

HOE RAAK IK THUIS IN DE BOLETEN – 5: Het Eekhoortjesbrood en verwanten (*Boletus* sectie *Boletus*)

Sietse van der Linde & Chiel Noordeloos

Nationaal Herbarium te Leiden, Postbus 9514, 2300 RA Leiden

van der Linde, S. & Noordeloos, M.E., 2005. An introduction to the Boletes — 5: *Boletus* section *Boletus*. *Coolia* 48(2): 59-70.

The fifth part of this series deals with *Boletus* sect. *Boletus* in the Netherlands and Europe, as a result of an extensive morphological study for the Flora Agaricina Neerlandica. The type species, *Boletus edulis*, appears to be a rather variable species occurring with a rather wide range of hosts, including both coniferous and deciduous trees (incl. *Quercus*, *Betula*, *Fagus*, *Tilia*, *Picea*, and *Pinus*). No support was found on morphological and statistical grounds to distinguish the taxa *B. betulicola*, *B. quercicola*, and *B. edulis* var. *trisporus*. This is supported by still unpublished molecular data. Within the *edulis* complex two so far undescribed variants were encountered. The first one, associated with *Tilia*, can be distinguished on account of the rather red-coloured pileus, strong net on the stipe and relatively wide terminal elements of the pileipellis, and is referred to as *B. edulis* var. 1. The second one, referred to as *B. edulis* var. 2, is characterized by a very dark red-brown pileus, strong net on the extremely clavate stipe, and occurrence with *Fagus*. The other species recognised are *Boletus reticulatus* (syn. *B. aestivalis*), which is not uncommon in certain regions, especially on the higher Pleistocene sandy soils and on clay along the big rivers, and *Boletus aereus*, which has about the same distribution as *B. reticulatus*, but appears to be a very rare species. The Dutch collections of that species are characterized not only by the dark-coloured fruitbodies, but also by the hoary-pulverulent aspect of the young pileus. *Boletus pinophilus*, distinct as it is within sect. *Boletus* with its reddish fruitbodies, aberrant pileipellis structure and occurrence with *Pinus*, was thought to be extinct from the Netherlands, due to the degradation of its habitat (lichen-rich *Pinus* plantations on poor sandy soils). During this study a few putative collections of this species were made in relicts of its habitat, but they appeared to fall within the variability of *Boletus edulis*.

In deze vijfde bijdrage in de serie geven we een overzicht van het Eekhoortjesbrood en zijn verwanten in Nederland en Europa. Deze aflevering is gebaseerd op een uitvoerige studie die Sietse van der Linde deed in het kader van zijn opleiding tot mycoloog aan het Nationaal Herbarium in Leiden. Zijn werk zal ook de basis vormen voor de bewerking van deze groep in de Flora Agaricina Neerlandica. Ten dele zijn ook de resultaten verwerkt van een vervolgstudie door een tweede student, Debbie Beugelsdijk. Zij heeft, in aansluiting op het werk van Sietse, met behulp van moleculaire methoden meer licht geworpen op de resultaten van zijn morfologische werk.

De sectie *Boletus*, waartoe het Eekhoortjesbrood behoort, is gekenmerkt door de witte poriën van jonge exemplaren, die vervolgens via geelgroen naar olijfgroen verkleuren bij het rijpen van de sporen, het witte vlees, dat niet blauw verkleurt bij doorsnijden of kneuzing en de meestal duidelijke netstructuur van het steeloppervlak, tenminste in het bovenste deel. Een uitzondering vormt hierbij de zeldzame var. *pusturiensis* van het Eekhoortjesbrood, die al jong sterk geel gekleurde poriën bezit.

In de sectie *Boletus* zijn een behoorlijk aantal soorten beschreven in Europa, waarbij veel waarde werd gehecht aan de gastheer, in mindere mate in combinatie met de kleur en aard van het oppervlak van de hoed. Dat vind je ook terug in de naamgeving van soorten als *Boletus pinophilus* (“dennen-minnend”), *B. betulicola* (“bij berk groeiend”), of *B. quercicola* (“bij eik groeiend”). Opvallend is ook dat veel auteurs van

paddestoelenboeken aangeven dat *Boletus edulis*, het ‘echte’ Eekhoortjesbrood, een soort is die voornamelijk aan Fijnspar gebonden zou zijn. In Nederland hebben we echter altijd sterk de indruk gehad dat het Eekhoortjesbrood zoals wij het kennen, vooral aan loofbomen zoals Eik en Berk is gebonden.

Aan Sietse was dus de taak om door middel van een uitvoerige studie van, liefst vers, materiaal, meer duidelijkheid in deze zaken te scheppen. Bij het verzamelen van materiaal werd veel aandacht geschonken aan de standplaats en de uiterlijke kenmerken, zoals kleur en aard van het oppervlak van hoed en steel. Daarnaast werd een aantal microscopische kenmerken, namelijk sporenvorm- en grootte, aard van de hoedhuid en afmetingen van de hoedhuidhyfen en terminale elementen, alsmede de pigmentatie van de hoedhuid en kenmerken van de basidiën, uitvoerig bestudeerd, waarbij ook statistische methoden werden gebruikt om de significantie van geconstateerde verschillen te kunnen vaststellen.

De resultaten, vastgelegd in een afstudeerscriptie (van der Linde, 2004) laten zien dat verschillen in waardplant er weinig toe doen. Het echte Eekhoortjesbrood, *Boletus edulis*, blijkt een soort te zijn die bij een hele reeks van waardplanten voor kan komen, zowel bij naald- als bij loofbomen. De in de determinatieliteratuur vaak gehanteerde verschillen in kleur en mate van ontwikkeling van het net op de steel blijken erg variabel. De afmetingen en vorm van de sporen en van de elementen van de hoedhuid blijken statistisch niet significant te verschillen. Wel vond Sietse in de loop van het onderzoek een tweetal varianten die misschien wel op grond van hun morfologische kenmerken kunnen worden onderscheiden. De eerste betreft een type dat voorkomt onder Linde, met een vrij opvallend rood gekleurde hoed en een fraai net op de steel. Microscopisch valt deze vorm op door de voor de groep van *B. edulis* significant bredere hoedhuidelementen. Met betrekking tot dit kenmerk herinnert deze vorm aan het Denneneekhoortjesbrood. In het hier volgende overzicht wordt deze vorm aangeduid als *Boletus edulis* var. 1, het Rossig eekhoortjesbrood. De tweede vorm die zich laat onderscheiden is een meestal vrij donker gekleurde boleet die bij Beuk voorkomt, met een vaak zeer opvallend opgezwollen steelvoet, een zeer uitgesproken net op de steel, én met poriën die vaak met een witte myceliumlaag zijn bedekt. Deze vorm heeft de naam *Boletus edulis* var. 2, het Breedvoeteekhoortjesbrood gekregen. Twee andere buitenbeentjes in de groep van het Eekhoortjesbrood betreffen een puur witte vorm (*B. edulis* var. *albus*) en een vorm met opvallend gele poriën, al in jonge stadia (*B. edulis* var. *pusturiensis*). Het moleculaire onderzoek van Debbie Beugelsdijk lijkt te bevestigen dat *B. edulis* moet worden opgevat als een zeer variabele soort bij een hele reeks van waardplanten.

Naast dit zeer variabele echte Eekhoortjesbrood, kunnen we in Nederland nog drie andere soorten aantreffen. De meest algemene is het Vroeg eekhoortjesbrood, *B. reticulatus*, die, zoals de naam al zegt, vaak al vroeg in de zomer kan voorkomen en vrij strikt aan Eik gebonden lijkt te zijn. Het Bronskleurig eekhoortjesbrood, *Boletus aereus*, lijkt daar wel wat op, maar is vaak veel donkerder en heeft een heel typisch hoedoppervlak, vooral in jonge exemplaren, met fijne bleke poederige vlokjes in de randzone. Deze soort komt op vergelijkbare plaatsen voor onder Eik, maar is veel zeldzamer. En tenslotte hebben we dan nog het Denneneekhoortjesbrood, *B. pinophilus*, die, strikt aan Grove Den gebonden, voorkomt op schrale zandgrond (Korstmos-dennenbos), een biotoop dat in Nederland vrijwel is verdwenen. Een tweetal vermeende waarnemingen van deze soort in de afgelopen jaren wordt verderop besproken.

Sleutel tot de soorten van *Boletus* sectie *Boletus*

1. Hoedoppervlak kaal en glad of iets gerimpeld, vettig, vaak iets kleverig bij vocht; steel met een fijn net dat meestal alleen de bovenste helft bedekt
2. Hoed bleek tot donkerbruin, geelbruin of wit, zonder rode tinten; terminale elementen van de hoedhuid cilindrisch of smal cilindrisch, met intracellulair pigment
3. Hoed licht tot donkerbruin, soms donker geelbruin; geassocieerd met loofbomen (zoals Eik en Berk) of Spar
 4. Poriën jong wit 1a. Gewoon eekhoorntjesbrood, *B. edulis* var. *edulis*
 4. Poriën jong geel 1e. Geelporie-eekhoorntjesbrood, *B. edulis* var. *pusturiensis*
3. Gehele vruchtlichaam wit; tot nu toe alleen bij Spar gevonden
 - 1b. Wit eekhoorntjesbrood, *B. edulis* var. *albus*
2. Hoed met rode of oranje tinten; terminale elementen van de hoedhuid vaak opgezwollen en toegespitst, met wandpigment, soms geïncrusteerd en/of intracellulair
5. Hoedoppervlak donker rood tot roodbruin, gerimpeld en pokdalig, vettig tot kleverig bij vocht; steel meestal buikig, soms cilindrisch, bleek tot vrij donker roodbruin in de bovenste helft, bleker tot bijna wit aan de voet, geheel of gedeeltelijk bedekt met een transparant tot wit of rossig-bruin net, fijnmazig aan de top, grofmazig wordend naar de voet; hoedhuid een trichoderm van cilindrische hyfen met opgezwollen terminale elementen, $20-65 \times 7,5-27 \mu\text{m}$, die vaak een apicale papil hebben, met pariëtaal en geïncrusteerd zowel als intracellulair pigment; bij Grove den op arme zandgrond
 - 4. Denneneekhoorntjesbrood, *B. pinophilus*
5. Hoedoppervlak oranjerood, regelmatig en glad, vrij droog tot iets vettig bij vocht; steel geheel bedekt met een fijnmazig, bleek net, dat naar de voet grover wordt; hoedhuid een ixotrichoderm van cilindrische hyfen met geleidelijk toegespitste terminale elementen, $12-50 \times 4,5-15 \mu\text{m}$, met intracellulair maar zonder geïncrusteerd pigment; bij Linde op veen- en leemgrond
 - 1c. Rossig eekhoorntjesbrood, *B. edulis* var. *1*
1. Hoedoppervlak droog, fijn aangedrukt viltig tot viltig-rimpelig, maar bij ouderdom ook vaak wat kleverig tot slijmerig wordend, steel vaak geheel met een (grof) net bedekt
6. Hoed aangedrukt viltig, in de randzone vaak met een wittig poederige of heel fijn vlokkige bekleding (vaak alleen goed zichtbaar aan jonge en verse exemplaren), geheel donker roodbruin of bruin, bij ouderdom iets bleker wordend; steel donker bruin
 - 3. Bronskleurig eekhoorntjesbrood, *B. aereus*
6. Hoed fijn aangedrukt viltig, soms ook iets rimpelig, maar zonder de witte poederige of fijn vlokkige bekleding in de randzone; steel veel bleker dan hoed
7. Steel recht, vaak iets verbreed, maar niet bijzonder sterk opgezwollen aan de voet; hoed matig tot donker bruin, vaak lichter naar de rand, oppervlak vaak openbarstend in onregelmatige kleine aangedrukte plakjes, waartussen het blekere hoedvlees zichtbaar wordt; bij Eik 2. Vroeg eekhoorntjesbrood, *B. reticulatus*
7. Steel sterk opgezwollen; poriën zowel bij jonge als bij oudere exemplaren afgesloten met een wit myceliumlaagje; hoed geelbruin tot donkerbruin, vaak met lichtere rand, niet opbrekend bij ouderdom; bij Beuk
 - 1d. Breedvoeteekhoorntjesbrood, *B. edulis* var. *2*

Beschrijvingen van de soorten

Kleuren zijn gecodeerd volgens de Munsell Soil Colour Charts of Methuens Handbook of Colour; Q staat voor de lengte/breedte verhouding, Q_{av} is de gemiddelde Q.

1a. *Boletus edulis* (Bull.) Fr. var. *edulis* – Gewoon eekhoorntjesbrood

(Figuur 1, plaat 1)

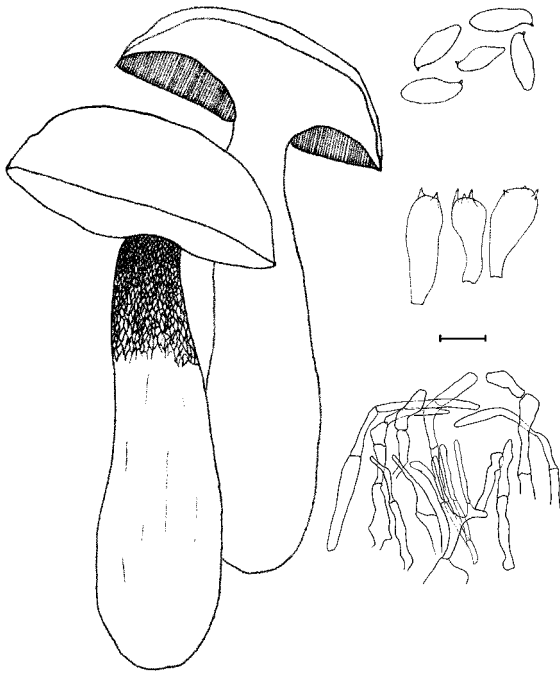
Boletus edulis Bull., Hist. Champ. Fr. Pl.: 322. 1791; *Boletus edulis* Bull.: Fr., Syst. Mycol. 1: 392. 1821; *Leccinum edule* (Bull.: Fr.) S.F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. 1: 647. 1821; *Tubiporus edulis* (Bull.: Fr.) Karsten in Rev. Mycol. 3: 16. 1881; *Dictyopus edulis* (Bull.: Fr.) Quélet, Enchir. Fung.: 159. 1886. - *Ceratomyces crassus* Battarra, Fung. Hist., p. 62, pl. 29. 1775; *Boletus crassus* (Battarra) Jaczewski, in Opred. Grib. 1: 594. 1913. – *Boletus edulis* f. *betulicola* Vasil'kov, Bely0 Grib: 19. 1966; *Boletus betulicola* (Vasil'kov) Pilát & Dermek, Hribovit0 Huby: 96. 1974. – *Boletus edulis* subsp. *trisporus* Duncan & Watling in Not. Roy. Bot. Gard. Edingb. 33 (2): 325-329. 1974. – *Boletus edulis* f. *quercicola* Vasil'kov, Bely0 Grib: 12. 1966; *Boletus quercicola* (Vasil'kov) Singer in Sydowia 30 (1-6): 256. 1977.

Afbeeldingen: Galli, I Boleti: 157-159. 1998; Breitenbach & Kränzlin, Pilze der Schweiz, Band 3: 55. 1991; M. Bon, Mushr. Toadst.: 35. 1987; Engel et al., Dickröhrlinge: 43. 1983.

Beschrijvingen: Lannoy & Estades, Fl. Myc. Eur. 6, Bolets: 98. 2001; Engel et al., loc. cit.: 41-45. 1983; R. Watling, Br. Fung. Fl. 1: 20-21. 1970.

Hoed (35) 70–190 (220) mm, eerst halfbolvormig, dan uitspreidend tot gewelfd of afgeplat, met iets ingebogen tot rechte rand, die vaak iets over de buisjes heen reikt, donker bruin, geelbruin of iets rossig bruin in het centrum, naar de rand vaak lichter bruin of geelbruin, de uiterste rand vaak heel licht, soms bijna wit, soms met onregelmatige lichtere vlekken, vooral in de randzone (Mu. 7.5YR 3/4 4/6 5/4-6, 10YR 5-4/6 6/6 in centrum, naar de rand 10YR 5-6/4 8/3 of 7.5YR 7/4 8/2), glad, kaal, bij vocht vaak duidelijk kleverig, met een gemakkelijk aftrekbare hoedhuid. Buisjes (4) 7–21 (40) mm lang, aangehecht tot smal aangehecht, smal tot breed buikig, eerst heel bleek bruin, later met olijfgroene tot olijfbuine tint (10YR 8/4; 2.5Y 7-8/4; 2.5Y 4/4 5/6; 5Y 5-6/6 6-4/4); poriën 1.5–3 mm in doorsnee, onregelmatig hoekig, soms rondachtig, eerst wit, dan bleek geel, tenslotte olijfbuin door het rijpen van de sporen (5Y 8/4-8; 2.5Y 8/4-2; 2.5Y 5/6 6/6 7-6/8; 5Y 6/4 5/6); in jonge staat vaak afgedekt door een wit myceliumlaagje, dat bij het rijpen verdwijnt. Steel (40) 70–175 mm lang, (13) 20–40 (72) mm breed aan de top, 28–53 (72) mm breed aan de voet, meestal iets tot zeer duidelijk breder wordend naar de voet, zelden min of meer cilindrisch, bleek van kleur, variërend van wit tot heel bleek bruin of bruingeel, soms wat geliger naar de voet, soms tamelijk intens bruin aan de top (10YR 7-8/4 5-6/6 6/4-8; 2.5YR 8/4; 7.5YR 6/4 5-6/6; 10YR 5/8), met een duidelijk net, tenminste in het bovenste deel van de steel, maar vaak ook over de gehele lengte, met fijne, langwerpige mazen in het bovenste deel, meestal wat grover wordend naar de voet, variërend in kleur van bijna transparant tot wit of bruin, zwak tot duidelijk contrasterend met de ondergrond. Vlees stevig, soms wat sponzig in oudere exemplaren, in de steel soms vezelig; wit, vaak met rossige tinten direct onder de hoedhuid, bleekgeel boven de aanhechting van de buisjes. Geur en smaak mild, aangenaam.

Sporen $11-19,5 \times 3,8-6,4 \mu\text{m}$, $Q = 2,2-4,3$, $Q_{av} = 3,0$, subcilindrisch in zijaanzicht met een duidelijk deukje boven de apiculus, dikwandig, vaak met één of twee oliedruppels. Basidia $20-46,5 \times 6,8-15,0 \mu\text{m}$, 2-, 3- of 4-sporig, soms 1-sporig. Cystiden aanwezig op de snede (cheilocystiden) en aan de zijden van de buisjes (pleurocystiden), flesvormig,



Figuur 1. *Boletus edulis* var. *edulis*. Habitus, sporen, basidiën en hoedhuid. Maatstreepje = 10 μ m.

logische variabiliteit en een wijde waardplantreeks. *Boletus betulicola*, voorkomend bij Berk en vaak gekarakteriseerd door een blekere hoed dan de typische *B. edulis*, en *Boletus quercicola*, bij Eik groeiend en vaak met een onregelmatig gekleurde hoed met lichte en donkere vlekken, vooral in de randzone, en een compleet net op de steel, blijken door een reeks van overgangen met het Gewoon eekhoorntjesbrood verbonden en verdienen daarom de status van soort niet. *Boletus carpinaceus* Velenovský (1939) wordt wel onderscheiden op grond van het feit dat deze soort bij Haagbeuk voorkomt en een licht grijze hoed bezit. Wij hebben geen materiaal van deze soort kunnen bestuderen, en daarom ook geen conclusie aan de status ervan verbonden.

Microscopisch blijkt het Eekhoorntjesbrood ook erg variabel. Duncan & Watling (1974) beschreven een variëteit van *Boletus edulis* met driesporige basidia. Echter, het aantal sporen per basidium blijkt enorm variabel, en driesporige basidia blijken eerder regel dan uitzondering te zijn, en zeker geen grond om een aparte variëteit op te baseren. Zie voor verder commentaar ook de opmerkingen bij de beschrijving van *B. pinophilus*.

1b. *Boletus edulis* var. *albus* (Pers.) Gilbert – Wit eekhoorntjesbrood

Boletus esculentus var. *albus* Persoon, Mycologia Europaea II: 132 1825, non *Boletus albus* Schaeffer, 1774; *Boletus edulis* var. *albus* (Persoon) Gilbert, Bolets: 153, 1931. – *Boletus persoonii* Bon, in Docum. Mycol. 19 (no.74): 61, 1988.

ongeveer $25\text{--}55 \times 5\text{--}10 \times 2\text{--}3 \mu\text{m}$. Hoedhuid een onregelmatig trichoderm met smalle, cilindrische hyfen met cilindrische tot iets gezwollen terminale elementen, $12,5\text{--}55,5 \times 3,8\text{--}18,8 \mu\text{m}$, $Q = 1,4\text{--}9,3$, $Q_{av} = 3,3$, met kleurloze wand en bruinig, intracellulair pigment, dat goed zichtbaar is in watercoupes, maar snel verdwijnt in ammonia of KOH.

Ecologie en verspreiding – Solitair of in kleine groepjes, ectomycorrhiza vormend met loof- en naaldbomen (vooral Eik, Berk en Spar) in wegranden, zelden midden in het bos, op voedselarme, meestal vrij droge zandige of lemige bodem, minder vaak op vochtige veen- of kleigrond. Wijd verbreid en algemeen, vooral op de hoge zandgronden (Nauta & Vellinga, 1995). Augustus tot november.

Het Gewoon eekhoorntjesbrood wordt hier dus opgevat als een soort met een grote mate van morfo-

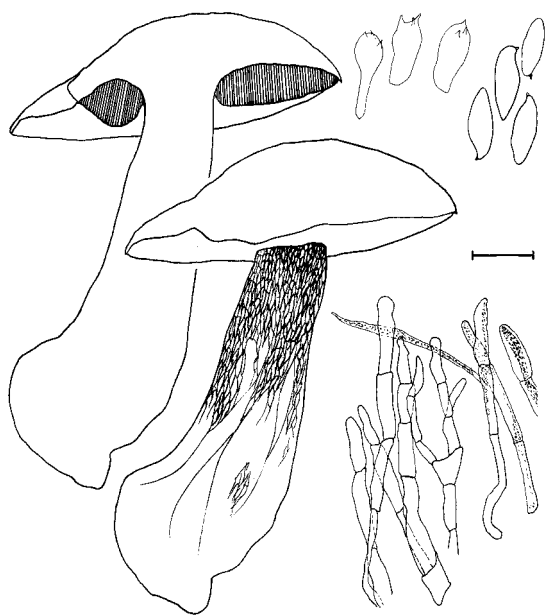
Afbeeldingen: Galli, I Boleti: 161. 1998 (as *B. persoonii*); Courtcuisse & Duhem, Mushr. & Toadst.: 431. 1995 (als *B. persoonii*); Dänhcke, 1200 Pilze: 78, 1993 (als “weisse form”).

Deze variëteit onderscheidt zich van het Gewoon eekhoorntjesbrood door het ontbreken van pigment. De hoed en steel zijn zuiver wit. De buisjes en poriën kleuren echter bij rijping op dezelfde manier als bij de gewone variëteit op den duur olijfbraun.

Ecologie en verspreiding – Solitair of in kleine groepjes, ectomycorrhiza vormend met loof- en naaldbomen. Nog niet uit Nederland bekend, maar wel uit België, alwaar ons een collectie onder ogen kwam die bij Den groeide. Op grond van de hierboven geciteerde literatuur mag men aannemen dat deze variëteit in Europa heel zeldzaam is.

Deze witte vorm van het Eekhoorntjesbrood valt zowel qua morfologie als genetisch binnen het Gewoon eekhoorntjesbrood, een reden om dit taxon niet op soortniveau te onderscheiden.

1c. *Boletus edulis* var. 1 — Rossig eekhoorntjesbrood (Figuur 2, plaat 2 onder)



Figuur 2. *Boletus edulis* var. 1. Habitus, sporen, basidiën en hoedhuid. Maatstreepje = 10 µm.

Hoed (40) 100–210 mm, in jonge exemplaren halfbolvormig, uitspreidend tot gewelfd of afgeplat-gewelfd, met een rechte rand die iets over de buisjes heen reikt, donker rossig- of roodbruin met een bleker geelbruine tot bleekbruine randzone (Mu. 7.5YR 4/5-6 4/4, 5YR 3/4; 10YR 6/4-6 8/3-4), vettig-kleverig bij vocht met glad tot duidelijk gerimpeld oppervlak in uitgegroeide exemplaren. Buisjes (3) 10–22 mm lang, (smal) aangehecht, aanvankelijk recht, later zwak tot duidelijk buigig, eerst wit, dan geel tot geelbruin of olijf. Poriën 1–3 mm in doorsnee, onregelmatig hoekig tot rondachtig, wit, dan via geel naar olijf verkleurend (Mu. 2.5Y 4/4 8/6 7-8/8; 5Y 6-7/8). Steel (65) 98–185 mm lang, 16–29 mm breed aan top, 25–78 mm aan voet, meestal duidelijk naar de voet verbreed, bleek bruin of bruingeel, geheel bedekt met een doorschijnend tot wit net, met fijne mazen aan de top, die naar de voet

groter en grover worden. Vlees stevig tot sponzig in oude exemplaren, wit, vaak met een rossige of roodachtige zone net onder de hoedhuid; niet verkleurend bij doorsnijden of kneuzing. Geur onbeduidend. Smaak aangenaam, mild.

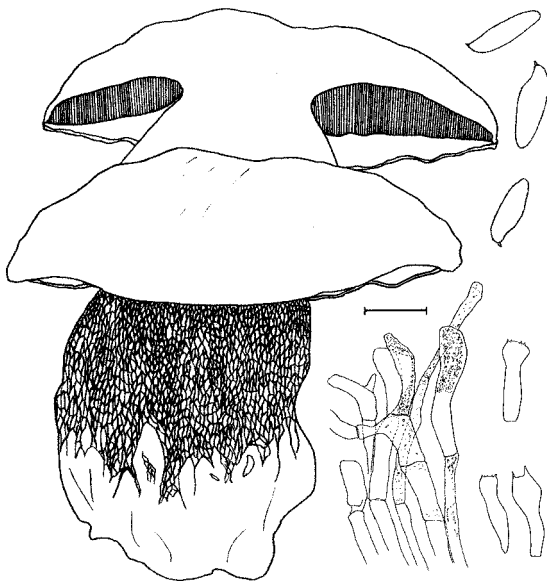
Sporen $13-19 \times 4,5-6,5 \mu\text{m}$, $Q = 2,7-4,0$, $Q_{\text{av}} = 3,1$, subcilindrisch, in zij aanzicht met een deukje boven de apiculus, dikwandig, olijfgeel in water, gewoonlijk met één of twee oliedruppels. Basidia $24-35 \times 8,5-13 \mu\text{m}$, 2-, 3- of 4-sporig. Cheilo- en pleurocystiden talrijk, $23-52 \times 4-12 \mu\text{m}$, flesvormig met toelopende top. Hoedhuid een onregelmatig trichoderm van cilindrische hyfen met opgezwollen eindcellen die vaak een conische top hebben, $12-50 \times 4,5-15 \mu\text{m}$ met intracellulair, granulair pigment dat oplost in KOH.

Ecologie en verspreiding – Solitair of in groepjes, ectomycorrhiza vormend met Linde in wegranden op zand- of veengrond; zeer zeldzaam (Gouda, Emmen).

De roodbruine hoed van deze variëteit doet denken aan die van het Dennen-eekhoorntjesbrood, *Boletus pinophilus*. Interessant is dat ook de hoedhuid overeenkomsten vertoont doordat de eindcellen van de hoedhuidhyfen ook tamelijk sterk opgezwollen zijn. Echter, die van *B. pinophilus* zijn groter en breder, en hebben bovendien een andere pigmentatie in de vorm van kleine kristalachtige korreltjes op de buitenkant van de hyfewand. Het is niet onwaarschijnlijk dat onze vondsten in de Europese literatuur soms als *Boletus clavipes* Peck zijn beschreven (bijv. in Pilát & Dermek, 1974, vergelijk ook van der Linde, 2002).

1d. *Boletus edulis* var. 2. — Breedvoeteekhoorntjesbrood (Figuur 3; plaat 2 boven)

Hoed 49–159 mm, gewelfd tot uitgespreid met een rechte, iets overhangende rand, zeer donker roodbruin tot geelbruin, met een opvallend bleke, bijna witte rand, vooral het deel dat over de buisjes hangt (Mu. 10YR 5/6; 5YR 3/3; 2.5YR 2.5/4; 10YR 6/6-4 7/3), met een dunne, aftrekbare hoedhuid, niet geheel glad maar eerder fijn viltig en niet erg vetig-kleverig bij vocht. Buisjes 3–17 mm lang, smal aangehecht, eerst recht, dan buigig, eerst wittig-gelig, dan geel tot olijfkleurig (Mu. 2.5Y 8/4; 5Y 8/8 dan 5Y 6/6-4/3). Poriën 2–3 per mm, onregelmatig van vorm, soms rondachtig, wit dan geel tot olijf(bruin), vaak geheel bedekt door een witte laag die wordt gevormd door uitgegroeide cheilocystiden. Steel (40) 70–155 (175) mm lang, 10–20 mm breed aan de top, geleidelijk verbredend naar de breed opgezwollen, tot 45 mm brede voet, bleek bruin tot geelbruin, soms vrij donker bruin (10YR 8/4-6/8 7.5YR 5/6), naar de voet bleker tot bijna wit, met een uitgesproken grof, wit net dat meestal de gehele steel bedekt.



Figuur 3. *Boletus edulis* var. 2. Habitus, sporen, basidiën en hoedhuid. Maatstreepje = 10 μm .

Vlees stevig, soms sponzig tot vezelig in oude exemplaren, wit met een rode tot roodbruine zone net onder de hoedhuid, niet verkleurend bij kneuzing of doorsnijden. Geur en smaak mild, onbeduidend.

Sporen $11,5\text{--}18 \times 4,0\text{--}5,5 \mu\text{m}$, $Q = 2,4\text{--}4,0$, subcilindrisch, in zijaanzicht met een deukje boven de apiculus, dikwandig, met één of twee oliedruppels, olijfbruin (5Y 6/8) in water. Basidia $20\text{--}38 \times 7\text{--}12,5 \mu\text{m}$, 2-, 3- of 4-sporig. Cheilo- en pleurocystiden talrijk, flesvormig, tot $70 \mu\text{m}$ lang. Hoedhuid een onregelmatig trichoderm van smalle, cilindrische hyfen met iets opgezwollen eindcellen, $16\text{--}45 \times 4\text{--}11,5 \mu\text{m}$, $Q = 1,9\text{--}9,6$ $Q_{av} = 3,7$, met kleurloze wand en bruine intracellulaire pigmentkorreltjes die oplossen in KOH.

Ecologie en verspreiding – Solitair of in groepjes, ectomycorrhiza vormend met Beuk in wegbermen en lanen op tamelijk voedselarme, zandige of lemige bodem. Zeer zeldzaam (Driebergen-Rijsenburg; Gieten). September-oktober.

Deze variëteit van het Eekhoortjesbrood heeft een opvallend brede steel met een vaak zeer uitgesproken, dik net, een relatief donkere hoed, en komt voor onder Beuk. Opvallend is ook dat de poriën vaak lang zijn bedekt met een witte laag (een kenmerk dat overigens wel bij meer boleten voorkomt, maar doorgaans alleen in jonge stadia). De relatief droge hoed doet wat denken aan die van het Vroeg eekhoortjesbrood (*Boletus reticulatus*) maar die heeft een geheel andere kleur hoed en komt voor onder Eik. Aanvullend moleculair onderzoek heeft aangetoond dat laatstgenoemde soort genetisch ook duidelijk gescheiden is.

1c. *Boletus edulis* var. *pusturiensis* Ferrarese & Simonini – Geelporie-eekhoortjesbrood

Boletus edulis var. *pusturiensis* Ferrarese & Simonini in Mykol. Veg. Medit. 11(2): 133. 1996.

Deze variëteit verschilt van het gewone eekhoortjesbrood voornamelijk in het feit dat de poriën al in een heel jong stadium opvallend geel zijn. In Nederland is deze variëteit zeer zeldzaam, recent éénmaal waargenomen in Noord-Holland. Op dit moment is niet duidelijk of het materiaal ook is bewaard.

2. *Boletus reticulatus* (Schaeff.) Boud. — Vroeg eekhoortjesbrood (Figuur 4; plaat 3)

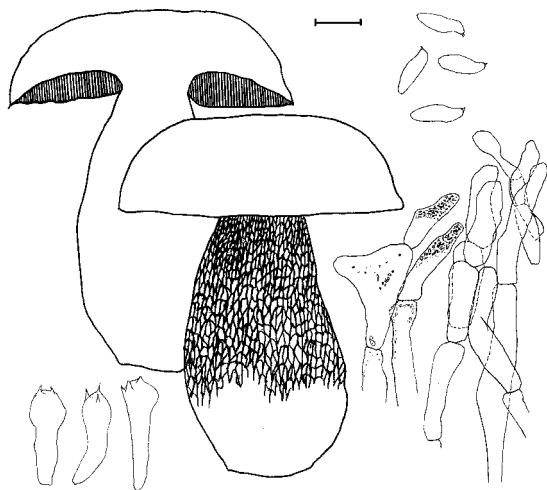
Boletus reticulatus Schaeff. in Fung. Bav. 4, p. 78 tab. CVIII, 1774; *Boletus reticulatus* (Schaeff.) Boud. in Bull. Soc. Myc. Fr. 23: 321. 1876; *Boletus edulis* subsp. *reticulatus* (Schaeff.) Konrad & Maublanc, Icon. Sel. Fung. 4: 398. 1937; *Boletus edulis* f. *reticulatus* (Schaeff.) Vasilkov, Belyj Grib: 18. 1966.

Misappl.: *Tubiporus aestivalis* Paulet, Traité champ.: 371, pl.170. 1808-1835; *Boletus aestivalis* (Paulet) Fries, Epicr.: 422. 1838.

Afbeeldingen: Galli, I Boleti: 167-169. 1998; Dähncke, 1200 Pilze: 82. 1993; M. Bon, Mushr. Toadst.: 35. 1987.

Beschrijvingen: Lannoy & Estades, Les Bolets : 97. 2001 (als *B. aestivalis*); Engel et al., loc. cit.: 33-36. 1983 (als *B. aestivalis*) ; Watl., Br. Fung. Fl. 1: 14-15. 1970 (als *B. aestivalis*).

Hoed (38) 50–232 mm, jong halfbolvormig, uitspreidend tot gewelfd of vlak, met een rechte rand die over de buisjes heen reikt, donker bruin, geelbruin, soms met roze-grijze tinten in het centrum, vaak iets bleker naar de rand, uiterste randje soms heel bleek bruin (Mu. 7.5YR 3/4 4/4-6 5/4 6/2; Mu. 10YR 6/4 7-8/4), droog, niet kleverig bij vocht en



Figuur 4. *Boletus reticulatus*. Habitus, sporen, basidiën en hoedhuid. Maatstreepje = 10 μ m.

meestal heel duidelijk fijn viltig, ook wel iets rimpelig, bij droogte meestal openbrekend in kleine, onregelmatige plakjes waartussen het licht gekleurde hoedvles zichtbaar wordt. Buisjes 4–30 mm lang, aangehecht tot smal aangehecht, smal tot breed buigig, bleek bruin, dan olijf tot bleek olijfbuin (10YR 8/2-3-4 7/3-4; 5Y 4/4 5/6 6/4). Poriën 2–3(4) per mm, rondachtig tot iets hoekig, wit dan geel tot olijf verkleurend (Mu. 2.5Y 8/4 5/6; 10YR 5/8; 2.5Y 4/4 3/2), in jonge exemplaren vaak bedekt door een wit laagje, dat bij rijping verdwijnt. Steel 42–142 mm lang, 15–62 mm breed aan de top, 29–74 mm breed aan de basis, meestal duidelijk gezwollen naar de voet, zelden min of meer cilindrisch, heel bleek bruin tot geelbruin (10YR 7-8/4 6/4) met een transparant, wit of bruin, net over

de gehele lengte, fijnmazig aan de top, vaak heel grofmazig naar de voet. Vlees stevig, in de steel soms sponzig bij oudere exemplaren, wit, vaak rossig of rood onder de hoedhuid, niet verkleurend bij doorsnijden of kneuzing. Geur aangenaam. Smaak mild.

Sporen $11,5\text{--}20 \times 3,5\text{--}5,5 \mu\text{m}$, $Q = 2,6\text{--}4,2$, $Q_{av} = 3,4$, subcilindrisch in zij aanzicht met een deukje boven de apiculus, dikwandig, meestal met twee oliedruppels, olijfgeel (5Y 6/8) in water. Basidia $22,5\text{--}42,5 \times 9,0\text{--}13 (15) \mu\text{m}$, 2-, 3- of 4-sporig. Cheilo- en pleurocystiden talrijk, meestal flesvormig, $23\text{--}55 \times 4\text{--}12 \mu\text{m}$. Hoedhuid een onregelmatig tricho-derm van smalle, cilindrische hyfen met vaak opgezwollen eindcellen, $16\text{--}50 \times 5,5\text{--}19,5 \mu\text{m}$, $Q = 1,5\text{--}7,2$, $Q_{av} = 3,1$, met kleurloze wand en korrelig intracellulair pigment dat oplost in KOH.

Ecologie en verspreiding – Meestal in groepen, soms in grote aantallen, ectomycorrhiza vormend met Eik op allerlei typen bodem van vrij droog zand tot vette klei, minder vaak op veengrond. Wijd verspreid en lokaal soms tamelijk algemeen, vooral op de hogere zandgronden en langs de grote rivieren. Vaak vroeg in het seizoen, maar ook voorkomend tot laat in de herfst (juli-november).

Het Vroeg eekhoorntjesbrood is vooral goed te herkennen aan de droge, viltige hoed en het sterk ontwikkelde net op de steel. Het is één van de vroegste boleten van het seizoen, hoewel ook het Gewoon eekhoorntjesbrood soms al vroeg kan verschijnen. Bij regenachtig weer kan de hoed oppervlakkig verslijmen, waardoor het soms moeilijk is om de soorten te onderscheiden. Het Bronskleurig eekhoorntjesbrood is donkerder met een ander hoedoppervlak.

De naam *Boletus aestivalis* is vaak voor deze soort in gebruik, maar een uitvoerige literatuurstudie (van der Linde, 2002) bracht aan het licht dat die naam niet kan worden gebruikt, omdat de originele beschrijving tegenstrijdige elementen bevat. De naam *Boletus reticulatus* past veel beter bij het gangbare concept.

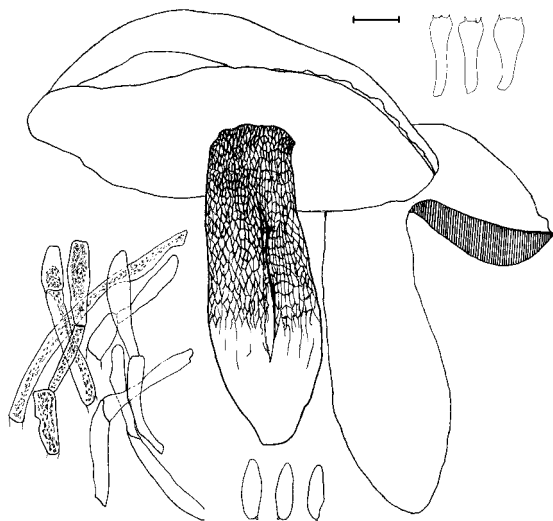
3. *Boletus aereus* Bull.: Fr. – Bronskleurig eekhoortjesbrood (Figuur 5; plaat 4)

Boletus aereus Bull., Herb. Fr., pl. 385. 1789; *Boletus aereus* Bull.: Fr., Syst. Mycol. 1: 393, 1821; *Dictyopus aereus* (Bull.: Fr.) Quélet, Enchir. Fung.: 159. 1886; *Boletus edulis* subsp. *aereus* (Bull.: Fr.) Konrad & Maublanc, Icon. Sel. Fung. 6: 454. 1932; *Tubiporus edulis* subsp. *aereus* (Bull.: Fr.) R. Maire, in Mém. Soc. Science Nat. Maroc, xlv: 87. 1937; *Boletus edulis* f. *aereus* Vasil'kov, Bely0 Grib: 19. 1966. - *Boletus sykora* Smotlacha, Cas. Cesk. Houb. XV: 19. 1935.

Afbeeldingen: Galli, I Boleti: 171-173. 1998; Dähncke, 1200 Pilze: 78. 1993; M. Bon, Mushr. Toadst.: 35. 1987; Engel et al., Dickröhrlinge: 31. 1983; A. Pilát & A. Dermek, Hribovit0 Huby: tab. 47. 1974.

Beschrijvingen: Lannoy & Estades, Les Bolets: 96. 2001; R. Watling, Br. Fung. Fl. 1: 13-14, 1970; Engel et al., loc. cit.: 30-33. 1983.

Hoed 60–150 mm breed, jong half-bolvormig, uitspreidend tot gewelfd met een rechte, iets overhangende rand, heel donker bronsbruin, roodbruin, iets lichter geelbruin aan de uiterste rand, soms met rode vlekjes (Mu. 2.5YR 2.5/4, 7.5YR 3/4; 10 YR 3/4, 5 YR 4/6), droog, fijn aangedrukt viltig, in de randzone bepoederd met wittige vezeltjes en vlokjes; met een dunne hoedhuid, die nauwelijks aftrekbaar is. Buisjes (5) 9–22 mm lang, smal aangehecht tot aangehecht, recht tot buigig, wit, dan olijfgeel tot geelbruin (5Y 6/6, 10YR 5/6; 10YR 7/3-4). Poriën 1–3 per mm, rondachtig, wit dan olijfkleurig tot geelbruin (5Y 6/6, 10YR 5/6), in jonge exemplaren vaak door een wittig laagje afgesloten, dat bij rijping verdwijnt. Steel 98–110 mm lang, 24–30 mm breed aan de top, 41–55



Figuur 5. *Boletus aereus*. Habitus, sporen, basidiën en hoedhuid. Maatstreepje = 10 µm.

mm breed aan de voet, cilindrisch tot buigig, bruin tot donkerbruin (7.5YR 5/4-4/6), veel bleker tot bijna wit aan de voet, geheel bedekt met een fijnmazig, gelijkkleurig net. Vlees stevig, soms wat sponzig in de steel bij oudere exemplaren, wit, niet verkleurend bij doorsnijden of kneuzing. Geur vrij sterk, niet onaangenaam. Smaak mild tot iets melig.

Sporen $12-17 \times 5,5-7,0 \mu\text{m}$, $Q = 4,1-5,3$, $Q_{av} = 4,6$, subcilindrisch in zijaanzicht met een deukje boven de apiculus, dikwandig, met één of twee oliedruppels, olijfbuin (Mu. 5Y 6/8) in water. Basidia $22,5-42 \times 11-16 \mu\text{m}$, 4-sporig. Cheilo- en pleurocystidia talrijk, meestal flesvormig, $22-56 \times 4-12 \mu\text{m}$. Hoedhuid een onregelmatig trichoderm van cilindrische hyfen met cilindrische tot iets verbrede eindcellen, $11-62 \times 3,0-10,5 \mu\text{m}$, $Q = 2,6-12$, $Q_{av} = 4,8$, met kleurloze wand en fijnkorrelig intracellulair pigment dat in KOH verdwijnt.

Ecologie en verspreiding – Solitair of in kleine groepjes, ectomycorrhiza vormend met Eik, in lanen op klei in het riviereengebied. Zeer zeldzaam en bedreigd met uitsterven (Nauta & Vellinga, 1995). Juli – oktober.

Het Bronskleurig eekhoorntjesbrood is een zeldzame soort, die, hoogst waarschijnlijk omdat het een warmteminnende soort is, meer voorkomt in de zuidelijker delen van Europa. In de afgelopen jaren is de soort op verschillende plaatsen in Nederland gevonden, hetgeen misschien kan worden toegeschreven aan de gemiddeld hogere zomertemperaturen van het laatste decennium.

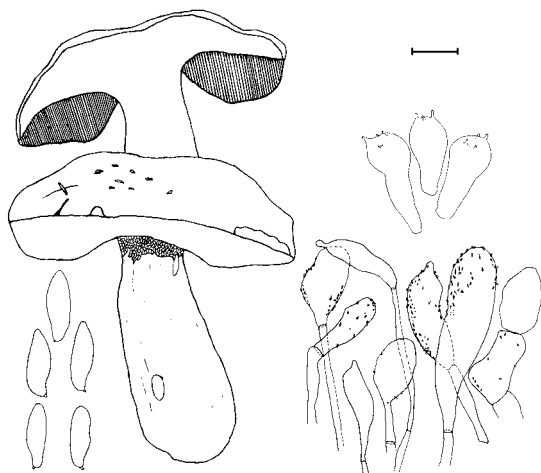
De soort kan worden verward met donkere exemplaren van het Gewoon en Vroeg eekhoorntjesbrood. Beide soorten verschillen vooral in het ontbreken van het karakteristieke wit bepoederde aspect van de hoedhuid bij jonge exemplaren van *B. aereus*.

4. *Boletus pinophilus* Pilat & Dermek — Denneneekhoorntjesbrood (Figuur 6; plaat 5)

Boletus pinophilus Pilat & Dermek in Pilat, Cesk. Mykol. 27 (1): 7. 1973. – *Boletus edulis* var. *pinicola* Vittadini, Funghi mangerecci più comuni d'Italia: 168. 1835; *Boletus pinicola* (Vitt.) Venturi 1863 (non *Boletus pinicola* (Swartz 1810: Fries) Wahlenb. 1826 = *Fomitopsis pinicola*); *Tubiporus edulis* var. *pinicola* (Vitt.) Imler, Recherches sur les Bolets in Bulletin de la Société mycologique, 66 (4) : 177-203. 1950; *Boletus edulis* f. *pinicola* (Vitt.) Vasil'kov, Belyi Grib: 14. 1966.

Afbeeldingen: Galli, I Boleti: 162-165. 1998; Breitenbach & Kränzlin, Pilze der Schweiz, Band 3: 59; M. Bon, Mushr. Toadst.: 35. 1987; Engel et al., Dickröhrlinge: 51. 1983; Cetto, I funghi dal vero: 263. 1975 (als *B. edulis* subsp. *pinicola*).

Beschrijvingen: Lannoy & Estades, Les Bolets: 95. 2001; Engel et al., loc. cit.: 50-53. 1983; R. Watling, Br. Fung. Fl. 1: 30-31. 1970 (als *B. pinicola*).



Figuur 6. *Boletus pinophilus*. Habitus, sporen, basidiën en hoedhuid. Maatstreepje = 10 µm.

Hoed 65–115 mm, gewelfd tot uitgespreid met een rechte, overhangende rand, heel donker rood tot roodbruin, vaak met een iets lichtere rand (Mu. 5YR 3/2, 10R 3/2; 10R 4/8, 5YR 6/4), vetzig tot kleverig bij vocht, met een dik, onregelmatig gerimpeld, soms bijna pokdalig oppervlak; hoedhuid dik, gelatineus en gemakkelijk aftrekbaar. Buisjes (6) 12,5–20 mm lang, smal aan-gehecht, iets tot duidelijk buigig, bleekgeel dan geel tot olif (2.5Y 8/4, 7/6, 5Y 5/4), zwak grijzig-blauwig verkleurend bij kneuzing (Meth. 24C4). Poriën 2 per mm, onregelmatig rondachtig, zelden hoekig, geel tot bruingeel, soms bruin (2.5Y 8/8, 7.5YR 5/6; 10YR 6/6). Steel 60–130 mm lang, 17–32 mm breed aan top,

34–55 mm breed aan voet, meestal buigig, soms bijna cilindrisch, bleek tot vrij donker bruin (7.5YR 5/6, 10YR 8/4), bleek tot bijna wit aan de voet, geheel of gedeeltelijk bedekt met een transparant tot wit of bruin net, fijnmazig aan de top, grofmazig wordend naar de voet. Vlees stevig tot een beetje sponzig in oudere exemplaren, wit, onder de hoedhuid vaak intens rood als het oppervlak. Geur en smaak mild.

Sporen $13-19 \times 4,0-6,5 \mu\text{m}$, $Q = 2,6-3,6$, $Q_{av} = 3,1$, subcilindrisch in zijaanzicht, met een deukje boven de apiculus, dikwandig, meestal met één of twee oliedruppels, olijfgeel (5Y 6/8) in water. Basidia $22-61 \times 8-18 \mu\text{m}$, 4-sporig. Cheilo- en pleurocystiden $31-68 \times 2-14,5 \mu\text{m}$, talrijk, flesvormig. Hoedhuid een onregelmatig ixotrichoderm van cilindrische hyfen met sterk opgeblazen eindcellen $20-65 \times 7,5-27 \mu\text{m}$, die vaak bolvormig zijn, soms lang gesteeld en met een kegelvormig uitgetrokken top. Het pigment is duidelijk zichtbaar in water, geïncrusteerd als fijne kristalletjes op de buitenkant van de eindcellen, die oplossen in KOH.

Ecologie en verspreiding – Solitair of in groepjes, ectomycorrhiza vormend met Grove den op voedselarme, zure zandgronden (korstmossenrijk dennenbos in stuifzandgebieden). Door het verdwijnen van de geschikte habitat zeer bedreigd en mogelijk uitgestorven (Nauta & Vellinga, 1995). September – november. In Europa eveneens zeldzaam, wellicht iets minder zeldzaam in boreale streken van Noord-Europa.

Nauta & Vellinga (1995) berichtten dat deze soort voor het laatst in Nederland was gevonden in 1971. Recent meenden we de soort te hebben gevonden in het Kootwijkerzand (2001) en het Hulshorster Zand (2002). Echter, met beide collecties was iets bijzonders aan de hand. De collectie uit Kootwijk heeft de typisch rode kleur van het Denneneekhoorntjesbrood, maar de hoedhuid is iets minder dik en gelatineus dan we kenden van collecties uit Centraal-Europa en Scandinavië. Microscopisch viel op dat de hoedhuid relatief brede eindcellen bezat voor een vertegenwoordiger van de *edulis*-groep, maar niet zo groot en breed als in het Gewoon eekhoorntjesbrood. Toch meenden we, mede op grond van het feit dat de maten van de eindcellen statistisch significant breder waren dan bij het Gewoon eekhoorntjesbrood, toch met het Denneneekhoorntjesbrood te maken te hebben. In 2002 verzamelden we een tweede collectie, ditmaal in het Hulshorsterzand, die eveneens brede cellen in de hoedhuid bleek te bezitten, maar in dit geval was de hoed vaalbruin, en leek in het geheel niet op de warme roodachtige kleur van het Denneneekhoorntjesbrood. Bij een vergelijkend onderzoek van het DNA door Debby Beugelsdijk bleek dat beide vondsten moleculair gezien binnen de variatie van het Gewoon eekhoorntjesbrood moeten worden gerekend, en niet overeenkwamen met het Denneneekhoorntjesbrood. Het blijft voor ons toch merkwaardig dat *Boletus edulis* kennelijk ook bij Grove Den kan voorkomen, waarbij dan ook de hoedhuidhyfen anders van uiterlijk zijn dan in normale gevallen. Verder onderzoek hieraan zou zeer interessant kunnen blijken.

Literatuur

- Duncan, N. & Watling, R. 1974. Notes Royal Botanic Garden, Edinburgh 33(2): 325-329.
- Nauta, M.M. & Vellinga, E.C. 1995. Atlas van de Nederlandse Paddestoelen. Balkema, Rotterdam.
- Pilat, A & Dermek, A. 1974. Hribovitě Huby. Bratislava.
- van der Linde, S. 2002. Karl Johan, der König unter den Pilzen. Het geslacht *Boletus*, met een nadere uitwerking van de sectie *Boletus* in Europa. Literatuurscriptie voor de opleiding tot MSc aan het Nationaal Herbarium onder supervisie van M.E. Noordeloos
- van der Linde, S. 2004. A taxonomic Revision of *Boletus* section *Boletus* in the Netherlands. Verslag van een hoofdvakstage voor de opleiding tot MSc aan het Nationaal Herbarium onder supervisie van M.E. Noordeloos.



Plaat 1. Gewoon eekhoorntjesbrood (*Boletus edulis* var. *edulis*). Foto's M.E. Noordeloos.



Plaat 2. Breedvoeteekhoorntjesbrood (*Boletus edulis* var. 2; boven) en Rossig eekhoorntjesbrood (*Boletus edulis* var. 1; onder). Foto's M.E. Noordeloos.



Plaat 3. Vroeg eekhoorntjesbrood (*Boletus reticulatus*), met details van het net op de steel en het vezelige hoedoppervlak. Foto's M.E. Noordeloos.



Plaat 4. Bronskleurig eekhoorntjesbrood (*Boletus aereus*). Foto's M.E. Noordeloos.



Plaat 5. Denneneekhoorntjesbrood (*Boletus pinophilus*). Foto's K.F. Reinwald.