

HOE RAAK IK THUIS IN DE BOLETEN

2. VAN KOEIENBOLEET TOT KRULZOOM

Machiel E. Noordeloos
Solvingenstraat 12, 2804 XT Gouda

Noordeloos, M.E. 2000. An introduction into the bolets-2. from *Suillus* to *Paxillus*. *Coolia* 43(2): 75-98.

This second contribution to the taxonomy of Boletales gives an overview of the families Gomphidiaceae and Paxillaceae. The classification presented here reflects recent developments and new insights provided by the combination of morphological, chemotaxonomical and molecular studies. The genus *Suillus* comprises also *Boletinus cavipes*. The genus *Paxillus* is split into *Paxillus sensu stricto* and *Tapinella* on account of recent morphological, ecological and molecular studies. Keys are presented, followed by macroscopical descriptions of the species and notes on their ecology and distribution in the Netherlands.

In de eerste bijdrage van deze reeks heb ik een overzicht gegeven van de Boleten in algemene zin, waarbij ik vooral aandacht heb geschonken aan de kenmerken, verwantschap en indeling in families. In deze en de volgende afleveringen ga ik nader in op de verschillende families en geslachten binnen de Boleten, waarbij ook aandacht wordt geschonken aan de vertegenwoordigers van deze groep met plaatjes, zoals de Krulzomen en de Spijkerzwammen. Bij de beschrijvingen van de geslachten geef ik, waar mogelijk, een determineersleutel gevolgd door beknopte beschrijvingen van de macroscopische kenmerken, zoveel mogelijk gebaseerd op Nederlands materiaal, en gegevens over de ecologie en verspreiding van de soorten.

Omdat ik tijdens het schrijven van deze serie zelf ook meer inzichten verwerf en mijn kennis op peil breng, lijkt het me het handigst als ik de sleutel tot de geslachten van de Boleten bewaar tot het eind. Dan zal ik ook een overzicht geven van de meest geschikte verdere literatuur over dit onderwerp.

SPIJKERZWAMFAMILIE – GOMPHIDIACEAE

De Spijkerzwamfamilie omvat zowel soorten met buisjes als met plaatjes die meestal duidelijk aflopen op de steel; de sporenfiguur is bruin, vaak met een olijftint, soms bijna zwart; de sporen zijn elliptisch tot spoelvormig, vaak met een deukje net boven de apiculus; de vruchtlichamen hebben vaak gespen.

Sleutel tot de geslachten

1. Hoed met buisjes aan onderzijde..... *Suillus* (incl. *Boletinus*)
1. Hoed met plaatjes aan onderzijde.....2
2. Plaatjes jong wit tot grijs; hoed kleverig tot slijmerig; vlees van hoed wit tot roze; velum slijmerig *Gomphidius*
2. Plaatjes jong oranje-roze; hoed droog tot iets kleverig, viltig; velum droog *Chroogomphus*

Een interessant verschijnsel dat in de spijkerzwamfamilie optreedt, is de associatie van de mycorrhiza's van Spijkerzwammen met *Suillus*-soorten of vezeltruffels uit het geslacht *Rhizopogon*. Het was al lang bekend dat sommige soorten altijd samen lijken voor te komen, soms zelfs zodanig dat het haast lijkt of ze uit dezelfde myceliumstreng zijn ontstaan. Een bekend voorbeeld vormen de Koeienboleet, *S. bovinus* en de Roze spijkerzwam, *G. roseus*, die samen voorkomen bij Dennen op onze zandgronden. De Duitse mycoloog Agerer, die gespecialiseerd is in de studie van mycorrhiza's, heeft hier uitgebreid onderzoek naar verricht (Agerer, 1990,

1991). Door nauwkeurige observaties onder het lichtmicroscop van de mycorriza's van deze soorten, vond hij dat in bepaalde gevallen de hyfen van de spijkerzwam binnendringen in de mycorrizamantel van de boleet en daar zuignapjes, zgn. haustoriën vormen. Dit zou kunnen wijzen op een soort parasitisme. Echter, hij toonde tevens aan dat de Spijkerzwammen ook zelf een echte mycorrizamantel om de wortel van de gastheer kunnen vormen. Agerer heeft, door het zorgvuldig volgen van de rizomorfen (myceliumstrengen die de zwamvlok in de grond maakt en waaraan de vruchtlichamen ontspruiten) aangetoond, dat de hyfen van de spijkerzwam ook in de rizomorfen van de boleet doordringen en dat primordiën (jonge vruchtlichamen) van de spijkerzwam op de rizomorfen van de begeleidende boleet ontstaan. Dit verklaart het samen in een bundeltje uit de grond spruiten van een boleet en een spijkerzwam, zoals je dat regelmatig kunt zien bij de Koeienboleet en de Roze spijkerzwam. Agerer toonde aan, dat er een heel stel van die driehoeksverhoudingen zijn tussen een spijkerzwam, een boleet (of een vezeltruffel) en een gastheer. In Tabel 1 zijn die relaties weergegeven.

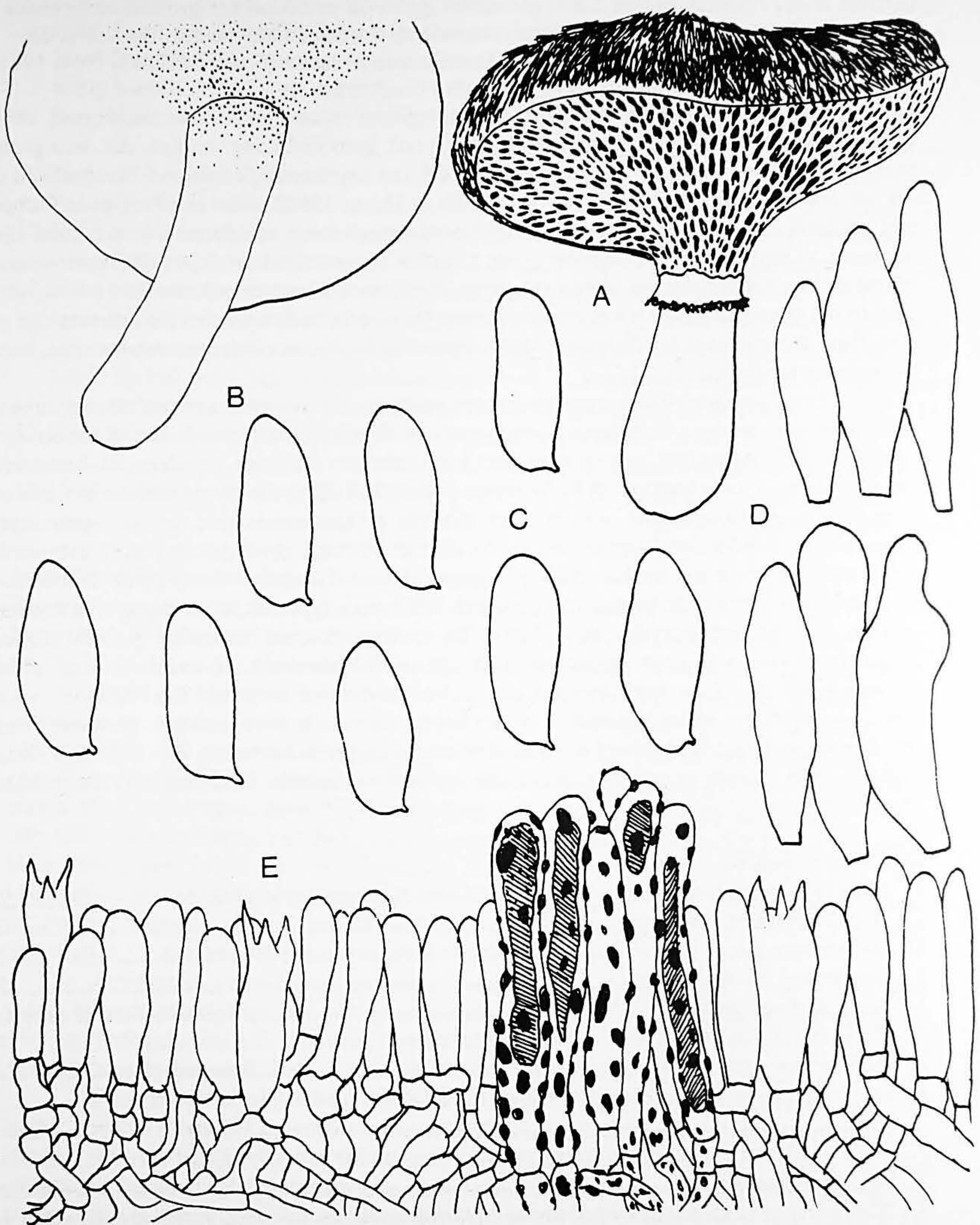
Tabel 1. Relaties tussen Spijkerzwammen, Boleten en Vezeltruffels en boomsoorten (naar Agerer, 1991).

Spijkerzwam	Boleet	Gastheer
<i>G. helveticus</i>	<i>Suillus sibiricus</i>	<i>Pinus cembra</i>
<i>G. helveticus</i>	<i>Suillus plorans</i>	<i>Pinus cembra</i>
<i>G. maculatus</i>	<i>Rhizopogon spec.</i>	<i>Picea abies</i>
<i>C. rutilus</i>	<i>Suillus flavidus</i>	<i>Larix decidua</i>
<i>C. rutilus</i>	<i>Suillus collinitus</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>C. rutilus</i>	<i>Suillus variegatus</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>G. tomentosus</i>	<i>Suillus spec.</i>	<i>Tsuga heterophylla</i>
<i>G. glutinosus</i>	<i>Suillus spec</i>	<i>Picea abies</i>
<i>G. glutinosus</i>	<i>Rhizopogon spec.</i>	<i>Picea abies</i>
<i>G. gracilis</i>	<i>Suillus cf. flavidus</i>	<i>Larix decidua</i>
<i>G. roseus</i>	<i>Suillus bovinus</i>	<i>Pinus sylvestris</i>
<i>G. spec.</i>	<i>Suillus cavipes</i>	<i>Larix decidua</i>

Recent onderzoek (Bruns *et al.*, 1998; Kretzer *et al.*, 1996) geeft een heel interessant beeld van de afstamming van deze groep, gebaseerd op een analyse van een deel van het DNA. Hieruit blijkt dat de Spijkerzwammen, het geslacht *Suillus*, én vezeltruffels als *Rhizopogon* een gemeenschappelijke afstamming hebben en dus nauw verwant zijn. Het ingewikkelde systeem van de driehoeksverhouding tussen de mycorriza's van deze zwammen wijst op een gezamenlijke evolutie!

SUILLUS Adans.
(MELKBOLEET, RINGBOLEET, KOEIENBOLEET, HOLSTEELBOLEET)

Het geslacht *Suillus* is een heterogeen geslacht, waarin je heel verschillende typen Boleten kunt aantreffen. In dit artikel wordt *Suillus* uitgebreider opgevat dan het geval is in het Overzicht van de paddestoelen in Nederland (Arnolds *et al.*, 1995) en omvat het, naast *Suillus* in enge zin, ook de Holsteelboleet, die in het Overzicht in *Boletinus* is geplaatst. Recent onderzoek aan de pigmenten die in deze boletengroepen voorkomen (Høiland, 1987) en moleculaire studies



Figuur 1. Kenmerken van *Suillus*. a. buisjes van het *boletinus*-type; b. buisjes van het *luteus*-type; c. sporen van *S. luteus*. d. cystiden van *Suillus*. e. Steelhuid van *Suillus placidus* met doorsnede van een klierpuntje.

(Kretzer *et al.*, 1996) wijzen uit dat de geslachten *Boletinus* en *Suillus* een gemeenschappelijke afstamming hebben en niet op geslachtsniveau moeten worden onderscheiden. Op zich is dat niet nieuw, want bijvoorbeeld in de Noord-Amerikaanse literatuur (Smith & Thiers, 1964, 1971) werd *Boletinus* reeds als ondergeslacht van *Suillus* beschouwd.

Het geslacht *Suillus* is tamelijk omvangrijk en bestaat uit soorten die vrijwel altijd mycorrhiza's vormen met naaldbomen. Het zal dan ook geen verbazing wekken, dat deze groep haar hoofdverspreiding heeft in de coniferengordel van het noordelijk halfrond. Het geslacht is rijk aan soorten, vooral in Noord-Amerika (Smith & Thiers, 1964), waarvan sommige in Europa zijn geïntroduceerd met plantmateriaal van Noord-Amerikaanse naaldbomen. Uit Europa zijn ongeveer 30 soorten bekend, waarvan er een twaalfal in Nederland voorkomt. Dat heeft vooral te maken met het feit dat we weinig inheemse coniferen hebben, en ook omdat we voor veel soorten het geschikte biotoop niet (meer) hebben. De meeste *Suillus*-soorten die inheems zijn in Nederland, komen voor bij Grove den of Europese Lariks op strooiselarme, voedselarme, zure tot basische zandgrond.

Zoals gezegd is *Suillus* een heterogeen geslacht. We vinden er soorten met een droge, schubbigge hoed en een velum naast soorten met een slijmige, gladde hoed, met of zonder een velum. De buisjeslaag kan zich op twee heel karakteristieke manieren voordoen, nl. bestaande uit grove, min of meer hoekige tot langwerpige poriën, 1-2(-3) mm in doorsnede, die een min of meer straalsgewijze oriëntatie hebben, vaak met een grofgekartelde rand, of als regelmatige, kleine poriën, minder dan 1 mm in doorsnede, die niet duidelijk straalsgewijs zijn georiënteerd. Het eerste type wordt wel het *boletinus*-type genoemd, naar de manier waarop bij de Holsteelboleet, '*Boletinus*' *cavipes* de buisjes zijn gevormd. Het tweede type zou je het *luteus*-type kunnen noemen, naar de Bruine ringboleet, *S. luteus*. Bij sommige groepen binnen het geslacht *Suillus* zet het hymenium zich voort op de steel (het zgn. caulohymenium), bij andere soorten is het steeloppervlak steriel en heeft meestal een trichoderm-achtige structuur. Karakteristiek voor *Suillus* is verder dat in het hymenium van de buisjes én van de steel cystiden voorkomen met een donker geïncrusteerde wand en vaak ook bruine pigmentklodders in de celinhoud. Deze cystiden staan meestal in groepjes en vormen de voor veel soorten karakteristieke klierpuntjes op de steel.

Sleutel tot de soorten

- 1. Hoed droog of slechts zwak kleverig, meestal duidelijk fijn tot grof schubbig2
- 1. Hoed kleverig bij vocht, min of meer glad.....6
- 2. Met een ring aan de steel en vaak ook duidelijke velumresten aan de hoedrand.....3
- 2. Zonder ring, zonder velum5
- 3. Steel hol; hoed donkerbruin; bij Lariks..... **Holsteelboleet, *S. cavipes***
- 3. Steel gevuld; hoed oranjebruin tot wijnkleurig bruin4
- 4. Hoed oranjebruin; poriën olijfgeel; bij Douglasspar..... **Douglasboleet, *S. amabilis***
- 4. Hoed wijnkleurig bruin; poriën levendig geel; bij Weymouthden (niet in Nederland)
..... **Wijnrode boleet, *S. pictus***
- 5. Hoed okerbruin fijnschubbig, droog; poriën klein, van het *luteus*-type, met dezelfde kleur als hoed of donkerder..... **Fijnschubbigge boleet, *S. variegatus***
- 5. Hoed rozebruin, glad, vaak iets kleverig bij vocht, maar nooit slijmig; poriën grover, van het *boletinus*-type, gelig van kleur **Koeienboleet, *S. bovinus***
- 6. Steel zonder ring; uitsluitend bij Den7
- 6. Steel met een vliezige tot slijmerige ring, bij Den of Lariks.....9
- 7. Hoed bleek ivoorwit; buisjes niet melkend; bij aangeplante 5-naaldige Dennen (Weymouthden)
..... **Ivoorboleet, *S. placidus***

7. Hoed bruin; buisjes vaak een melkachtige substantie afscheidend, vooral bij jonge exemplaren; uitsluitend bij 2-naaldige Dennen8
8. Hoed levendig bruin met roze tint, egaal van kleur, meestal duidelijk melkend; steel met wittig basaalvilt.....**Melkboleet, *S. granulatus***
8. Hoed bruin, vaak iets gevlamd; meestal niet erg duidelijk melkend; steel met roze basaalvilt.**Valse melkboleet, *S. collinitus***
9. Poriën klein, van het *luteus*-type 10
9. Poriën grof, van het *boletinus*-type..... 11
10. Hoed donker roodbruin, zonder gele tinten; steel met klierpuntjes; vlees niet verkleurend bij doorsnijden; bij 2-naaldige Dennen.....**Bruine ringboleet, *S. luteus***
10. Hoed geelbruin tot roodbruin; steel zonder klierpuntjes; vlees, vooral in de voet van de steel soms duidelijk blauwachtig verkleurend; bij Lariks.....**Gele ringboleet, *S. grevillei***
11. Gehele vruchtlichaam levendig oranje-rood; hoed vaak met overvloedige velumresten; bij Lariks op kalkhoudende bodem (niet in Nederland)..... **Roestrode ringboleet, *S. tridentinus***
11. Vruchtlichamen anders van kleur, eerder grijsoker tot geel 12
12. Hoed grijsoker, soms met olijftint; steel zonder klierpuntjes; bij Lariks
..... **Grauwe ringboleet, *S. laricinus***
12. Hoed geelachtig, zonder grijze of olijf tinten; steel met klierpuntjes; bij 2-naaldige Dennen...
.....**Moerasringboleet, *S. flavidus***

1. *Suillus luteus* (L.: Fr.) Roussel - Bruine ringboleet

Kleurenplaten: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 112. 1999; Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 47. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr, Eur.: 97, fig. 26, 27; pl. 16, no. 20. 1996; Galli, Boleti: 75. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 214. 1981.

Hoed 25-110 mm, halfbolvormig tot gewelfd, met ingerolde later geknikte rand, roodbruin, soms gelig bruin of met iets grijze tint in het roodbruin, uniform van kleur, sterk kleverig bij vocht, glanzend als gepolijst bij droogte, glad. Buisjes aangehecht bij jonge exemplaren, later duidelijk aflopend op de steel, recht tot boogvormig aangehecht, tot 15 mm lang; poriën klein, *luteus*-type, rondachtig, met zelfde kleur als buisjes. Steel 40-70 x 12-20 mm, cilindrisch tot knotsvormig, met grote, witte, vliezige ring, die aan de onderzijde kleverig is, wit tot bleek rossig geel boven de ring, roodbruin met wit vilt bekleed onder de ring, met fijne klierpuntjes, vooral in het bovenste deel boven de ring. Vlees wit tot gelig, soms wat roze gemarmerd, bruin in de schors van de steel, niet verkleurend bij doorsnijden. Geur onopvallend. Smaak mild. Geur zwak fruitig.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend bij 2-naaldige Dennen (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*), bij voorkeur in jonge aanplanten in een open bostype met weinig humus op zure zandgrond zoals op stuifzanden en in de duinen en hier en daar in de Flevopolders. Wijdverspreid, maar sterk achteruitgaand en bedreigd. Zie ook Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 86. 1995.

De Bruine ringboleet is een karakteristieke paddestoel die niet gemakkelijk met andere soorten van het geslacht kan worden verward. De Valse melkboleet heeft min of meer dezelfde kleur en kan in dezelfde habitat voorkomen, maar is gemakkelijk te onderscheiden door het ontbreken van een ring. Echter, bij oude exemplaren van de Bruine ringboleet kan de ring ook vrijwel zijn verdwenen. Dan kan de roze kleur van het vilt aan de voet van de steel bij de Valse melkboleet uitkomst bieden.

Hoewel de Bruine ringboleet in sommige landen veel gegeten wordt, is dit niet geheel zonder risico. Er blijkt nl. dat nogal veel mensen allergische reacties vertonen na het eten van de Bruine ringboleet, hetgeen zich uit in tamelijk ernstige ingewandsstoornissen. Ook is van deze soort gemeld dat het eten ervan verschijnselen zou kunnen oproepen die sterk doen denken aan die

Tabel 2. Diagnostische kenmerken van de behandelde *Suillus*-soorten (+ = aanwezig, – = afwezig).

soort	hoed- oppervlak	hoed- structuur	hoedkleur	ring	klier- puntjes	poriën	gastheer
<i>amabilis</i>	droog	schubbig	oranje- bruin	+	+	groot	douglas- spar den
<i>bovinus</i>	droog tot zwak kleverig	glad	bruin	–	–	groot	
<i>cavipes</i>	droog	schubbig	bruin	+	–	groot	Lariks
<i>collinitis</i>	kleverig	glad	bruin	–	+	klein	Den (2)
<i>flavidus</i>	kleverig	glad	geel	+	–	groot	Lariks
<i>granulatus</i>	kleverig	glad	bruin	–	+	klein	Den (2)
<i>grevillei</i>	kleverig	glad	bruin	+	–	klein	Lariks
<i>laricinus</i>	kleverig	glad	grijsoker met olijf	+	–	groot	Lariks
<i>luteus</i>	kleverig	glad	bruin	+	+	klein	Den (2)
<i>pictus</i>	droog	schubbig	wijnrood	+	+	groot	Den (5)
<i>placidus</i>	kleverig	glad	ivoorwit	–	+	klein	Den (5)
<i>tridentinus</i>	kleverig	glad met velum	rood oranje	+	–	groot	Lariks
<i>variegatus</i>	droog	fijnschubbig	okerbruin	–	–	klein	Den (2)

van het zgn. *Paxillus*-syndroom. Voor een beschrijving van dit ziektebeeld zie de discussie bij de Gewone krulzoom.

2. *Suillus granulatus* (L.: Fr.) Roussel – Melkboleet

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, *Pilze Schweiz* 3: pl. 45. 1991; Engel *et al.*, *Schmier-Filzröhr.* Eur.: 123: fig. 37, 38; pl. 11, no. 13. 1996; Galli, *Boleti*: 85. 1998; R. Phillips, *Paddest.* Schimm.: 217. 1981.

Hoed 20-80 mm, jong kegelvormig-halfbolvormig, uitspreidend tot gewelfd met iets ingebogen rand, levendig bruin met rosse tint, uniform van kleur, sterk kleverig tot slijmerig bij vocht, glad, glanzend bij droogte. Buisjes iets aflopend op steel, tot 10 mm lang, geel met kleine, gele poriën, tot 1 mm doorsnede; bij jonge, verse exemplaren scheiden de buisjes overvloedig een wittige, melkachtige vloeistof af. Steel 40-70 x 8-14 mm, cilindrisch of naar voet versmallend, geel, droog, met iets donkerder klierpuntjes, vooral in het bovenste deel. Vlees geelachtig, niet of nauwelijks verkleurend bij doorsnijden. Geur onopvallend. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Grove den, *Pinus sylvestris*, in naald- en gemengde bossen op droge zandige of lemige bodem. Niet algemeen, vooral in de duinstreek en op de pleistocene gronden. Wijdverspreid in Europa. Kaart in Nauta & Vellinga, *Atl. Ned.* Paddest.: 84. 1995.

De Melkboleet wordt gekenmerkt door de karakteristieke afscheiding van een melkachtige substantie door de poriën, vooral bij jonge verse exemplaren is de waterige melk als grote druppels onder de hoed zichtbaar. De Valse melkboleet doet dat veel minder duidelijk, soms vrijwel niet, en heeft doorgaans een donkerder hoed. Ook heeft de Valse melkboleet een rozeachtig vilt aan de basis van de steel.



Bruine ringboleet, *Suillus luteus* (dia M. Noordeloos)



Moerasringboleet, *Suillus flavidus* (dia M. Noordeloos)



Holsteelboleet, *Suillus cavipes* (dia M. Noordeloos)



Fijnschubbige boleet, *Suillus variegatus*, normale en gele vorm (dia M. Noorde-

3. *Suillus collinitus* (Fr.) O. Kuntze – Valse melkboleet

Syn.: *Suillus fluryi* Huijsm.

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 43. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 107-108: fig. 29-31; pl. 8, no. 10. 1996; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 215. 1981 (als *S. fluryi*).

Hoed 50-130 mm breed, convex met ingerolde rand, iets uitspreidend bij ouderdom, roodbruin, vrij duidelijk straalsgewijs vezelig tot gevlamd, kleverig bij vocht. Buisjes aflopend op de steel, tot ongeveer 9 mm lang, geel tot kaneelkleurig; poriën kleiner dan 1 mm, okergeel, soms, maar meestal niet of onduidelijk, melk afscheidend. Steel 30-60 x 20-30 mm, cilindrisch, iets naar voet versmallend, citroengeel aan de top, naar de voet roodbruin vezelig gestreept op lichtere ondergrond, met donkerder klierpuntjes, basis van de steel met rozeachtige tot wijnkleurige viltige bekleding. Geur onopvallend. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met 2-naaldige Dennen (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*), op droge, iets kalkhoudende zandgrond; zeldzaam in de duinen en Flevoland. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 83. 1995.

Deze soort is ook bekend onder de naam *S. fluryi* Huijsm. Verwisseling met de Gele ringboleet is mogelijk op grond van de hoedkleur, maar laatstgenoemde soort heeft een goed ontwikkeld velum in de vorm van afhangende resten aan de hoedrand en een ring aan de steel.

4. *Suillus placidus* (Bonord.) Sing. – Ivoorboleet

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 48. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 111, fig. 32, 33; pl. 20, no. 24. 1996; Galli, Boleti: 83. 1998; Marchand, Champ. Nord Midi 1: pl. 68. 1971.

Hoed 30-90 mm, gewelfd dan uitspreidend met ingerolde rand, wittig met gelige of rozebruine vlekken, vooral bij ouderdom, kleverig bij vocht, glad. Buisjes aflopend, tot 7 mm lang; poriën klein, tot 1,5 mm doorsnee, grijs-gelig bruin. Steel 30-70 x 6-10 mm, meestal iets naar de voet verbreed en dan abrupt versmald aan de voet, bleek als hoed, met soms iets violetgrijze tinten, met donkerder, violetgrijze klierpuntjes. Vlees wit in steel, lichtgeel in de hoed, donker cadmiumgeel in de steelvoet. Geur iets zurig. Smaak onbeduidend.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met aangeplante 5-naaldige Dennen (*Pinus strobus*) in bossen en parken op zand- en leemgrond. Zeer zeldzaam, mogelijk uitgestorven, voor het laatst aangetroffen in 1968 in het Spanderswoud bij Hilversum. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 88. 1995.

De Ivoorboleet is een gemakkelijk te herkennen boleet met zijn bleke kleur en duidelijk gestippelde steel. Het is een paddestoel die bij ons uitsluitend voorkomt bij de aangeplante 5-naaldige Noord-Amerikaanse Weymouthden, *Pinus strobus*, in bossen en parken. Hoewel de soort een aantal malen in Nederland is aangetroffen, is hij toch zeldzaam en is in de laatste 30 jaar niet gevonden. Wat de oorzaak daarvan is weet ik niet. Volgens een mondelinge mededeling van de Franse kenner Guy Redeuilh is de soort niet zeldzaam in de Parijse parken, waar *Pinus strobus* veel is aangeplant. Van nature komt de Ivoorboleet voor bij de in de Alpen inheemse *Pinus cembra* en is daar niet zeldzaam. In het laagland van Europa komt de soort alleen voor bij aangeplante 5-naaldige Dennen. De Ivoorboleet heeft een heel wijde verspreiding op het hele noordelijk halfrond en wordt vermeld van Europa, Siberië, Japan en Noord-Amerika.

5. *Suillus flavidus* (Fr.: Fr.) Presl. – Moerasringboleet

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 44. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 85: fig. 22; 87, fig. 23, pl. 10, no. 12. 1996; Galli, Boleti: 73. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 215. 1981.

Hoed 40-70 mm, gewelfd tot vlak, meestal met duidelijke kegelvormige umbo met ingerolde rand, bleek zwavelgeel tot bleek geelbruin, vaak met roestbruine vlekken bij ouderdom, kleverig bij vocht. Buisjes aflopend op de steel, tot 9 mm lang, vuil goudgeel met zwakke olijftint; poriën groot, hoekig, geel. Steel 40-80 x 4-9 mm, cilindrisch, vaak naar de voet versmald, bleekgeel tot bleekbruin, met vergankelijke ring, wrattig met klierpuntjes boven de ring, onder de ring vezelig tot bijna viltig. Vlees vuilgeel in hoed, goudgeel in de steeltop. Geur onbeduidend. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Grove den (*Pinus sylvestris*) op natte, venige grond, vaak tussen veenmos (*Sphagnum*). Zeldzaam aangetroffen vóór 1962 in het oostelijk deel van het pleistoceen district, nu als uitgestorven beschouwd. In Europa wijdverspreid, ook bij *Pinus mugo* in de Alpen, maar overal zeldzaam. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 83. 1995.

6. *Suillus grevillei* (Klotzsch: Fr.) Sing. – Gele ringboleet

Kleurenplaten: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 111. 1999; Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 46. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 79: fig. 19; 81, fig. 20, 21; pl. 13, no. 15. 1996; Galli, Boleti: 67. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 216. 1981.

Hoed 40-150 mm, kegel- tot halfbolvormig dan gewelfd met umbo, met ingebogen rand, levendig goudgeel tot roodachtig bruin, iets bleker naar de rand, glad, slijmerig bij vocht, glanzend bij droogte, met aan de rand afhangende resten van het velum. Buisjes aangehecht tot aflopend, recht, 4-11 mm lang, geel, met onregelmatige, tot 1 mm grote, gelijkgekleurde poriën van het *luteus*-type, die bruin verkleuren bij kneuzing. Steel 35-70 x 10-17 mm, cilindrisch of met opgezwollen voet, met grote, witte, vliezige ring; onder de ring met rossige vezelige bekleding die soms bijna een net vormt op een bleekgele ondergrond, zonder klierpuntjes. Vlees geel, vaak duidelijk blauwverkleurend bij doorsnijden. Geur onopvallend. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Lariks in naald- en gemengde bossen op humusrijke, zandige of lemige bodem. Niet algemeen, voornamelijk in de pleistocene districten, waar hij vaak in grote groepen te vinden is langs wegen en bosranden, zeldzaam in de duinstreken en de Flevopolder. Kaart Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 85. 1995. Wijdverspreid voorkomend in het hele verspreidingsgebied van Lariks op het Noordelijk halfmond.

De Gele ringboleet is een heel karakteristieke paddestoel en de meest algemene *Suillus*-soort bij lariks in Nederland. De vondst in 1969 van de Witte ringboleet, *Suillus hololeucus* Pantidou (Wildervanck, 1970) in Haren, prov. Groningen, is mogelijk niets anders dan een albinovorm van de Gele ringboleet, temeer daar deze collectie ook een witte sporenfiguur bleek te hebben. Albinovormen zijn binnen Boleten wel meer vermeld. Zo staat er in het boek van Engel *et al.* (1996) een mooie foto van een albinovorm van de Bruine ringboleet, onder de naam *Suillus luteus* f. *albus*. De 'echte' Witte ringboleet, *Suillus hololeucus*, is alleen met zekerheid bekend van de oorspronkelijke vondst (de zgn. type-locatie) in Griekenland, waar het mogelijk ook een albinovorm van *S. grevillei* betrof.

7. *Suillus laricinus* (Berk.) O. Kuntze – Grauwe ringboleet

Syn.: *Suillus viscidus* (L.: Fr.) Roussel; *Suillus aeruginascens* (Sacc.) Snell.

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 53. 1991 (als *S. viscidus*); Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 73: fig. 16, 17; pl. 26, no. 30. 1996 (als *S. aeruginascens*); Galli, Boleti: 61. 1998 (als *S. viscidus*); R. Phillips, Paddest. Schimm.: 217. 1981 (als *S. aeruginascens*).

Hoed 30-90 mm, kegelvormig tot gewelfd met ingebogen dan rechte rand, bleek grijsoker, vaak met groenige of olijfkleurige tinten bij ouderdom of kneuzing; glad, sterk slijmerig bij vocht, bij opdrogen min of meer vezelig wordend; aan rand met aanhangende velumresten. Buisjes aflopend op steel tot aan de ring; recht of buikig, tot 10 mm lang, bleek bruin, blauwverkleurend bij kneuzing; met tot 1 mm grote, bleek bruine poriën die blauwverkleuren bij kneuzing. Steel 60-90 x 10-20 mm, cilindrisch met een smalle, vergankelijke wat slijmerige ring; bleekbruin, bijna wit onder de ring met vezelig tot schubbige bekleding; met wit vilt aan de voet. Vlees wit tot grijs, langzaam grijsblauw verkleurend bij doorsnijden. Geur iets zurig. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Lariks in gemengde bossen en parken op tamelijk droge, voedselrijke en vaak iets kalkhoudende zandige bodem. Zeer zeldzaam, na 1986 slechts éénmaal gerapporteerd. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 81 1995. Wijdverspreid en lokaal algemeen in Noord-Europa en in de Alpengordel van Centraal-Europa.

Over de correcte naam van de Grauwe ringboleet bestaat enige discussie. Het lijkt erop, dat uiteindelijk de naam *Suillus viscidus* (L.: Fr.) Roussel zal worden geaccepteerd als de juiste naam.

8. *Suillus tridentinus* (Bres.) Sing. – Roestrode ringboleet

Kleurenplaten: Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 69, fig. 14, 15; pl. 24, no. 28. 1996; Galli, Boleti: 69. 1998.

Hoed 20-70 mm, kegelvormig dan uitspreidend tot gewelfd, met of zonder umbo, met ingerolde dan ingebogen rand, levendig oranjerood of oranjegeel met blekere rand, vezelig tot viltig, bij vochtig weer iets verslijmend, jong geheel bedekt met velum, later met aan de hoedrand afhangende velumresten. Buisjes aflopend op steel tot aan de ring, oranjegeel als hoed, met onregelmatig hoekige, 1-2 mm grote, gelijkgekleurde poriën. Steel 50-70 x 10-16 mm, cilindrisch of met verbrede voet, kleur als hoed, met smalle, iets vliezige tot slijmerige ring of ringvormige zone; vrijwel glad onder de ring. Vlees rossig geel. Geur onduidelijk, iets zurig. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Lariks op kalkrijke grond. Niet uit Nederland bekend, zelden aangetroffen in de Eifel en de Ardennen. Wijdverspreid en lokaal algemeen in de Alpen.

De Roestrode ringboleet is een typische montane soort met een opvallend uiterlijk. Het is een van de mooiste *Suillus*-soorten. Ik heb hem in dit overzicht opgenomen omdat deze soort uit België en het westen van Duitsland is gerapporteerd (Krieglsteiner, 1991; Vandeven *et al.*, 1996).

9. *Suillus variegatus* (Sw.: Fr.) Rich. & Roze. – Fijnschubbige boleet

Kleurenplaten: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 113. 1999; Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 52. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 139: fig. 43; pl. 25, no. 29. 1996; Galli, Boleti: 79. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 217. 1981.

Hoed 40-200 mm, gewelfd tot vrijwel vlak met ingebogen tot rechte rand, gelijkgekleurd of met lichtere rand, geheel olijfbuin fijnwrattig tot fijnschubbig op iets blekere, geelbruine tot olijfbuine ondergrond, droog tot zwak kleverig bij vochtig weer. Buisjes aflopend op steel, olijfgeel, recht of zwak buikig, tot 15 mm lang, met kleine, minder dan 1 mm grote, hoekige, gelijkgekleurde poriën. Steel 40-110 x 15-25 mm, cilindrisch met iets opgezwollen of juist versmalde voet, met dezelfde kleur als de hoed of iets bleker, fijnviltig, opbrekend in kleine

wratachtige schubjes als de hoed, bij ouderdom iets vlokkelig wordend. Vlees wit tot citroengeel of oranje, niet of blauwverkleurend bij doorsnijden. Geur tamelijk sterk, wat zurig. Smaak niet onaangenaam, wat melig.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Den en Spar op arme, zure zandgrond. Vroeger waarschijnlijk algemeen, nu sterk achteruitgegaan en zeldzaam, met name in het Waddendistrict, in de IJsselmeerpolders en op het Pleistoceen. Wijdverspreid in geheel Europa. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 87. 1995.

Van de Fijnschubbige boleet is ook een vorm bekend met een gele hoed, die echter in Nederland nooit is aangetroffen.

10. *Suillus bovinus* (L.: Fr.) Roussel – Koeienboleet

Kleurenplaten: Arnolds & Veerkamp, Gids voor de paddestoelen in het meetnet: 110. 1999; Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 42. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 131: fig. 40, 21; pl. 6, no. 7. 1996; Galli, Boleti: 81. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 215. 1981.

Hoed 30-100 mm, halfbolvormig tot gewelfd met ingerolde rand, tenslotte uitgespreid met onregelmatig golvende, vaak iets overhangende rand, okerbruin, roze-oranje tot oranjegeel, glad, slijmerig bij vocht, glanzend bij droogte. Buisjes aflopend, boogvormig tot recht, tot 9 mm lang, olijfgeel dan bruingeel met grote grove, hoekige, onregelmatige, gelijkgekleurde poriën (*boletinus*-type). Steel 20-70 x 6-15 mm, cilindrisch, met dezelfde kleur als de hoed, glad tot fijngestreept, droog, zonder klierpuntjes, met wit tot bleek roze vilt aan de voet. Vlees wit bleekbruin, blauwgroen verkleurend bij doorsnijden. Geur iets zurig of fruitig. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding.: mycorrizavormend met Grove den, *Pinus sylvestris*, soms samen met de Roze spijkerzwam, *Gomphidius roseus*, in jonge aanplanten en in volwassen naald- en gemengd bos, vaak langs paden en bosranden op droge, voedselarme zandgrond. Tamelijk algemeen op de pleistocene zandgronden en in de duinen, matig algemeen in de Flevopolders. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 82. 1995. Wijdverspreid in geheel Europa.

11. *Suillus cavipes* (Opat.) Smith & Thiers – Holsteelboleet

Syn.: *Boletinus cavipes* (Opat.) Kalchbr.

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 3. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 35, fig. 5, 6; pl. 2, no. 3. 1996; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 207. 1981.

Hoed tot 110 mm doorsnee, gewelfd met umbo dan afvlakkend, met ingerolde rand, droog, geheel fijn roodbruin schubbig op geelbruine ondergrond, rand met velumresten. Buisjes aflopend, geelgroen, tot 10 mm lang; poriën heel grof en straalsgewijs georiënteerd, van het *boletinus*-type, okergeel met groenige tint. Steel 40-90 x 5-20 mm, meestal duidelijk naar de voet verbreed, met een vliezige ring direct onder de aflopende buisjeslaag, daaronder met een bruinige viltig-schubbige bekleding op een rossige tot geelbruine ondergrond; hol. Vlees vrij week, rossig bruin in de hoedhuid, elders lichtgeel. Geur zurig. Smaak mild tot zurig.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Lariks in naald- en gemengde bossen op voedselarme zand- of leemgrond. Tamelijk zeldzaam, voornamelijk in de pleistocene districten. Sterk achteruitgaand en bedreigd met uitsterven. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 60. 1995.

De Holsteelboleet neemt binnen het geslacht *Suillus* een aparte plaats in door het bezit van een holle steel en de stervende steelhuid. Het oppervlak van de steel is een trichoderm van gesepteerde hyfen, min of meer identiek aan de hoedhuid en er is dus geen sprake van voortzetting van het hymenium op de steel in de vorm van een caulohymenium, zoals dat bij de meeste *Suillus*-soorten het geval is.

De Holsteelboleet wordt gekenmerkt door de bruine hoed en holle steel. In Nederland, waar de soort nooit echt algemeen was, is hij sterk achteruitgegaan, maar in het natuurlijke areaal van Lariks in Centraal-Europa is hij nog tamelijk algemeen te vinden. Er is ook een vorm bekend met een goudgele hoed die als forma *aureus* wordt aangeduid. In Noord-Europa komt hier en daar bij *Larix sibirica* de verwante soort *Suillus (Boletinus) asiaticus* Sing. voor. Deze onderscheidt zich door de prachtig karmijnrode hoed en steel, sterk contrasterend met de gele poriën. De beide hieronder behandelde soorten, Douglasboleet *S. amabilis* en Wijnrode boleet *S. pictus*, verschillen van de Holsteelboleet niet alleen in kleur en het bezit van een gevulde steel, maar ook door het aanwezig zijn van een caulohymenium en een andere mycorriza-partner.

12. *Suillus amabilis* (Peck) Sing. – Douglasboleet

syn.: *Boletinus landkammeri* Pilát & Dermek

Kleurenplaten: Engel *et al.*, Schmier-Filzröhl. Eur.: 52-54, pl. 15, fig. 18. 1996.

Hoed ongeveer 9 cm doorsnee, vrijwel vlak met ingerolde rand, geheel viltig tot fijnschubbig met oranjebruine schubjes op een lichtere, okergele ondergrond, droog. Buisjes aflopend op de steel tot aan een vluchtige ringzone, tot 1 cm lang; poriën tot 2 mm, onregelmatig van vorm van het *boletinus*-type, meest min of meer langwerpig en min of meer straalsgewijs georiënteerd, olijfgel, enigszins blauwverkleurend bij druk. Steel 40 x 13 mm, versmallend naar de voet, gevuld, purperbruin, vezelig. Vlees stevig, in schors van steel purperbruin, in merg van steel cadmiumgeel, vooral naar de voet. Geur aangenaam, kruidig tot fruitig.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met de Douglasspar, *Pseudotsuga menziesii*. Slechts éénmaal in Nederland aangetroffen (Schovenhorst, Putten, 1977).

De Douglasboleet is een Noord-Amerikaanse soort die in Europa is geïntroduceerd met plantmateriaal van de Douglasspar. Gerard de Vries vond in 1977 één exemplaar van deze soort in het pinetum op Landgoed Schovenhorst bij Putten. De soort heeft een wijde verspreiding in Europa, en is o.a. vermeld uit Engeland, Tsjechië en Italië. Op zich is het merkwaardig dat de Douglasboleet, ondanks het feit dat de Douglasspar op grote schaal is aangeplant, toch zo zeldzaam is. Misschien komt dat wel omdat de meeste Douglassparren hier uit zaad worden opgekweekt en de paddestoel dus niet met geïmporteerd plantmateriaal kan zijn meegekomen?

De Douglasboleet onderscheidt zich van de inheemse Holsteelboleet vooral in de oranjebruine kleur van de hoed en de gevulde steel. Bovendien is de Holsteelboleet gebonden aan Lariks. De Wijnrode boleet verschilt vooral door de wijnrode kleur van de schubben op de hoed en goudgele poriën, en komt voor bij de Weymouthden.

13. *Suillus pictus* (Peck) O. Kuntze – Wijnrode boleet

Kleurenplaten: Engel *et al.*, Schmier-Filzröhl. Eur.: 52-54, pl. 19, fig. 23. 1996.

Hoed 50-150 mm, gewelfd tot vrijwel vlak met ingerolde rand, geheel fijnschubbig met rode tot orangerode schubjes op een blekere ondergrond, met wittige velumresten aan de rand. Buisjes aflopend, 5-8 mm lang, okergeel; poriën grof, van het *boletinus*-type, tot 3 mm doorsnee, okergeel, bruinverkleurend bij kneuzing. Steel 50-110 x 10-40 mm, cilindrisch, naar voet verbreed, met een wittige, vliezige ring, daaronder fijn roodschubbig als hoed. Vlees wittig tot gelig in hoed, in steel gelig tot iets groenig, vooral in de voet. Geur en smaak onopvallend.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met de Weymouthden, *Pinus strobus*, op vochtige bodems. Nog niet in Nederland aangetroffen, maar wel op een locatie in Duitsland, niet ver van de grens met Groningen (Bas, 1973).

SPIJKERZWAMMEN (GOMPHIDIUS EN CHROOGOMPHUS)

Sleutel tot de soorten

1. Plaatjes jong wit, soms rood- of zwartverkleurend bij kneuzing.....2
1. Plaatjes jong oranjeroze..... **Kopperode spijkerzwam, *Chroogomphus rutilus***
2. Hoed roze tot rozerood **Roze spijkerzwam, *Gomphidius roseus***
2. Hoed vleeskleurig of grijsbruin.....3
3. Hoed grijsbruin; plaatjes jong wit, niet rood- of zwartverkleurend bij kneuzing; steel wit dan grijs met opvallend gele kleur aan de voet; bij Spar en Den
..... **Slijmige spijkerzwam, *Gomphidius glutinosus***
3. Hoed vleeskleurig; plaatjes eerst wit, bij kneuzing duidelijk rood- tenslotte zwartverkleurend bij kneuzing; steel zonder gele tinten aan de voet; bij Lariks
..... **Lariksspijkerzwam, *Gomphidius maculatus***

1. *Gomphidius glutinosus* (Schaeff.: Fr.) Fr. – Slijmige spijkerzwam

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 71. 1991; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 189. 1981.

Hoed tot 90 mm breed, gewelfd met ingerolde tot ingebogen rand, donker grijsbruin, vaak met onregelmatige rozebruine vlekjes, zeer slijmig bij vocht, glanzend en kaal bij droogte. Plaatjes wijd uiteen, boogvormig-aflopend, bleek grijs dan met zwarte spikkeltjes van de rijpe sporen, met een gelijkgekleurde, gave snede. Steel 40-100 x 4-20 mm, cilindrisch of naar de voet verbreed, rozeachtig aan de top, daaronder vuilgrijs, donkerder wordend met ouderdom, aan de voet met opvallend knalgele tint. Velum aanwezig als een slijmig, vrijwel kleurloos vlies dat de jonge plaatjes geheel bedekt en later als een slijmige ring aan de steel zichtbaar blijft. Vlees wit in hoed en grootste deel van de steel, heldergeel in de steelvoet. Geur en smaak onbeduidend.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met spar en Grove den in naaldbossen op voedselarme, zure zandgrond. Heel zeldzaam in de pleistocene districten en Flevoland; Sterk achteruitgaand en bedreigd met uitsterven. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 90. 1995.

2 *Gomphidius maculatus* Fr. – Lariksspijkerzwam

syn.: *Gomphidius gracilis* B. & Br.

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 73. 1991; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 191. 1981.

Hoed 30-70 mm, gewelfd, vaak met een umbo en ingerolde rand, wittig tot bleekroze of vleeskleurig dan vaak iets donkerder rozebruin, kleverig tot slijmig bij vocht, kaal. Plaatjes aflopend op de steel, aanvankelijk wittig, bij kneuzing eerst rood- dan zwartwordend, bij ouderdom zwart door de rijpe sporen, met een gekartelde, bleke snede. Steel 30-70 x 2-12 mm, cilindrisch, vaak naar de voet versmallend, bleek als hoed, met kleverige resten van het velum als een ringzone of een paar onregelmatige gordels aan de steel. Vlees wittig, rozerood- dan zwartverkleurend bij kneuzing. Geur onbeduidend. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Lariks op zandgrond. Zeer zeldzaam, slechts tweemaal gevonden (Lochem, Ampsen, 1948; Voorst, 1966), mogelijk uitgestorven. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 92. 1995.

4. Gomphidius roseus (Nees: Fr.) Fr. – Roze spijkerzwam

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 74. 1991; Engel *et al.*, Schmier-Filzröhr. Eur.: 133, pl. 42. 1996; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 189. 1981.

Hoed 20-90 mm, gewelfd, vaak met umbo en ingebogen rand, bleek- tot donkerroze tot rozerood, kaal, glad, kleverig bij vocht. Plaatjes wijd uiteen, dikkig, wittig dan grijs door de rijpe sporen. Steel 20-60 x 3-10 mm, meestal vrij gedrongen, wittig, met een vliezige ring, vezelig. Vlees wittig. Geur en smaak onduidelijk.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Grove den, meestal samen voorkomend met de Koeienboleet, *Suillus bovinus*, in Dennenbossen op zure, voedselarme zandgrond. Weinig algemeen, maar lokaal soms talrijk, overwegend in de pleistocene districten en hier en daar in de duinen. Iets achteruitgaand en bedreigd. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 91. 1995.

5. Chroogomphus rutilus (Schaeff.: Fr.) O.K. Miller – Koperrode spijkerzwam

Syn.: *Gomphidius viscidus* (L.) Fr.

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 70. 1991; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 190. 1981.

Hoed 40-100 mm, halfbolvormig tot gewelfd, meestal met ronde umbo en ingebogen rand, roodachtig tot roodbruin, soms met purper tint, egaal van kleur of naar de rand meer geelbruin, zwak kleverig bij vocht, kaal in het centrum, naar de rand toe vaak aangedrukt vezelig tot zwak rimpelig. Plaatjes boogvormig aflopend op de steel, wijd uiteen, rozebruin tot purperbruin, dan donkerder door de rijpe sporen, met een gelijkgekleurde, kartelige snede. Steel 40-100 x 3-12 mm, cilindrisch, vaak wat bochtig, oranjebruin tot purperbruin, min of meer met dezelfde kleur als de hoed, vlokkig aan de top, vezelig naar de voet. Vlees roodbruin, als oppervlak. Geur zwak zurig. Smaak mild.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met 2-naaldige Dennen (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*) zelden ook met spar, in naaldbossen op droge, zwak zure tot basische bodems. Tamelijk zeldzaam in de duinen en op de waddeneilanden, en hier en daar in Flevoland. Achteruitgaand. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 89. 1995.

KRULZOOMFAMILIE - PAXILLACEAE

Hymenofoor in de vorm van plaatjes of buisjes die vaak aflopen op de steel; sporenfiguur bruin, soms met olijftint, maar nooit (bijna) zwart; sporen meestal rondachtig of elliptisch zonder deukje boven de apiculus; gespen vaak aanwezig.

De Krulzoomfamilie omvat naast genera met plaatjes, zoals *Paxillus*, ook genera met een Boleten uiterlijk. De familie blijkt ook nauw verwant te zijn aan de Aphyllophorales-familie Coniophoraceae, waartoe de Huiszwam, *Serpula lacrymans*, behoort. Ik laat die groep hier verder buiten beschouwing. Hoewel traditioneel de Zwartvoetkrulzoom en de Ongesteelde krulzoom tot het geslacht *Paxillus* worden gerekend, kunnen die beter in het geslacht *Tapinella* worden geplaatst. Sutara (1992) geeft hier een aantal morfologische en ecologische argumenten voor, die in Tabel 3 zijn weergegeven. Recent moleculair onderzoek (Bresinsky *et al.*, 1999) bevestigt deze opvattingen. Vandaar dat ik hier, in tegenstelling tot wat in het Overzicht van paddestoelen in Nederland staat, de Zwartvoetkrulzoom en de Ongesteelde krulzoom als vertegenwoordigers van het geslacht *Tapinella* behandel.

Sleutel tot de geslachten

- 1. Hoed met buisjes aan onderzijde.....2
- 1. Hoed met plaatjes aan onderzijde.....3

- 2. Buisjes sterk op de steel aflopend *Gyrodon*
- 2. Buisjes niet op de steel aflopend *Gyroporus*
- 3. Steel centraal of zijdelings; sporen spoelvormig, gewoonlijk met een deukje boven de apiculus; cystiden aanwezig in het hymenium; facultatief mycorrizavormend met naald- en loofbomen
..... *Paxillus*
- 3. Steel zijdelings, vaak sterk gereduceerd of vrijwel ontbrekend; sporen elliptisch zonder deukje boven de apiculus; cystiden in het hymenium afwezig; saprotroof, vaak op hout, bruinrot veroorzakend..... *Tapinella*

Tabel 3. Verschillen tussen de genera *Paxillus* en *Tapinella* (naar Šutara 1992).

<i>Paxillus</i>	<i>Tapinella</i>
Steeloppervlak bestaande uit een caulohymenium met sporenproducerende basidiën.	Steeloppervlak steriel, bestaande uit een trichoderm van steriele haren.
Cystiden aanwezig in het hymenium.	Cystiden afwezig in het hymenium.
Sporen van het type dat bij Boleten veel voorkomt: spoelvormig met een deukje boven de apiculus, niet dextrinoïd of cyanofiel.	Sporen breed elliptisch, zonder deukje boven de apiculus, sterk dextrinoïd en cyanofiel .
Gespen aanwezig.	Gespen afwezig.
Trama van de plaatjes gelatineus.	Trama van de plaatjes niet gelatineus.
Basidiën breed knotsvormig zoals bij veel Boleten-genera.	Basidiën smal en slank.
Mycorriza-vormers	Houtafbrekers

GYRODON Opat. - ELZENBOLEET

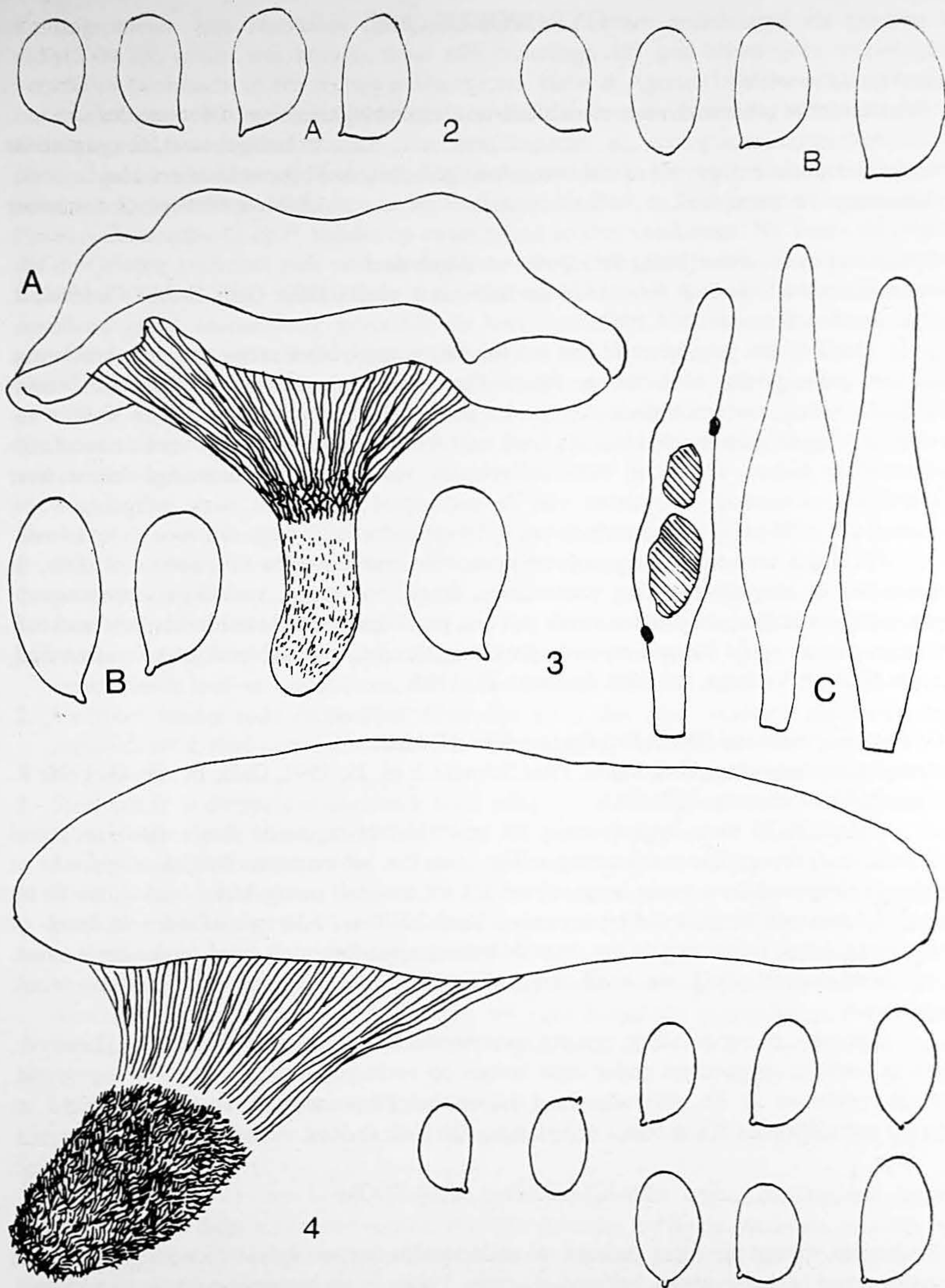
Het geslacht Gyrodon kent in ons land slechts één soort.

Gyrodon lividus (Bull.: Fr.) Sacc. – Elzenboleet

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 28. 1991; Galli, Boleti: 47. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 206. 1981.

Hoed tot 180 mm doorsnee, gewelfd tot bijna vlak met ingerolde later meer uitgespreide rand; vaak met sterk golvende randzone bij ouderdom, geel, vaak met bruine vlekken bij ouderdom, bij vocht kleverig tot slijmig, glad. Buisjes heel kort, diep aflopend op de steel, geel, sterk blauwgrijs verkleurend bij kneuzing; poriën klein, 1-2 mm in doorsnee, onregelmatig van vorm, geel. Steel 30-70 x 4-16 mm, centraal aangehecht of iets uit het midden tot duidelijk zijdelings, vaak onregelmatig van vorm, bleek bruin, droog tot iets kleverig, oppervlak min of meer glad, vaak met een mica-achtige glans, alsof er een slak over heeft gekropen. Vlees bleekbruin. Geur en smaak onopvallend. Alle delen van het vruchtlichaam verkleuren sterk blauwgrijs bij kneuzing.

Ecologie en verspreiding: mycorrizasymbiont van de Zwarte els in loofbossen op vochtige, voedselrijke zand- en leemgrond. Vrij zeldzaam en bedreigd. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 75. 1995.



Figuren 2-4. Kenmerken van de Krulzoomfamilie. 2. *Gyroporus*-sporen van *G. cyanescens* (2a) en *G. castaneus* (2b). 3. *Paxillus involutus*: a. vruchtlichaam met anastomoserend plaatjes; b. sporen; c. cystiden. 4. *Tapinella atrotomentosa*, vruchtlichaam, sporen.

GYROPORUS Quél.

Sleutel tot de soorten

1. Steel duidelijk gekamerd; vlees sterk blauwverkleurend bij kneuzing of doorsnijden **Indigoboleet, *G. cyanescens***
1. Steel niet gekamerd, gevuld of met onregelmatige holtes, niet blauwverkleurend bij kneuzing of doorsnijden **Kaneelboleet, *G. castaneus***

1. *Gyroporus cyanescens* (Bull.: Fr.) Quél. – Indigoboleet

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 30. 1991; Galli, Boleti: 45. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 207. 1981.

Hoed 40-100 mm, gewelfd met iets ingebogen rand, bleek crème tot vuil okerkleurig, soms met groenige tint, dof, droog, fijn wollig-vezelig over het hele oppervlak. Buisjes aangehecht, buikig, wittig tot bleek oker; poriën klein, licht, bleker dan hoed. Steel 30-90 x 15-40 mm, gedrongen, cilindrisch, kleur als hoed, met fijnviltig oppervlak, met voor de soort zeer karakteristieke holtes. Vlees wit, sterk indigoblauw verkleurend bij kneuzing, daarna weer gedeeltelijk ontkleurend. Alle delen van de paddestoel verkleuren sterk indigoblauw bij kneuzing, een verkleuring die na verloop van tijd weer gedeeltelijk wegtrekt.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Beuk en Eik, soms ook Den, in jonge bossen en aanplanten op erg voedselarme, droge, zure grond, vaak bij verspreidstaande bomen op (voormalige) stuifzanden, vaak met een groot deel van de steel in het zand stekend. Zeldzaam, vooral op de Veluwe en in de provincie Utrecht, sterk achteruitgaand en bedreigd. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 77. 1995.

2. *Gyroporus castaneus* (Bull.: Fr.) Quél. – Kaneelboleet

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 29. 1991; Galli, Boleti: 43. 1998; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 207. 1981.

Hoed 20-70 mm, halfbolvormig tot gewelfd met ingerolde dan rechte rand, vaal roodbruin, mat, droog, fijn plucheachtig viltig, vooral in het centrum. Buisjes aangehecht of uitgebocht aangehecht, tot 5 mm lang, vrijwel wit tot strogeel; poriën klein, hoekig, crème tot bleekgeel, bruinrood verkleurend bij kneuzing. Steel 20-70 x 10-30 mm, cilindrisch, spoel- of knotsvormig, bleek crème aan de top, naar de basis toe roodbruin als hoed of donkerder, mat, droog, plucheachtig viltig als hoed, hol. Vlees wit, niet verkleurend. Geur en smaak onopvallend.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met loofbomen, voornamelijk Zomereik, vooral in lanen en wegbermen onder oude bomen op vochtige tot droge, zand- of leemgrond. Tamelijk zeldzaam in de binnenduinstrand en op het Pleistoceen. Sterk achteruitgaand en bedreigd met uitsterven. Kaart Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 76. 1995.

PAXILLUS Fr. – KRULZOOM

De Krulzomen vormen een klein geslacht van paddestoelen met een wereldwijde verspreiding met het zwaartepunt op het zuidelijk halfrond (Garrido, 1988). In de begrenzing die ik hier hanteer, komen in Nederland met zekerheid twee soorten voor: de Gewone krulzoom, *P. involutus*, en de Elzenkrulzoom, *P. rubicundulus*. Daarnaast was uit Oost-Europa ook een witte krulzoom bekend onder de naam *Paxillus albidulus* Šutara. Maar, misschien zijn er wel meer! De Zweedse onderzoeker Nils Fries (1985) publiceerde een artikel waarin hij aantoonde dat binnen de Gewone krulzoom tenminste drie biologische soorten verscholen zaten, die hij op grond van

kruisingsproeven kon vaststellen (biologische soorten worden gedefinieerd als groepen van individuen die samen wel kruisen, maar niet onderling). Hij kon echter geen morfologische verschillen ontdekken. In een recente publicatie van Hahn & Agerer (1999) wordt op grond van een zeer uitvoerige studie van Krulzomen in Zuid-Duitsland een aantal nieuwe soorten beschreven, die op grond van een combinatie van morfologische en ecologische kenmerken worden onderscheiden. De Gewone krulzoom zou voornamelijk op de wat voedselarmere bodems voorkomen, meestal bij naaldbomen en bij loofbomen als Berk en Eik, terwijl de nieuwe soorten *Paxillus obscurusporus* en *P. validus* op zware grond zouden voorkomen. Nu weten we allemaal dat de Gewone krulzoom zich vaak als een fopzwam gedraagt en in het veld als heel variabel voorkomt. Tijdens mijn speurtochten naar kleibospaddestoelen heb ik verschillende malen opvallend grote, onregelmatig gevormde en heel kortstelige Krulzomen gezien, maar nooit verzameld. Dat gaat nu veranderen, want ik vind het wel een uitdaging om te kijken of we in Nederland die uit Duitsland beschreven soorten kunnen terugvinden. In onderstaande sleutel heb ik de nieuwe soorten opgenomen en ik spoor de lezer dan ook sterk aan, om, met mij, naar deze Krulzomen uit te kijken. En vanzelfsprekend ben ik erg geïnteresseerd in meldingen en materiaal van afwijkende Krulzomen!

Sleutel tot de soorten

1. Steel naar de voet versmald met roze basaalvilt; vlees geel; sporen 6,5-8,0 x 3,5-5,0 µm; gebonden aan Els.....**Elzenkrulzoom, *P. rubicundulus***
1. Steel cilindrisch, zelden versmald aan de voet, met wit tot crème, zelden roze basaalvilt; sporen 7,5-11,5 x 5,0-7,0 µm; vlees wit dan vuil rozegeel; geassocieerd met vele verschillende loof- en naaldbomen, incidenteel ook met Els.....2
2. Steelvoet zonder rode druppeltjes; hoed fijn viltig dan glad wordend, met een viltige, ingerolde rand; steel normaal ontwikkeld, cilindrisch; bij verschillende loof- en naaldbomen, op zure grond.....**Gewone krulzoom, *P. involutus***
2. Steelvoet rode druppels afscheidend; hoed viltig dan schubbig, met sterk viltige, ingerolde later uitspreidende rand; steel heel kort in verhouding tot de hoeddiameter; onder verschillende loofbomen, zelden ook onder naaldbomen, op humusrijke zware grond3
3. Vruchtlichamen heel groot; hoed tot 30(-40) cm doorsnee; plaatjes bleek-okker dan goudgeel, tenslotte roestkleurig; steel versmald naar de voet met crème basaalvilt; sporenfiguur bruin met een wijnkleurige tint; pleurocystiden 60-95(-130) µm lang***P. obscurusporus***
3. Vruchtlichamen minder fors; hoed 7-20 cm doorsnee; plaatjes opvallend citroengeel dan roestkleurig; steel cilindrisch met crème tot roze basaalvilt; sporenfiguur bruin zonder wijnkleurige tint; pleurocystiden 38-89 µm lang.....***P. validus***

1. *Paxillus involutus* (Batsch: Fr.) Fr. – Gewone krulzoom

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 64. 1991; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 142. 1981.

Hoed 25-125 mm breed, gewelfd, soms met zwakke umbo, uitspreidend tot vlak tenslotte vaak verdiept tot schotelvormig, met onregelmatig golvende randzone, met een sterk ingerolde rand die nauwelijks uitspreidt bij het ouder worden, droog tot iets kleverig bij vocht, fijnviltig, vooral in de randzone, soms, bij ouderdom, in kleine onregelmatige schubjes opbrekend. Plaatjes boogvormig aflopend op de steel, gemakkelijk van het hoedvlees te scheiden, geelbruin dan donker roestbruin, roodbruin verkleurend bij kneuzing, met een gave, gelijkgekleurde snede. Steel 10-40 x 9-20 mm, centraal of iets zijdelings geplaatst, cilindrisch of naar de voet versmallend, bleek aan de top, naar beneden toe bleek-bruin tot bruin, bedekt met

een bleekgrijs vilt, roodbruin verkleurend bij kneuzing. Vlees wit tot bleekgeel, langzaam roodbruin verkleurend bij kneuzing. Geur sterk, onaangenaam-zurig. Smaak zurig.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met allerlei soorten loof- en naaldbomen, op allerlei bodemsoorten (?). Zeer algemeen en wijdverspreid. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 162. 1995.

De Gewone krulzoom is een goed herkenbare paddestoel. Hoewel de geur en smaak ons onaangenaam voorkomt, wordt hij in Oost-Europa veel gegeten. Echter, de zwam blijkt een gifstof te bevatten, die aanleiding geeft tot ziekteverschijnselen die in de literatuur bekend staan als het *Paxillus*-syndroom. Hoewel al lang bekend was dat de krulzoom bij sommige personen maag- en darmstoornissen opwekt, is pas recent ontdekt dat hij verantwoordelijk is voor een heel ander soort van vergiftiging. Deze vergiftiging treedt uitsluitend op bij patiënten die al jaren Krulzomen hebben gegeten zonder merkbare schadelijk gevolgen. Maar dan slaat hij toe: binnen 1-2 uur na het eten van de paddestoel treden maag- en darmstoornissen op, gepaard met pijn in de nierstreek en afwijkingen in het bloedbeeld. Dit kan uiteindelijk leiden tot stoornissen of zelfs falen van de nierfunctie en leiden tot de dood. De oorzaak is een opgebouwde allergie voor een in Krulzomen voorkomende stof die involutine wordt genoemd.

2. *Paxillus obscurusporus* Hahn in Nova Hedwigia 69: 268. 1999

Karakteristiek: Vruchtlichamen compact, zeer groot, hoeden minstens 30, soms zelfs 40 cm bereikend, met een aanvankelijk ingerolde, later min of meer rechte rand, met een korte, gedrongen steel, 30-50 x 15-40 mm, met bijzonder dicht opeenstaande, bleekgele dan heel donkerbruine plaatjes die sterk aderig versmolten zijn bij de steel, soms bijna een soort buisjes vormend; het crème vilt aan de steelvoet scheidt orangerode tot bloedrode druppeltjes af; sporenfiguur met een duidelijke wijnrode tint; pleurocystiden opvallend lang, tot 130 µm; afzonderlijk of in grote bundels groeiend, vaak in heksenkringen op zware lemige bodem onder Linde, Eik, Hazelaar en Zilverpar in een parkachtige omgeving.

3. *Paxillus validus* Hahn in Nova Hedwigia 69: 261. 1999

Karakteristiek: Hoed tot 20 cm breed met een ingerolde, later uitgespreide rand; steel zeer kort en gedrongen, 3-50 x 10-25 mm met roze getint basaalvilt dat ook rode druppeltjes afscheidt; lamellen dicht opeen, niet zo sterk aderig verbonden als bij *P. obscurusporus*, aanvankelijk citroengeel, dan donkerbruin; sporenfiguur bruin zonder wijnrode tint; pleurocystiden tot 90 µm lang; onder loofbomen, (Linde, Hazelaar, Populier) op zware kleiige bodem in een parkachtige omgeving.

4. *Paxillus rubicundulus* P.D. Orton. – Elzenkrulzoom

Syn.: *Paxillus filamentosus* (Scop.) Fr.

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 65. 1991.

Hoed 30-70 mm breed, gewelfd dan uitspreidend, met een iets gewelfd of duidelijk ingedrukt centrum, met een ingerolde dan uitspreidende rand, donker roodbruin, aangedrukt vezelig dan schubbig op een blekere ondergrond; plaatjes dicht opeen, boogvormig aflopend op de steel, gemakkelijk van de steel te scheiden, geel, roodbruin verkleurend bij kneuzing. Steel 15-30 x 7-15 mm, sterk naar de voet versmallend, centraal of iets zijdelings geplaatst onder de hoed, geel dan bruin, aangedrukt vezelig, glanzend bij droogte. Vlees bleekgeel, sterk bruinverkleurend bij kneuzing. Geur en smaak onopvallend.

Ecologie en verspreiding: mycorrizavormend met Els op vochtige, voedselrijke zand-, klei- of leembodems. Zeldzaam, vooral in het westen en noorden van Nederland. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 163. 1995.



Grauwe ringboleet, *Suillus laricinus* (dia M. Noordeloos)



Kaneelboleet, *Gyroporus castaneus* (dia M. Noordeloos)



Elzenkrulzoom, *Paxillus rubicundulus* (dia M. Noordeloos)



Slijmerige spijkerzwam, *Gomphidius glutinosus* (dia F. Reinwald)

De Elzenkrulzoom verschilt van de Gewone krulzoom voornamelijk door zijn geringere afmetingen, schubbighe hoed, kleinere sporen en associatie met Els. Deze soort wordt in de literatuur (o.a. in het Overzicht) ook wel aangeduid met de naam *P. filamentosus*. Deze oude naam is echter niet eenduidig te interpreteren als de Elzenkrulzoom zoals die door Orton (1969) onder de naam *P. rubicundulus* zo voortreffelijk is beschreven. Ik sluit me dan ook graag aan bij Orton en bij Szczepka (1987) die om deze redenen de naam *P. filamentosus* verwerpt.

TAPINELLA E.J. Gilb. – KRULZOOM

1. *Tapinella atrotomentosa* (Batsch: Fr.) Šutara. – Zwartvoetkrulzoom

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 63. 1991; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 143. 1981 (als *P. atrotomentosus*).

Hoed 40-120 mm, gewelfd met ingerolde rand, rossig geelbruin tot olijfbuin, donkerder in het centrum, fijn fluwelig. Plaatjes aflopend, gerokt of anastomoserend aan de steel, bleek oranjegeel met gave, gelijkgekleurde snede. Steel 10-40 x 7-30 mm, kort, gedrongen, zijdelings aan de hoed geplaatst, met korte, bleekgele kale zone aan de top, daaronder dicht fluwelig behaard met zeer donkere bruinzwarte haren. Vlees wittig tot gelig. Geur en smaak onbeduidend.

Ecologie en verspreiding: saprotroof of necrotroof, op dood, soms ook levend hout van naald- en loofbomen, bruinrot veroorzakend. Niet algemeen, meest in de pleistocene districten en op de waddeneilanden. Sterk achteruitgaand in de laatste decennia. Kaart in Nauta & Vellinga, Atlas Ned. Paddest.: 161. 1995.

2. *Tapinella panuoides* (Fr.: Fr.) Gilb. – Ongesteelde krulzoom

Kleurenplaten: Breitenbach & Kränzlin, Pilze Schweiz 3: pl. 68. 1991; R. Phillips, Paddest. Schimm.: 142. 1981.

Sleutel tot de variëteiten

1. Aanhechting aan het substraat (rudimentaire steel) met bruin vilt; hoed zonder violette tint.....
.....**var. panuoides**
1. Aanhechting aan het substraat (rudimentaire steel) met violet vilt; hoed met violette tint.....
.....**var. ionipus**

Hoed tot 120 mm breed, van boven gezien min of meer waaier- of niervormig, met ingerolde rand, donker roodbruin tot olijfbuin, soms met violette tint (in var. *ionipus*), fijn behaard-viltig, dof. Plaatjes smal, aflopend, bij steel vaak anastomoserend, oranje-oker, met gelijkgekleurde snede. Steel sterk gereduceerd, vaak ontbrekend en hoeden zittend, vaak dakpansgewijs op het substraat, als een oesterzwam, maximaal 10 x 10 mm, viltig behaard. Met bruin basaal vilt (of violet in var. *ionipus*). Vlees dun, kleur als oppervlak of lichter. Geur en smaak onbeduidend.

Ecologie en verspreiding: saprotroof, op dood hout, voornamelijk van Den, bruinrot veroorzakend; in naaldbossen op voedselarme zandgrond. Zeldzaam, meest in de pleistocene districten en in de duinen. Kaart in Nauta & Vellinga, Atl. Ned. Paddest.: 164. 1995.

De violet getinte variëteit *ionipus* is heel zeldzaam.

Literatuur

- Agerer, R. 1990. Studies on ectomycorrhizae XXIV. Ectomycorrhizae of *Chroogomphus helveticus* and *C. rutilus* (Gomphidiaceae, Basidiomycetes) and their relationships to *Suillus* and *Rhizopogon*. Nova Hedwigia 50: 1-63.
- Agerer, R. 1991. Studies on ectomycorrhizae XXXIV. Mycorrhizae of *Gomphidius glutinosus* and of *G. roseus* with some remarks on Gomphidiaceae (Basidiomycetes). Nova Hedwigia 53: 127-170.

- Arnolds, E.J.M., Kuyper, Th.W., Noordeloos, M.E.. 1995. Overzicht van de paddestoelen in Nederland. Uitgave Nederlandse Mycologische Vereniging.
- Bas, C. 1973. *Boletinus pictus*, ein amerikanischer Röhrling im Nordwesten Deutschlands gefunden. Westfälische Pilzbriefe IX(3-4): 45-50.
- Bresinsky, A.M. *et al.* 1999. Phylogenetic Relationships within *Paxillus* s.l. (Basidiomycetes, Boletales): Separation of a Southern Hemisphere Genus. Plant biology 1: 327-333.
- Bruns, T.D. *et al.* 1998. A sequence database for the identification of ectomycorrhizal Basidiomycetes by phylogenetic analysis. Molecular Ecology 7: 257-272.
- Engel, H., Dermek, A., Klofac, W., Ludwig, E. 1996. Schmier- und Filzröhrlinge in Europa. Weidhausen.
- Fries, N. 1985. Intersterility Groups in *Paxillus involutus*. Mycotaxon XXIV: 405-409.
- Garrido, N. 1988. Agaricales s.l. und ihre Mykorrhizen in den Nothofagus Wäldern Mittelchiles. Bibliotheca mycologica 120. J. Cramer. Berlin/Stuttgart.
- Hahn, C., Agerer, R. 1999. Studien zum *Paxillus involutus* Formenkreis. Nova Hedwigia 69: 241-310.
- Høiland, K. 1987. A new approach to the order Boletales. Nordic Journal of Botany 7: 705-718.
- Kretzer, A., Li, Y., Szaro, T.M., Bruns, T.D. 1996. Internal transcribed spacer sequences from 38 recognized species of *Suillus* sensu lato: Phylogenetic and taxonomic implications. Mycologia 8: 776-785.
- Krieglsteiner, G.J. 1991. Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands (West), band 1, Teil A. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Wildervanck, J.S. 1970. De "Witte" Larixboleet. Coolia 14: 144-145.
- Orton, P.D. 1969. Notes on British agarics III. Notes Royal Botanic Garden, Edinburgh 29: 75-127.
- Smith, A.H., Thiers, H.D. 1964. A contribution toward a monograph of the North American species of *Suillus*. Ann Arbor.
- Smith, A.H., H. D. Thiers. 1971. The Boletes of Michigan. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Šutara, J. 1992. The genera *Paxillus* and *Tapinella* in Central Europe. Česká Mykologie 46: 50-56.
- Szczepka, M.Z. 1987. Bestimmungsschlüssel für Europäischen Arten der Gattung *Paxillus* Fr.. Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas III. 79-94.
- Vandeven, E. *et al.* 1996. Aantekenlijst voor zwammen en slijmzwammen, vierde herziene uitgave. Koninklijke Antwerpse Mycologische Kring.
- Wildervanck, L.S. 1970. *Clavariadelphus junceus* (Fr.) Corner met dichotome vertakking en *Suillus hololeucus* Pantidou, de "witte larixboleet". Coolia 14: 144-145.

NATUUR en BOEK in Naturalis

specialist voor natuurliefhebber, geoloog en bioloog !

Uw specialist maakt nu deel uit van het Nationaal
Natuurhistorisch Museum Naturalis te Leiden

Goede dienstverlening, grote voorraad

Bezoekadres: Pesthuislaan 7 – Telefoon 071 – 568 7691