zilverspar (Krieglsteiner, 1991: 172; 2000a: 373). In Groot-Brittannië is de soort zeldzaam in de oorspronkelijke dennenbossen

van Schotland (Pegler *et al.*, 1997: 80). Ook in Denemarken is ze zeldzaam, maar in Noorwegen, Zweden en Finland vrij algemeen (Hansen & Knudsen, 1997: 310).

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen uitgestorven (0), in Nedersachsen sterk bedreigd (1). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

In zijn typische vorm is de Oranje stekelzwam goed te herkennen aan de helder oranje tot oranjebruine hoed met brede witte rand. Vorm en kleur zijn echter zeer variabel en veranderen sterk in de loop van de ontwikkeling. Oudere, bruin verkleurde vruchtlichamen kunnen gemakkelijk met andere soorten verwisseld worden. De kleur van het vlees, bleek in de hoed en oranje in de steel, vormt het meest betrouwbare kenmerk.

Maas Geesteranus (1975: 34) onderscheidt een verwante soort, *Hydnellum auratile* (Britz.) Maas G., die zou verschillen doordat het vlees in het gehele vruchtlichaam uniform oranjebruin gekleurd is en de hoed gewoonlijk bezet is met concentrische, spitse, vezelige schubjes. Bovendien zou deze soort niet alleen bij naaldbomen groeien, maar ook bij beuk. Volgens Krieglsteiner (2000a: 372) komen overgangsvormen voor en zijn beide soorten identiek. Ik heb niet voldoende materiaal gezien om over deze kwestie zelf te kunnen oordelen.

7.4. Bloeddruppelstekelzwam – Foto 23.

Hydnellum peckii Banker in Peck

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzführer: 569. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 125. 1995; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 379. 2000; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 57. 1997.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 311. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 78. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid en plakaten vormend tot 20 cm breed. Hoed 30-70(-100) mm breed, eerst gewelfd, vlak of met ingedrukt centrum, later ingedrukt tot trechtersvormig, vaak met gegolfde rand, oppervlak vaak onregelmatig bultig en sterk radiaal gerimpeld, soms met vezelige, spitse schubben, soms met secundaire hoedjes; aanvankelijk geheel wit en viltig, spoedig bleek rood tot bruinroze, vanuit het centrum roodbruin tot purperbruin, soms met blauwgrijze vlekken, met witte rand, in de groeifase meestal met talrijke bloedrode druppels, uiteindelijk zwartbruin, vaak zwak concentrisch gezondeerd, vezelig. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de steel roodbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 5-60 × 5-20 mm, vaak ten dele vergroeid, cilindrisch of spoelvormig, soms naar de basis verbreed, massief, rozebruin tot roodbruin, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend of plaatselijk vezelig vervlochten. Vlees in de hoed tot 10 mm dik, kurkachtig, taai, in de hoed lichtbruin tot bleek rozebruin, soms plaatselijk geelachtig, gezondeerd, in de steel met duplex structuur, iets donkerder met kleine zwarte vlekjes. Geur zwak, nootachtig; smaak brandend scherp. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,0-6,0(-6,5) × 3,5-5,0 µm, onregelmatig subgloboos tot elliptisch, bezet met grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,0 µm hoog, bruinachtig. Gespen aanwezig.

Ecologie: In Nederland en België kenmerkend voor korstmosrijke dennenbossen (*Cladonio-Pinetum*) op droog, zeer voedselarm voormalig stuifzand met zeer dunne strooisellaag. In Noord- en Midden-Europa ook in sparrenbossen. Half augustus tot eind oktober.

Verspreiding in Nederland: De Bloeddruppelstekelzwam is altijd al een (zeer) zeldzame soort geweest. De vroegere verspreiding is onvolledig bekend omdat de soort voor 1950 in Europa niet herkend werd. Er zijn slechts drie zekere vindplaatsen bekend op de Veluwe en in Drenthe: bij Nijkerk (1931), ten zuiden van Nunspeet (1953) en nabij Lhee (1952, 1954).

Verspreiding in België: In Vlaanderen was de soort vroeger ook zeer zeldzaam en in drie uurhokken aangetroffen. De laatste waarneming dateert uit 1948 bij Retie (schr. meded. R. Walley). Onbekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: Wijd verbreid in Europa en Noord-Amerika. Uit Nedersachsen is slechts één vondst bekend uit 1851 (Wöldecke, 1998: 220). In West-Duitsland is de soort verder alleen uit het zuidelijke deel bekend (Krieglsteiner, 1991: 174). Deze vondsten sluiten aan bij het areaal in de Centraal-Europese bergen, waar de Bloeddruppelstekelzwam niet zeldzaam is. In Noorwegen, Finland en Zweden heeft deze soort een overwegend continentale verbreiding (Gulden & Hansen, 1992) en behoort ze tot de gewone stekelzwammen (Hansen & Knudsen, 1997: 31). In Groot-Brittannië is het voorkomen beperkt tot de natuurlijke dennenbossen in Schotland (Pegler *et al.*, 1997: 78).

Rode lijsten: In Nederland, Vlaanderen en Nedersachsen als uitgestorven (0) beschouwd. Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Bloeddruppelstekelzwam heeft zijn naam te danken aan de bloedrode druppels die vaak op de hoeden en aan de stekels van jonge, nog groeiende vruchtlichamen te vinden zijn. Dit is echter geen betrouwbaar determinatiekenmerk. Onder droge omstandigheden kunnen de druppels achterwege blijven. Aan de andere kant worden rode druppels ook wel door groeiende vruchtlichamen van andere *Hydnellum*-soorten geproduceerd. Ze worden vaak vermeld van de Roodbruine stekelzwam (zie bijvoorbeeld de voorplaat, en plaat 262 in Breitenbach & Kränzlin, 1986) en de Fluwelige stekelzwam, soms van de Scherpe stekelzwam. De Bloeddruppelstekelzwam is vooral gekenmerkt door de brandend scherpe smaak van het vrij bleke vlees. Vanwege het voorkomen onder naaldbomen en de roodbruine hoedkleur kan de soort eventueel met de Roodbruine stekelzwam worden verwisseld. In die soort smaakt het vlees echter mild, het steelvlees heeft geen zwarte vlekjes en gespen zijn afwezig.

Sommige auteurs onderscheiden naast deze soort ook *Hydnellum diabolus* Banker die zou verschillen door het schaarse voorkomen van gespen in de trama, terwijl die bij de Bloeddruppelstekelzwam op alle primaire septen zouden voorkomen (Stalpers, 1993: 36). Door de meeste auteurs, onder andere Maas Geesteranus (1975), worden beide namen als synoniemen beschouwd.

7.5. Scherpe stekelzwam – Foto 24.

Hydnellum compactum (Pers.: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Hydnellum* 5. 1985-.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 312. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 40. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid, soms gecompliceerde groepen vormend. Hoed 30-75(-100) mm breed, eerst licht gewelfd en vaak zo blijvend of later vlak

tot iets verdiept met opgewipte rand; oppervlak zeer variabel van vrijwel glad tot bultig, soms sterk gegroefd of in het centrum of geheel dicht bezet met talrijke spitse uitsteeksels (als bij de Gezzoneerde stekelzwam), aanvankelijk geheel wit en viltig tot wollig behaard, spoedig vanuit het centrum okergeel tot geelbruin wordend, soms met olijftint, ruwharig, uiteindelijk donkerbruin tot zwart, randzone lang wit blijvend, zelden in de groeifase met bloedrode druppels, niet concentrisch gezoneerd. Hymenium min of meer aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de steel okerbruin tot roodbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 10-60 × 10-30 mm, vaak ten dele vergroeid, meestal kort en plomp, cilindrisch of naar de basis versmald, massief, gekleurd als de hoed, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 20 mm dik, met of zonder duplex structuur, een dunne bovenste laag vrij zacht, onder in de hoed en in de steel stevig en kurkachtig, bleek okergeel tot geelbruin, vaak met olijftint, geleidelijk wat donkerder wordend, concentrisch donkerder gezoneerd. Geur meelachtig; smaak melig en tegelijk scherp, later bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,0-6,5 × 3,5-5,0 µm, in omtrek onregelmatig subgloboos tot elliptisch, bezet met grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,0 µm hoog, bruinachtig. Gespen afwezig.

Ecologie: In Nederland vooral mycorrizapartner van eik, soms beuk, vroeger vooral in mosrijke eikenbosjes (*Betulo-Quercetum cladonietosum*) op droog, voedselarm voormalig stuifzand (Jansen, 1984), ook in wegbermen met oude bomen op voedselarme zandige tot lemige bodem. De laatste 20 jaar uitsluitend in dit laatste biotoop. Uit het buitenland wordt de soort ook gemeld als mycorrizapartner van tamme kastanje (Maas Geesteranus, 1975: 40) en van fijnspar en zilverspar (Krieglsteiner, 2000a: 375). Begin augustus tot eind oktober.

Verspreiding in Nederland: De Scherpe stekelzwam werd door Donk (1933: 54, onder de naam *H. acre*) en Maas Geesteranus (1957) als vrij zeldzaam beschouwd in de pleistocene delen van Nederland. In totaal is de soort uit 34 uurhokken gemeld. De meeste vindplaatsen lagen op de Veluwe. De soort is ook op enkele plaatsen in de duinen gevonden (Nauta & Vellinga, 1995: 142). Sinds 1950 sterk achteruitgegaan en na 1983 nog slechts op drie plaatsen gevonden: in 1995 ten noordwesten van Wassenaar (km-hok 89-463), herhaaldelijk tot en met 2000 op landgoed Vennebroek bij Paterswolde en in 2002 bij Twello. De Scherpe stekelzwam vertoont dus nog geen herstel, dit in tegenstelling tot de meeste andere soorten die met loofbomen zijn geassocieerd.

Verspreiding in België: In Vlaanderen is er slechts één gedocumenteerde vondst uit 1947 bij Retie. In de periode 1980-1990 is de Scherpe stekelzwam twee maal gemeld uit Zoerselbos, maar niet verzameld (schr. meded. Walley). In Wallonië één recente collectie uit Wavreilles en drie collecties van voor 1910 (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: Alleen bekend uit Europa en daar wijd verbreid van Spanje tot zuidelijk Scandinavië. Uit Nedersachsen is de Scherpe stekelzwam niet bekend (Wöldecke, 1998). In de rest van West-Duitsland is de soort zeer zeldzaam in de zuidelijke deelstaten (Krieglsteiner, 1991: 173). Uit Groot-Brittannië wordt de soort niet opgegeven (Pegler *et al.*, 1997).

Rode lijsten: In Nederland ernstig bedreigd (1), in Vlaanderen bedreigd (2). Gezien het zeer zeldzame voorkomen van deze soort in Noordwest-Europa is behoud en adequaat beheer van de groeiplaatsen in Nederland en België van groot belang!

De Scherpe stekelzwam is meestal een tamelijk vormloze, plumpe, zware paddestoel. De relatief bleke, okergele tot geelbruine tinten van hoed en vlees van volgroeide vruchtlichamen zijn karakteristiek, in combinatie met de onaangename scherp-bittere smaak.

Maas Geesteranus (1975: 40) onderscheidt een verwante soort, *Hydnellum mirabile* (Fr.) P. Karst., die verschilt door de lossere structuur van het daardoor veel minder zware vlees, de minder geprononceerde sporenornamentatie en een binding aan naaldbomen. Deze soort is zeldzaam in de naaldbossen van Scandinavië en de bergen van Centraal-Europa.

7.6. Gezoneerde stekelzwam – Foto 25, Fig. 10.

Hydnellum conrescens (Pers.) Banker

Recente platen: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 57. 1999; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 125. 1995; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 376. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Hydnellum 6. 1985; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 61. 1997.

Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 57. 1999; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 311. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 82. 1997.

Vruchtlichamen zelden alleenstaand, gewoonlijk met elkaar vergroeid en vaak grote plakken vormend, tot 30 cm breed. Hoed 20-70 mm breed, gewoonlijk vanaf het begin met ingedrukt centrum tot trechtervormig, vaak met onregelmatig gegolfde rand; oppervlak zeer variabel, meestal ten minste in het centrum zeer ruw door vele dicht opeenstaande, schubachtige uitgroeisels, naar de rand toe meestal met radiale rimpels of lijsten, vaak ten dele met secundaire hoedjes bezet; aanvankelijk wit tot bruinroze en viltig, spoedig vanuit het centrum geelbruin, rozebruin, roestbruin, roodbruin tot donkerbruin met een brede witte rand, soms met grijze of zwarte vlekken, meestal met enkele duidelijke smalle, donkere, concentrische zones, soms nauwelijks gezoneerd, uiteindelijk zwartbruin, in volgroeide toestand gewoonlijk radiaal fijn vezelig tot iets vezelig schubbig. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 4 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de steel rozebruin, uiteindelijk roestbruin tot purperbruin. Steel centraal of iets excentrisch, 5-50 × 2-10 mm, vaak vergroeid, cilindrisch of spoelvormig, vaak met knolvormige basis, massief, gekleurd als de hoed of wat lichter, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend, bij druk zwart verkleurend, aan de basis met bruin myceliumvilt. Vlees kurkachtig, taai, in de hoed tot 4 mm dik, roestbruin, gezoneerd, in de steel roodbruin tot zwartbruin, onderaan met duplex structuur; een dun plakje in loog snel donker groen wordend en de omgevende vloeistof groen kleurend. Geur meelachtig; smaak melig tot zwak bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen 4,5-6,0 × 3,5-4,5 µm, in omtrek subgloboos tot elliptisch, bezet met grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,0 µm hoog, bruinachtig (Fig. 10). Gespen afwezig.

Ecologie: In Nederland vóór 1970 een karakteristieke en wijd verbreide soort in eikenbosjes op zeer voedselarm stuifzand met weinig ontwikkelde strooisellaag (*Betulo-Quercetum cladonietosum*) (Jansen, 1984: 37); daarnaast in schrale wegbermen met volgroeide eiken (Amerikaanse en zomereik) en beuken op zand- en leemgrond, ook op enkele plaatsen op rivierklei. Plaatselijk in grote aantallen. Enkele malen vermeld uit bossen van fijnspar, waar de soort in Midden- en Noord-Europa het meest voorkomt. Tegenwoordig in Nederland en België vrijwel uitsluitend in wegbermen, maar sinds 2000 ook weer een enkele maal in

eikenstrubben gevonden. Begin augustus tot eind oktober (tot midden november).

Verspreiding in Nederland: In de eerste helft van de vorige eeuw algemeen in het pleistocene deel en in de duinen (Maas Geesteranus, 1957: 63) en met in totaal 138 uurhokken de meest verbreide mycorrhiza vormende stekelzwam. Sindsdien sterk achteruitgegaan (Nauta & Vellinga, 1995: 143) en tussen 1975 en 1998 zeldzaam (Arnolds & van den Berg, 2001: 148). Daarna weer toenemend, hetgeen ook tot uiting komt in het aantal uurhokken vanaf 1995 dat hoger is dan het aantal in de periode 1975-1994 (Tabel 1; kaart). Het vroegere niveau is echter nog lang niet bereikt.

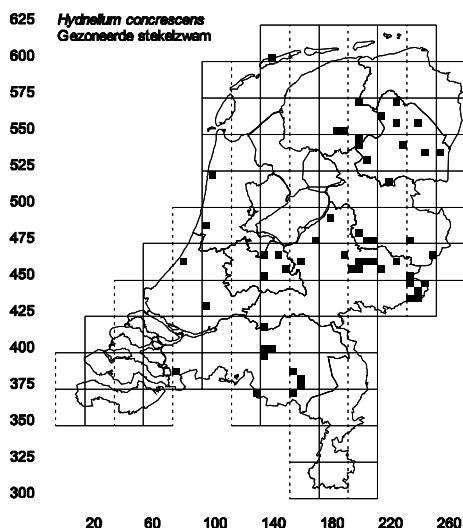
Verspreiding in België: In Vlaanderen eveneens sterk achteruitgegaan en thans vrij zeldzaam; vrijwel beperkt tot lanen en bermen met bomen (Walley & Verbeke, 2000: 73); in Wallonië slechts zes meldingen van vier vindplaatsen tussen 1967 en 2000 (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de zuidelijke en gematigde streken van het noordelijke halfmond, ook meldingen uit gebergten in Zuidoost-Azië. In Europa wijd verbreid van Roemenië en Spanje tot zuidelijk Scandinavië. Vrij zeldzaam en achteruitgaand in Nedersaksen (Wöldecke, 1998: 220), zeldzaam in overig West-Duitsland (Krieglsteiner, 2000a: 376). In Groot-Brittannië wijd verbreid (Pegler *et al.*, 1997: 82).

Rode lijsten: In Nederland bedreigd (2); in Vlaanderen kwetsbaar (3), in Nedersaksen bedreigd (2). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 236). De Gezzoneerde stekelzwam is opgenomen in het paddestoelenmeetnet en wordt nu geteld op 30 meetpunten.

Het belangrijkste kenmerk van de Gezzoneerde stekelzwam in zijn typische vorm is het ruwe hoedoppervlak met uitgroeisels, radiale lijsten en concentrische zones. Door zijn veelvormigheid is de soort echter soms moeilijk herkenbaar. Vruchtlichamen kunnen vergroeid zijn tot gecompliceerde klompen waaraan de structuur soms nauwelijks te herkennen is. Daarnaast zijn er enkele verwante soorten die in het veld niet met zekerheid van de Gezzoneerde stekelzwam te onderscheiden zijn. Daarom is het raadzaam om materiaal microscopisch te controleren, vooral collecties bij naaldbomen. De sporenornamentatie vertoont opvallende verschillen tussen deze soorten. Zie de opmerkingen bij de Vergroeide stekelzwam en de Ruwe stekelzwam.

Een andere nauw verwante soort is *Hydnellum tardum* Maas G., die volgens Maas Geesteranus (1975: 98) van de Gezzoneerde stekelzwam zou verschillen in het aanvankelijk rozebruine tot roodbruine (in plaats van witachtige) hoedvilt en de bleek violette tint van de jonge stekels. Jülich (1984: 259) en Krieglsteiner (2000a: 382) gebruiken als aanvullend kenmerk de niet-gezzoneerde hoed in volwassen exemplaren, maar Maas Geesteranus (1975) beschreef oorspronkelijk de hoed als onopvallend gezzoneerd en ook bij de Gezzoneerde



stekelzwam komen zwak tot niet gezoneerde vruchtlichamen voor. Stalpers (1993: 38) onderscheidt beide soorten op basis van de dikte van het vlees: tot 5 mm in *Hydnellum tardum* tegenover minder dan 2 mm in *H. conrescens*. Ik vind echter niet zelden exemplaren van de laatste soort met dikker vlees, tot 4 mm. Al met al is het onderscheid subtiel en ik heb enige twijfel of het hier om goede soorten gaat. Microscopische verschillen zijn niet bekend. Een vergelijking van meer materiaal in alle stadia van ontwikkeling is wenselijk.

Hydnellum tardum is nog niet uit Nederland vermeld, maar wel uit Vlaanderen (Vandeven, 1996). Volgens Walley (schr. meded.) zijn de twee opgaven twijfelachtig. Het enige exsiccataat behoort tot een andere soort, vermoedelijk de Vergroeide stekelzwam. De soort is oorspronkelijk beschreven van enkele plaatsen in Duitsland en later ook in Zwitserland en Frankrijk gevonden. In Baden-Württemberg groeit *H. tardum* in naaldbossen en gemengde bossen op kalk, vermoedelijk steeds bij fijnspar.

7.7. Vergroeide stekelzwam – Fig. 11.

Hydnellum cumulatum K.A. Harrison

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 571. 1997

Recente beschr.: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 571. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 311. 1997.

Vruchtlichamen met elkaar vergroeid en vaak grote, gecompliceerde plakken vormend tot 25 cm breed. Hoed 20-70 mm breed, vlak of met ingedrukt centrum, oppervlak meestal in het centrum ruw, naar de rand toe met fijne radiale rimpels, vaak met secundaire hoedjes bezet, aanvankelijk bleek roze tot oranjebruin, viltig, vanuit het centrum licht purperbruin, roodbruin tot donkerbruin wordend, niet of zwak concentrisch gezoneerd, in volgroeide toestand vaak ruwharig. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 4 mm lang, eerst witachtig dan bruinoranje, tenslotte bruin tot purperbruin. Steel centraal of iets excentrisch, 7-50 × 4-12 mm, vaak vergroeid, cilindrisch, meestal met knolvormige basis, massief, gekleurd als de hoed, oppervlak eerst viltig, dan vezelig vervlochten. Vlees kurkachtig, taai, in de hoed tot 10 mm dik, oranjebruin, in de steel donkerder bruin, gezoneerd, met duplex structuur. Geur en smaak niet bekend. Sporenpoeder bruin.

Sporen 4,0-5,5 × 3,5- 4,5(-5,0) µm, in omtrek subgloboos tot elliptisch, bezet met grote, toegespitste stekels tot 1,0 µm hoog, bruinachtig (Fig. 11). Gespen afwezig.

Ecologie: Mycorrizapartner van naaldbomen. In Nederland gevonden in een gemengd bos met dennen op zure, voedselarme zandgrond; elders in Europa ook vermeld onder fijnspar en mogelijk beuk. Augustus.

Verspreiding in Nederland: Eén maal verzameld in 1966 bij Apeldoorn (Maas Geesteranus, 1975: 45), maar mogelijk wijder verbreid.

Verspreiding in België: In Vlaanderen één oncontroleerbare opgave uit het Zoerselbos van 1992 (schr. meded. R. Walley); niet bekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: De Vergroeide stekelzwam is beschreven uit Noord-Amerika en binnen Europa verder bekend uit Oostenrijk, Tsjechië en Zwitserland.

Rode lijsten: In Nederland beschouwd als uitgestorven (0).

De Vergroeide stekelzwam is oorspronkelijk beschreven uit Noord-Amerika (Harrison, 1964) en pas in 1975 door Maas Geesteranus in Europees materiaal herkend.

Macroscopisch vertoont ze veel gelijkenis met de Gezoneerde stekelzwam. Maas Geesteranus (1975) vermeldt voor de Vergroeide stekelzwam aanmerkelijk dikker hoedvlees, maar het is zeer de vraag of dit een betrouwbaar verschil vormt. Het lijkt er bovendien op dat de Vergroeide stekelzwam aan naaldbomen gebonden is, maar gezien het geringe aantal gedocumenteerde vondsten is dat niet zeker. Vermoedelijk zijn beide soorten in het veld niet met zekerheid te onderscheiden. Het verschil in sporenornamentatie is echter karakteristiek (vergelijk figuur 10 en 11).

Paddestoelen die in het veld als Gezoneerde stekelzwam worden genoteerd, worden zelden ter controle meegenomen. Mogelijk bevinden zich onder deze vondsten exemplaren van de Vergroeide stekelzwam. De verspreiding en ecologie van deze soort zijn dan ook onvoldoende bekend, ook op Europees niveau.

7.8. Ruwe stekelzwam – Foto 26, Fig. 12.

Hydnellum scrobiculatum (Batsch: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 571. 1997; Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 126. 1995; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 84. 1997.

Recente beschr.: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 570. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 311. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 84. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand, in groepjes of met elkaar vergroeid. Hoed 30-60 mm breed, gewoonlijk vanaf het begin met ingedrukt centrum; oppervlak zeer variabel, meestal in het centrum of helemaal ruw door dicht opeenstaande, schubachtige uitgroeisels, naar de rand toe meestal met radiale rimpels of lijsten, vaak ten dele met secundaire hoedjes bezet, aanvankelijk witachtig en viltig, spoedig vanuit het centrum geelbruin, rozebruin, bruin tot donkerbruin met een witte rand, soms met grijze vlekken, meestal zwak of niet gezoneerd, in volgroeide toestand gewoonlijk radiaal vezelig. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande stekels tot 5 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de steel rozebruin, uiteindelijk bruin tot purperbruin. Steel 10-30 × 2-15 mm, soms vergroeid, cilindrisch of spoelvormig, vaak met knolvormige basis, massief, gekleurd als de hoed, oppervlak eerst viltig, dan vezelig vervlochten, bij druk zwart verkleurend. Vlees kurkachtig, taai, in de hoed tot 5 mm dik, gezoneerd, bruin tot purperbruin, vaak met blauwgrijze strepen en lichte vlekjes, in de steel onderaan met duplex structuur; in loog niet donkergroen verkleurend. Geur meelachtig; smaak mild of wat kruidig. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,0-6,5 × 4,5-5,5 µm, in omtrek subgloboos tot elliptisch, bezet met afgeronde wratten tot 1,0 µm hoog, bruinachtig (Fig. 12). Gespen afwezig.

Ecologie: Volgens de meeste auteurs een mycorrizapartner van naaldbomen in naaldbossen en gemengde bossen, volgens Pegler *et al.* (1997: 84) in Groot-Brittannië ook samen met eiken en beuken.

Verspreiding in Nederland: Geen waarnemingen maar mogelijk over het hoofd gezien.

Verspreiding in België: Uit Vlaanderen diverse opgaven (Vandeven *et al.*, 1996) en gedroogde collecties, vooral uit de provincie Limburg. De betrouwbaarheid van deze meldingen staat ter discussie (schr. meded. R. Walley). In Wallonië alleen bekend van Barvaux (1949, 1965, 1966); tenminste één collectie gecheckt door Maas Geesteranus (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de gematigde delen van het noordelijke halfrond, ook in Australië en Nieuw-Zeeland. In Europa in de gematigde zone. In Duitsland zeldzaam en

vooral in het heuvelland en de middelgebergten (Krieglsteiner, 1991: 174; 2000a: 380). Opgaven uit Niedersachsen worden als twijfelachtig beschouwd (Wöldecke, 1998: 220). In Groot-Brittannië wijd verbreid maar niet algemeen (Pegler *et al.*, 1997: 84). Gezien het verspreidingspatroon in Europa is het voorkomen van de Ruwe stekelzwam in Nederland en België bepaald niet uitgesloten.

Rode lijst: In Nederland niet aanwezig, in Vlaanderen met ? genoteerd (Walley & Verbeken, 2000). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Ruwe stekelzwam lijkt sterk op de Gezoneerde stekelzwam en is daarvan volgens Maas Geesteranus (1975) in het veld niet te onderscheiden. De sporenornamentatie met vele afgeronde knobbels is karakteristiek voor deze soort en vormt ook het enige betrouwbare verschil met de Vergroeide stekelzwam, die sporen met spitse stekels heeft. De ornamentatie is alleen goed waarneembaar onder een olie-immersielens van goede kwaliteit. Aangezien bruine stekelzwammen met een sterk ruwe, radiaal gerimpelde hoed in het veld vrijwel altijd voor *Hydnellum concrescens* worden uitgemaakt en niet microscopisch worden gecontroleerd, wordt het voorkomen van *H. scrobiculatum* mogelijk onderschat.

7.9. Fluwelige stekelzwam – Foto 27, Fig. 13.

Hydnellum spongiosipes (Peck) Pouz.

Recente platen: Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 126. 1995; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Hydnellum* 7, 8. 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 67. 1997.

Recente beschr.: Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 40. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid en plakaten tot 15 cm breed vormend. Hoed 30-80 mm breed, gewoonlijk licht gewelfd tot vlak, uiteindelijk vaak met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde of gelobde rand; oppervlak variërend van vrijwel glad tot sterk gerimpeld of bultig, aanvankelijk witachtig tot licht geelbruin of bleek vleeskleurig en fluwelig viltig, in dit stadium soms met rode druppels, vanuit het centrum rozebruin, roodbruin en uiteindelijk donkerbruin wordend, bij druk donker roodbruin vlekend, vaak lange tijd met een witte rand, zonder donkere concentrische zones maar vaak met één of meer ondiepe concentrische groeven, in volgroeide toestand viltig tot ruwharig, plaatselijk soms vezelig vervlochten, uiteindelijk kaal. Hymenium min of meer aflopend met dicht opeenstaande stekels van 2-6 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de steel rozebruin, uiteindelijk roodbruin tot purperbruin. Steel 10-60(-80) × (5-)10-25 mm, soms vergroeid, zeer variabel van vorm, meestal kort en opgezwollen, soms lang en cilindrisch of spoelvormig, aan de basis min of meer wortelend, gekleurd als de hoed, oppervlak dik-viltig tot sponsachtig. Vlees kurkachtig, taai, in de hoed tot 10 mm dik, zwak gezoneerd, in hoed en steel met duplex structuur, bruin tot donker roodbruin, vaak met lichte vlekjes. Geur meelachtig; smaak melig, mild. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,5-7,0 × 4,5-5,5 µm, in omtrek subgloboos tot elliptisch, bezet met talrijke kegelvormige wratten of stekels tot 1,5 µm hoog, ten dele met sterk ingedrukte tot gaffelvormige top, bruinachtig (Fig. 13). Gespen afwezig.

Ecologie: Mycorrizapartner van loofbomen behorend tot de beukenfamilie, het meest onder zomereik en Amerikaanse eik, minder vaak bij beuk, volgens andere auteurs in het

buitenland ook met tamme kastanje en berk. In Nederland en België eertijds kenmerkend voor mosrijke eikenbosjes (*Betulo-Quercetum cladonietosum*) op droog, voedselarm voormalig stuifzand met zeer dunne strooisellaag, vaak samen met de Gezoneerde stekelzwam (Jansen, 1984). Ook in schrale wegbermen bij oudere eiken en beuken op zandgrond. De laatste 20 jaar vrijwel uitsluitend in bermen en lanen. Ook in het buitenland gebonden aan loofbomen. Eind juli tot eind oktober.

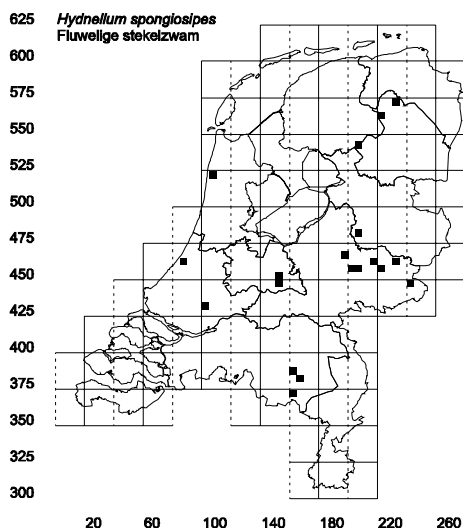
Verspreiding in Nederland: In de eerste helft van de vorige eeuw vrij algemeen in pleistocene gebieden (Maas Geesteranus, 1957: 62), het meest op de Utrechtse Heuvelrug en in Gelderland, ook plaatselijk aan de binnenduinrand (Nederlandse Mycologische Vereniging, 2000: 38). Met in totaal 92 uurhokken doet de Fluwelige stekelzwam slechts weinig onder voor de meest algemene soort, de Gezoneerde stekelzwam. Vóór 1975 waren beide soorten bijna even wijd verbreid (Tabel 1). De Fluwelige stekelzwam is sterker achteruitgegaan en bij deze soort is er nog geen sprake van duidelijk herstel na 1995 (Tabel 1). De soort is nog steeds zeldzaam (19 uurhokken, zie kaart) en nu vooral te vinden in oostelijk Gelderland. In vergelijking met de vroegere verspreiding is het ontbreken op de Utrechtse Heuvelrug en het schaarse voorkomen in Drenthe en Noord-Brabant opmerkelijk.

Verspreiding in België: In Vlaanderen nu eveneens zeldzaam, sterk achteruitgegaan en beperkt tot lanen en bermen met bomen (Walley & Verbeken, 2000: 73). Uit Wallonië vermoedelijk vier collecties van voor 1950 onder de naam *Hydnellum velutinum*; materiaal niet gerevideerd (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In de zuidelijke en gematigde streken van het noordelijke halfrond. In Europa vooral in de westelijke en centrale delen, maar in de meeste streken zeldzaam, bijvoorbeeld in West-Duitsland slechts twee atlasblokken (Krieglsteiner, 1991: 175; 2000a: 380), ook zeer zeldzaam in Nedersachsen (Wöldecke, 1998: 220). In Groot-Brittannië zeldzaam in Zuid-Engeland en East Anglia (Pegler *et al.*, 1997: 88). De soort schijnt te ontbreken in Scandinavië (Hansen & Knudsen, 1997). Het lijkt er op dat de Fluwelige stekelzwam in de Benelux relatief veel voorkomt (of tenminste voorkwam) in vergelijking met de rest van Europa, mogelijk dankzij de vele wegbermen met oude bomen. Dat schept een internationale verplichting voor het behoud en herstel van de groeiplaatsen!

Rode lijsten: In Nederland en Vlaanderen bedreigd (2); in Nedersachsen sterk bedreigd (1). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 236).

De vorm van de vruchtlichamen van de Fluwelige stekelzwam is erg variabel. Meestal is het een compacte, gedrongen paddestoel, maar er komen ook langstelige, slanke exemplaren voor. De soort wordt in het veld vooral met de Gezoneerde stekelzwam en de Scherpe stekelzwam verward. Na het bleke jeugdstadium is de soort goed herkenbaar aan de fluwelige, binnen de witte rand vrijwel egaal bruin gekleurde hoed zonder donkerder



concentrische tekening en zonder radiale lijsten, en aan de dikke viltlaag op de steel. In vochtige periodes kan deze zoveel water vasthouden dat de steel als een spons kan worden uitgeknepen. De Scherpe stekelzwam heeft veel lichter vlees met een scherpe smaak

Moeilijker is het verschil met de Roodbruine stekelzwam. Deze soort is gebonden aan naaldbomen en in Nederland nog nooit met zekerheid gevonden (wel in België). Volgens Maas Geesteranus (1975: 53) bestaat er, behalve de standplaats, geen betrouwbaar veldkenmerk om beide soorten te onderscheiden. Baird (1986) geeft als verschilpunt dat het vlees bij de Roodbruine stekelzwam bleker is en sterker gezoneerd. Mogelijk is het opvallende gele mycelium onder vruchtlichamen van de Roodbruine stekelzwam een goed veldkenmerk. Bij de Fluwelige stekelzwam heb ik dit nooit gezien. In twijfelgevallen kan de ornamentering van de sporen uitkomst bieden, maar hiervoor is een immersieobjectief van goede kwaliteit vereist.

De Fluwelige stekelzwam is in de oudere Europese literatuur vrijwel steeds aangeduid onder de onjuiste naam *Hydnum velutinum*. Dit is in werkelijkheid een vorm van *Hydnellum ferrugineum* met dik steelvilt (Maas Geesteranus, 1975: 97).

7.10. Roodbruine stekelzwam – Voorplaat, Foto's 3, 28, Fig. 14.

Hydnellum ferrugineum (Fr.: Fr.) P. Karst.

Recente platen: Courtecuisse & Duhem, Guide des Champignons de France et d'Europe: Fig. 71. 1994; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 103. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 65. 1997.

Recente beschr.: Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 311. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 86. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of met elkaar vergroeid, vaak in groepen of heksenkringen. Hoed 30-100 mm breed, gewoonlijk licht gewelfd tot vlak, uiteindelijk soms met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde rand; oppervlak zwak tot sterk bultig of wrattig, vaak met enkele radiale plooien en daardoor hoed soms gelobd, in oude vruchtlichamen vaak radiaal gerimpeld, zelden met een ondiepe, concentrische groeve, aanvankelijk witachtig tot licht roze, viltig, in dat stadium vaak rode druppels uitscheidend, dan geelbruin, vleeskleurig tot roodbruin met brede witte rand, uiteindelijk donkerbruin en ruwharig, bij druk roodbruin vlekken. Hymenium min of meer aflopend met dicht opeenstaande stekels, 2-6 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de steel rozebruin, uiteindelijk roodbruin tot purperbruin. Steel 5-60 × 7-25 mm, soms vergroeid, variabel van vorm, kort en opgezwollen of lang en cilindrisch, aan de basis vaak min of meer wortelend, gekleurd als de hoed, oppervlak eerst viltig, later vezelig vervlochten. Vlees kurkachtig, taai, in de hoed tot 15 mm dik, zwak gezoneerd, in hoed en steel met duplex structuur, rozebruin tot donker roodbruin, vaak met lichte vlekjes. Geur meelachtig; smaak mild. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,5-7,0 × 4,5-5,5 µm, in omtrek subgloboos tot elliptisch, bezet met kegelvormige uitsteeksels tot 1,0 µm hoog, met afgeplatte tot iets ingedrukte top, bruinachtig (Fig. 14). Gespen afwezig.

Ecologie: Mycorrizapartner van naaldbomen, voornamelijk den, soms fijnspar, mogelijk ook zilverspar, meestal op arme, zandige bodems, bij voorkeur in korstmosrijke dennenbossen. Deze soort vormt opvallende, dichte, grijsgele myceliummatten onder in de strooisellaag (zie Foto 3). Augustus tot eind oktober.

Verspreiding in Nederland: Tussen 1890 en 1972 opgegeven van 14 uurhokken in het midden en oosten van het land. De laatste melding is afkomstig van landgoed Twickel bij Delden. Er zijn echter geen collecties van deze soort voorhanden. Volgens Maas Geesteranus (1975: 48) ontbreekt de soort met zekerheid in Nederland en heeft het merendeel van de opgaven betrekking op de Fluwelige stekelzwam. Oudemans (1892: 396, 402) beschreef evenwel *Hydnum ferrugineum* met de karakteristieke rode druppels op de jonge hoed en met roestbruin vlees (verschil met *H. peckii*!) van verschillende locaties in naaldbossen. Deze opgaven lijken toch betrouwbaar. Gezien de Europese verspreiding (zie hierna) is het (vroegere) voorkomen in Nederland geenszins uit te sluiten. Mogelijk was de soort al uit onze dennenbossen verdwenen voordat Maas Geesteranus zijn revisie van stekelzwammen uitvoerde.

Verspreiding in België: In Vlaanderen enkele niet te controleren meldingen, maar ook één door Maas Geesteranus gedetermineerde collectie uit 1916 bij Averbode, vermoedelijk in schraal dennenbos (schr. meded. R. Walley); in Wallonië twee onbevestigde opgaven van Chatelet vóór 1970 en van Forges-en-Petit in 1993 (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In Europa wijd verbreid en plaatselijk niet zeldzaam. In Nedersachsen zeer zeldzaam in het heuvelland, verdwenen uit het laagland (Wöldecke, 1998: 220), maar in de middelgebergten van Zuid-Duitsland meer verbreid (Krieglsteiner, 1991: 174). In Groot-Britannië zeldzaam, onder andere aanwezig in het laagland van Zuidoost-Engeland (Pegler *et al.*, 1997: 86). In Scandinavië, inclusief Denemarken, niet zeldzaam (Hansen & Knudsen, 1997: 311).

Rode lijsten: In Nederland niet beschouwd (twijfelachtig inheems), in Vlaanderen uitgestorven (0), in Nedersachsen sterk bedreigd (1). Ook opgenomen bij de 16 meest bedreigde soorten in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235).

De Roodbruine stekelzwam is gekarakteriseerd door de roodbruine, viltige, ongezoneerde hoed en het voorkomen bij naaldbomen. Volgens Maas Geesteranus (1975: 53) is de soort op grond van macroscopische kenmerken niet met zekerheid van de Fluwelige stekelzwam te onderscheiden. Zie de opmerkingen bij die soort.

De naam *Hydnum ferrugineum* is overigens vroeger te pas en te onpas gebruikt voor tal van *Hydnellum*-soorten.

8. SCHUBSTEKELZWAM (*SARCODON* P. Karst.)

Sleutel tot de soorten

- 1a** Hoed bij volgroeide vruchtlichamen ten minste in het centrum met grove schubben met opgerichte tot opstaande toppen **2**
- 1b** Hoedoppervlak glad, viltig of zwak aanliggend geschubd **6**
- 2a** Geassocieerd met naaldbomen; geur zwak, niet meelachtig; steelbasis zonder groene of blauwe tint; hyfen met gespen **3**
- 2b** Geassocieerd met loofbomen; geur meelachtig; steelbasis vaak met groene of blauwe tint; hyfen zonder gespen **4**
- 3a** Geassocieerd met dennen; hoed bij volgroeide vruchtlichamen vlak of met ingedrukt centrum, niet geperforeerd, met opstijgende schubben; steel meestal korter dan de hoeddiameter **8.1. Geschubde stekelzwam** (*Sarcodon squamosus*)
- 3b** Geassocieerd met fijnspar; hoed op den duur trechtervormig, vaak in het midden geperforeerd, vaak met loodrecht afstaande schubben; steel meestal langer dan de hoeddiameter **Sparrenstekelzwam** (*Sarcodon imbricatus*)
(Zie opmerkingen bij 8.1. Geschubde stekelzwam)
- 4a** Vlees in de steelbasis licht bruin tot grijsbruin, soms met paarsachtige tint; sporen $7,0-9,0 \times 5,0-6,0 \mu\text{m}$ **8.2. Eikenstekelzwam** (*Sarcodon underwoodii*)
- 4b** Vlees in de steelbasis blauwgroen tot grijsgroen, soms alleen een dunne laag aan de buitenkant; sporen $5,5-7,5 \times 3,5-5,0 \mu\text{m}$ **5**
- 5a** Hoed 30-120(-140) mm breed, met grove, schuin opgerichte schubben; steel (5-)10-30 mm dik, aan de basis vaak versmald maar niet wortelend; smaak bitter, vaak ook scherp **8.3. Blauwvoetstekelzwam** (*Sarcodon scabrosus*)
- 5b** Hoed 20-70 mm breed, met kleine, aangedrukte of aan de punt iets opgewipte schubben; steel 5-12 mm dik, onderaan spoelvormig versmald en min of meer wortelend; smaak meelachtig tot iets bitter **8.4. Fraaie stekelzwam** (*Sarcodon lepidus*)
- 6a** Hoed in verse toestand levendig gekleurd, licht tot donker oranjebruin; sporen $4,5-6,0 \times 3,0-4,5 \mu\text{m}$, met weinige grote, afgeronde knobbels (als in veel *Entoloma* soorten; Fig. 15); hyfen met gespen **8.5. Oranjebruine stekelzwam** (*Sarcodon versipellis*)
- 6b** Hoed zonder levendig oranje kleur, bruin, vleeskleurig bruin of roodbruin; sporen $5,5-7,5 \times 3,5-5,0 \mu\text{m}$, met afgeplatte of aan de top ingedeukte uitsteeksels (Fig. 16); hyfen met of zonder gespen **7**
- 7a** Vlees witachtig, dan licht tot donker bruin of roodbruin; geassocieerd met naaldbomen; hyfen met gespen **8.6. Plompe stekelzwam** (*Sarcodon leucopus*)
- 7b** Vlees roze tot violet of in de steelbasis groen, soms alleen aan de buitenkant; geassocieerd met loofbomen; hyfen zonder gespen **8**
- 8a** Vlees ten minste in de steel roze, lila of violet; hoed meestal rozebruin tot roodbruin; oppervlak viltig, vaak gebarsten maar niet met donkerder schubben **8.7. Avondroodstekelzwam** (*Sarcodon joeides*)
- 8b** Vlees in de steel geelachtig, in de basis grijsgroen, soms alleen aan de buitenkant; hoed meestal geelbruin tot bruin; oppervlak met aangedrukte tot iets opgewipte, donkerder schubben **8.4. Fraaie stekelzwam** (*Sarcodon lepidus*)

8.1. Geschubde stekelzwam – Foto 29.

Sarcodon squamosus (L.) P. Karst.

Misappl.: *Sarcodon imbricatus* sensu Maas Geesteranus in Fungus 26: 53. 1956; sensu Arnolds *et al.* in Overzicht van de paddestoelen in Nederland: 527. 1995; sensu auct. neerl.

Recente platen: Jordan, Encyclopedia of fungi of Britain and Europe: 124. 1995; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: Fig. 70. 1997 (beide als *S. imbricatus*).

Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 105. 1999; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 40. 1997 (beide als *S. imbricatus*).

Vruchtlichamen alleenstaand of in dichte groepen, maar niet of alleen aan de steelbasis met elkaar vergroeid. Hoed 50-200 mm breed, eerst gewelfd met lang ingebogen hoedrand, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde rand, soms uiteindelijk wat trechtervormig, in zeer jonge vruchtlichamen dik-viltig, variërend van licht bruin, geelbruin, vleeskleurig bruin tot donkerbruin, spoedig in het centrum met grove, wat opgewipte, vezelige schubben, naar de rand fijner en meer aanliggend geschubd, contrasterend met het bleke onderliggende vlees, randzone vaak bleek en viltig blijvend. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande, broze stekels tot 6 mm lang, eerst wit, geleidelijk vanaf de basis licht grijsbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 30-70 × 10-30(-50) mm, soms aan de basis vergroeid, cilindrisch of naar de basis versmald, massief, aanvankelijk witachtig, dan bruin wordend maar aan de basis bleek blijvend, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 30 mm dik, compact maar gemakkelijk breekbaar, geheel witachtig tot bleek bruin of iets roodachtig, niet gezoneerd. Geur zwak, onopvallend of wat kruidig, bij gedroogde vruchtlichamen sterker kruidig; smaak mild of zwak bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen 6,0-8,0 × 5,0-6,5 µm, subgloboos tot breed elliptisch, bezet met talrijke grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,5 µm hoog, bruinachtig. Hyfen met talrijke gespen.

Ecologie: In Nederland en België karakteristiek voor bossen van grove of zwarte den met een ondergroei van lichenen, mossen en heide op droge, voedselarme zandgronden, vooral in voormalige stuifzanden (*Cladonio-Pinetum*). Eind augustus tot half november.

Verspreiding in Nederland: Volgens Maas Geesteranus (1956: 54) destijds algemeen in het oosten van Nederland. Plaatselijk werd de soort opgegeven als talrijk, bijvoorbeeld nabij Rijssen en rond Wageningen (Kops *et al.*, 1911). Ook op de pleistocene zandgronden van Noord-Brabant waren vóór 1950 vele groeiplaatsen. Daarnaast kwam de soort plaatselijk in de kustduinen voor. De Geschubde stekelzwam was omstreeks 1960 reeds zeldzaam geworden. Na 1975 is de soort nog opgegeven van Schiermonnikoog (tot 1977), Vlieland (tot 1979), de Hoge Veluwe (1985) en het Hulshorsterzand. Op de laatste groeiplaats worden de vruchtlichamen jaarlijks geteld in het kader van het paddestoelenmeetnet. Tot 2000 werden vrijwel jaarlijks enkele exemplaren gezien, maar in 2001 en 2002 niet meer. Mogelijk is de soort nu in Nederland uitgestorven.

Verspreiding in België: In Vlaanderen was de Geschubde stekelzwam vroeger niet zeldzaam. Ze is eveneens sterk achteruitgegaan en inmiddels verdwenen uit de provincies Oost- en West-Vlaanderen. In de Kempen is de soort na 1986 nog in zes uurhokken aangetroffen (Walley & Verbeken, 2000: 45). Ze kan zich op enkele plaatsen nog steeds handhaven (schr. meded. R. Walley). In Wallonië betreffen de twaalf locaties onder de naam *Sarcodon imbricatus* vermoedelijk deze soort, ook nog recent waargenomen (1997) (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: In zuidelijke, gematigde en boreale streken van het noordelijke halfmond. In Europa uit vrijwel alle landen bekend, maar exacte verspreiding slecht bekend wegens verwarring met de recent onderscheiden Sparrenstekelzwam. In Nedersachsen verdwenen uit het heuvelland, zeldzaam in het laagland (Wöldecke, 1998: 424). In Groot-Brittannië wijd verbreid doch zeldzaam en vooral in het oosten van het land (Pegler *et al.*, 1997: 92). In Denemarken zeldzaam, maar in Noorwegen, Zweden en Finland algemeen (Hansen & Knudsen, 1997: 315).

Rode lijsten: In Nederland bedreigd met uitsterven (1); in Vlaanderen ernstig bedreigd (1); in Nedersachsen in het heuvelland uitgestorven (0), in het laagland ernstig bedreigd (1). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 237).

De Geschubde stekelzwam is in onze streken gemakkelijk te onderscheiden aan de bruine, grof geschubde hoed en de groeiplaats in dennenbossen. De soort is in het verleden wel verward met de Blauwvoetstekelzwam en de Eikenstekelzwam, die eveneens een duidelijk geschubde hoed bezitten, maar die in het laagland uitsluitend onder loofbomen groeien. Bovendien hebben beide soorten een meelgeur en geen gespen aan de hyfen. De Blauwvoetstekelzwam verschilt bovendien door het blauwe vlees in de steelvoet en de bittere smaak.

De Geschubde stekelzwam stond tot voor kort alom bekend onder de naam *Sarcodon imbricatus*. Recent is echter gebleken dat onder deze naam twee soorten schuil gaan. De echte *S. imbricatus* (Sparrenstekelzwam) groeit niet bij den (*Pinus*), maar is een mycorrizapartner van fijnspar (*Picea abies*). De Sparrenstekelzwam verschilt verder doordat de hoed op den duur trechtervormig wordt en vaak in het centrum is geperforeerd; door de grovere, in het hoedcentrum sterk afstaande schubben; de langere steel, meestal langer dan de hoeddiameter; donkerder bruine stekels en een onaangename, zurige geur (Foto 30). Microscopische verschillen zijn niet gevonden. Het bestaan van twee soorten is bevestigd met behulp van moleculaire technieken. Het is interessant dat het bestaan van twee taxa voor het eerst is vermoed door mensen die wol verven met behulp van paddestoelen. Zij constateerden dat de dennensymbiont een veel sterker blauw pigment opleverde dan de sparrenbegeleider (Johannesson *et al.*, 1999; Schafer, 2000). Afbeeldingen van de Sparrenstekelzwam zijn onder andere te vinden in Gerhardt (1997: 562), Keizer (1997: 105), Krieglsteiner (2000a: 390) en Moser & Jülich (1985-: V Sarcodon 1, 2). Ook de afbeelding in de Gids voor de paddestoelen in het meetnet (Arnolds & Veerkamp, 1999: 105) heeft betrekking op de Sparrenstekelzwam, maar de beschrijving is representatief voor de Geschubde stekelzwam.

De Sparrenstekelzwam is wijd verbreid en soms talrijk in natuurlijke sparrenbossen in Noord- en Midden-Europa. De soort schijnt niet gebonden te zijn aan voedselarme bodems. Het lijkt er op dat deze soort buiten het natuurlijke sparrenareaal niet voorkomt, maar een vondst in de Ardennen is niet bij voorbaat uitgesloten.

8.2. Eikenstekelzwam – Foto 31.

Sarcodon underwoodii Banker

Vruchtlichamen alleenstaand of in groepen, maar niet of alleen aan de steelbasis met elkaar vergroeid. Hoed 30-110 mm breed, eerst gewelfd met lang ingebogen hoedrand, vaak met onregelmatig bultig oppervlak, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde rand, in zeer jonge vruchtlichamen dik viltig, spoedig in het centrum met grove, geelbruine, roodbruine tot zwartbruine, wat opgewipte schubben, naar de rand lichter en

fijner, meer aanliggend geschubd op bleekbruine ondergrond. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande, broze stekels tot 6 mm lang, eerst wit, vanaf de basis bruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, $20-60 \times (5-10-40)$ mm, cilindrisch of naar de basis versmald en min of meer wortelend, massief, geelbruin tot bruin, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 20 mm dik, compact maar gemakkelijk breekbaar, witachtig tot bleek bruin, in de steelbasis roodbruin, aan de lucht vaak roodachtig aanlopend, niet gezoneerd. Geur sterk melig; smaak melig of zwak bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen $7,0-9,0 \times 5,0-6,0$ μm , subgloboos tot breed elliptisch, bezet met talrijke grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,5 μm hoog, bruinachtig. Hyfen zonder gespen.

Ecologie: Mycorrizapartner van zomereik en Amerikaanse eik, vroeger bekend van enkele eikenbosjes op schrale zandgrond. Recent gevonden in enkele schrale wegbermen onder Amerikaanse eik. Augustus-Oktober.

Verspreiding in Nederland: De Eikenstekelzwam is voor het eerst in 1975 door Maas Geesteranus in Nederland (en Europa) vastgesteld. De soort was toen bekend van vijf vindplaatsen op het pleistocene, verzameld tussen 1944 en 1968. Sindsdien op drie andere locaties gevonden: de viskwekerij bij Valkenswaard (1979, 1987), een berm bij het Meddosche Veen bij Winterswijk (2000) en landgoed Nijendal bij Olst (2000).

Verspreiding in België: In Vlaanderen op één plaats bij Turnhout gevonden, maar aanvankelijk als *S. lundellii* gedetermineerd (schr. meded. R. Walley). Onder die incorrecte naam staat de soort ook vermeld in de Aantekenlijst (Vandeven, 1996: 295) en de Rode lijst (Walley & Verbeken, 2000: 79). Niet bekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: Oorspronkelijk beschreven uit Noord-Amerika. De soort schijnt buiten Nederland en België in Europa nog niet met zekerheid te zijn vastgesteld, maar is vermoedelijk over het hoofd gezien.

Rode lijsten: In Nederland bedreigd met uitsterven (1).

De Eikenstekelzwam lijkt veel op de Geschubde stekelzwam, doch die soort groeit onder dennen, heeft geen meelgeur en verschilt fundamenteel door de aanwezigheid van gespen in het vlees. Moeilijker is soms het onderscheid met de Blauwvoetstekelzwam, die eveneens vaak onder eiken groeit. Uiteraard zijn typische exemplaren van de laatste soort goed herkenbaar aan de groene of blauwe steelvoet, maar soms is de blauwe kleur twijfelachtig of beperkt tot een smal randje onder de oppervlakte van de steelhuid. Volgens Maas Geesteranus (1975: 69) smaakt het vlees van de Blauwvoetstekelzwam duidelijk bitter, van de Eikenstekelzwam melig tot wat bitter. We hebben echter typische exemplaren van de Blauwvoetstekelzwam gevonden met een praktisch milde, meelachtige smaak. Een ander verschil zou volgens deze auteur te vinden zijn in de sporenmaten, $7,2-8,8 \times 5,0-5,4$ μm voor de Eikenstekelzwam tegenover $(5,4-6,3-7,3) \times (3,6-4,0-5,0)$ μm voor de Blauwvoetstekelzwam.

Sarcodon lundellii is een dubbelganger van de Eikenstekelzwam uit sparrenbossen in Scandinavië, die behalve in standplaats voornamelijk verschilt in de kleinere sporen, volgens Maas Geesteranus (1975) $5,0-6,0 \times 3,5-4,5$ μm . De soort kan ook met de Sparrenstekelzwam (*S. imbricatus*) verwisseld worden, maar verschilt door de wat kleinere, meer aanliggend beschubde hoed en vooral door het ontbreken van gespen. Een opgave van *S. lundellii* uit Vlaanderen blijkt betrekking te hebben op de Eikenstekelzwam (zie verspreiding).

8.3. Blauwvoetstekelzwam – Foto 32, Fig. 16.

Sarcodon scabrosus (Fr.) P. Karst.

Recente platen: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 107. 1999; G. Keizer, Paddestoelenencyclopedie: 105. 1997; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Sarcodon 3. 1985-; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: fig. 76 (onherkenbaar). 1997.

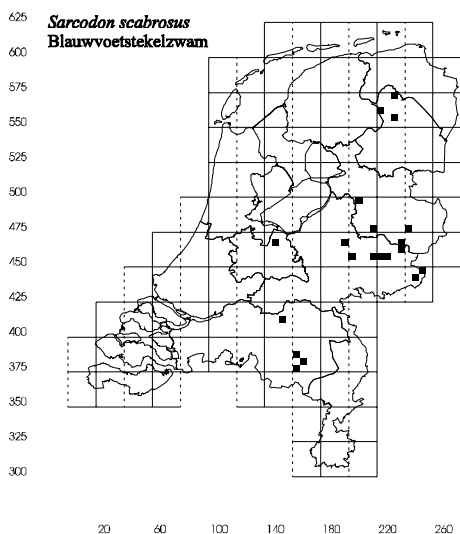
Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 107. 1999; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 314. 1997; Pegler *et al.*, British chanterelles and tooth fungi: 98. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of dikwijls in dichte groepen, soms ten dele met elkaar vergroeid. Hoed 30-140 mm breed, eerst gewelfd met lang ingebogen hoedrand, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde rand, in jonge vruchtlichamen min of meer viltig, spoedig in het centrum met grove, bruine, roodbruine tot zwartbruine, wat opgewipte schubben, naar de rand lichter en fijner, meer aanliggend geschubd op bleekbruine ondergrond. Hymenium aangehecht tot min of meer aflopend met dicht opeenstaande, broze stekels tot 10 mm lang, eerst wit, vanaf de basis geleidelijk rozebruin tot purperbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 20-80(-100) × (5-)10-40 mm, cilindrisch of naar de basis geleidelijk versmald, massief, aanvankelijk vleeskleurig bruin, dan bruin tot donkerbruin, aan de basis of soms vrijwel geheel grijsgroen, blauwgroen of zwartgroen, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal of wat vezelig-schubbig wordend. Vlees in de hoed tot 20 mm dik, compact maar gemakkelijk breekbaar, witachtig, aan de lucht vaak roodachtig aanlopend, niet gezoneerd, in de steelbasis grijsgroen, blauwgroen of zwartgroen, soms slechts een dun laagje onder het oppervlak of beperkt tot de uiterste basis. Geur sterk melig; smaak gewoonlijk bitter en tegelijk scherp. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,5-7,5 × 3,5-5,0 µm, subgloboos tot breed elliptisch, bezet met talrijke grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,5 µm hoog, bruinachtig (Fig. 16). Hyfen zonder gespen.

Ecologie: In Nederland en België mycorrizapartner van loofbomen, vooral van zomereik en Amerikaanse eik, minder vaak van beuk, in oude lanen en wegbermen op voedselarme tot matig voedselrijke bodems met een ondergroei van mossen, grassen en bijvoorbeeld blauwe bosbes. Vroeger ook bekend van eikenstrubben op schrale zandgrond (*Betulo-Quercetum cladonietosum*). In Noord-Europa groeit de soort evenwel voornamelijk in naaldbossen (Maas Geesteranus, 1975; Hansen & Knudsen, 1997: 314). Begin augustus tot eind oktober.

Verspreiding in Nederland: Vóór 1950 'niet zeldzaam' in het oosten en midden van het land (Maas Geesteranus, 1956: 58), plaatselijk ook aan de binnenduinrand (in totaal in 56 uurhokken gevonden). Na een



forse achteruitgang in de jaren zeventig en tachtig is er sprake van een opmerkelijk herstel, vooral vanaf 2000. De soort is vanaf 1995 in 20 uurhokken gevonden, aanmerkelijk meer dan in de veel langere periode 1975-1994 (Tabel 1, zie kaart).

Verspreiding in België: In Vlaanderen is de Blauwvoetstekelzwam eveneens sterk achteruitgegaan en bij het samenstellen van de Rode lijst was slechts één vindplaats bekend (Walley & Verbeken, 2000). De laatste paar jaar zich echter spectaculair herstellend en nu van 10 tot 15 plaatsen bekend (schr. meded. R. Walley; Walley & Verbeken, 2001). Niet bekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: De Blauwvoetstekelzwam komt voor in de boreale, gematigde en zuidelijke delen van het noordelijke halfrond. In Europa wijd verbreid van Noord-Italië tot Scandinavië. In West-Duitsland zeldzaam, voornamelijk in het zuidelijke deel, in het heuvelland en de middelgebergten (Kriegelsteiner, 1991: 346). In Niedersachsen slechts één vindplaats (Wöldecke, 1998: 425). Ook in Groot-Brittannië is deze stekelzwam een zeldzaamheid (Pegler *et al.*, 1997: 98). In Denemarken slechts één vindplaats, elders in Scandinavië zeldzaam (Hansen & Knudsen, 1997: 314). De Blauwvoetstekelzwam lijkt in heel Europa een grote zeldzaamheid en in Nederland en Vlaanderen een zwaartepunt te hebben, mogelijk dankzij de vele wegbermen met oude bomen. Behoud en herstel van de vindplaatsen is van internationaal belang!

Rode lijsten: In Nederland, Vlaanderen en Niedersachsen ernstig bedreigd (1). Ook opgenomen onder de sterk bedreigde soorten in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 235). De Blauwvoetstekelzwam is opgenomen in het paddestoelenmeetnet en wordt nu geteld op 24 meetpunten.

De Blauwvoetstekelzwam is in zijn typische vorm goed te herkennen aan de combinatie van de grof geschubde, donkere hoed, het bittere vlees en de groen- tot blauw-getinte steelvoet. De soort is zeer variabel, bijvoorbeeld wat betreft de ontwikkeling van schubben op de hoed en de hoeveelheid groen in de steelvoet. Soms is deze kleur geheel bedekt door wit myceliumvilt of beperkt tot een dun laagje aan de buitenkant van de steelvoet. Ook de bittere smaak kan zwak zijn of zelfs ontbreken. Zie ook de notities over de Eikenstekelzwam.

In het boek van Vermeulen (1999: 333) wordt de Blauwvoetstekelzwam uitgesleuteld op grond van het voorkomen in naaldbos. Daarmee wordt een juiste determinatie van collecties uit onze streken onmogelijk.

Een nauw verwante soort uit Scandinavische naaldbossen is *Sarcodon fennicus*. Deze soort heeft, evenals de Blauwvoetstekelzwam, een grof geschubde hoed en een groenachtige steelbasis, maar de hoed is aanmerkelijk lichter van kleur, geelbruin of okerbruin. De sporen zijn even groot maar de stekels zijn minder grof met afgeronde tot vlakke, niet-ingedrukte top (Maas Geesteranus, 1975: 63). De soort wordt vermeld voor Vlaanderen (Vandeven, 1996: 295) op grond van een collectie door de Haan in 1979 in het Prinsenspark bij Retie. Dit materiaal dient nog te worden gerevideerd (schr. meded. R. Walley). Vermeulen (1999: 333) geeft *Sarcodon fennicus* zelfs (ten onrechte) op als vrij zeldzaam in Vlaanderen.

8.4. Fraaie stekelzwam – Foto 33.

Sarcodon lepidus Maas G.

Recente platen: Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten: V Sarcodon 5 (boven). 1985-.

Vruchtlichamen alleenstaand of min of meer met elkaar vergroeid. Hoed 20-70 mm breed, eerst licht gewelfd met ingebogen rand, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde rand, in jonge vruchtlichamen viltig, dan in het centrum met tamelijk kleine, aanliggende of aan de top iets opgewipte, donkerbruine schubben, naar de rand donkerbruin radiaal vezelig op lichtbruine ondergrond. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande, broze stekels tot 3 mm lang, eerst wit, vanaf de basis bruin tot purperbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 20-35 × 5-12 mm, cilindrisch, naar de basis versmald en min of meer wortelend, massief, geelbruin tot rozebruin, oppervlak eerst wit-viltig, aan de basis grijsgroen verkleurend. Vlees in de hoed tot 10 mm dik, compact maar gemakkelijk breekbaar, witachtig tot bleek bruin, aan de lucht vaak roze of bruin aanlopend, in de steelbasis grijsgroen, soms alleen een dunne laag aan de buitenkant, niet gezoneerd. Geur melig; smaak melig of zwak bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,5-6,5 × 3,5-4,5 µm, breed elliptisch tot elliptisch, bezet met talrijke grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,0 µm hoog, bruinachtig. Hyfen zonder gespen.

Ecologie: Mycorrizapartner van zomereik en Amerikaanse eik in oude lanen en wegbermen op voedselarme tot matig voedselrijke bodems, vroeger ook bekend van eikenstrubben op schrale zandgrond. Augustus tot oktober.

Verspreiding in Nederland: De Fraaie stekelzwam is door Maas Geesteranus (1975: 65) beschreven van de typelocatie in landgoed Ampsen bij Lochem, aldaar verzameld in 1971 en 1972. De soort was destijds ook bekend van het landgoed De Eese bij Steenwijk (1968). Later is een vroegere vondst bekend geworden van Hollandsche Rading (1938). Na 1972 nog gevonden in de omgeving van Diepenveen (1974) en bij de visvijvers van Valkenswaard (1985). Daarna leek het lot van de Fraaie stekelzwam bezegeld, maar de soort werd recent weer op vier plaatsen gevonden: in de berm van de Kaniestraat bij Brummen (2000), op landgoed Nijendal bij Olst (2000), bij Ter Apel (2001) en in waterwingebied Weerseloseweg bij Enschede (2002).

Verspreiding in België: In Vlaanderen was de Fraaie stekelzwam tot voor kort slechts drie maal gevonden in het Zoerselbos, voor het laatst in 1992. Daar is de soort in 2000 opnieuw gezien en daarnaast in de Zeurt en bij kasteel Schuurlo in Maria-Aalter, eveneens onder eiken in schrale bermen en langs boswegen (Walley & Verbeken, 2001). Niet bekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: De soort is nu behalve in Nederland dus ook in België gevonden. Jülich (1984: 265) vermeldt het voorkomen in Italië. Elders in Europa is de soort nog onbekend, maar vermoedelijk is ze over het hoofd gezien.

Rode lijsten: In Nederland ernstig bedreigd (1), in Vlaanderen bedreigd (2). Er is aandacht nodig voor het behoud en een optimaal beheer van de vindplaatsen van deze internationaal uiterst zeldzame soort!

De naam 'Fraaie stekelzwam' (een wat ongelukkige interpretatie van het Latijnse woord *lepidus* dat charmant of gracieus betekent) suggereert een soort met spectaculaire vruchtlichamen. In werkelijkheid is de Fraaie stekelzwam de kleinste en minst opvallende soort Schubstekelzwam in onze contreien. Karakteristiek zijn de relatief tengere vruchtlichamen met aanliggende tot iets opgewipte schubjes op de hoed en een min of meer wortelende steel met groenachtige basis.

8.5. Oranjebruine stekelzwam – Fig. 15.

Sarcodon versipellis (Fr) Quél.

Recente platen: Breitenbach & Kränzlin, Pilze der Schweiz 2: pl. 280. 1986; Krieglsteiner, Grosspilze Baden-Württembergs 1: 393. 2000; Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V Sarcodon 5 (onder). 1985-.

Recente beschr.: Breitenbach & Kränzlin, Pilze der Schweiz 2: 236. 1986; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 315. 1997.

Vruchtlichamen alleenstaand of in groepen, vaak met elkaar vergroeid. Hoed 80-150 mm breed, eerst licht gewelfd met ingebogen hoedrand, vaak met onregelmatig bultig oppervlak, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak met grof gegolfde rand, aanvankelijk viltig, geleidelijk kaal en radiaal vezelig wordend, vaak gebarsten en opbrekend in aanliggende schubjes, licht tot donker oranjebruin met lichtere rand, vaak met één of twee zwakke, donkerder concentrische zones. Hymenium aflopend met dicht opeenstaande, broze stekels tot 7 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de basis bruin tot purperbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 30-70(-100) × 20-30(-40) mm, cilindrisch of knotsvormig, massief, gekleurd als de hoed of meer roodbruin, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 30 mm dik, compact maar breekbaar, in de hoed en boven in de steel wit, soms met gele vlekken, onder in de steel grijsachtig, zelden met blauwe of groene tint, niet gezoneerd. Geur zwak, aangenaam, zoetig kruidig; smaak mild tot zwak bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen 4,5-6,0 × 3,5-4,5 µm (inclusief ornamentatie), subgloboos tot elliptisch, met weinig grove, aan de top afgeronde wratten tot 1,5 µm hoog, bruinachtig (Fig. 15). Hyfen met gespen.

Ecologie: Mycorrizapartner van fijnspar, mogelijk ook zilverspar, in bossen op voedsel-arme, basische bodem, vaak op kalk; sporadisch in aangeplante bossen.

Verspreiding in Nederland: Geen waarnemingen.

Verspreiding in België: In Vlaanderen ontbrekend; in Wallonië één collectie uit 1968 van Lommersweiler, gerevideerd door Maas Geesteranus (Lambinon, 1970). De collectie was aanvankelijk gedetermineerd als *Hydnellum peckii* (schr. meded. A. Fraiture).

Verspreiding elders: Wijd verbreid in Noord-Amerika en Europa. In Europa voornamelijk in Scandinavië en de Centraal-Europese bergen, overal zeldzaam. In Niedersachsen ontbrekend; in West-Duitsland alleen zeer zeldzaam in het zuiden (Krieglsteiner, 1991: 347). Uit Groot-Brittannië (Pegler *et al.*, 1997) is de soort niet bekend.

Rode lijsten: In Nederland, Vlaanderen en Niedersachsen niet inheems.

De Oranjebruine stekelzwam is de enige soort van het genus *Sarcodon* met een levendig oranjebruine hoed. In het veld is verwarring met *Hydnellum*-soorten mogelijk, maar deze hebben taai, gezoneerd vlees en bruine sporen. Maas Geesteranus (1975: 62) wijst er op dat de oranje kleur bij het drogen verdwijnt en overgaat in een neutraal bruin. Dan is de soort macroscopisch niet te onderscheiden van de Plompe stekelzwam, maar de vorm van de sporen biedt uitkomst. Wegens de aanwezigheid van gespen behoort de Oranjebruine stekelzwam tot de sectie *Sarcodon*, samen met de Geschubde stekelzwam, Sparrenstekelzwam en Plompe stekelzwam.

8.6. Plompe stekelzwam

Sarcodon leucopus (Pers.) Maas G.

Recente platen: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 563. 1997.

Recente beschr.: Gerhardt, Grosse Pilzfürher: 562. 1997; Hansen & Knudsen, Nordic Macromycetes 3: 315. 1997.

Vruchtlichamen meestal alleenstaand of in groepen, zelden met elkaar vergroeid. Hoed 80-200 mm breed, eerst gewelfd met ingebogen hoedrand, vaak met onregelmatig bultig oppervlak, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde rand, aanvankelijk viltig, geleidelijk kaal wordend, vaak gebarsten en opbrekend in veldjes (als in *Boletus chrysenteron*), niet echt geschubd, bleek grijsbruin, roodbruin of donkerbruin. Hymenium kort aflopend met dicht opeenstaande, broze stekels tot 15 mm lang, eerst witachtig, dan vanaf de basis roodbruin tot purperbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 40-110 × 20-50 mm, cilindrisch of knotsvormig, massief, eerst witachtig tot bleek bruin, dan grijsbruin tot roodbruin als de hoed, aan de basis soms met grijsgroene vlekken, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 40 mm dik, compact maar gemakkelijk breekbaar, bij doorsnijden eerst witachtig, meestal spoedig roze verkleurend, dan roodbruin tot violetbruin, niet gezoneerd. Geur zwak onaangenaam, zurig tot wat kruidig, niet meelachtig; smaak eerst mild, spoedig bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen 6,5-7,5 × 4,5-5,5 µm (inclusief ornamentatie), subgloboos tot breed elliptisch, bezet met talrijke grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,5 µm hoog, bruinachtig. Hyfen met gespen.

Ecologie: Mycorrizapartner van den en fijnspar in bossen op voedselarme bodem, ook op kalk.

Verspreiding in Nederland: Oudemans (1892: 400) vermeldt het voorkomen van deze soort (onder de naam *Hydnum laevigatum*) voor Nederland, in naaldbos bij Renkum, 1849. Maas Geesteranus (1956: 58) accepteerde deze opgave niet omdat geen bewijsmateriaal voorhanden is. De beknopte beschrijving in Oudemans' sleutel komt echter goed overeen met *S. leucopus* en kan mijns inziens moeilijk betrekking hebben op een andere soort.

Verspreiding in België: In Vlaanderen is de Plompe stekelzwam in 1882 door Bommer & Rousseau verzameld in het Zoniënwoud, eveneens onder de naam *Hydnum laevigatum* (Roumeguère, Fungi gallici Exsiccati no. 2311) (schr. meded. R. Walley). Deze waarneming bevestigt dat het vroegere voorkomen in Nederland geenszins onmogelijk is. Niet bekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: In de boreale, gematigde en zuidelijke delen van het noordelijke halfrond. In Europa wijd verbreid, maar overal schaars. In West-Duitsland zeldzaam in het zuidelijke deel, in het heuvelland en de middelgebergten (Krieglsteiner, 1991: 346; 2000a: 390). Uit Niedersachsen (Wöldecke, 1998) en Groot-Brittannië (Pegler *et al.*, 1997) is de soort niet bekend. Ontbreekt ook in Denemarken, maar is wel gevonden in Noorwegen, Zweden en Finland (Hansen & Knudsen, 1997: 315).

Rode lijsten: In Vlaanderen uitgestorven (0). In Nederland toe te voegen aan de uitgestorven soorten. Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 237).

De Plompe stekelzwam is een zeer forse paddestoel, die op grond van de aanwezigheid van gespen verwant is aan de Geschubde stekelzwam en de Sparrenstekelzwam, maar van beide

soorten goed te onderscheiden is door het ontbreken van grove, opstaande schubben op de hoed. Misschien gaan onder de naam *Sarcodon leucopus* twee soorten schuil, één met niet verkleurend vlees en een onopvallende geur, en een andere met violet verkleurend vlees en een onaangename geur (Maas Geesteranus, 1975: 61).

Gezien de standplaats van de Plompe stekelzwam is het onwaarschijnlijk dat de soort nog eens in België of Nederland zal opduiken.

8.7. Avondroodstekelzwam – Foto 34.

Sarcodon joeides (Pass.) Bat.

Recente platen: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 106. 1999.

Recente beschr.: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 106. 1999.

Vruchtlichamen meestal alleenstaand of in groepen, soms enkele vruchtlichamen met elkaar vergroeid. Hoed 30-100 mm breed, eerst gewelfd met ingebogen hoedrand, vaak met onregelmatig bultig oppervlak, geleidelijk vlak of met ingedrukt centrum, vaak met gegolfde rand, aanvankelijk viltig, geleidelijk kaal wordend, vaak gebarsten, of opbrekend in aanliggende schubben, bleek tot donker grijsbruin, vleeskleurig bruin tot roodbruin, vaak met lila tint. Hymenium onregelmatig aflopend met dicht opeenstaande, broze stekels tot 5 mm lang, eerst bleek vleeskleurig, dan vanaf de basis rozebruin tot purperbruin wordend. Steel centraal of iets excentrisch, 30-60 × 8-25 mm, cilindrisch of naar de basis versmald, soms min of meer wortelend, massief, eerst witachtig tot bleek vleeskleurig, dan vleeskleurig bruin of roodbruin tot purperbruin, aan de basis vaak met grijsgroene tot zwartgroene vlekken, oppervlak eerst viltig, geleidelijk kaal wordend. Vlees in de hoed tot 20 mm dik, compact maar gemakkelijk breekbaar, eerst roze tot lilaroze, dan violet of wijnrood, vooral in de steel en boven het hymenium, niet gezoneerd. Geur sterk melig; smaak melig of zwak bitter. Sporenpoeder bruin.

Sporen 5,5-6,5 × 4,0-5,0 µm, subgloboos tot breed elliptisch, bezet met talrijke grove, onregelmatige, aan de top afgeplatte tot ingedeukte uitsteeksels tot 1,0 µm hoog, bruinachtig. Hyfen zonder gespen.

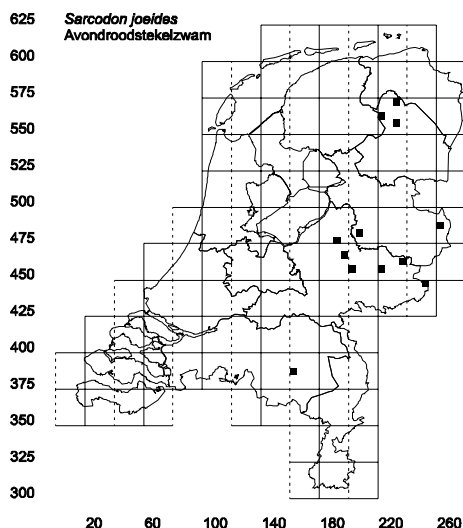
Ecologie: Mycorrizapartner van eik en beuk, in het buitenland ook tamme kastanje, vroeger bekend van eikenbosjes op voormalig stuifzand (*Betulo-Quercetum cladonietosum*) en van lanen op schrale, zure zandgrond en leem. Recent alleen bekend van lanen en wegbermen. Augustus tot oktober.

Verspreiding in Nederland: Voor 1960 'niet ongewoon in het midden en oosten van Nederland' (Maas Geesteranus, 1956: 50). In totaal uit 37 uurhokken bekend. Daarna snel en sterk achteruitgaand. In de jaren zeventig nog slechts drie keer opgegeven: op landgoed Ampsen bij Lochem (1971), in de omgeving van Exloo (1971) en op landgoed Terborgh bij Eext (1974). Tussen 1975 en 1984 ontbraken waarnemingen geheel en leek het met de Avondroodstekelzwam in ons land gedaan. Van 1985 tot en met 1999 werd de soort weer op drie plaatsen gevonden: Twee plekken in de berm van het Apeldoorns Kanaal in Apeldoorn, langs het Eindhovens Kanaal bij Helmond en vrijwel jaarlijks in landgoed Vennebroek bij Paterswolde. Pas in 2000 en 2001 zijn daar vijf vindplaatsen bij gekomen (zie kaart). Het voorzichtige herstel blijkt ook uit de cijfers in Tabel 1.

Verspreiding in België: In Vlaanderen zeer zeldzaam en eveneens sterk afgenomen. Mogelijk enig herstel in de laatste jaren (schr. meded. R. Walley). Niet bekend uit Wallonië.

Verspreiding elders: Bekend uit zuidelijke en gematigde delen van Europa en Azië. In Europa vooral in het zuiden en midden. In Niedersachsen (Wöldecke, 1998: 424) slechts één vondst; ook in de rest van Duitsland zeer zeldzaam (Krieglsteiner, 1991: 346; 2000a: 390). Niet vermeld uit Groot-Brittannië (Pegler *et al.*, 1997) en Scandinavië (Hansen & Knudsen, 1997). Het ziet er naar uit dat deze opvallende stekelzwam in Nederland aanmerkelijk meer voorkomt (of voorkwam) dan in de rest van West-Europa, mogelijk dankzij de vele wegbermen met oude bomen. Behoud en herstel van de Nederlandse populaties is derhalve van internationale betekenis!

Rode lijsten: In Nederland, Vlaanderen en Niedersachsen bedreigd met uitsterven (1). Ook opgenomen in de voorlopige Rode lijst van Europa (Ing, 1993: 237). De Avondroodstekelzwam is opgenomen in het paddestoelenmeetnet en wordt nu geteld op 8 meetpunten.



De Avondroodstekelzwam is in het voorbijgaan een tamelijk onopvallende paddestoel, die wel eens voor een *Hydnellum* wordt aangezien. De lila zweem in de niet of nauwelijks geschubde hoed is karakteristiek. Het helder roze tot violette vlees is bij doorsnijden zeer verrassend en een onmiskenbaar determinatiekenmerk.

Een verwante Europese soort is *Sarcodon fuligineoviolaceus* (Kalchbr. in Fr.) Pat. Volgens Maas Geesteranus (1975) is het vlees bij deze soort aanvankelijk rood in hoed en steel. In de steel blijft dit zo, maar in de hoed verkleurt het geleidelijk blauwgrijs tot blauwviolet. Verder wordt de hoed bij oudere exemplaren donker bruin, vaak met blauwe of loodgrijze tint, en groeit de soort uitsluitend onder naaldbomen. Een goede afbeelding is te vinden bij Moser & Jülich, Farbatlas der Basidiomyceten V *Sarcodon* 4 (boven). 1985-.

Vruchtlichamen met een heel sterke blauwverkleuring zijn afgebeeld door Pegler *et al.* (1997). *Sarcodon fuligineoviolaceus* is een zeer zeldzame paddestoel in natuurlijke naaldbossen van Midden- en Noord-Europa. De soort wordt vermeld in de Aantekenlijst van Vlaanderen op grond van een collectie uit het Zoerselbos van 1991 (Vandeven, 1996: 295). Het gedroogde materiaal is recent gerevideerd door R. Walley en het behoort volgens hem tot *S. joeides*, die in dezelfde omgeving vaker gevonden is (schr. meded. R. Walley).

Literatuur

- Agerer, R. (ed.). 1987-1994. Colour atlas of ectomycorrhizae, vol. 1-8. Einhorn, Schwäbisch Gmünd.
- Agerer, R. 1991. Ectomycorrhizae of *Sarcodon imbricatus* on Norway spruce and their chlamydospores. Mycorrhiza 1: 21-30.
- Agerer, R. 1992. Ectomycorrhizae of *Phellodon niger* on Norway spruce and their chlamydospores. Mycorrhiza 2: 47-52.
- Agerer, R. 1993. Ectomycorrhizae of *Hydnellum peckii* on Norway spruce and their chlamydospores. Mycologia 85: 74-83.
- Agerer, R. & Otto, P. 1997. *Bankera fuligineo-alba* (J.C. Schmidt: Fr.) Pouzar + *Pinus sylvestris* L. In: Agerer, R., Danielson, R.M., Egli, S., Ingleby, K., Luoma, D. & Treu, R. (eds). Descriptions of ectomycorrhizae 2: 1-6.
- Arnolds, E. 1984. Standaardlijst van Nederlandse macrofungi. Coolia 26, suppl.
- Arnolds, E. (ed.) 1985. Veranderingen in de paddestoelenflora. Wetensch. Meded. KNNV 167.
- Arnolds, E. 1988. The changing macromycete flora in the Netherlands. Transactions of the British Mycological Society 90: 391-406.
- Arnolds, E. 1989. Former and present distribution of stipitate hydneous fungi (Basidiomycetes) in the Netherlands. Nova Hedwigia 48: 107-142.
- Arnolds, E. 1991. Decline of ectomycorrhizal fungi in Europe. Agriculture, Ecosystems and Environment 35: 209-244.
- Arnolds, E. 2001. Hoop voor de Hanekam. Coolia 44: 48-56.
- Arnolds, E. & van den Berg, A. 2001. Trends in de paddestoelenflora op basis van karteringsgegevens. Coolia 44: 139-152.
- Arnolds, E. & Kuyper, Th.W. 1996. Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. Basisrapport met voorstel voor de Rode Lijst. Biologisch Station, Wijster.
- Arnolds, E., Kuyper, Th.W. & Noordeloos, M.E. (red.) 1995. Overzicht van de paddestoelen in Nederland. Nederlandse Mycologische Vereniging, Wijster.
- Arnolds, E. & van Ommering, G. 1996. Bedreigde en kwetsbare paddestoelen in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. IKC Natuurbeheer, Wageningen.
- Arnolds, E. & Veerkamp, M. 1999. Gids voor de paddestoelen in het meetnet. Nederlandse Mycologische Vereniging, Baarn.
- Baar, J. 1996. Ingrenen in strooisel- en humuslagen en ectomycorrhizaschimmels in grovedennenopstanden. Coolia 39: 89-97.
- Baird, R.E. 1986. Study of the stipitate hydnums from the Southern Appalachian Mountains. Genera *Bankera*, *Hydnellum*, *Phellodon*, *Sarcodon*. Bibl. Mycol. 104.
- Barkman, J.J. 1975. Le Dicrano-Quercetum, nouvelle association des chênaies acidophiles aux Pays-Bas. Colloques Phytosociologiques 3: 251-254.
- Bas, C. 1978. Veranderingen in de Nederlandse paddestoelenflora. Coolia 21: 98-104.
- Bas, C., van Brummelen, J., Tjallingii, F. & Tjallingii-Beukers, G. 1983. Standaardlijst van Nederlandse paddestoelennamen. Wetensch. Meded. KNNV 156.
- Breitenbach, J. & Kränzlin, F. 1986. Pilze der Schweiz 2. Verlag Mykologia, Luzern.
- Chrispijn, R. 2001. Het Bolarisjaar. Coolia 44: 38-47.
- Cool, C. & Meulenhoff, J.S. 1918. Bijdrage tot de mycologische flora van Nederland. Meded. Ned. Mycol. Ver. 9: 53-109.
- Cool, C. & van der Lek, H.A.A. 1920. Paddestoelenboek, deel 2. W. Versluys, Amsterdam.
- Danielson, R.M. 1984. Ectomycorrhizal associations in jack pine stands in northeastern Alberta. Can. J. Bot. 62: 932-939.
- Derbsch, H. & Schmitt, J.A. 1984. Atlas der Pilze des Saarlandes 1: Verbreitung und Gefährdung. Ministerium für Umwelt des Saarlandes, Saarbrücken.
- Donk, M.A. 1931. Revisie van de Nederlandse Heterobasidiomycetae en Homobasidiomycetae – Aphyllophoraceae 1. Meded. Ned. Mycol. Ver. 18-20: 67-200.
- Donk, M.A. 1933. Révision der Niederländischen Homobasidiomyceten – Aphyllophoraceae 2. Meded. Ned. Mycol. Ver. 22: 1-278.

- Fraiture, A., Heinemann, P., Monnens, J. & Thoen, D. 1995. *Distributiones Fungorum Belgii et Luxemburgi*, vol. 2. Scripta Botanica Belgica 12.
- Fries, E.M. 1821. *Systema Mycologicum* 1. Lund.
- Gerhardt, E. 1997. De grote paddestoelengids voor onderweg. Tirion, Baarn.
- Gulden, G. & Hansen, E.W. 1992. Distribution and ecology of stipitate hydnaceous fungi in Norway, with special reference to the question of decline. *Sommerfeltia* 13: 1-58.
- Hansen, L., Knudsen, H. 1997. *Nordic Macromycetes* 3. Nordsvamp, Copenhagen.
- Harrison, K.A. 1961. The stipitate hydnums of Nova Scotia. *Canad. Dept. Agric. Ottawa, Res. Branch Publ.* 1099.
- Harrison, K.A. 1964. New or little known North American stipitate hydnums. *Can. J. Bot.* 42: 1205-1233.
- Hintikka, V. & Näykki, O. 1967. Notes on the effects of the fungus *Hydnellum ferrugineum* (Fr.) Karst. in forest soil and vegetation. *Commun. Inst. For. Fenn.* 62 (2): 1-22.
- Ing, B. 1993. Towards a Red List of endangered European macrofungi. In: Pegler, D.N., Boddy, L., Ing, B. & Kirk, P.M. (eds), *Fungi in Europe: Investigation, Recording and Conservation*: 231-237. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Jahn, H. 1979. Pilze die an Holz wachsen. Baranek & Frost, Herford.
- Jalink, L.M., Keizer, P.J., Brouwer, E., Douwes, R., Immerzeel, G.J., Nauta, M.M., Tolsma, L.P. & van Tweel, M. 2001. Oog voor paddestoelen: Tips voor beheersmaatregelen gericht op behoud en herstel van mycologische waarden. *Coolia* 44: 233-249.
- Jansen, A.E. 1984. Vegetation and macrofungi of acid oakwoods in the north-east of the Netherlands. *Agricultural Research Reports* 923. Pudoc, Wageningen.
- Johannesson, H., Ryman, S., Lundmark, H. & Danell, E. 1999. *Sarcodon imbricatus* and *S. squamosus* – two confused species. *Mycol. Res.* 103: 1447-1452.
- Jülich, W. 1984. Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. *Kleine Kryptogamenflora* IIb/1. Gustav Fischer, Stuttgart.
- Keizer, P.J. 1993. The ecology of macromycetes in roadside verges planted with trees. *Dissertatie Landbouwniversiteit Wageningen*.
- Keizer, P.J. & Sullock-Enzlin, R.A.F. 1988. Het landgoed Vennebroek, een mycologisch juweel. *Coolia* 31: 101-109.
- Keizer, G. 1997. *Paddestoelenencyclopedie*. Rebo, Lisse.
- Kickx, J.J. 1867. *Flore Cryptogamique des Flandres*. Oeuvre posthume de Jean Kickx. Tome II. Hoste, Gent.
- Kops, J., van Eeden, F.W. & Vuyck, L. 1800-1934. *Flora Batava*, vol. 1-28.
- Krieglsteiner, G.J. 1991. *Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands (West)*, Band 1. Ständerpilze. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Krieglsteiner, G.J. (ed.). 2000a. *Die Grosspilze Baden-Württembergs* 1. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Krieglsteiner, G.J. (ed.). 2000b. *Die Grosspilze Baden-Württembergs* 2. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Lambinon, J. 1970. *Sarcodon versipellis* (Fr.) Quél. en Belgique. *Natura Mosana* 23: 36-37.
- Maas Geesteranus, R.A. 1956. The stipitate Hydnums of the Netherlands – 1. *Sarcodon* P. Karst. *Fungus* 26: 44-60.
- Maas Geesteranus, R.A. 1957. The stipitate Hydnums of the Netherlands – 2. *Hydnellum* P. Karst. *Fungus* 27: 50-71.
- Maas Geesteranus, R.A. 1958. The stipitate Hydnums of the Netherlands – 3. *Phellodon* P. Karst. and *Bankera* Coker & Beers ex Pouz. *Fungus* 28: 48-61.
- Maas Geesteranus, R.A. 1959. The stipitate Hydnums of the Netherlands – 4. *Auriscalpium* S.F. Gray, *Hericium* Pers. ex S.F. Gray, *Hydnum* L. ex Fr. and *Sistotrema* Fr. emend. Donk. *Persoonia* 1: 115-147.
- Maas Geesteranus, R.A. 1975. *Die terrestrischen Stachelpilze Europas*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, London.
- Moser, M. & Jülich, W. 1985-. *Farbatlas der Basidiomyceten*. Gustav Fischer, Stuttgart.

- Nauta, M.M. & Vellinga, E.C. 1995. Atlas van Nederlandse paddestoelen. Balkema, Rotterdam, Brookfield.
- Nederlandse Mycologische Vereniging. 2000. Verspreidingsatlas. Kaartenbijlage bij het Overzicht van de paddestoelen van Nederland, deel 2. Nederlandse Mycologische Vereniging, Baarn.
- Newton, A.C., Holden, E., Davy, L.M., Ward, S.D., Fleming, L.V. & Watling, R. 2002. Status and distribution of stipitate hydroid fungi in Scottish coniferous forests. *Biological Conservation* 107: 181-192.
- Otto, P. 1990. Die terrestrischen Stachelpilze der DDR – Taxonomie, Ökologie, Verbreitung und Rückgang. Dissertatie Martin-Luther-Universität, Halle-Wittenberg.
- Otto, P. 1992. Verbreitung und Rückgang der terrestrischen Stachelpilze Ostdeutschlands. *Gleditschia* 20: 153-202.
- Otto, P. 1997. Kommentierter Bestimmungsschlüssel der terrestrischen Stachelpilze Deutschlands mit taxonomischen und nomenklatorischen Anmerkungen. *Boletus* 21: 1-21.
- Oudemans, C.A.J.A. 1892. Révision des Champignons dans les Pays-Bas 1. J. Müller, Amsterdam.
- Pegler, D.N., Roberts, P.J. & Spooner, B.M. 1997. British chanterelles and tooth fungi. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Schafer, D. 2000. Dyeing to resurrect an old species? *Field Mycology* 1: 42-43.
- Stalpers, J.A. 1993. The aphyllophoraceous fungi I. Keys to the species of the Thelephorales. *Studies in Mycology* 35.
- Stalpers, J.A. 1996. The aphyllophoraceous fungi II. Keys to the species of the Hericiales. *Studies in Mycology* 40.
- Stamets, P. 1993. Growing gourmet & medical mushrooms. Ten Speed Press, Olympia, Washington.
- Stortelder, A.F.H., Schaminée, J.H.J. & Hommel, P.W.F.M. 1999. De vegetatie van Nederland 5. Opulus Press, Uppsala, Leiden.
- Termorshuizen, A. 2003. 'Saai Grove-dennenbos' opnieuw geïnventariseerd na 10 jaar. *Coolia* 46: 9-24.
- Tjallingii, F. 1993. De pruikzwam op Warnsborn. *Gelders Landschap* 15: 22-23.
- Vandeven, E. (red). 1996. Aantekelijst voor zwammen en slijmzwammen. 4^e druk. Koninklijke Antwerpse Mycologische Kring, Antwerpen.
- Vermeulen, H. 1999. Paddestoelen, Schimmels en Slijmzwammen van Vlaanderen. De Wielewaal, Turnhout.
- Walley, R. & Vandeven, E. 2003. Inventaris en status in Vlaanderen en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van de bedreigde paddestoelen voorgesteld ter opname in bijlage 1 van de Conventie van Bern. Rapport Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Geraardsbergen.
- Walley, R. & Verbeken, A. 2000. Een gedocumenteerde Rode Lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) in Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Walley, R. & Verbeken, A. 2001. Enkele mycologische hotspots in de regio Aalter-Wingene-Ruislede. *Jaarboek Vlaamse Mycologische Vereniging* 6: 25-36.
- Wöldecke, K. 1998. Die Grosspilze Niedersachsens und Bremens. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen 39: 1-536. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Hannover.
- Wöldecke, K. & Wöldecke, K. 1990. Zur Schutzwürdigkeit eines Cladonio-Pinetums mit zahlreichen gefährdeten Grosspilzen auf der Langendorfer Geist-Insel (Landkreis Lüchow Dannenberg). *Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens* 43: 62-83.
- Ypelaar, P. 1974. Verslag van mycosociologisch onderzoek in het Dicrano-Quercetum in Drenthe. Doctoraalverslag Biologisch Station Wijster, Landbouwhogeschool Wageningen.

SUMMARY

Arnolds, E. 2003. The hydroid fungi of the Netherlands and Belgium. Supplement to Coolia 46(3).

This paper provides keys to and descriptions of thirty hydroid fungi, found in The Netherlands and/or Belgium. Included in this revision are the terrestrial, ectomycorrhizal genera *Bankera*, *Hydnum*, *Hydnellum*, *Phellodon* and *Sarcodon* and the wood-inhabiting genera *Auriscalpium*, *Hericium* and *Creolophus*. All keys are translated into English (see below).

In the introductory chapters important macroscopic and microscopic characteristics of the treated fungi are discussed. Much attention is paid to the ecology, former and present distribution and to the protection and management of habitats of these fungi.

Key to the genera with hydroid hymenium

1a Basidiocarps thin, crustlike, sessile or resupinate, or composed of isolated spines; lignicolous. Corticioid and polyporoid fungi with spines or teeth, not treated

1b Basidiocarps not resupinate; growing on wood or on soil **2**

2a Basidiocarps repeatedly branched, coral-like or irregularly tuberiform, bracket-like, shell-shaped, sometimes in tiers, with lateral stipe or sessile; lignicolous **3**

2b Basidiocarps differentiated in pileus and stipe; pileus more or less circular or reniform, often concrescent; stipe usually central to slightly eccentric, sometimes lateral; on soil or on cones of conifers **6**

3a Basidiocarps shell-shaped or flabelliform, entirely gelatinous; spines up to 5 mm long; on coniferous wood

Pseudohydnum gelatinosum; belongs to the Tremellales, not treated

3b Basidiocarps variously shaped, fleshy, not gelatinous; spines longer than 5 mm **4**

4a Basidiocarps repeatedly branched, coral-like **1. *Hericium***

4b Basidiocarps irregularly tuberiform, bracket-like or shell-shaped **5**

5a Basidiocarps made up of several bracket-like or shell-shaped pilei, often in tiers; spines 5-15 mm long; spores $3.5-4.5 \times 3.0-4.0 \mu\text{m}$, smooth; hyphae not amyloid

2. *Creolophus*

5b Basidiocarps without differentiated pilei, irregularly tuberiform, often lobed and higher than broad; spines 10-50 mm long; spores $5.0-7.0 \times 4.0-6.0 \mu\text{m}$, verruculose to smooth; generative hyphae amyloid **1.1. *Hericium erinaceus***

6a Mature basidiocarps up to 35 mm broad, not stipitate and conical, or differentiated in pileus and stipe, white or yellowish; hymenium irpicoid, that is, made up of irregular spines and crests up to 1 mm long; smell when fresh strong, unpleasant, reminding of camphor; basidia globose at first, then urn-shaped, broadest at base, $12-20 \times 4.0-7.0 \mu\text{m}$; spores $3.5-4.5 \times 2.0-3.0 \mu\text{m}$, smooth

Sistotrema confluens; belongs to the Corticiaceae, not treated

- 6b** Mature basidiocarps rarely whitish (but often whitish when young) and then more robust; hymenium made up of regular spines, at least in part over 1 mm long (sometimes spines irregular, but then basidiocarp robust and with dark colours); smell not reminding of camphor; basidia clavate, over 20 µm long; spores larger or roughened **7**
- 7a** Hymenium more or less labyrinth-like, occasionally disintegrating into irregular, obtuse teeth; basidiocarps robust, pileus 10-30 cm broad, yellowish at first, becoming dark brown; growing at the base of trunks or stumps of conifers
Phaeolus schweinitzii; belongs to the Polyporaceae, not treated
- 7b** Hymenium made up of crowded regular spines, at the base up to 1 mm broad **8**
- 8a** Basidiocarp with a reniform or semicircular pileus up to 20 mm broad, laterally attached to the apex of a slender, cylindrical, hairy stipe up to 60 × 2 mm; pilei not conrescent; on cones of conifers; spores minutely punctate, amyloid **3. Auriscalpium**
- 8b** Basidiocarp made up of a more or less circular pileus and a central to slightly eccentric stipe; pilei conrescent or not; stipe often over 2 mm thick, smooth or tomentose; on soil; spores smooth, spinulose or tuberculate, not amyloid **9**
- 9a** Context brittle to firm, easily breakable, not zoned **10**
- 9b** Context corky or woody, hard and tough, more or less distinctly zoned **12**
- 10a** Spines in mature basidiocarps brown to purplish brown; spore print brown; pileus often coarsely squamulose; often with mealy smell; spores tuberculate **8. Sarcodon**
- 10b** Spines in mature basidiocarps white, yellowish, orange or grey; spore print white; pileus smooth or slightly subsquamulose; smell weak, pleasant or strongly spicy in dried basidiocarps; spores smooth or echinulate **11**
- 11a** Pileus and stipe whitish, yellowish, orange or orange-brown, not conrescent; spines concolorous; smell weak, pleasant, not remarkable after drying **4. Hydnum**
- 11b** Pileus and stipe in mature basidiocarps yellow-brown, flesh coloured brown, dark brown, violaceous brown, often conrescent; spines white at first, then greyish; smell not distinctive when fresh, but strongly spicy after drying **5. Bankera**
- 12a** Smell of dried basidiocarps strong, spicy; spines white at first, then grey to brownish grey or violaceous grey; spore print white; spores spinulose **6. Phellodon**
- 12b** Smell absent or farinaceous, not spicy; spines whitish at first, then red-brown to purplish brown, often paler at apex; spore print brown; spores tuberculate **7. Hydnellum**

1. HERICIUM

Key to the species

- 1a Basidiocarp unbranched, spherical or cushion-shaped, often lobed and higher than broad; spines 10-50 mm long 1.1. *Hericium erinaceus*
- 1b Basidiocarp repeatedly branched, coral-like; spines up to 20 mm long 2
- 2a Spines regular in rows like a comb; spores $3.5-4.5 \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$; on deciduous trees, mainly beech (*Fagus*) 1.2. *Hericium coralloides*
- 2b Spines in fascicles; spores $5.0-6.5 \times 4.0-5.5 \mu\text{m}$; on silver fir (*Abies*) 1.3. *Hericium flagellum*

2. CREOLOPHUS

Only one species: 2.1. *Creolophus cirrhatus*

3. AURISCALPIUM

Only one species: 3.1. *Auriscalpium vulgare*

4. HYDNUM

Key to the species

- 1a Pileus whitish, cream-coloured, yellow or pale flesh-coloured; basidiocarps usually robust: pileus 40-120 mm broad, stipe $30-70 \times 10-30 \text{ mm}$ 4.1. *Hydnum repandum*
- 1b Pileus yellow-orange to orange-brown; basidiocarps usually smaller: pileus 20-60 mm broad, stipe $20-60 \times 5-15 \text{ mm}$ 4.2. *Hydnum rufescens*

5. BANKERA

Key to the species

- 1a Pileus yellow-brown, flesh-coloured brown to dark brown, with numerous embedded remains of litter and plants, not becoming squamulose; associated with pine (*Pinus*); spores $4.5-5.5 \times 2.5-3.5 \mu\text{m}$, $Q = 1.4-1.7$, ellipsoid to oblong 5.1. *Bankera fuligineoalba*
- 1b Pileus flesh-coloured pink to violet brown or purplish brown, without embedded debris, mostly becoming adpressed squamulose; associated with spruce (*Picea*); spores $4.0-5.5 \times 3.5-4.5 \mu\text{m}$, $Q = 1.1-1.3$, subglobose to broadly ellipsoid 5.2. *Bankera cinerea*

6. PHELLODON

Key to the species

- 1a** Stipe 5-20 mm thick; stipe context with duplex structure, at the centre compact but at the surface at least near the base strongly tomentose to woolly, easily compressed; pileus not or weakly zoned **2**
- 1b** Stipe 2-5(-8) mm thick; stipe context without duplex structure, surface smooth or fibrillose striate, firm; pileus usually clearly concentrically zoned **4**
- 2a** Context at centre of stipe dark grey to black; pileus whitish at first, from the centre becoming dark grey to black; thin slice of trama in KOH and ammonia discolouring green *6.1. Phellodon niger*
- 2b** Context at centre of stipe brown or grey-brown; pileus whitish, from the centre becoming yellow-brown to dark grey-brown; trama not or weakly green in KOH and ammonia **3**
- 3a** Pileus concentrically zoned; surface rather smooth, without excrescences, glabrous or slightly tomentose, tomentum up to 0.5 mm thick; stipe only woolly-tomentose near base; associated with coniferous trees *6.4. Phellodon tomentosus*
- 3b** Pileus not or weakly concentrically zoned, merely with pale growing margin; surface often irregular with excrescences, at least at centre woolly with tomentum at least 1 mm thick; stipe usually entirely woolly-tomentose; associated with deciduous trees *6.2. Phellodon confluens*
- 4a** Context yellowish to brown; mature pileus yellow-brown to brown; stipe surface smooth to fibrillose or tomentose below, not shiny; slice of context in KOH and ammonia not discolouring or only weakly green; associated with coniferous trees *6.4. Phellodon tomentosus*
- 4b** Context at least in stipe dark grey-brown, grey or purple-brown; mature pileus usually greyish or blackish, occasionally yellow-brown or brown; stipe surface smooth, often shiny; slice of context in KOH and ammonia strongly discolouring green; associated with deciduous and coniferous trees *6.3. Phellodon connatus*

7. HYDNELLUM

Key to the species

- 1a** Basidiocarps with blue colours, at least in the context, often also at the surface of pileus and/or stipe; associated with coniferous trees **2**
- 1b** Basidiocarps without blue colours; associated with coniferous or deciduous trees **3**
- 2a** Context in base of stipe blue or blueish violet; smell strong and sweet, reminding of aniseed or cumarin; spores with few, rounded warts *7.1. Hydnellum suaveolens*
- 2b** Context in base of stipe pale to dark orange-brown; smell farinaceous; spores with numerous tubercles with flattened or exsculptate apices *7.2. Hydnellum caeruleum*

- 3a** Context pale: in pileus whitish, pale brownish, pale pink or pale orange, in stipe slightly darker; taste often strongly acrid or bitter **4**
- 3b** Context darker: in pileus pinkish brown to red-brown, in stipe brown to purplish brown; taste mild or slightly bitter **6**
- 4a** Taste mild; pileus and stipe in mature basidiocarps usually orange to orange-brown, occasionally ochre-brown or orange-yellow *7.3. Hydnellum aurantiacum*
- 4b** Taste acrid or bitter; pileus and stipe without orange tones **5**
- 5a** Pileus whitish at first, then pinkish brown to red-brown, finally purplish brown to blackish brown, in moist conditions often with blood-red droplets; context in stipe with numerous small black spots; taste very acrid; associated with coniferous trees; clamp-connections present *7.4. Hydnellum peckii*
- 5b** Pileus white at first, then pale yellow to ochre-yellow, finally yellow-brown to dark brown, rarely with red droplets; context in stipe brownish, without black spots; taste more or less acrid at first, then bitter; associated with deciduous trees; clamp-connections absent *7.5. Hydnellum compactum*
- 6a** Pileus tomentose only when young, in mature basidiocarps with radial structure, such as coarse fibrils, ridges, wrinkles or folds, often at centre with numerous excrescences, often in addition concentrically zoned (species complex of *H. conrescens*) **7**
- 6b** Pileus surface remaining tomentose for a long time, without distinct radial structure, smooth or uneven, not concentrically zoned **10**
- 7a** Spores with tubercles with flattened or exsculptate apex **8**
- 7b** Spores with acute spines or rounded warts **9**
- 8a** Young basidiocarps with white to pink tomentose pileus and pinkish brown spines; mature pileus usually with distinct concentric zones *7.6. Hydnellum conrescens*
- 8b** Young basidiocarps with pinkish brown to wine-red tomentose pileus and pale violet to purple spines; pileus not or weakly zoned
Hydnellum tardum, see remarks on 7.6. *H. conrescens*
- 9a** Spores $4.5\text{--}5.5 \times 3.5\text{--}4.5 \mu\text{m}$, with numerous acute spines *7.7. Hydnellum cumulatum*
- 9b** Spores $5.5\text{--}7.0 \times 4.5\text{--}5.0 \mu\text{m}$, with numerous rounded warts *7.8. Hydnellum scrobiculatum*
- 10a** Associated with deciduous trees; base of stipe with thick, sponge-like tomentum; spores with strongly exsculptate to furcate tubercles up to $1.5 \mu\text{m}$ high *7.9. Hydnellum spongiosipes*
- 10b** Associated with coniferous trees; base of stipe tomentose but not spongy; spore with flattened or slightly exsculptate tubercles up to $1.0 \mu\text{m}$ high *7.10. Hydnellum ferrugineum*

8. SARCODON

Key to the species

- 1a** Pileus in mature basidiocarps at least at centre with coarse, often squarrose scales **2**
- 1b** Pileus surface smooth, tomentose or with fine adpressed scales **6**

- 2a** Associated with coniferous trees; smell weak, not farinaceous; base of stipe without green or blue colours; hyphae with clamp-connections **3**
- 2b** Associated with deciduous trees; smell farinaceous; base of stipe often with green or blue colours; hyphae without clamp-connections **4**

- 3a** Associated with pine (*Pinus*); pileus in mature basidiocarps flattened or with depressed centre, not perforated, with scales with ascending tips; stipe usually shorter than diameter of pileus 8.1. *Sarcodon squamosus*
- 3b** Associated with spruce (*Picea*); pileus in mature basidiocarps depressed to infundibuliform, often perforated at centre, the scales often with erect tips; stipe usually longer than diameter of pileus *Sarcodon imbricatus*; see notes on 8.1. *S. squamosus*

- 4a** Context in base of stipe pale brown to grey-brown, occasionally with purplish tones; spores $7.0\text{--}9.0 \times 5.0\text{--}6.5 \mu\text{m}$ 8.2. *Sarcodon underwoodii*
- 4b** Context in base of stipe blue, green or greyish green, occasionally only immediately below the surface; spores $6.0\text{--}7.5 \times 3.5\text{--}5.0 \mu\text{m}$ **5**

- 5a** Pileus 30-120(-140) mm broad, with coarse, ascending scales; stipe (5-)10-30 mm thick, often attenuate to the base but not rooting; taste bitter, often also acrid 8.3. *Sarcodon scabrosus*
- 5b** Pileus 20-70 mm broad, with small adpressed scales, occasionally with slightly ascending tips; stipe 5-12 mm thick, fusiform, more or less rooting; taste farinaceous or slightly bitter 8.4. *Sarcodon lepidus*

- 6a** Pileus vividly coloured when fresh, pale to dark orange-brown; spores $4.5\text{--}6.0 \times 3.0\text{--}4.5 \mu\text{m}$, with few, large, rounded warts; hyphae with clamp-connections 8.5. *Sarcodon versipellis*
- 6b** Pileus without vividly orange colours, but brown, flesh-coloured brown or red-brown; spores $5.5\text{--}7.5 \times 3.5\text{--}5.0 \mu\text{m}$, with tubercles with flattened to exsculptate apex; hyphae with or without clamp-connections **7**

- 7a** Context whitish, then pale brown to dark brown or red-brown; associated with coniferous trees; hyphae with clamp-connections 8.6. *Sarcodon leucopus*
- 7b** Context either entirely pink to violet, or greenish in base of stipe, occasionally only below the surface; associated with deciduous trees; hyphae without clamp-connections **8**

- 8a** Context at least in stipe pink, lilac or violet; pileus usually pinkish brown to red-brown; surface velvety, often cracked but not with darker scales 8.7. *Sarcodon joeides*
- 8b** Context in stipe yellowish, at base greyish green, occasionally only immediately below the surface; pileus usually yellow-brown to brown; surface with adpressed to slightly ascending, darker scales 8.4. *Sarcodon lepidus*

Onderschriften bij de foto's

[Pagina 81]

Foto 1. Relict van Gaffeltand-Eikenbos (*Betulo-Quercetum cladonietosum*). Hooghalen, juli 1985. Dia E. Arnolds.

Foto 2. Rendiermos-Dennenbos (*Cladonio stellaris-Pinetum*). Medelpad, Zweden, sept. 1995. Dia E. Arnolds.

Foto 3. Vruchtlichamen en myceliummat van de Roodbruine stekelzwam (*Hydnellum ferrugineum*). Onder zeeden (*Pinus pinaster*), Apt, Frankrijk, nov. 1995. Dia E. Arnolds.

Foto 4. Hymenium met stekels van de Sparrenstekelzwam (*Sarcodon imbricatus*). Onder fijnspar (*Picea abies*), Vorberg, Oostenrijk, 8 sept. 2002. Dia E. Arnolds.

[Pagina 82]

Foto 5. Berm met Tengere stekelzwam (*Phellodon connatus*). Onder Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), Apeldoorns Kanaal in Apeldoorn, sept. 2000. Dia R. Knol.

Foto 6. Echte pruikzwam (*Hericum erinaceus*) op levende beuk (*Fagus sylvaticus*). Veenendaal, 28 okt. 2000. Dia P.J. Keizer.

[Pagina 83]

Foto 7. Kammetjesstekelzwam (*Hericum coralloides*) op verrotte stam van beuk (*Fagus sylvaticus*). Bosreservaat bij Asnen, Zweden, juli 1990. Dia E. Arnolds.

Foto 8. Koraalstekelzwam (*Hericum flagellum*) op gevelde stam van zilverspar (*Abies alba*). Gröbming, Oostenrijk, 12 sept. 2002. Dia E. Arnolds.

[Pagina 84]

Foto 9. Gelobde pruikzwam (*Creolophus cirrhatus*) op begraven hout. Twickel, Delden, 6 sept. 1980. Dia W. Ligterink.

Foto 10. Oorlepelzwam (*Auriscalpium vulgare*) op kegel van grove den (*Pinus sylvestris*). Rijssen, 2 okt. 2000. Dia W. Ligterink.

[Pagina 85]

Foto 11. Blozende stekelzwam (*Bankera fuligineoalba*), vrij jonge vruchtlichamen. Rendiermos-Dennenbos (*Cladonio stellaris-Pinetum*), Medelpad, Zweden, 23 aug. 1999. Dia R. Walley.

Foto 12. Violetbruine stekelzwam (*Bankera cinerea*), vrij jonge vruchtlichamen. Gemengd subalpien naaldbos, Huben, Oetzal, Oostenrijk, 16 sept. 2002. Dia N. Dam.

[Pagina 86]

Foto 13. Gele stekelzwam (*Hydnum repandum*), volgroeide vruchtlichamen. Landgoed De Eese, Steenwijk, 10 okt. 1987. Dia R. Chrispijn.

Foto 14. Rossige stekelzwam (*Hydnum rufescens*), vrij jonge en volgroeide vruchtlichamen. Onder fijnspar (*Picea abies*), Daun, Eifel, Duitsland, 24 sept. 2001. Dia E. Arnolds.

[Pagina 87]

Foto 15. Blauwzwarte stekelzwam (*Phellodon niger*), volgroeide vruchtlichamen. Jura, Frankrijk, 1996. Dia W. Ligterink.

Foto 16. Wollige stekelzwam (*Phellodon confluens*), volgroeide vruchtlichamen. Eikenlaan bij Asserbosch, Assen, 21 aug. 2000. Dia E. Arnolds.

[Pagina 88]

Foto 17. Tengere stekelzwam (*Phellodon connatus*), volgroeide vruchtlichamen. Onder Amerikaanse eik (*Quercus rubra*) langs Kaniestraat, Brummen, 15 okt. 2000. Dia R. Knol.

Foto 18. Tengere stekelzwam (*Phellodon connatus*), volgroeide vruchtlichamen. Onder Amerikaanse eik (*Quercus rubra*) langs Apeldoorns Kanaal, Apeldoorn, 1991. Dia R. Knol.

[Pagina 89]

Foto 19. Dennenstekelzwam (*Phellodon tomentosus*), volgroeide vruchtlichamen. Rendiermos-Dennenbos (*Cladonio stellaris-Pinetum*), Medelpad, Zweden, 11 sept. 1995. Dia E. Arnolds.

Foto 20. Oranje stekelzwam (*Hydnellum aurantiacum*), jonge vruchtlichamen. Onder fijnspar (*Picea abies*), Ernen, Wallis, Zwitserland, aug. 1998. Dia H. Huijser.

[Pagina 90]

Foto 21. Anijsstekelzwam (*Hydnellum suaveolens*), volgroeide vruchtlichamen. Onder fijnspar (*Picea abies*), Oberiberg, Schwyz, Zwitserland, sept. 1999. Dia H. Huijser.

Foto 22. Blauwgestreepte stekelzwam (*Hydnellum caeruleum*), vrij jong vruchtlichaam met rechts een doorsnede. Rendiermos-Dennenbos (*Cladonio stellaris-Pinetum*), Medelpad, Zweden, 11 sept. 1995. Dia E. Arnolds.

[Pagina 91]

Foto 23. Bloeddruppelstekelzwam (*Hydnellum peckii*), jonge vruchtlichamen. Onder fijnspar (*Picea abies*), Steiermark, Oostenrijk, sept. 2002. Dia M. van Tweel.

Foto 24. Scherpe stekelzwam (*Hydnellum compactum*), vrij jong vruchtlichaam. Onder eik, Friesche Laan, landgoed Vennebroek, Paterswolde, aug. 2000. Dia R. Chrispijn.

[Pagina 92]

Foto 25. Gezoneerde stekelzwam (*Hydnellum concrescens*), volgroeide vruchtlichamen. Delden, Deldenerbroek, 10 sept. 2000. Dia W. Ligterink.

Foto 26. Ruwe stekelzwam (*Hydnellum scrobiculatum*), vrij jong vruchtlichaam. Onder fijnspar (*Picea abies*). Forêt de Pralognan, Pralognan, Frankrijk, 17 aug. 1997. Dia N. Dam.

[Pagina 93]

Foto 27. Fluwelige stekelzwam (*Hydnellum spongiosipes*), volgroeide vruchtlichamen. Onder zomereik (*Quercus robur*), Eindhovens Kanaal, Geldrop, 14 sept. 2001. Dia H. Huijser.

Foto 28. Roodbruine stekelzwam (*Hydnellum ferrugineum*), volgroeide vruchtlichamen. Rendiermos-Dennenbos (*Cladonio stellaris-Pinetum*), Heidenportii Nationaal Park, Finland, 6 sept. 2001. Dia E. Arnolds.

[Pagina 94]

Foto 29. Geschubde stekelzwam (*Sarcodon squamosus*), volgroeide vruchtlichamen. Jong dennenbos op stuifzand, Hulshorsterzand, sept. 2000. Dia M. Veerkamp.

Foto 30. Sparrenstekelzwam (*Sarcodon imbricatus*), volgroeide vruchtlichamen. Onder fijnspar (*Picea abies*), Nods, Jura, Zwitserland, juli 1980. Dia H. Huijser.

[Pagina 95]

Foto 31. Eikenstekelzwam (*Sarcodon underwoodii*), volgroeide vruchtlichamen. Wegberm met eik bij Meddosche Veen, Winterswijk, 11 okt. 2000. Dia M. van Tweel.

Foto 32. Blauwvoetstekelzwam (*Sarcodon scabrosus*), volgroeide vruchtlichamen. Ruurlo, De Wiersse, 1 sept. 2001. Dia W. Ligterink.

[Pagina 96]

Foto 33. Fraaie stekelzwam (*Sarcodon lepidus*), volgroeide vruchtlichamen. In wegberm met Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), Schuurlo, België, 14 okt. 2000. Dia R. Walley.

Foto 34. Avondroodstekelzwam (*Sarcodon joeides*), volgroeide vruchtlichamen met doorsnede rechts op voorgrond. Wegberm met Amerikaanse eik (*Quercus rubra*), Zoersel, België, sept. 2000. Dia H. Huijser.