



Vedboende sopp

Betydning,
økologi
og utbredelse

Av
Leif Ryvarden



VEDBOENDE SOPP

Betydning, økologi og utbredelse

Leif Ryvarden



Høgskolen i Nord-Trøndelag
Kompendium
Avdeling for naturbruk, miljø- og ressursfag og
Universitetet i Oslo, Biologisk Institutt, Botanisk avdeling
ISBN 82-7456-110-4
Steinkjer/Oslo 1998



Innhold

1. Hva er sopp?	4
2. Livssyklus	7
3. Bygning og morfologi	8
4. Klassifisering av vedboende basidiomyceter	14
5. Vedens bygning og sammensetning	19
6. Råtetyper	21
7. Suksesjon og konkurranse	31
8. Mycogeografi	45
9. Råtesopp som indikatorarter	49
10. Følgearter	55
11. Innsamling og registrering.	56
12. Artsoversikt	58
13. Litteratur	88

Forord

Dette kompendiet er skrevet for å gi en oversikt over våre viktigste råtesopper og deres betydning både i økosystemet som sådan, men også for forvaltningen av våre skoger. Det er velkjent at mange av råtesoppene har bestemte livskrav, og deres forekomst eller fravær forteller derfor noen om skogens tilstand og historie. De er derfor godt egnet som indikatorarter.

Råtesoppene spiller en stor rolle i alle skog-økosystemer på grunn av sin primære nedbrytende virksomhet som sørger for at næringsstoffene kommer nye generasjoner organismer til gode. Gjennom sin virksomhet åpner de livsnisjer for en serie etterfølgende organismegrupper, og stor biodiversitet blant råtesoppene, gir også store biodiversitet i de etterfølgende organismegrupper. Selv om råtesoppene er viktige for biodiversiteten i våre skoger, er det velkjent at de også gjør stor skade som patogener ute i skogen og siden i alle typer trekonstruksjoner. God kunnskap om råtesopp er derfor også viktig for skogeiere og de som ellers forvalter og arbeider i skogene våre.

I artsoversikten er det bare tatt med de viktigste råtesoppene i våre boreale skoger med hovedvekt på barskogen. En fullstendig oversikt over norske kjuker vil du finne i kompendiet "Norske kjuker" (som kan bestilles hos forfatteren), mens barksoppene er beskrevet i "European corticoid fungi". For andre grupper av råtesopper må du gå til større bestemmesesverk som "Nordic Macromycetes".

Venner og kollegaer har lest gjennom deler eller hele kompendiet og kommet med forslag til korreksjoner og tillegg. En særlig takk går til Halvor Solheim, NISK, Klaus Høiland og Jogeir Stokland på Biologisk Institutt, Universitet i Oslo.

I dette kompendiet som i andre trykksaker er det helt sikkert feil, både reelle og som "tyrkleifer". Forfatteren er takknemlig for påvisninger av slike, slik at framtidige utgaver kan bli bedre.

Adresse: Botanisk avd. boks 1045, Blindern, 0316 Oslo.

E. mail: leif.ryvarden@bio.uio.no.

Oslo mai 1998.

Høgskolen i Nord-Trøndelag vil med dette takke Professor Leif Ryvarden for å ha utarbeidet dette kompendiet om vedboende sopper og deres økologi. Heftet er pensum i kurset SK 168, «Skogøkologi», ved HiNT, som er et 10 vekttalls etterutdanningskurs for skogbrukere om bevaringen av biologisk mangfold i skog. Flere vedboende sopper er gode indikatorarter på skog med lang kontinuitet og funn av disse vil vise potensielt bevaringsverdige nøkkelbiotoper i skogen. Derfor har kunnskap om artene og deres biologi blitt et viktig og pedagogisk godt hjelpemiddel for å forstå suksesjonsprosesser og arters nisje-spesialisering i skog. Kompendiet dekker derfor et nytt behov, og våre oppdragsgivere innen skogbruket i Nord-Trøndelag, Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal takkes for at det har blitt økonomisk mulig å utarbeide dette kompendiet.

En sideeffekt av utarbeidelsen er at kunnskapen om utbredelse av sopper vil bli styrket ved at flere går rundt i skogene og kikker, og det oppfordres til at interessante funn blir sendt til UiO, for registrering og sikker artsbestemmelse. Kompendiet kan sikkert brukes i flere sammenhenger og kan bestilles på HiNT på følgende adresse:

HiNT, Avdeling for naturbruk, miljø og ressursfag, Box. 145. 7701 Steinkjer.

E.mail: Ole.J.Sorensen@HiNT.no

Steinkjer 28/7-98

Ole Jakob Sørensen

Prorektor

1. Hva er sopp

Sopp er et samlenavn for flercellede heterotrofe organismer med utvendig fordøyelse og som formerer seg med sporer. Med heterotrofe forstås at de ikke selv kan produsere sin næring, men får denne fra andre levende eller døde organismer. Dette kan foregå på tre forskjellige måter: Parasittisme, symbiose og saprotrofisme.

1.1. Parasittisme

Parasittisme betyr blant råtesoppene at soppen utnytter en levende organisme uten at denne får noe igjen, og her møter vi en noe paradoksal situasjon for mange råtesopp. Et levende tre er bygget opp omkring en kjernesylinder hvor alle cellene er døde med relativt lavt vanninnhold, høyt C/N forhold og med innhold av kvae etc. Alt dette gjør det vanskelig for soppen å etablere seg. Vi sier at resistensen er statisk.

I ytterveden er cellene levende med høyt vanninnhold og det er høyere nitrogeninnhold enn i kjerneveden. Her er resistensen dynamisk idet treet kan reagere på et infeksjonsforsøk ved produksjon av fungicider etc.

Mange poresopper angriper den indre døde vedsynlinderen og ikke noe av det levende vevet. Det blir en definisjonssak hvorvidt dette er parasittisme eller ikke. Skal en undersøke om et friskt tre er angrepet, må en derfor ta en kjerneprøve, fordi et fruktlegeme normalt ikke blir produsert før verten er helt død.

Phellinus chrysoloma - granstokk-kjuke og *Inonotus obliquus* - kreftkjuke er kanskje de arter hvor en oftest ser fruktlegemer mens treet fremdeles er levende.

1.2. Symbiose (Mutualisme)

Symbiose er ikke kjent mellom råtesoppene og deres verter.

1.3 Saprotrofisme

Saprotrofisme betyr at soppen lever av å bryte ned dødt materiale og dermed resirkulerer de tilstedeværende næringsstoffer samtidig som vann og karbondioksid frigjøres til atmosfæren. Det store flertall av norske råtesopp er saprotrofer, og vi skal komme tilbake til den i kapitlet om suksesjon.

1.4. Opprinnelse.

Sopp fins i alle livsmiljøer - jfr. utsagnet "er det liv er det sopp", og med sine lette sporer er de raskt i stand til å erobre nye livsmiljøer når sjansen byr seg. Alle som har glemt litt mat i skapet, kjenner dette fenomenet godt.

Gjennom livets lange utvikling er det utviklet en vrimmel av livsformer hos soppene og de hører til noen av de mest diverse organismegrupper. Nyere DNA-undersøkelser har vist at soppene ikke har en felles opprinnelse slik vi trodde tidligere, men at de har utviklet seg fra mange forskjellige organismegrupper. Vi skal ikke gå i detalj her, men bare nevne at soppene står nærmere dyreriket enn planteriket. Tidligere klassifikasjon var basert på en ytre funksjonell likhet, særlig med hensyn til sporeproduksjon slik vi blant annet ser hos moser, kråkefotplanter og bregner. Bakerst i kompendiet er det gitt en oversikt over soppsystematikken slik vi kjenner den i dag og interesserte kan se der.

1.5. Metabolisme eller med magen utenfor kroppen.

Et fundamentalt trekk ved sopp er at næringsopptaket foregår utenfor soppene i motsetning til dyr (som også er heterotrofe) hvor næringsopptaket foregår inne i kroppen. Det er meget viktig å ha dette helt klart for seg, fordi det gir oss en god forklaring på hvordan vi opplever soppene i miljøet omkring oss: Enten er soppene usynlige for oss, vi ser virkningen, men ikke soppene, eller vi ser soppene i form av et fruktlegeme som dannes i forbindelse med sporeproduksjonen.

Når fordøyelsen skal foregå utenfor kroppen, må de stoffene som sørger for nedbrytingen av næringen, dvs. stort sett syrer og enzymer, vandre ut av cellene og inn i miljøet. Det betyr at celleveggene må være gjennomtrengelige (permeable) for disse stoffene. Enzymer er store komplekse molekyler, og skal de gjennom celleveggene, har de langt mindre vann-molekylene ingen vanskeligheter med å gå samme vei. Det betyr at soppene får et alvorlig vanntap med døden til følge hvis ikke vanntrykket utenfor cellene er like stort eller større enn inne i cellene. Vanntap kan selvsagt også kompenseres ved at overskudd av vann et sted føres til steder med underskudd.

Konklusjonen er at soppene må leve i det skjulte, enten inne i verten, nede i jorda eller i materialet den lever av. Bare når soppene skal sporulere, må de bryte ut og eksponere seg overfor atmosfæren fordi sporene i alt vesentlig er vindspredd. Når det skjer, vil soppene produsere et fruktlegeme. Det er dette vi ser av soppene og som bestemmelse og klassifikasjonen tridisjonelt er basert på. Andre metoder er dyrkningsforsøk, DNA undersøkelser osv.

Populært kan vi si at det vi ser av soppene utgjør vel neppe med enn noen få prosent av hele organismen. Det er omtrent det samme som om vi bare så eplene på epletreet.

1.6. Strategier ved sporeproduksjonen

Produksjonen av et fruktlegeme er et sårbart punkt i soppens livssyklus. Ikke bare er det utsatt for vind og vær med fare for uttørking, men med sin konsentrasjon av næringsstoffer, er den selvsagt også utsatt for å bli spist (predasjon) opp mange dyr, spesielt insekter. For å overleve inntil sporene er produsert og spredd er det utviklet en rekke strategier.

Den ene er det vi kan kalle "hit and run" eller "slå til" strategien: fruktlegemet utvikles raskt på en tid da faren for uttørking er minimal. Nesten alle våre skivesopper har denne levemåten - de produserer et kortlevd fruktlegeme med et vanninnhold på mellom 90 og 95% om høsten når luftfuktigheten er høy. Så snart sporene er spredd, faller fruktlegemet sammen og blir borte. Ved at det produseres et stort antall fruktlegemer, har predatorer eller herbivorer, som har langsommere formeringshastighet, ikke en sjanse til å beite ned hele produksjonen.

Denne strategien har sine klare fordeler, men også noen ulemper. Er det lite vann i bakken, makter ikke soppene å produsere et fruktlegeme og sporeproduksjonen blir borte den sesongen. Vi kjenner alle dette med gode og dårlige soppår.

Den motsatt strategien er hva vi kan kalle "stay and endure" eller "holde ut", og det er særlig blant råtesoppene vi finner denne levemåten. Hos en del arter utvikles det et stort flerårig fruktlegeme. Det kan produsere sporer over perioder både på 10 og 30 år så snart forholdene ligger til rette for det gjennom hele sesongen. Sprednings- og derved infeksjonspotensialet blir derfor mye større, men det har sin pris. Fruktlegemet må være motstandsdyktig både mot uttørking og andre klimatiske faktorer foruten insektangrep. Dette gjøres ved at fruktlegemet er hardt eller meget seigt som altså gir mekanisk

beskyttelse og/eller det kan være fylt opp med giftstoffer. Både den mekaniske styrken og/eller giftstoffene krever energi i sin oppbygning og det betyr at mindre energi kan tilføres sporeproduksjonen. For at dette regnskapet skal gå i balanse, må soppene ha relativt rikelig med energi, og vi finner derfor denne "holde ut" strategien nesten bare hos råtesoppene. Et tre representerer jo et meget stort energilager, og har en råtesopp først etablert seg, kan den leve lenge i en slik livsnisje eller ressursenhet, selv om det alltid vil være et kappløp med tiden.

Mellom disse to ytterpunktene finner vi et stort antall arter som har gjort kompromisser i forhold til de nevnte livsstrategier. Særlig blant råtesoppene er det mange arter med fruktlegemer som lever både to og tre måneder og dermed har fordel med langvarig sporeproduksjon uten å ha for høye omkostninger med oppbygning av flerårige fruktlegemer. Vi skal senere nevne flere eksempler på dette.

2. Livssyklus

Vi skal i dette avsnittet kort beskrive livssyklus for stilksporesoppene og sekksporesoppene, fordi det er her vi finner alle de viktigste råtesoppene. Forståelsen av livssyklus er viktig fordi det blant annet gir oss en forklaring på hvorfor vi ute i skogen ser så mange flere basidiomyceter (særlig skivesopp, kjuker, barksopper etc) i forhold til ascomyceter (morkler, begersopp, osv.).

2.1 Basidiomycetene

Denne soppgruppen har en meget enkel livssyklus ved at to sporer spirer, og så smelter hyfene sammen til en felles hyfe med genmateriale fra begge sporene. Det skjer altså ingen dannelse av kjønnsorganer. Det oppsiktsvekkende er at i motsetning til alle andre organismer, så smelter ikke cellekjernene sammen slik det vanligvis gjør ved en befruktning. Vi får altså celler med to cellekjerner og de kalles dikaryotiske.

Det er to ting som er viktig i denne forbindelse: 1) dikaryotisk mycel fins bare hos basidiomycetene og 2) det er flerårig. Det siste betyr at er det først etablert, kan det danne basidiokarper (fruktlegeme dannet av basidiomyceter) år etter år hvis forholdene ligger til rette for det. Det er blant annet årsaken til at du ser så mange flere basidiomyceter i skogen enn ascomyceter som har en helt annet livssyklus. Det betyr også at har du funnet et godt kantarellsted kan du komme tilbake år etter år og finne mer.

Etter en viss vekst og akkumulering av næring, dannes det en basidiokarp med sporedannelse. I hele basidiokarpen er hyfene dikaryotiske, og det er bare i det øyeblikk basidiet skal dannes, at cellekjernene smelter sammen og vi får en skikkelig diploid celle. Denne diploid cellekjernen går imidlertid meget raskt i meiose, og det dannes fire cellekjerner som hver for seg vandrer inn i hver sin spore som dannes på toppen av basidiet. Herfra kastes de ut og blir først av vinden til nye voksesteder hvor de spirer, og livssyklus er sluttet. Detaljer med hensyn til bygning av basidiet og dets organisering er beskrevet i neste kapittel.

2.2. Ascomycetene

Hos ascomycetene dannes det kjønnsorganer i form av et anteridium og et ascogonium. Selve dannelsen starter når en celle av en type treffer en annen av motsatt type. Fra antheridiet vandrer mange cellekjerner over i ascogonet og langs ytterkanten av dette legger de seg parvis sammen med en hunnlig cellekjerne. De blir deretter dannet såkalte ascogone hyfer som igjen utvikler seg til et asci. Her smelter de sammen til en diploid cellekjerne som umiddelbart går i meiose og deretter i en mitose som gir 8 sporer inne i ascus. Spredningen foregår ved at sporene skytes ut gjennom toppen, enten ved at det åpner seg et lite lokk (operculate ascomyceter), eller gjennom en pore (inoperculate ascomyceter).

Det viktige i denne forbindelse er at stort sett må denne prosessen gjenta seg hvert år for å få en ascokarp. Det er imidlertid unntak ved at noen ascomyceter har mykorrhiza med trær og noen råtesopper kan leve i veden i mange år. Vi antar imidlertid at mangelen på flerårig mycel er en viktig årsak til at vi ser så lite ascomyceter ute i skogen sammenlignet med basidiomyceter.

2.3. Imperfekte sopp

Mange sopparter har to livsformer, en vegetativ og en seksuell, begge tilpasset forskjellige livskrav. Det er den seksuelle livsformen som danner grunnlaget for klassifikasjonen. Imidlertid er den mange sopp hvor en ikke kjenner noe seksuelt stadium og de blir klassifisert i en gruppe som kalles Imperfekte sopper. Noen har kanskje mistet det seksuelle stadium for lengst, i andre tilfeller har vi ikke funnet forbindelsen til det seksuelle eller perfekte stadium. Hos mange arter er nemlig det vegetative stadium skilt i tid og rom fra det seksuelle, og bare ved å dyrke det vegetative under spesielle forhold, kan vi få fram det seksuelle, og dermed knytte forbindelsen mellom de to formene. Moderne DNA teknikk har gjort dette arbeidet lettere, men ennå gjenstår et stor antall imperfekte sopp hvor vi ikke kjenner det perfekte stadium. Mange av de imperfekte soppene spiller en meget stor rolle industrielt, særlig for produksjon av antibiotika. De spiller en minimal rolle som råtesopper, men noen kan du se i skogen og for helhetsbildet bør de være nevnt.

Hvis en sopp har to livsformer kalles den imperfekte eller vegetative for **anamorfen** og den seksuelle for **teleomorfen**. Vil vi inkludere begge former, dvs. hele organismen, kalles denne for **holomorfen**.

3. Bygning og morfologi

Sopp er flercellede organismer, og hos de aller fleste arter er enkeltcellene trådaktige, gjerne 20 til 50 ganger lenger enn bredden. Når flere celler henger sammen i en slik tråd kalles de en **hyfe** og kan vanligvis ikke sees med det blotte øye. Er det mange hyfer vevet sammen til større løse ansamlinger, kalles dette for **mycel**. Noen ganger er mycelet samlet i tydelige strenger, de kalles enten hyfestrenger eller oftest **rhizomorfer**.

Når soppen har samlet tilstrekkelig med næring og forholdene ligger til rette, dannes det et **fruktlegeme** eller **basidiokarp** for stilksporesoppene (i det etterfølgende kalt basidiomycetes) og **ascokarp** for sekksporesoppene (i det etterfølgende kalt ascomycetes). Basidier og asci dannes i et **hymenium** og plasseringen og utformingen av dette på eller i fruktlegemet spiller en meget viktig rolle ved klassifikasjonen.

3. 1. Ascomycetene

Ascomycetene klassifiseres tradisjonelt etter formen til ascokarpen som grovt sett er av tre typer:

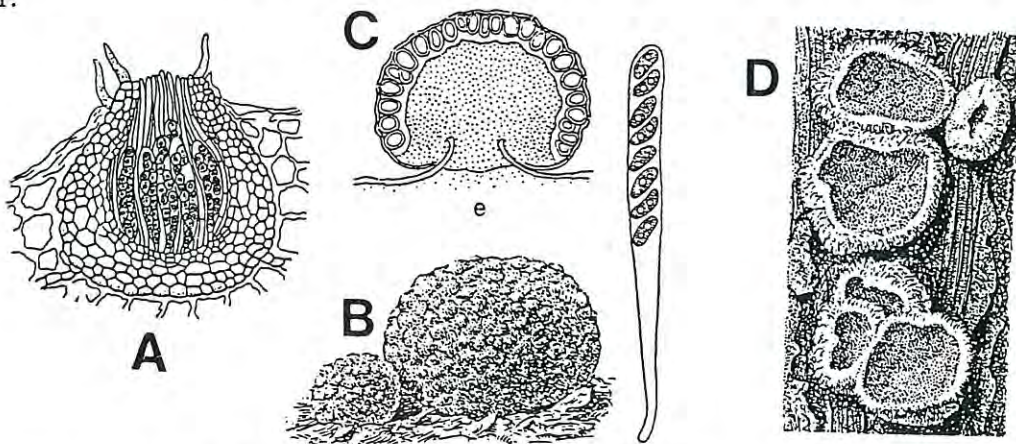


Fig. 1. Ascocarper hos råtedannende ascomyceter. A) gjennomskåret peritecium med asci, B) ascocarp, C) plassering av peritecier i ascocarpen, D) apotecier hos en begersopp.

1. Lukkete små fruktlegemer - **kleistotecier**. De finner vi bare hos meldugg (Erysiphales) som alle er obligate planteparasitter på blad og stengler. De vil ikke bli behandlet her, da de aldri opptrer som råtesopp.

2. Flaske- til krukkeformete ascokarper - **peritecier** som vi finner hos kjernesoppene (Sphaeriales).

Her dannes hymeniet inne i lukkete ascokarper med en liten åpning i toppen. I hymeniet er det alltid asci og **parafyser** - sterile rør-formete organer. Ved sporemodningen vil de swelle opp og trykke mot de omkring liggende asci. Til slutt blir trykket så stort at ett og ett ascus eksplosjonsmessig presses opp mot åpningen på ascokarpen. Ascus er elastisk, men når spissen når åpningen av periteciet, kan ikke ascus strekke seg lenger. Sporene har imidlertid fått en viss hastighet og på grunn av tregheten sprenges tuppen og sporene kastes ut av ascokarpen. Den sprukne ascus vil falle tilbake, og snart gjentar prosessen seg med en ny ascus.

Hvis det skal bli god sporespredning, bør åpningen på ascokarpen vende oppover. Det er årsaken til at alle ascomyceter med peritecier vokser på oversiden av kvister, blad, stammer og stubber.

Ascokarpene kan sitte enkeltvis og er da nesten usynlige eller bare synlige som svarte prikker på blad, strå, pinner og lignende. Ofte er de også litt nedsenket i substratet. Hos en del viktige råtesopp er imidlertid peritheciene samlet i det som kalles **stroma** - putelignende flerårige ascokarper med tallrike nedsenkete perithecier slik at bare åpningen er synlig på overflaten i form av en liten forhøyd vorte. Slike stroma er ofte svarte og kan bre seg utover hele substratet eller kan fremtre som svarte halvkuler og er derfor godt synlig. Vi antar at den svarte fargen er etablert som en beskyttelse mot stråling fra solen fordi peritheciene som nevnt ovenfor, ofte utvikles i eksponerte miljøer. Det er også typisk at hos mange arter i denne gruppen er sporene svarte, slik at de også er beskyttet mot ultrafiolett bestråling. Blant kjernesoppene finner vi endel viktige råtesopp som blir omtalt senere.

3. Skålformete eller uregelmessig ascokarper - **apotecier**. Slike finner vi blant annet hos begersoppene (Pezizales), men også blant de morklene. Her dannes hymeniet i en åpen oppvendt skål eller på en uregelmessig overflate blant morkler og lignende arter. På samme måte som hos de med peritecier, finner vi også her et hymenium med asci og parafyser. Mange av dem inneholder fargestoffer som gjør at begersoppene ofte er vakre med røde, gule, brune eller svarte farger. Fargestoffenes funksjon er ukjent. Også her vil parafysene swelle ved sporemodning og presse på de omkringliggende asci, hvor trykket til slutt blir så stort av sporene eksplosjonsaktig presses ut av ascustoppen og mange cm opp i luften hvor vinden så vil spre de videre. Det er relativt få begersopper som er råtesopper, de fleste er saprofytter på forskjellige typer organisk materiale. Det fins imidlertid farlige parasitter blant dem, særlig i familien Sclerotiniaceae med imperfekte stadier som blant annet angriper epler og plommer.

3. 2. Basidiomyceter

Det regnes som nokså sikkert at basidiomycetene utviklet seg fra ascomycetene via planteparasitter av den typen vi finner blant primitive rustsopper. Med basidiomycetene kom soppene over det vi kaller en evolusjons- terskel. Det har gjort at vi hos basidiomycetene finner langt større variasjon enn hos ascomycetene både når det gjelder livsstrategi og bygning av basidiokarpen. Det er blant basidiomycetene vi finner de

viktigste råtesoppene, og det er derfor nødvendig å gi en bakgrunn for den variasjon vi finner i denne gruppen. Det er nemlig svært mange utviklingslinjer som har tilpasset seg et liv som råtesopp. Dette er ikke underlig når en tenker på den ressurs som åpner seg for sopp med evne til å bryte ned ved. Over 75% av alt organisk materiale i en boreal barskog er bundet opp i trevirke (resten i myr og humus), i en tropisk regnskog enda mer.

Basidiokarper

Figur 2 viser de vanligste typer av basidiokarper blant råtesoppene.

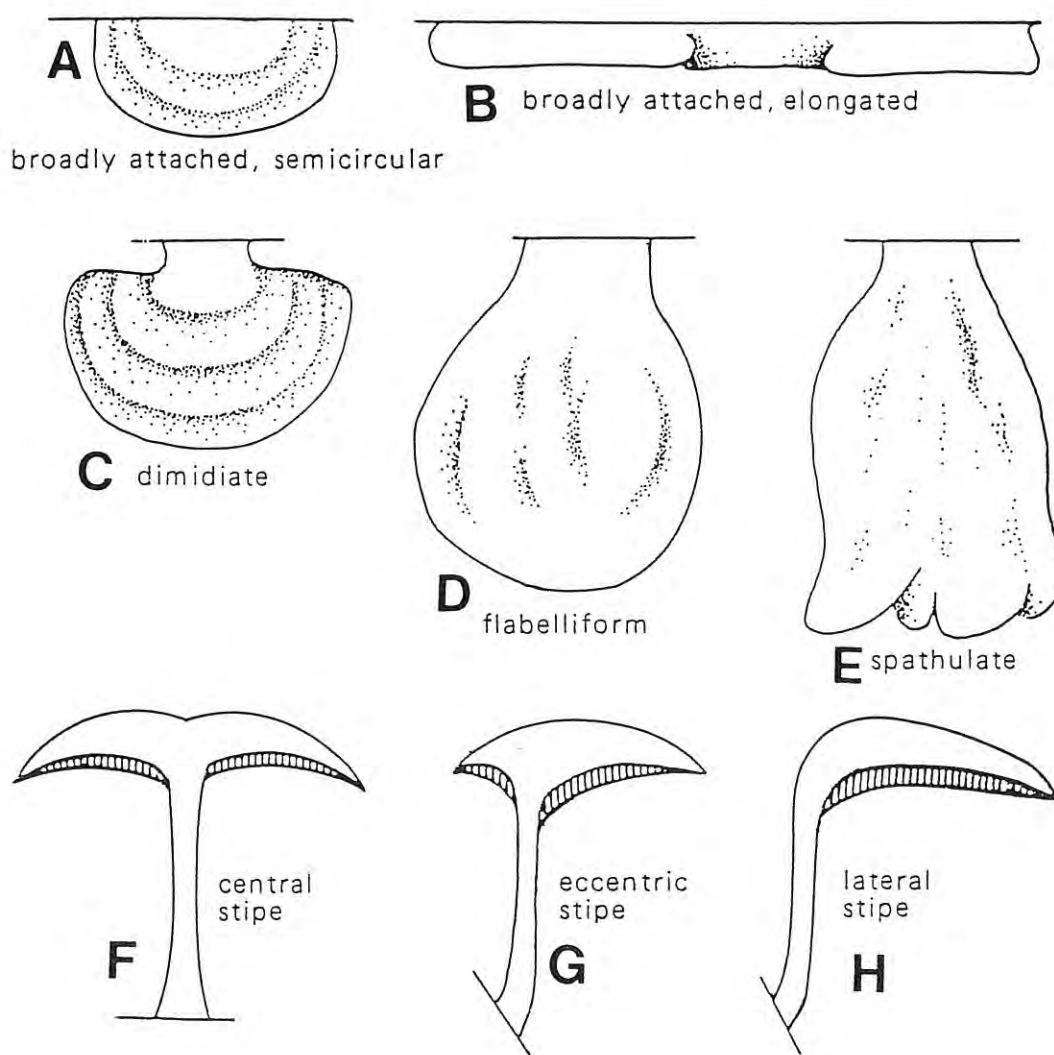


Fig. 2. Basidiokarp typer. A) sittende, B) bredt tilfestet, C) dimidiat D) tungeformet E) spatelformet F) sentralstilket G) eksentrisk stilket H) lateralstilket.

Fig. 3 viser forskjellige typer av basidiokarper i snitt og deres stilling på vertstreet.

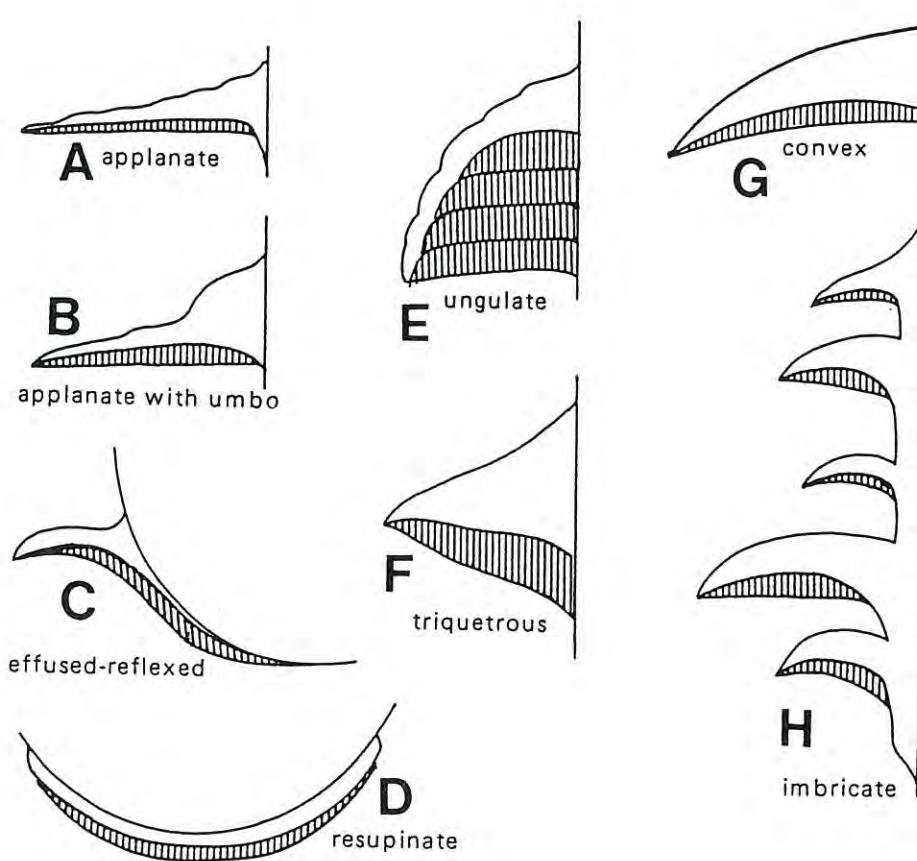


Fig. 3. Basidiokarper og deres stilling på vertstreet. A) flat, B) flat med basal forhøyning, C) utbøyd, D) resupinat, E) hovformet, F) trekantet, G) nedbøyd, H) taksittende.

Basidiet

Basidiet er den sporeproduserende cellen hvor sporene dannes i toppen på utvekster som kalles sterigmer. Nesten alle basidiomyceter har 4 sporer på basidiet, men blant barksoppene og til dels kantarellene kan det være mellom 4 og 10.

Ved sporemodningen dannes det en liten væskefylt blære ved basis av sporen, nær festet til sterigmat. Denne blæren øker plutselig voldsomt i volum, hvoretter den eksploderer og dermed kastes sporen framover og ut i poren, mellom piggene eller under en glatt hengende barksopp. Når den slipper fri fra basidiokarpen vil vinden føre den vekk til nye voksesteder. Sporene frigjøres fra basidiet en etter en med ca. 20 til 30 minutters mellomrom.

Formen på basidiet veksler sterkt og er av systematisk betydning, særlig blant barksoppene. Hos poresoppene derimot er de neste alltid sylindriske til klubbeformete og er uten systematisk betydning. Årsaken til denne ensartethet skyldes antakelig at det er fordelaktig inne i en pore å gjøre basidiene lange og tynne. Det gir maksimalt med basidier per mm², og derved større sporeproduksjon enn ved et annet arrangement.

Basidiosporer

Form og størrelse på basidiosporene er meget viktige karakterer ved bestemmelse av alle typer sopp. De aller fleste vedboende sopp har fargeløse (hyaline), glatte og tynnveggede basidiosporer, men unntak finnes, særlig i kjellersoppfamilien (Coniophoraceae) og barksoppfamilien (Corticiaceae).

Ornamenterte basidiosporer er relativt sjeldent blant poresoppene, men viktige unntak fins i flatkjukefamilien, korallpiggsoppfamilien foruten i barksoppfamilien.

En viktig diagnostisk karakter er også hvorledes basidiosporene reagerer i Melzer's reagens. Denne inneholder jod og kaliumjodid og reagerer med grå til blåfiolette farger hvis stivelse og nærstående forbindelser er tilstede og med rustbrune farger hvis dextraner til stede. Disse reaksjonene kalles amyloid og dextrinoid henholdsvis. Begge reaksjoner er uvanlige blant vedboende sopp, men når de forekommer er de til meget god hjelp ved artsbestemmelsen.

Sterile organer

Hos svært mange vedboende basidiomyceter finner vi sterile organer av forskjellig type mellom basidiene. Vi vet ikke deres funksjon, men antar at de dels virker som et mekanisk forsvar mot beitende insekter og midd, dels som ekskresjonsorganer.

Med et fellesord kalles disse sterile organene for cystidier, mens de i ildkjukefamilien kalles for setae.

Hyfetyper

Hos basidiomycetene er det et komplekst system av hyfer hvis klassifikasjon er alment anerkjent som viktige systematiske karakterer.

Generative hyfer

De hyfer som dannes direkte fra sporene og fører fram til dannelsen av basidier og nye sporer, kalles generative hyfer - de må derfor pr. definisjon alltid være tilstede.

Arter som bare har denne typen hyfer kalles **monomitiske** - gode eksempler er alle skivesopper og nesten alle barksopper.

Det finnes også mange monomitiske poresopper som for eksempel svartrandkjuke, kanelkjuke, melkekjuke og kjøttkjuke - alle har de relativt kortlevete basidiokarper.

Vegetative hyfer

Hos mange poresopper dannes det i tillegg til de generative, også såkalte vegetative hyfer som bare bidrar til bygningen av selve basidiokarpen. De vegetative hyfene har aldri skillevegger (septa), er oftest tykkveggede og ikke sjelden pigmenterte. Det er to typer:

Skjeletthyfer - lange ugrenete hyfer

Bindehyfer - sterkt forgrenete hyfer som binder skjeletthyfene sammen - det hele minner om armeringen av betong.

Finnes det bare en type vegetative hyfer i tillegg til de generative, kalles det et dimittisk hyfesystem. Det er logisk nok to typer: a) generative hyfer og bindehyfer (finnes blant annet i knivkjuke) og b) generative hyfer og skjeletthyfer (finnes blant annet hos ildkjukene).

Finnes alle tre typer kalles soppen trimitisk.

Arter som produserer vegetative hyfer blir langlevende - fra noen måneder til 20 talls år.

Eksempler blant vanlige norske poresopp er:

Trimitiske: Knuskkjuka, eikemusling, rødrandkjuka og flatkjuka og raggkjuka.

Dimitiske: Stokk-kjukene og knivmusling.

Hyfesystemet regnes som såpass fundamentalt, at i en slekt vil alle arter ha samme hyfesystem.

Ettersom artsbeskrivelsene i dette kompendiet er basert på ytre karakterer, er sporer, basidier, sterile organer og hyfer ikke illustrert eller ytterligere beskrevet. den interesserte henvises til "European polypores".

3.3 Optimaliseringsstrategier

Når en sopp utvikler en hatt, vil det være optimaliserende å øke overflaten på undersiden - det vil gi større antall enheter med sporeproduksjon med nesten samme investering som en glatt overflate. Før å øke overflaten for sporeproduksjon gies det tre muligheter - porer, skiver og pigger, og det har i tallrike soppgrupper vært et evolusjonsmessig press mot en av disse tilstandene. Dette har medført mange konvergenser - altså samme løsning på samme problem, men ut fra forskjellig utgangspunkt. Vi kjenner eksempler på dette i alle organismegrupper - ikke alt som flyr er fugl og ikke alt som svømmer er fisk. Denne generelle bakgrunn for å peke på det faktum, at norske råtesopp er sterkt varierende med hensyn til opphav - selv om mange har løst sitt optimaliseringsprogram med å utvikle porer, pigger eller skiver.

Vi skal i denne sammenheng erindre at norske biota generelt ikke er rike på grunn av beliggenheten, og det klima som følger av dette. Når det gjelder poresoppene derimot for eks. som hører til våre farligste råtesopper, har vi sammenlignet med andre grupper en forholdsvis stor prosent av Europas arter innenfor vårt lands grenser: 200 av 360. Det er ingen andre organismegrupper som har en tilnærmedesvis så stor prosentandel. Hva er årsaken?

Vedboende sopp lever inne i vertstrær og her lever de beskyttet - det er vann nok, næring i store mengder og det er få predatorer - dvs. nematoder, biller og andre sopp som vil være potensielle fiender. Sporespredningen skjer helt inaktivt etter et tilfeldig spredningsmønster - dvs. hvor vær og vind fører hen. Det er således nesten ingen ytre faktorer hverken klimatisk eller biotisk som øver noe særlig press på soppene så snart de har etablert seg. Denne beskyttede tilværelse gjør at soppene får et vidt virkefelt i motsetning til for eks. en fugl eller en høyere plante hvor ytre klimafaktorer og predatorer setter skarpe grenser for livsutfoldelsen. De fleste høyere planter er for eksempel avhengig av insekter, som pollinatorer for å overleve i det lange løp. Norge har derfor bare ca 15% av Europas blomsterplanter innenfor sine grenser i motsetning til 60 % for vedboende poresopp.

4.0 Klassifisering av vedboende basidiomyceter.

Summarisk kan disse inndeles i følgende klasser og ordner:

A. Heterobasidiomyceter

Denne underklassen karakteriseres med geléaktige basidiokarper, vanligvis delte basidier og repeterende sporer. Med det siste forstås at sporen etter utskytning fra basidiet kan spire med et sterigme og danne en ny spore som kastes ut, akkurat som på et basidium. Denne mekanismen er enestående for heterobasidiomycetene.

Vi har to viktige ordner med råtesopp i denne klassen:

4.1. Gelésopp (Tremellales)

Basidiokarpene er oftest fargerike, store og geleaktig myke av konsistens når de er ferske, basidiene er delt på langs og de fleste har relativt store sporer, oftest over 15 μm lange. Basidiocarpene er enestående ved at de kan tørke ut, absorbere vann i neste regnvær for så å starte sporeproduksjonen på nytt.

Tilsynelatende synes dette å være en enestående livsstrategi og det var lenge et mysterium hvorfor gelesoppene ikke var mer utbredt eller mer aggressive som råtesopp. I de senere år har vi fått svaret ved at nesten alle vedboende gelesopper i denne ordenen, i virkeligheten er parasitter på andre vedboende sopper. De overtar mye av vertens produksjonsutstyr rett og slett, slik at verten knapt evner å utvikle seg. Hos noen arter er dette tydelig når gelésoppen gjennomskjæres, så fremtrer verten som en kjerne midt inne i gelesoppen. Hos andre skjer parasitteringen inne i veden, slik at en mikroskopiske undersøkelse er nødvendig for å fastslå parasittforholdet.

4. 2 Tåresopp (Dacrymycetales).

Basidiocarpene er vanligvis små, geleaktige seige og oransje til røde. Det siste skyldes at de alle inneholder karotenoider, en universell pigmenttype som vi også finner i multer, gule blomster, gulerøtter, hummer og røde ascomyceter for å nevne noen organismegrupper. Basidiet er gaffeldelt med to lange sterigmer, og alle arter har brunrâte, noe som gjør de til vidt utbredte og til dels aggressive råtesopper.

Også tåresoppene har evnen til å tørke opp for så å livne til igjen ved ny fuktighet. Vi finner derfor tåresoppene på toppen av stubber, barkfrie stokker med hard ved, vannbord på hus etc, kort sagt slike livsmiljøer hvor andre arter har svak konkurransekraft. Det var for eks. en tåresopp som var årsaken til store skader på hus malt med de første typene av dekkbeis. Under denne beisen fant tåresoppen glimrende vekstforhold med påfølgende opprætning av husveggene. I dag produseres dekkbeisen med andre fungicider, slik at problemet nå er borte.

4.3 Homobasidiomycetene.

Disse karakteriseres ved å ha encellede basidier, og ingen arter har repeterende sporer. Klassen er meget variert med en rekke ordner, hvor vi bare skal omtale de som inkluderer råtesopp. Den ubetinget viktigste er:

4.4. APHYLLOPHORALES

(denne ordenen blir av mange oppdelt i tallrike mindre ordner med forskjellig opprinnelse. For enkelthets skyld bruker vi her den gamle betegnelsen)

Ordenen omfatter en rekke familier hvor vi finner råtesopp, og blant de viktigste er:

Flatkjukefam. (Ganodermataceae)

Broddsoppfam. (Hymenochaetaceae)

Poresoppfam. (Polyporaceae)

Barksoppfam. (Corticiaceae i vid forstand)

Oksetungefamilien (Fistulinaceae)

4. 4.1. Flatkjukefamilien (Ganodermataceae)

Familien er enestående blant basidiomycetene ved å ha dobbel sporevegg. Den indre er brun og sterkt vortet, og over denne ligger det en tynn gjennomskinnelig yttervegg. Hyfesystemet er trimitisk og alle arter er enten parasittiske eller vedboende med hvitråte. Familien er særlig tallrik i tropiske strøk med flere slekter som ikke er representert i Europa. I Norge har vi bare to arter: flatkjuke (*G. applanatum* - flerårig) og lakk-kjuke (*G. lucidum* - ettårig). Den siste er kanskje Norges vakreste kjuke og blir derfor alltid plukket og er følgelig sterkt overrepresentert i våre samlinger.

4.4.2. Ildkjukefamilien (Hymenochaetaceae)

Stor familie med ca 10 slekter hvor alle, bortsett fra sandkjuka (*Coltricia perennis*, fakultativ ektomycorrhiza), er vedboende med hvitråte. Familien er meget godt karakterisert ved å ha brune hyfer som reagerer med lut (KOH), slik at basidiokarpene blir svarte. Mikroskopisk har alle arter enkle skillevegger på de generative hyfene og svært mange arter har karakteristiske setae blant basidiene. Setae er sterile, tykkveggete, spisse utstikkende organer som blant annet hindrer midd og insekter i å beite på hymeniet. I tillegg har noen arter setale hyfer- brede tykkveggete og mørke brune hyfer som ligger i trama og noen ganger bøyer seg ut i hymeniet på en karakteristisk måte. Setae og setale hyfer er enestående for familien.

Følgende slekter er viktige i Norge:

Ildkjukene (*Phellinus*) - poresopp, både parasitter og saprotrofer, alle arter flerårige og dimitiske med skjeletthyfer - mange farlige og vidt utbredte råtesopp, og flere er omtalt under artsoversikten. Slekten er den største av alle poresoppslekter, med ca 250 arter på verdensbasis, svært mange synes å være vertsspesifikke. 18 arter i Norge

Kreftjukene (*Inonotus*) - poresopp, parasitter til overveiende saprotrofer, basidiokarp ettårig og stort sett kortlevd, mange arter er vertsspesifikke og ganske aggressive som råtesopp på død ved. Viktige arter er omtalt under artsoversikten. 10 arter i Norge

Broddsoppene (*Hymenochaete*) - barksoppaktig med glatt hymenofor (den flate hvor hymeniet utvikles) - meget stor slekt i tropiske strøk, alle er saprotrofer. 6 arter i Norge.

Stjerneskinns (*Asterodon ferruginosus*) - resupinat med lange brune pigger, en sirkumpolar art.

4.4.3. Poresoppfamilien (Polyporaceae)

Dette er en sterkt varierende og slekts- og artsrik familie hvor alle arter er vedboende. Hyfesystemene veksler fra trimitisk til monomitisk, noen har hvitråte, andre brunråte, mange er nokså vertsspesifikke andre er vidt utbredt på mange forskjellige verter.

Nedenfor er det gitt en oversikt over de viktigste gruppene. En rekke farlige arter, og de med høy indikatorverdi er omtalt i artsoversikten. Den følgende oversikten er summarisk og bare de mer iøynefallende og vanlige slektene er nevnt.

Vi har her valgt en relativt vid definisjon på familien fordi det er vanskelig å trekke klare familiegrenser. Noen få forfattere har oppdelt gruppen i en rekke mindre familier. Dette har stort sett vært en ren papirøvelse ved at alle slekter er blitt opphøyet til familier etc. uten at dette har gitt ny innsikt i det virkelige slektskapet. Poresoppene er ganske sikkert polyfyletiske, men vi kjenner ikke deres opprinnelse, skjønt vi tror at deres forfedre fins blant de langt tallrikere barksoppene.

Vi har imidlertid grupper av slekter som åpenbart hører sammen, og vi skal her se på de viktigste:

BRUNRÅTEGRUPPEN

Rødrandkjuke-gruppen

Alle har brunråte og har di til trimitisk hyfesystem med bøyler på de generative hyfene, de fleste er flerårige. Viktige slekter:

Daedalea (eikemusling)

Fomitopsis (rosenkjuke, rødrandkjuke)

Gloeophyllum (vedmusling)

Antrodia (rekkekjuke, hvit tømmer sopp etc)

Piptoporus (knivkjuke)

Blåkjuke-gruppen

Alle har brunråte og er monomitiske med bøyler på de generative hyfene, kortlevde, de aller fleste på barved.

Oligoporus (Blåkjuke, melkekjuke, brunkjuke etc.)

Amylocystis (lappkjuke)

Svoelkjukegruppen

Alle har brunråte, er monomitiske (noen få dimitiske), enkle skillevegger på de generative hyfene, og de fleste har kraftige pigmenter i gult-rødt eller brunt.

Laetiporus (svoelkjuke)

Leptoporus (kjøttkjuke)

Phaeolus (gulrandkjuke)

Pycnoporellus (brannkjuke)

HVITRÅTEGRUPPEN

Raggkjukegruppen

Alle er trimitiske med hvitråte, alle har bøyler på de generative hyfene, sesongvarige og seige basidiokarper

Trametes (raggkjuke, fløyelskjuke, duftkjuke, bøkekjuke, beltekjuke)

Cerrena (labyrintkjuke)

Lenzites (bjørkemusling)

Pycnoporus (sinnoberkjuke)
Datronia (skorpekjuka)
Trichaptum (fiolkjuka etc)

Stilkkjukaegruppen

Alle har stilkete basidiokarper, de er dimitiske med store bindehyfer, sylindriske sporer og bøylar på de generative hyfene.

Polyporus (finporet og grovporet vinterstilkjuka. sokkjuka etc.)

Knuskkjukaegruppen

Flerårige, brune hyfer, trimitiske (kan sees på som en flerårig *Trametes*)

Fomes (Knuskkjuka)

Kanelkjukaegruppen

Alle er monomitiske, kortlevde, har hvitråte og bøylar på de generative hyfene

Haploporus (kanelkjuka)

Bjerkandera (svartrandkjuka)

Ischnoderma (tjærekjuka)

Climacocystis (vasskjuka)

Småporekjuka gruppen

Alle er dimitiske, har bøylar på de generative hyfene og små sporer

Junghuhnia (har store cystidier)

Antrodiella (småporekjuka)

Rotkjukaegruppen

Alle har kulerunde sporer, generative hyfer uten bøylar og de er mono- eller dimitiske

Heterobasidion (rotkjuka)

Oxyporus (lønnkjuka).

Det finnes vidare et par mindre grupper som for eks. arter omkring nordlig aniskjuka (*Haploporus*), eikekjuka (*Perenniporia*) og eikekvistkjuka (*Pachykytospora*) og i tropene tallrike andre.

4.4.4. Andre norske poresoppfamilier

For helhetens skyld skal vi her kort omtale noen få andre familier med poroide arter, som imidlertid ikke er råtesopper:

Sausoppfamilien - Albatrellaceae

Liten familie - alle har ektomykorrhiza - sauesopp (*Albatrellus ovinus*) med gran, franskbrødsopp (*A. confluens*) med furu og gran, mer sjeldne arter med løvtrær.

Slektskapet er utvilsomt med skivesoppene - både livsstrategi og mikroskopi tyder klart på dette. Nærmeste slektning er lys piggsopp (*Hydnum repandum*) som mikroskopisk er helt identisk med sauesopp.

Frynsesoppfamilien - Thelephoraceae

Stor familie - bare en poroid slekt: Gråkjukene (*Boletopsis*).

Begge våre gråkjuker har ektrotrof mykorrhiza, mørk gråjuka med gran (helst på kalk) lys gråjuka med furu, ofte i fattig lavfuruskog.

Sporene er karakteristisk kantete og brune, og basidiokarpene har høyt innhold av theleforinsyre (reagerer grønt med baser).

4.4.5. Barksoppfamilien - Corticiaceae

Dette er en meget stor familie med et utall av slekter og arter, ca 450 arter i Norge. De aller fleste er resupinate med glatt overflate og må mikroskoperes for bestemmelse. Noen har ruglet til sterkt pigget overflate og noen ytterst få er poroide. Når de sistnevnte allikevel er plassert blant barksoppene er det fordi de viser klart slektskap med de ekte barksoppene i alle mikroskopiske karakterer.

Nesten alle barksopp er saprofytter og de er allestedsnærværende. Det er knapt nok en råttent stokk i Norge hvor du ikke finner en eller flere barksopper. Med litt øvelse kan en god del arter bestemmes i felt fordi de har store og karakteristiske basidiokarper. Andre må alltid mikroskoperes, men en kommer ofte langt i artsbestemmelsen fordi svært mange av dem har meget distinkte mikroskopiske karakterer. Det er ingen soppfamilie i Norge som oppviser så store variasjoner i mikroskopiske karakterer, som barksoppfamilien.

Noen få arter er flerårige med hatt, og noen få er farlige råtesopper, særlig toppråtesoppen (*Stereum sanguinolentum*). Den og noen andre karakteristiske arter er omtalt i artsoversikten.

Nesten alle barksopper er hvitråtesopper, knapt nok 1 % av artene forårsaker brunrâte.

Årsaken til den skjeve fordelingen sammenlignet med poresoppene, er ukjent.

Vi har noen få norske arter med porer i denne store familien, hvorav de vanligste er:

Kløyvporesopp (*Schizopora*)

Mykporesopp (*Trechispora mollusca*)

Oksetungesoppfamilien - Fistulinaceae

Dette er ikke en ekte poresopp, men ligner ved at undersiden av basidiokarpen er dekket med individuelle, tettstilte hengende rør (altså ikke er sammenvokst som hos poresoppene)

En art i Europa: oksetungesopp - *Fistulina hepatica*

Brunrâte, monomitisk - bare på eik med aggressiv hulrâte, utpreget kystutbredelse fra Oslo til Sogn.

5. Vedens bygning og sammensetning

Ved består cellulose, hemicellulose, lignin og diverse andre stoffer i mindre mengder, som for eks. kvaer, garvesyrer, sukkerer, proteiner, fenoler, pigmenter etc.

5.1. Cellulose

Cellulose er en langkjedet polymer av glukose, og er selvsagt meget attraktiv som energikilde. Innholdet av cellulose i tørr ved varierer fra art til art, ligger vanligvis mellom 40 og 50%. Cellulosen gir treet styrke og seighet, og litt populært kan en si at den i treet spiller samme rolle som armeringsjernet i en betongkonstruksjon, og er derfor fysisk sett vanskeligere tilgjengelig enn det omkringliggende ligninet. Cellulosen brytes ned av råtesoppene ved hjelp av forskjellige enzymer.

5.2. Hemicellulose

Hemicellulose er en grenet eller rettkjedet polymer av forskjellige sukkerarter og har lav molekylvekt og utgjør typisk mellom 25 og 40% av tørrvekten, og innholdet er høyere i løvved enn i barved.

5.3. Lignin

Lignin er en tre-dimensjonal polymer av forskjellige fenoliske alkoholer som vist på figuren. Disse henger sammen i en komplekst mønster, og lignin kan derfor ikke angis med noen kjemiske formel fordi innholdet og fordelingen av de forskjellige alkoholene varierer fra art til art. Ligninet binder cellulose og hemicellulose polymerene som betongen omkring armeringen, og gir veden styrke og hardhet og utvilsomt også beskyttelse mot angrep utenfra. Ligninet utgjør normalt mellom 25-35% i barved, fra 18 til 25% i løvved. Det er mye som tyder på at lignin og hemicellulosen er forbundet kjemisk i veden på en eller annen måte. Ligninet i barved har en annen sammensetning enn i løvved og synes mer motstanddyktig og hardere enn i løvved.

5.4. Surhet

Nesten all levende ved har en surhet mellom 4 og 6, og dette tilsvarer omtrent den optimale verdi for de fleste norske råtesopper. Det fins flere unntak, og almved har for eksempel nesten nøytral Ph, mens eik har ned mot 3, noe som skyldes høyt innhold av garvesyre. Denne lave Ph verdien er antakelig årsaken til at eik har så mange spesialiserte råtesopper.

5.5. Vann

Vanninnholdet i et levende tre veksler selvsagt mye med årstiden, klima og fra art til art, men generelt kan en si at vanninnholdet stiger utover mot barken. Fig. 4 viser fordelingen av vann og gasser i et 55 år gammel grantre. Det høye vanninnholdet i ytterveden er et av treets sterkeste våpen mot inntrengning av råtesopper. Med et vanninnhold på nesten 95% blir det rett og slett for lite oksygen til av soppen kan overleve. Gassen i treet er vanligvis en blanding av vannmettet oksygen og karbondioksid, men endrer seg hvis bakterier og sopp trenger inn i kjerneveden.

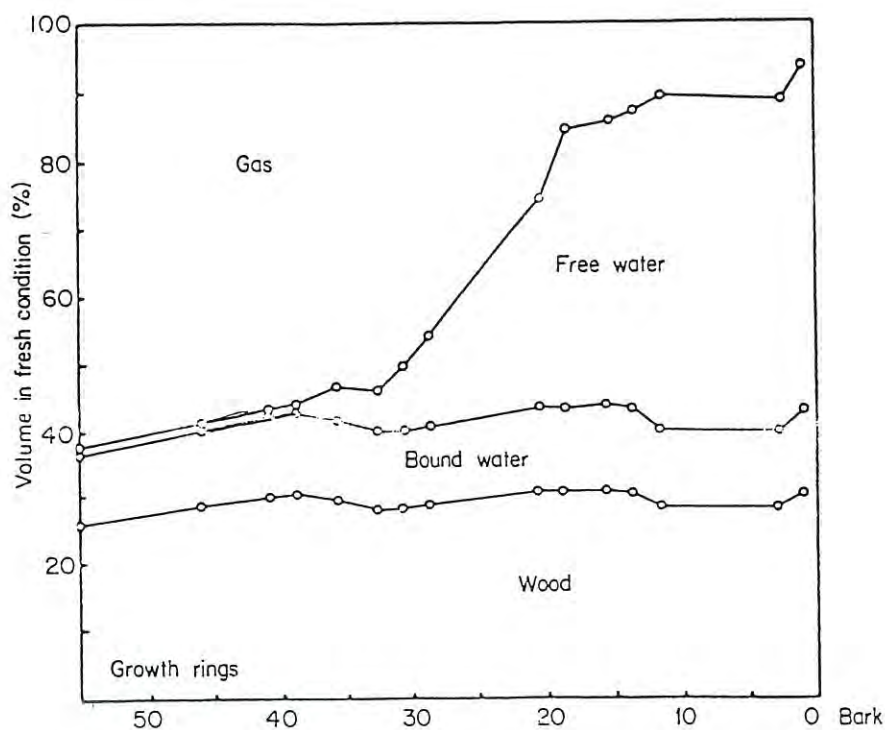


Fig. 4. Vanninnhold i levende gran fra barken til kjernen. Mens innholdet av bundet vann er tilnærmet konstant, stiger innholdet av fritt vann sterkt mot barken og er et sterkt forsvar mot soppinntrengning. Fra Rayner og Boddy 1988.

5.6. Nitrogen

Flere undersøkelser har vist at nitrogeninnholdet i ved er svært lavt og at dette kan indirekte være et av treets forsvarsvåpen mot soppinvasjon. Ofte ligger forholdet mellom C og N på mellom 500 til 1200. Vednedbrytende sopp skaffer seg nitrogen dels ved fiksering, gjennom vannet, enten dette kommer ovenfra eller fra bakken. Forsøk har også vist at vedboende sopp, i motsetning til mykorrhizaarter, har evnen til å stryke seg inn mot bakterier å oppløse disse. Det samme gjelder til en viss grad nematoder.

6.0 Råtetyper

Råte er et flertydig begrep fordi det dekker både nedbrytningen av veden, hvordan veden endrer seg ved nedbrytningen og råtens plassering i stamme eller røtter.

6.1 Biokjemisk nedbrytning av veden

Med dette forstås hvorledes soppen angriper trevirket ved hjelp av enzymer og syrer. Vi skiller her mellom tre hovedtyper av kjemisk råte:

Mykråte
Brunråte
Hvitråte

6.2 Mykråte

Mykråte fins i alt vesentlig hos ascomyceter, og den første fossile mykråte er påvist for ca 400 millioner år siden i stammer av *Callixylon*. Dette er i overenstemmelse med antagelsen at ascomycetene oppsto før basidiomycetene.

Ved mykråte blir veden som antydnet myk ofte med en viss blekning. Det er særlig cellulosen som blir angrepet, ligninet i mindre grad, særlig hos løvved. Nedbrytningen går relativt langsomt i forhold til råte forårsaket av basidiomyceter. Ved nedbrytende ascomyceter er tilpasset mange ekstreme miljøer og angriper veden stort sett utenfra. De er også nokså enerådende på urter og blader. Et viktig unntak er stubbehorn familien (*Xylariaceae*) og *Diatrypaceae*. Arter fra disse to familien angriper veden i dybden og kan erobre store volumer. Veden er ofte merket med svart soner som indikerer at flere individer er involvert i råten. Ser en på selve vedstrukturen, vil mykråten være preget av langsgående hulrom, antakelig et resultatet av mindre evne til å bryte ned ligninet i veggene mellom åringene. Det vil da være lettere å følge de langsgående cellulosestrengene.

At stubbehornfamiliens (*Xylariaceae*) representanter er gode råtessopp fremgår av tallene nedenfor. De viser vekttap etter 12 ukers vekst under kontrollerte betingelser på bjørkeklosser. Resultatene er tatt fra Worrall et al (1997)

(Stubbehornfamilien) - bjørkeklosser

Beltekkullssopp (*Daldinia concentrica*) 25% (gjennomsnitt av tre isolater)

Bjørkekullssopp (*Hypoxylon multifforme*) 6% " "

Stubbehorn (*Xylaria polymorpha*) 9% " "

Alle artene ga bare ca 2% vekttap ved infeksjon på furublokker.

Følgende vedboende ascomyceter hadde alle under 1% vekttap etter 12 ukers vekst på blokker av bjørk:

Rødvortesopp (*Nectria cinnabarina*)

Sitronbeger (*Bisporella citrina*)

Sandmorkel (*Morchella esculenta*)

Skarlagensrødt vårbeger (*Sarcoscypha coccinea*).

Vi ser altså at blant ascomycetene er det arter fra stubbehornfamilien som er kommet lengst i sin effektivisering av vednedbrytning, men sammenlignet med de etterfølgende tall, har de relativt svakt nedbrytningskapasitet.

6.3 Brunrâte

Brunrâte finner vi bare blant basidiomycetene, og den er karakterisert ved en nesten ensidig nedbrytning av cellulosen og hemicellulosen. Ligninet blir bare kjemisk modifisert og blir brunt, derav navnet. Brunrâtesoppene greier altså, på en eller annen måte, antakelig ved oksydasjon, å modifisere ligninet slik at deres enzymer kan angripe cellulosen direkte. Umiddelbart skulle en tro at dette vil representere et stort evolusjonistisk gjennombrudd hva angår reussursutnyttelse og at brunrâte derfor ville være vidt utbredt. Dette er imidlertid ikke tilfelle, uten at noen har kunnet gi noen tilfredsstillende forklaring på fenomenet.

Brunrâtesoppene er effektive, og nedenfor er det vist vekttap i prosent av tørrvekt for utvalgte arter på bjørkeblokker (B) og furublokker (F). Resultatene viser vekttap etter 12 ukers forsøk.

Heterobasidiomyceter	B	F
Dverg-gaffel (<i>Calocera cornea</i>)	33	38
Vanlig tåresopp (<i>Dacrymyces stillatus</i>)	30	30
Homobasidiomycetes		
Kjellersopp (<i>Coniophora puteana</i>)	34	25
Vedmusling (<i>Gloeophyllum sepiarium</i>)	57	60
Dråpekjuka (<i>Oligoporus guttuluatus</i>)	68	56

Tabell 1. Antall og prosent arter med brunrâte blant vedboende sopp fra forskjellige mykogeografiske områder.

Område	Totalt	Brunrâte	% Brunrâte
Vest-Amerika	247	60	24
Polen	22	52	23
Nord Europa	188	41	22
Usa og Canada	371	71	19
Russland	254	42	17
USA -Sørstatene	276	45	16
Japan	246	32	13
Iran	93	7	8
New Zealand	242	15	6
Øst Afrika	332	17	5
Tropiske områder	64	4	2

Tabellen viser klart at brunrâtesoppene er mest utbredt i den boreale sone. Nå skal vi ikke la oss blende av tallene som sådan, fordi de representerer en opptelling av arter, ikke hvilken rolle de enkelte arter spiller kvantitativt som nedbrytere i skogen. Alle vet godt at rødbrandkjuka og rotkjuka er viktigere enn rødvotesoppen og lappkjuka for eksempel.

Ser vi på substratvalg vedrørende brunråtesoppene, har vi følgende tabell:

Tabell 2. Brunråtesopp og deres vertsforhold.

Orden/familie	Antall brunr. arter	Antall arter som vokser utelukkende eller primært på bartrær
Skivesopp (Agaricales)	18	15
Skrukkeørefam.(Auriculariales)	1	-
Kjellersoppfam.(Coniophoraceae)	17	17
Barksoppfam. (Corticaceae)	8	8
Tåresoppfam. (Dacrymycetales)	8	7
Poresoppfam. (Polyporaceae)	92	69
Blomkålsoppfam.(Sparassidaceae)	2	2
Total	146	118

Tabell 3. Spesifikke og foretrukne verter for brunråtesopp som ikke vokser på bartrær

Antrodia	Eike- og pilefam.
Daedala	Eikefam.
Fistulina	Eikefam
Fomitopsis	tallrike verter
Gloeophyllum	- " -
Laetiporus	Eikefam. i Europa (bartrær. i N. Am.)
Piptoporus	Eikefam. bjørkefam

Det fremgår klart at brunråtesoppene angriper fortrinnsvis bartrær og dernest rakletrær ne (bjørkefamilien, pilefamilien og bøkefamilien). Umiddelbart skulle en kanskje tro at dette tyder på at brunråte er den eldste form for råte blant basidiomycetene siden begge nevnte vertsgupper er gamle rent systematisk. Seleksjonen kan imidlertid også ha noe med klima å gjøre, siden brunråteartene fortrinnsvis finnes i tempererte og boreale områder. I den etterfølgende tabell ser vi også at brunråte opptrer i familier som systematisk står meget langt fra hverandre. Dette tyder på at brunråte må ha oppstått flere ganger.

Tabell 4. Systematisk fordelingen av brunråtesopp.

Skivsopp (Agaricales)

Hygrophoriopsis, Hysizygyus, Neolentinus, Helocybe, Ossicaulis.

Det er bare 18 brunråtesopp i disse slektene på verdensbasis. Det utgjør bare promiller av alle skivesopp som er beskrevet.

Kjellersoppfam. (Coniophoraceae)

Coniophora, Leucogyrophana, Pseudomerulius, Serpula og Meruliporia .

Hele familien har brunråte.

Pluggsoppfam. (Paxillaceae)

Hygrophoriopsis, *Paxillus* og *Tapinella*.

Hele familien har brunrâte.

Barksoppfam. (Corticiaceae.)

Amylocorticium, *Chaetoderma*, *Crustoderma*, *Columnocystis*, *Dacryobolus* og *Veluticeps*.

Det er bare ca 10 arter i familien som forårsaker brunrâte. Dette utgjør ca 2% av artene i familien. Så og si alle artene er bundet til barved.

Tåresoppordenen (Dacrymycetales)

Calocera, *Dacrymyces*, *Dacryopinax* og *Cerinomyces*.

Hele familien har brunrâte, men noen arter kan også bryte ned lignin til en viss grad.

Poresoppfam. (Polyporaceae.)

Amylocystis, *Amylosporus*, *Anomoporia*, *Antrodia*, *Auriporia*, *Daedalea*, *Fistulina*,

Fomitopsis, *Gloeophyllum*, *Laetiporus*, *Leptoporus*, *Melanoporia*, *Oligoporus*,

Parmastomyces, *Phaeolus*, *Piptoporus*, *Pycnoporellus*, *Wolfiporia* og *Wrightoporia*.

Av totalt 480 poresopper i Nord-Amerika og Europa forårsaker ca 95 (20%) brunrâte.

Dette er den høyeste prosentetsats i noen familie hvor begge råtetyper forekommer.

Blomkålfam. (Sparassidaceae.)

Sparassis.

Hele familien forårsaker brunrâte, men det er imidlertid bare to arter. De ble tidligere inkludert i fingersoppfamilien (Clavariaceae), men er nå ført opp i en egen familie på grunn av den avvikende metabolismen.

Det fremgår klart at det er blant poresoppene vi finner de fleste og kvantitativt mest betydningsfulle brunrâteartene. Både kjellersoppfamilien og tåresoppfamilien er rene brunrâtefamilier. Som nevnt ovenfor, det er påfallende få brunrâtearter blant barksoppene når vi vet at det i norske skoger regelmessig er omtrent 3 ganger flere barksopp enn poresopparter.

6.4. Hvitrâte

Denne kjennetegnes ved at både lignin, cellulose og heemicellulose angripes samtidig og med samme hastighet - veden blekes og blir hvit - derav navnet. De aller fleste poresopper har denne formen for râte. Denne type er fullstendig dominerende i tropiske strøk ved at knapt 2% av poresoppene i dette området har brunrâte (se tabell xx).

Mange hvitrâtesopp er meget effektive, og flere av dem har god evne til raskt å bryte ned lignin. De har derfor stått i fokus ved forsøk på å utvikle typer ved genetisk modifikasjon som kan brukes kommersielt for fremstilling av cellulose. Det er innlysende at kan en finne fram til typer som nesten bare bryter ned lignin, vil celluloseindustrien stå overfor en biologisk revolusjon.

Tabell 5. Råte hastigheter som prosent vekttap av tørrvekt for utvalgte arter på bjørkklosser (B) og furuklosser (F) etter 12 ukers forsøk under standardbetingelser.

<u>Aphylophorales</u>	B	F
Gelenettsopp (<i>Phlebia tremellosa</i>)	53	33
Furustokk-kjuka (<i>Phellinus pini</i>)	10	20
Svartrandkjuka (<i>Bjerkandera adusta</i>)	50	28
Vasskjuka (<i>Climacocystis borealis</i>)	12	22
Rotkjuka (<i>Heterobasidion annosum</i>)	2	10
Fløyelskjuka (<i>Trametes versicolor</i>)	65	40
Fiolkjuka (<i>Trichaptum abietinum</i>)	2.3	2
<u>Gastromyceter</u>		
Brødkorgsopp (<i>Crucibulum laeve</i>)	5	4

Ved tolking av disse tallene skal vi være oppmerksom på at artene i disse forsøkene opptrer i renkultur, altså helt uten konkurranse fra både bakterier og andre sopp. Det er imidlertid oppsiktsvekkende å se at mange av de artene vi i naturen bare ser på barved, henholdsvis løvved, i slike forsøk er i stand til å gi betydelig vekttap også på de treslag de vanligvis ikke vokser på. Videre skal vi være oppmerksom på at steriliseringen av treblokkene foregår under relativt drastiske betingelser med blant annet dampbehandling ved 100° C i 20 minutter. Det er innlysende at dette endrer treets naturlige kjemiske sammensetning i vesentlig grad, og gir unaturlig infeksjonsforhold. Resultatene må derfor tolkes med forsiktighet.

6.5. Råtens angrepsområde

Et levende tre kan bli angrepet av råtesopper på følgende måter:

1. Topp eller grenbrekk og velt forårsaket av storm, fallende trær eller tung snø.
2. Angrep av insekter, dyr eller fugler..
3. Rotkontakt.
4. Skader som skyldes menneskelig aktivitet.

1. Klima.

Under kraftige stormer blåser ofte et stort antall tær overende, eller topper og greiner blir brukket. Dette skaper innganger for alle typer råtesopp. Avhengig av om treet dør (rotvelt) eller bare en topp blir brukket, får vi en utvikling av et pionersamfunn med arter som er i stand til å overvinne treets naturlige forsvar av kjemikalier. Ved toppbrekk vil råten fortrinnsvis være lokalisert på overflaten eller i kjernen, mens ved rotvelt vil angrepet finne sted over en vid front fra rot til topp. Treet dør på grunn av tørke, men det tar lang tid før det naturlige forsvarssystemet er borte. Vi får derfor også her et pionersamfunn etterfulgt av mer generalister når forsvarssystemet er nedbrutt og pionerens fortrinn ikke lenger har en positiv effekt. En slik falt stamme kan ta opptil 400 år før den er helt resirkulert.

Ved angrep i kjernen fra toppen vil soppen langsomt vokse nedover i denne etterhvert som den overvinner forsvarsstoffene, og etter den følger flere andre arter, og etterhvert kan treet dø fra toppen. Stammen kan også bli så svekket at den brekker i et stormkast.

2. Insekter, dyr og fugler.

Hakkespetter angriper ofte levende trær når de hakker ut redehuler. Når redet blir forlatt er det et infeksjonssted. Stammen blir selvsagt sterkt svekket mekanisk der hakkespetten har laget redehule, og treet kan lett brenne i kraftig vind. Dette fører igjen til infeksjoner og død.

Insekter har lenge vært kjent som meget effektive råtespredere. Almesyken for eks. spres av den lille og store almebarkebillen som bærer med seg en parasitt (*Ceratocystis ulmi*). Den brer seg ned- og oppover i vannrørene som blir tette, og treet dør etter noen år. Sykdommen er nå kommet til Norge for alvor, og almen er sterkt truet med utryddelse også hos oss som på kontinentet og i England.

Visse trevepsler (slekten *Sirex*) har utviklet en elegant symbiose med forskjellige barksopper, i Norden særlig med granlæringsopp (*Amylostereum chailletii*). I eggleggingsrøret hos hunnen er det et lite hulrom -mycetangium - som inneholder soppen i form av gjærceller. Når egget skyves nedover eggleggingsrøret vil det bli påklebet soppceller som følger med inn i treet. Her begynner gjærcellene å spire til vanlige hyfer som produserer enzymer og veden blir brutt ned. Når larven klekkes vil maten være servert via soppen. Problemet er at når larven er metamorfisert til et voksent individ som har forlatt treet, fortsetter soppen sitt destruerende virke.

De såkalte Ambrosiabillene som først og fremst hører hjemme i varmere områder, sprer andre sopparter på lignende måter uten at vi skal gå i detalj her.

3. Rotrâte

Når frø spirer i bakken, vil de første røttene være tynne og nesten uten bark, og det samme er tilfelle i rotpissene rundt hele treet. Kommer disse i kontakt med en patogen før mykorrhizapartneren har satt opp et forsvar, eller roten er skadet på en eller annen måte, kan vi lett få en infeksjon hvor råtten vil bre seg i kjerneveden fra rota og langt opp i stammen. Dette kalles en kjernevæde. Rotkjuka infiserer mange trær på denne måten.

4. Mekaniske skader

Ved maskintransport i skogen vil ofte stammer bli påført sår, røtter blir avskrellet barken og grov kvisting kan gi lange sår i barken. Tungt maskinelt utstyr vil dessuten forårsake at finrøtter blir ødelagt. Alt dette åpner for de samme pionerer som er nevnt i avsnitt 1 ovenfor.

6.6. Råtens spredning og utseende.

Råtten kan spre seg i kjerneveden og gir da en kjernevæde. Andre ganger angripes treet eller stubben utenfra med en ytrâte. Blir treet eller stubben helt hul, har vi en hulrâte.

Selve strukturen på veden vil også variere med råtetype og arter. Vi skal ikke gå i detalj på dette punkt, men bare nevne at brunråtten ofte sprer seg på en karakteristisk måte i treet som etterhvert faller fra hverandre i mindre stykker, og vi får en kubisk brunrâte. Dette er den mest vanlige brunråtten, men det fins brunrâte som også er mer diffuse.

Hvitråtten har et langt mer differensiert nedbrytningsmønster og her snakkes det om krympingsrâte, fibrøs râte, flekkrâte eller lommerâte, korrosjonsrâte, fastrâte og løs râte, for å nevne noen av de begreper som brukes.

6.7. Råtens betydning

Det er innlysende at råtesoppene spiller en enorm rolle som aktive nedbrytere i ethvert skogsystem. For det første vil næringsstoffene bli resirkulert og komme nye generasjoner av trær til gode. Dette skjer ikke direkte, men via flere mellomledd.

Gjennom den langvarige nedbrytningen av trevirket i skogen åpner soppene opp livsnisjer for andre organismer som bakterier, rundormer og insekter for å nevne noen viktige grupper. Nedbrytningen av treet skjer ved en suksesjon av sopparter (se kap. xx) og parallelt med denne, er det også en suksesjon blant andre organismegrupper.

Ved nedbrytningen endrer veden seg, den blir mer porøs, holder bedre på vann og isolerer bedre mot temperatursvinginger. Tidlige kolonisatorer dør, og deres næringsinnhold blir tilgjengelig for nye arter. I denne prosessen oppstår det forskjellige samfunn av organismer uten at vi skal gå i detalj her.

Det er imidlertid helt klart at soppen spiller en nøkkelrolle for å opprettholde stor biodiversitet i skogene våre. Vi må regne med at det har en viss pris å opprettholde denne biodiversiteten, og gjennom internasjonale avtaler har vi forpliktet oss til dette, både rettslig og moralsk.

Sett fra skogeierens side er nemlig råtesoppene et tveegget sverd. Riktignok sørger soppen for resirkulasjon av næring, men den angriper også verdifullt virke. Vi regner med at sopp hvert år gir norsk skogbruk et tap på hundretalls millioner kroner. I tillegg til skader på tømmer i skogen, oppstår det hvert år store råteskader i alle typer trekonstruksjoner i hus, fabrikanlegg, telefonstolper, gjerder etc. Vi bruker for eks. maling, beis og andre impregneringsmidler for tresifrete million beløp hvert år for å holde soppinfeksjoner borte. En av de farligste råtesoppene er hussoppen (*Serpula lacrymans*). Infeksjonen krever vann, men har angrepet først utviklet seg, produserer den sitt eget metabolske vann som holder aktiviteten gående. Den krever imidlertid at kalk, mørtel eller andre kilder for kalsium ioner som gir basisk miljø. Angrepene skjer derfor enten i kjelleren eller ved lekkasjer i gamle bygårder hvor det er et trereisverk kledd med puss og støp. Via mycel-strenger kan hussoppen spre seg gjennom vegger og lignende tørre og næringsfattige miljøer. Blir den ikke stanset, fører den uvegerlig til konstruksjonens kollaps. Hussoppen er aldri funnet ute i naturen hos oss, og vi må til Mellom-Europa for å finne den i naturlige miljøer.

6.7. Brunråtens rolle i økosystemet.

Ved brunrâte husker vi at bare cellulosen blir borte, mens ligninet i en brun modifisert form blir tilbake. Dette ligninet er sterkt motstandsdyktig mot nedbryting, og det kan gå opptil 500 år før det er helt borte. Undersøkelser blant annet i Nord-Amerika har vist at disse brunräterestene spiller en viktig rolle i barskogens økologi på følgende måter:

1. Vannkapasitet

Brunrâte-rester har ved sin porøse karakter stor evne til å holde på vann og gir dermed et mer stabilt fuktighetsmiljø i skogbunnen. Dette bidrar til sterkere og bedre soppvekst blant annet, foruten høyere mikrobiell kvalitet. For alle typer organismer gir dette mer stabile miljøer og høyere biodiversitet enn i jordsmonn som tørker fort ut. Fig. 4 viser vanninnholdet som prosent av tørrvekt for diverse substrater. (Gilbertson pers. comm.)

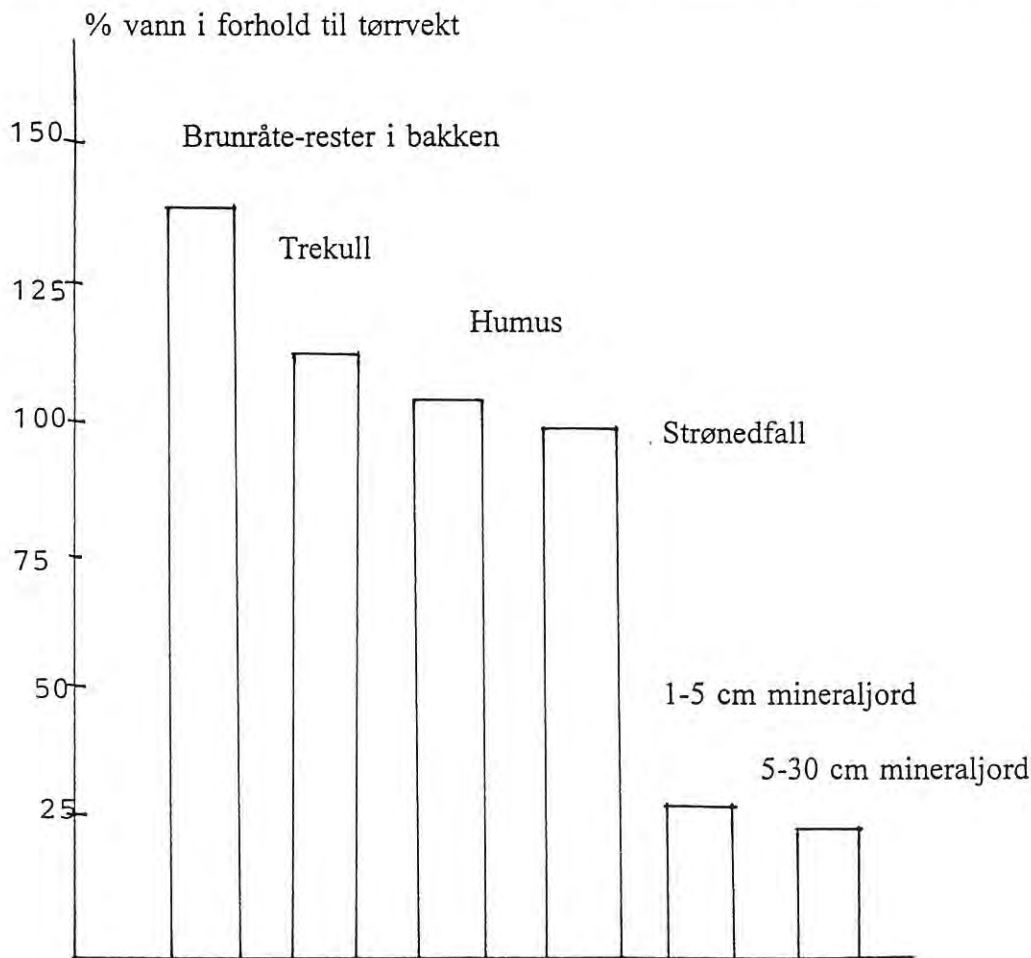


Fig. 4. Vanninnhold som prosent av tørrvekt i forskjellige typer substrat.

2. Nitrogenkilde

Brunråterestene skaper også et miljø for mange blågrønnalger som fikserer nitrogen. Det kommer etterhvert inn i økosystemet, enten fordi algene blir spist eller dør, hvorefter nitrogenet fanges opp av vednedbrytende sopp, eller via en mykorrhiza-partner som overfører nitrogenet til vertstreet.

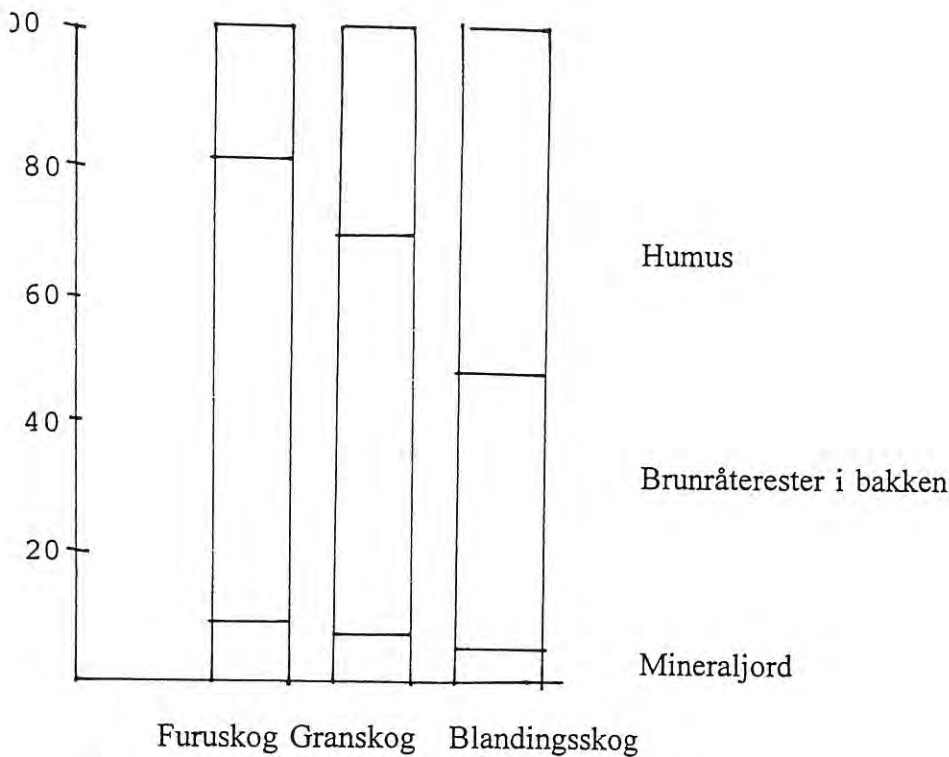


Fig. 6. Relativ daglig bakterie-fiksering av N₂ i forskjellige skogstyper.

3. Mykorrhiza

En rekke mykorrhiza-arter sprer seg inn i brunråten både for å hente vann, men også for å hente næringsstoffer som frigjøres når generasjon på generasjon av insekter, andre sopp, bakterier, alger og andre organismer fødes og dør. Brunråten har i denne sammenheng stor betydning.

Tabell 6. Mg mycel av ectomycorrhiza-arter i 100 cm³ av diverse substrater. Gilbertson, pers komm.

Trekull	32
Brunråde-rester	21
Humus	12
Mineraljord	2

4. Temperaturdempning

Figurene viser temperaturfordelingen i og ved en død trestamme og i brunråterester på skogbunnen. Som en ser virker brunråterestene på grunn av sin porøsitet og høye innhold av hulrom, som en effektiv isolator for sterke temperatursvingninger. Dette skaper igjen mer stabile miljøer.

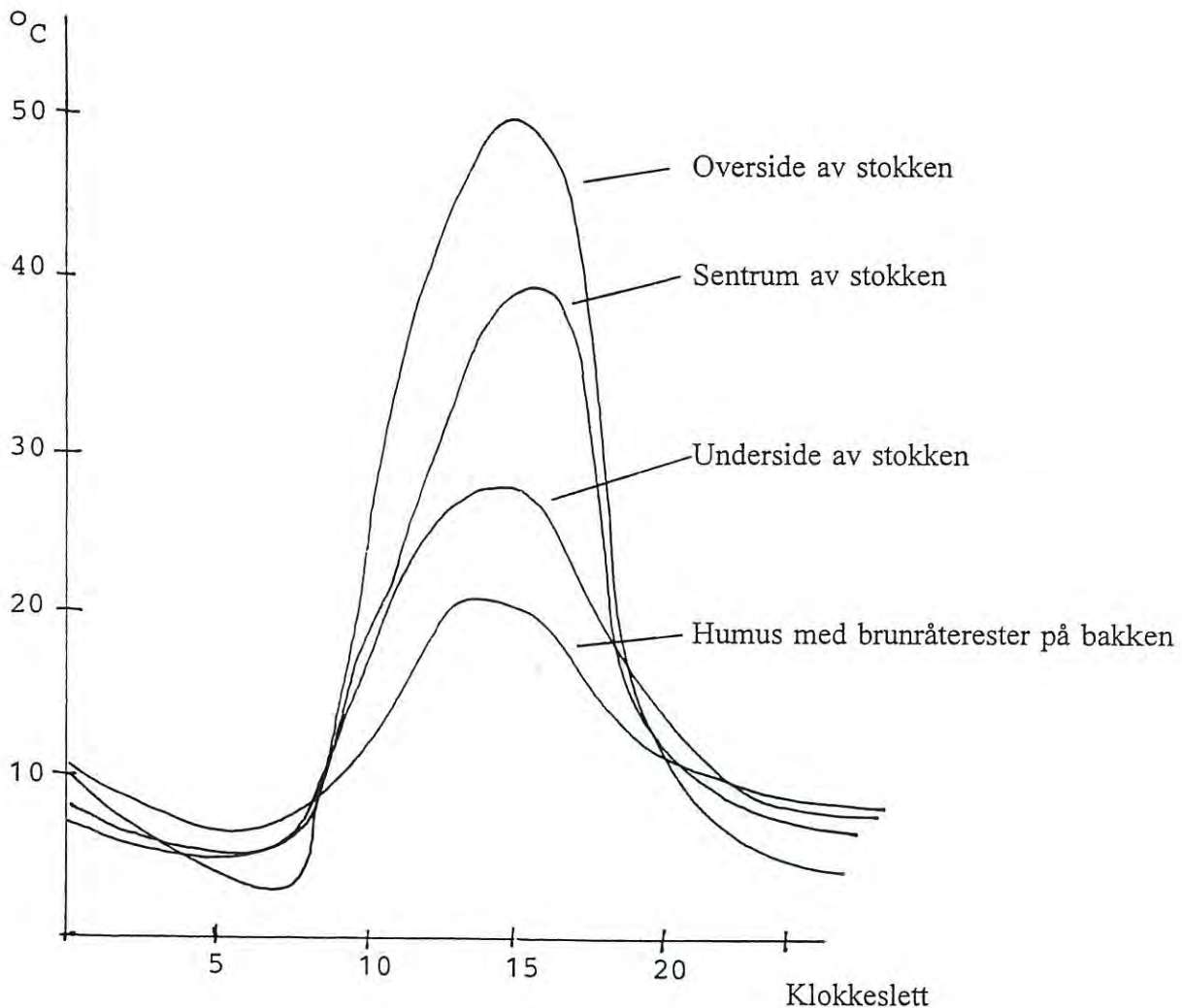


Fig. 7. Daglig temperaturvariasjon i og omkring liggende råten furustokk. Målested: Montana, USA. Gilbertson pers. komm.

Konklusjonen blir at hvis alt trevirke fjernes fra skogen, vil den over tid langsomt bli svekket som livsmiljø for alle typer mikroorganismer med fallende biodiversitet. På lang sikt gir det også dårligere oppvekstforhold for trærne.

7.0. Suksesjon og konkurranse

Enhver som går i skogen ser fort at råtesoppene har en variabel forekomst. En nylig død stamme har andre arter enn en som ligger på bakken og er helt råttent. Årsakene til dette varierte mønster er ganske kompliserte, men vi skal i det etterfølgende gi en oversikt over de teorier som er utviklet, og hva som praktisk er gjort for å klarlegge samspillet.

7.1. Vertsspesifitet.

Som blant alle organismer er det også blant råtesoppene generalister og spesialister. Når en sopp invaderer eller infiserer et levende vertstre, må den på en eller annen måte overvinne treets naturlige forsvarssystem. Gjennom årmillioner har de enkelte treslagene utviklet et arsenal av forsvarsvåpen. Det dreier seg om et passivt forsvar i form av grov og tykk bark foruten tallrike kjemiske forbindelser. Treet vil også kunne reagere aktivt ved et angrep ved å skille ut kvae eller andre fungicider eller sette i gang hurtig vekst for å stenge infeksjonen ute.

Ettersom råtesopp på lik linje med alle andre organismer ikke kan gjøre alt på en gang, vil noen allokere alle sine ressurser til å overvinne vertens forsvarssystem mens denne er i live. Det betyr en spesialisering gjennom naturlig utvalg, jo bedre angrepsvåpen, jo større suksess med hensyn til hurtig etablering og etterfølgende sporespredning. Fra treets side skjer det imidlertid også en seleksjon ved at de med bedre forsvar vil overleve bedre, og vi får et klassisk "våpenkappløp". I biologien kalles dette ofte sam-evolusjon (coevolution) hvor begge parter holder hverandre i rimelig god balanse.

Resultatet for råtesoppen er at den til slutt kan bli helt vertsspesifikk fordi det er bare her den har en overlegen evne til å detoksifisere vertens kjemiske forsvar eller gjennomtrenge dens mekaniske forsvar i barken. På andre vertstrær med andre forsvarsvåpen er dens evne helt uten verdi, og den mislykkes.

For at en spesialisering skal lykkes, må det være et stort antall vertstrær i rimelig avstand fra hverandre. Hvis ikke, vil soppen en dag ikke lykkes å finne en ny vert når det gamle vertstreet dør, eller når den blir utkonkurrert på et eller annet stadium av nedbrytingen. Vi finner derfor spesialistene i skogstyper med stor utbredelse og et relativt liten diversitet med hensyn til vertstrær. Typisk er det derfor at vi finner mange spesialister i de boreale barskogen hvor vi har billioner av trær fra samme slekt eller nærstående slekter i et stabilt område fra Norge i vest og til Canada i øst. Sør for den boreale barskogen øker antallet vertstrær, men ikke mer enn at også i en tempererte løvskogen finner vi også et visst antall spesialister.

Eksempler kjuke og større barksopper som i Norge opptrer som spesialister og som alltid eller i alt vesentlig er funnet bare på en art eller slekt. I andre verdensdeler kan de ha andre vertsvalg.

Eik (*Quercus*):

Oksetungesopp (*Fistulina hepatica*), eikekjuke (*Piptoporus quercinus*), eikekvistkjuke (*Pachykytospora tuberculosa*), safrankjuke (*Hapalopilus croceus*), eikeildkjuke (*Phellinus robustus*), kystrustkjuke (*Phellinus ferreus*), eikelærsopp (*Stereum gausapatum*), tårekjuke (*Inonotus dryadeus*) og eikenarreskål (*Aleurodiscus disciformis*).

Bjørk (*Betula*):

Knivkjuke (*Piptoporus betulinus*), nordlig teglkjuka (*Daedaleopsis septentrionalis*), valkjuka (*Phellinus laevigatus*) og kreftkjuka (*Inonotus obliquus*).

Selje og vierarter (*Salix*):

Nordlig aniskjuka (*Haploporus odoratus*), seljekjuka (*Phellinus conchatus*), vierblodsopp (*Cytidia salicina*), rosa barksopp (*Corticium roseum*), seljebevre (*Exidia recisa*) og aniskjuka (*Trametes suaveolens*).

Osp (*Populus*): Ospeildkjuka (*Phellinus tremulae*), stor ospeildkjuka (*Phellinus populicola*), ospehvitkjuka (*Antrodia pulvinascens*), ospekjuka (*Ceriporiopsis aneirina*), storporet ospekjuka (*Oxyporus corticola*), ospepig (*Radulodon erikssonii*), ospebarksopp (*Peniophora polygonia*) og brun ospekjuka (*Inonotus rheades*).

Or (*Alnus*): Orekjuka (*Inonotus radiatus*), orebarksopp (*Peniophora erikssonii*), hvit rynkesopp (*Plicatura nivea*) og viftelærsopp (*Stereum subtomentosum*).

Gran (*Picea*): Granrustkjuka (*Phellinus ferrugineofuscus*), granstokk-kjuka (*Phellinus chrysoloma*), kjøttkjuka (*Leptoporus mollis*), vasskjuka (*Spongipellis borealis*), rosenkjuka (*Fomitopsis roseus*), duftkjuka (*Gloeophyllum odoratum*), urskogskjuka (*Perenniporia subacida*), harekjuka (*Inonotus leporinus*), taigaskinn (*Laurilia sulcata*), duftskinn (*Cystostereum murrainii*) granlærsopp (*Amylostereum chailletii*) og rynkeskinn (*Phlebia centrifuga*).

Furu (*Pinus*): Langkjuka (*Gloeophyllum protractum*), brun hvitkjuka (*Antrodia albobrunnea*), krittkjuka (*Antrodia crassa*), furuplett (*Chaetoderma luna*) og furubarksopp (*Peniophora pini*).

Einer (*Juniperus*): Einerlærsopp (*Amylostereum laevigatum*).

Tindved (*Hippophae*): Tindvedkjuka (*Phellinus hippophaecola*).

Bøk (*Fagus*): Bøkekjuka (*Trametes gibbosa*) og brun bøkekjuka (*Inonotus nodulosus*).

Når vi kommer i den tropiske regnskogen med sin vrimmel av forskjellige trær, finner vi ingen spesialister med unntak av de som gror på palmer. Ethvert forsøk på spesialisering her vil raskt føre til undergang, fordi det kan være kilometervis til neste tre av samme type, og sjansen for å finne frem og infisere nettopp det treet vil være helt minimal. I slike miljøer vil seleksjonen favorisere generalistene, dvs de som kan angripe nesten hvilket som helst vertstre.

Ut fra dette skulle en tro at når bare vertstreet er der, vil også spesialisten være der. Et eksempel på dette er knivkjuka (*Piptoporus betulinus*). Den gror bare på bjørk, og der det er bjørk, finner du nesten alltid knivkjuka (den mangler i Troms og Finnmark).

For andre arter er imidlertid situasjonen en annen. Taigaskinn (*Laurilia sulcata*) og nordlig aniskjuka (*Haploporus odoratus*) som vokser på gran og selje henholdsvis, har derimot meget begrensede utbredelser i Norge i forhold til sine vertstrær som vist på figur 8. I tillegg til vertsspesifitet, er det altså for enkelte arter også andre faktorer som spiller en

vesentlig rolle for spredning og etablering. Dette vil bli diskutert i det etterfølgende avsnitt.

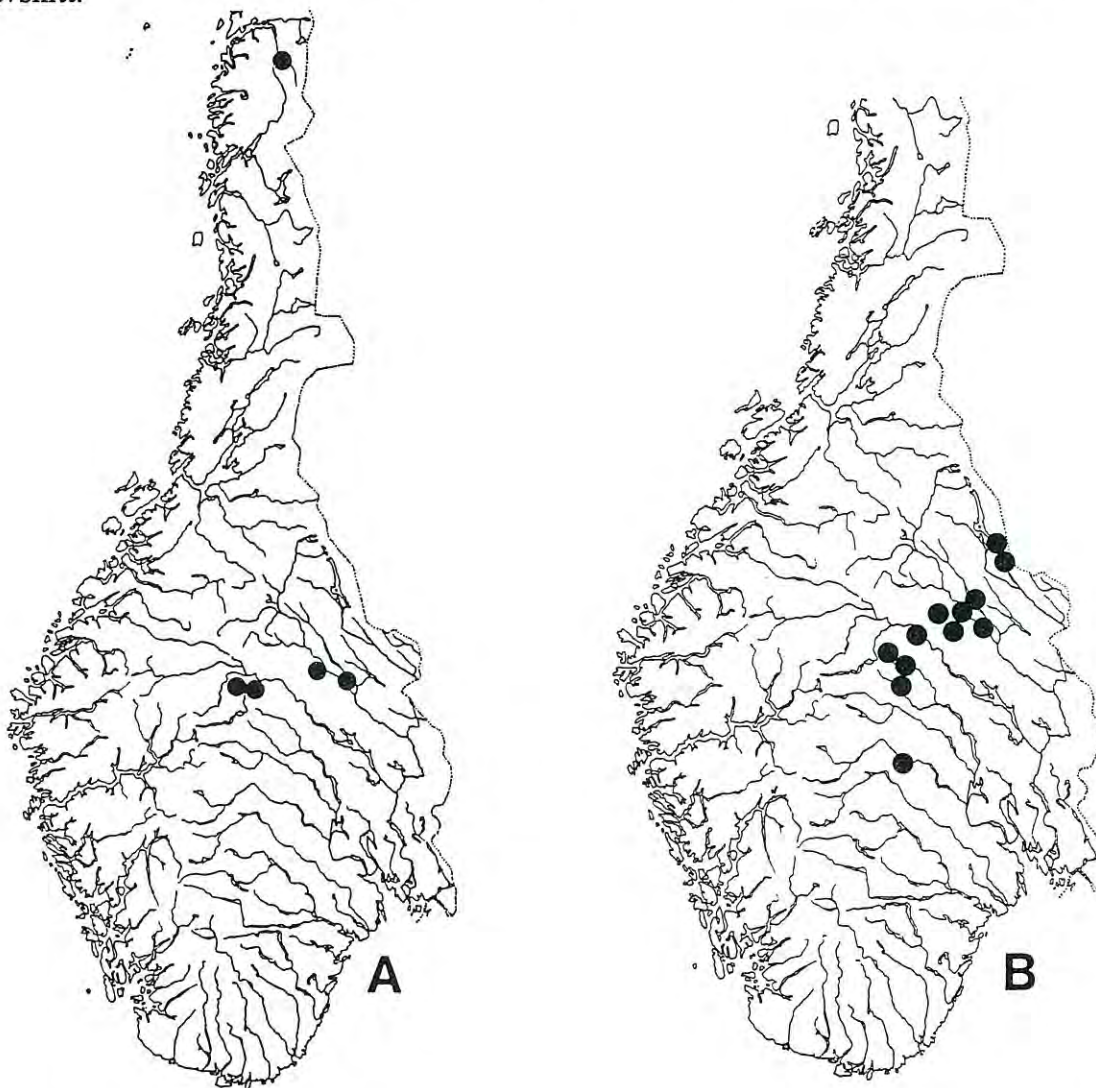


Fig. 8 Kjent utbredelse i Norge av A) nordlig aniskjuke (*Haploporus odorus*) og B) taigaskinn (*Laurilia sulcata*) - begge arter med sterkt begrenset utbredelse i forhold til sine spesifikke vertstrær, selje og gran henholdsvis. Etter Bendiksen et al. 1998.

Mellom spesialisten og generalisten finner vi alle overganger.

Et vesentlig skille går imidlertid mellom de arter som er mer eller mindre spesialisert på bartrær og tilsvarende de som vokser på løvtrær. Vi har bare noen få arter som ikke skiller mellom løv og barved som hovedsubstrat. Det mest kjente eksempel er rødrandkjuka som i visse strøk er like vanlig på gran som på gråor, hvor den kan være en dominerende råtesopp.

De fleste artene holder seg imidlertid til en av substrattypene, men nå og da kan en allikevel finne et substratskifte. Et eksempel er vedmusling (*Gloeophyllum sepiarium*) nesten alltid gror på barved, men som en sjelden gang fins på løvved. Det samme gjelder om enn i enda sjeldnere grad fiolkjuke som nesten alltid gror på barved, men som en sjelden gang kan finnes også på løvved.

Et spesialisert vertskifte finne vi blant noen arter som nesten er helspesialisert på barved, men som når de skifter til løvved, nesten alltid fins på selje. Eksempler er duftskinn (*Cystostereum murrainii*), rutetømmersopp (*Antrodia xantha*) og fiolskinn (*Columnocystis abientina*) som av løvtrær i Norge, hittil bare er registrert på selje. Årsaken er antakelig at selje har et sterkt spesialisert kjemiske forsvar, og at de som er i stand til overvinne bartrærnes kvaer og fenoliske forbindelser, også får et lite fortrinn når det gjelder selje fungicide forbindelser.

Det omvendte tilfellet hvor løvtrearter nå og da går på barved, finner vi blant annet hos raggkjuke (*Trametes hirsuta*) og svartrandkjuke (*Bjerkandera adusta*) som en sjelden gang er funnet på gamle granstubber.

Innen hver av substratgruppene finner vi så igjen grader av spesialisering. Noen barvedarter vil for eks foretrekke gran, bare sjelden finner vi de på furu. Blant løvtrespesialistene finner vi tilsvarende eksempler. Seljekjuka vokser som navnet sier, nesten alltid på selje, men går også en sjelden gang på andre løvtrær. Svovelkjuka er også et godt eksempel på en slags halvspesialist. Uten sammenligning er den mest vanlig på eik, men er noen få ganger også funnet på andre løvtrær og dessuten på barved i utlandet.

7.2. Geografisk spesialisering

Når en art vokser nær sin utbredelsesgrense, lever den i et mer marginalt miljø enn i de sentrale og optimale områder. Den lever altså helt på grensen av hva den kan tåle, og vi ser da ofte at den spesialiserer seg til et vertstre i spesielle livsnisjer hvor den får akkurat de optimale forhold den må ha for å overleve. Dette er et helt generelt trekk for alle organismer og ikke bare for råtesopp.

I Norge betyr det at for noen arter er vi en utkant som krever optimalisering, mens for andre arter skjer dette først når vi komme til Nord-Norge. Eikemusling (*Daedalea quercina*) er i Norge bare funnet på eik, men vi skal ikke lenger enn ned i Mellom-Europa som finner vi den på andre verter. Tilsvarende finner vi for rødtrandkjuka. I Sør-Norge fins den vanlig både på gran, furu og gråor, mer sjelden på andre løvtrær. I Nord-Norge er den så og si bare på gråor. Viftelærsoppen (*Stereum subtomentosum*) er hos oss nesten bare funnet på gråor, i Mellom-Europa på en rekke andre vertstrær.

Skifter vi kontinent finner vi mer dramatiske vertsskifter. Duftskinn (*Cystostereum murrainii*) som i Europa nesten alltid gror på gran, er helt dominerende på løvved i Amerika. I Vest-Amerika er svovelkjuka så og si bare funnet på bartrær. Her er det snakk om etablering av gode genkombinasjoner, og over tid vil det utvikle seg til egne arter. I dag krysser de seg med hverandre, og det er ingen mikroskopiske forskjeller, men deres detoksifiseringssystemer er åpenbart forskjellige.

7.3. Suksesjon

Den som kommer først til mølla får først male, er et kjent norsk munnhell, og det har også sin gyldighet for råtesoppene. Det betyr at jo fortere en art kan etablere seg på en vert, jo bedre utgangspunkt har den får å erobre mest mulig av ressursene når de blir tilgjengelige ved vertens død. Her møter vi imidlertid igjen spesialistens problem ved at tidlig etablering, for eks. på en levende vert, betyr at betydelig ressurser må settes inn for å detoksifisere vertens innhold av kjemikalier. Etterhvert som nedbrytingen skjer, vil kjemikalierne forsvinne, og dermed har artens mistet sitt fortrinn og må konkurrere med andre arter. De kan for eksempel ha hurtigere vekst eller de produserer giftstoffer som

dreper eller svekker at pioneren blir utkonkurrert og etterhvert forsvinne.

Vi kjenner svært lite til hva som styrer den innvendig konkurransen mellom råtesoppene inne i en trestamme, enten den er levende eller død. Vi kan bare observere resultatet i form av basidiokarper på yttersiden. Resultatene må derfor tolkes med forsiktighet, vi ser bare en flik av virkeligheten.

Det vi kan observere imidlertid er at det skjer en suksesjon på ethvert substrat, og dette gjelder ikke bare døde trær. Først kommer en pionerfase, så en optimalfase og deretter en avslutningsfase. Tidligere forelå det løse observasjoner og kommentarer på dette forløpet, men i de senere år er det blitt utført grundige undersøkelser, slik at vi nå kjenner suksesjonsforløpet rimelig bra på endel vertstrær. Fig 9 og fig. 10 viser et slikt suksesjonsforløp på gran og osp henholdsvis.

En slik undersøkelse utføres ved at det statistisk holdbart velges ut et visst antall døde stammer (evt. også stående døde trær) i forskjellig grad av nedbrytning etter bestemte kriterier. Stokkene merkes og alle basidiokarper blir innsamlet over en eller flere sesonger hvorefter materialet bestemmes og analyseres.

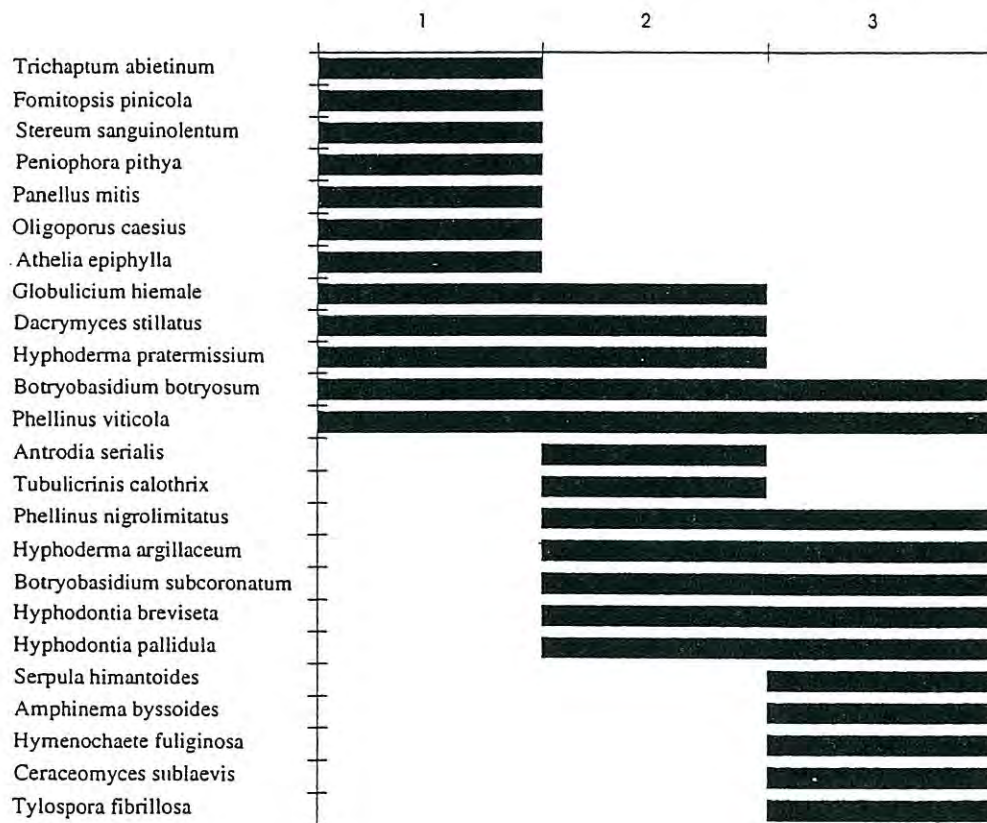


Fig. 9. Forekomst av de 12 vanligste artene i hvert nedbrytningsstadium av gran. Etter Lindblad 1995.

I Norge er det utført slike flere slike undersøkelser (hovedfagsoppgaver) blant annet på gran, gråor og osp, og vi skal gi en kortfattet oversikt over resultatene. I Finland er det dessuten utført en omfattende undersøkelse over 5 sesonger på gran og furu som også skal kommenteres her.

Råtekategori I	Råtekategori II	Råtekategori III	Råtekategori IV
Phellinus tremulae (42)	Crepidotus mollis ssp. calolepis (39) Laeticorticium roseum (24)	Ceriporiopsis aneirina (14) Schizophyllum commune (10)	Athelia epiphylla (12)
Chondrostereum purpureum (10)			
Cylindrobasidium evolvens (20)	Exidia glandulosa (5) Pleurotus ostreatus (5) Trametes ochracea (21) Oxyporus corticola (19) Peniophora incarnata (14) Hyphoderma mutatum (11) Meianomma pulvis-pyrus (9) Sistotrema coroniferum (7) Peniophora polygonia (5) Psathyrella spadiceogrisea (5)	Bisporella citrina (33) Sistotrema brinkmanni (26) Botryobasidium pruinautum (16) Ascocoryne/Coryne sarcoides (11) Calocera comea (10) Gloeocystidiellum porosum (9) Lasiosphaeria hirsuta (3) Datronia mollis (5) Sphaerobolus stellatus (5)	Nemania serpens (25) Hyphodontia verruculosa (18)
		Crepidotus dishonestus (5) Hyphoderma praetermissum (13) Propolis versicolor (8) Dacrymyces lacrymalis (7) Sistotrema didademiferum (7) Nemania atropurpurea (7)	Hysteroglyphium elongatum (17) Botryobasidium botryosum (10) Ascocoryne cylichnium (8) Stigmatomma poriaeformae (7) Imperfekt grønn (7) Galerina marginata (6)
			Clavicornia pyxidata (11) Mycena haematopus (6) Botryobasidium/Oidium aureum (5) Lentaria afflata (5)

Fig. 10. Suksesjon av de vanligste vedboende sopp på minst 5% av liggende stokker av osp, antall funn i parentes. Etter Andersen 1997.

7.4. Artsantallets variasjon

Alle undersøkelser viste at artsantallet stiger fra pionerfasen mot midlere nedbrytningsgrad for så å falle mot slutten av nedbrytningen. Dette kan forklares ved at pionerfasen har et relativt lavt antall av spesialister, mens antall generalister (i mer eller mindre grad) øker etterhvert som flere og flere livsnisjer åpnes opp gjennom nedbrytningens ujevne forløp i stokken. Et råtnende tre vil ha en ujevn fordeling av nedbrytningsstadier, avhengig av antall infeksjoner og hvor de fant sted, vannholdighet på grunn av kontakt med bakken, helningsgrad på stokken, barkdekke/evt mosedekke og grader av insektangrep.

Etterhvert som ressursene forsvinner, vil antall livsnisjer synke, og færre og færre arter vil ha evnen til å etablere seg å produsere en basidiokarp (som er vår referanse). Til slutt vil det bare være en håndfull arter som kan overleve. De blir da spesialister på sin måte i den andre enden av et nedbrytningsforløp.

Generelt er det vist at det skjer en total utskiftning av arter fra pionerfasen til sluttfasen. Figurene 12 viser artsantallet som funksjon av nedbrytningsgraden hos osp og gran henholdsvis. På gran hadde midlere nedbrytningsstadier det høyeste artsantallet, mens på osp fortsatte artsantallet å stige med økende nedbrytning. årsaken til dette forholdet er ukjent, men skyldes antakelig at gran blir dominert av brunrøtearter, mens disse er nesten helt fraværende på osp.

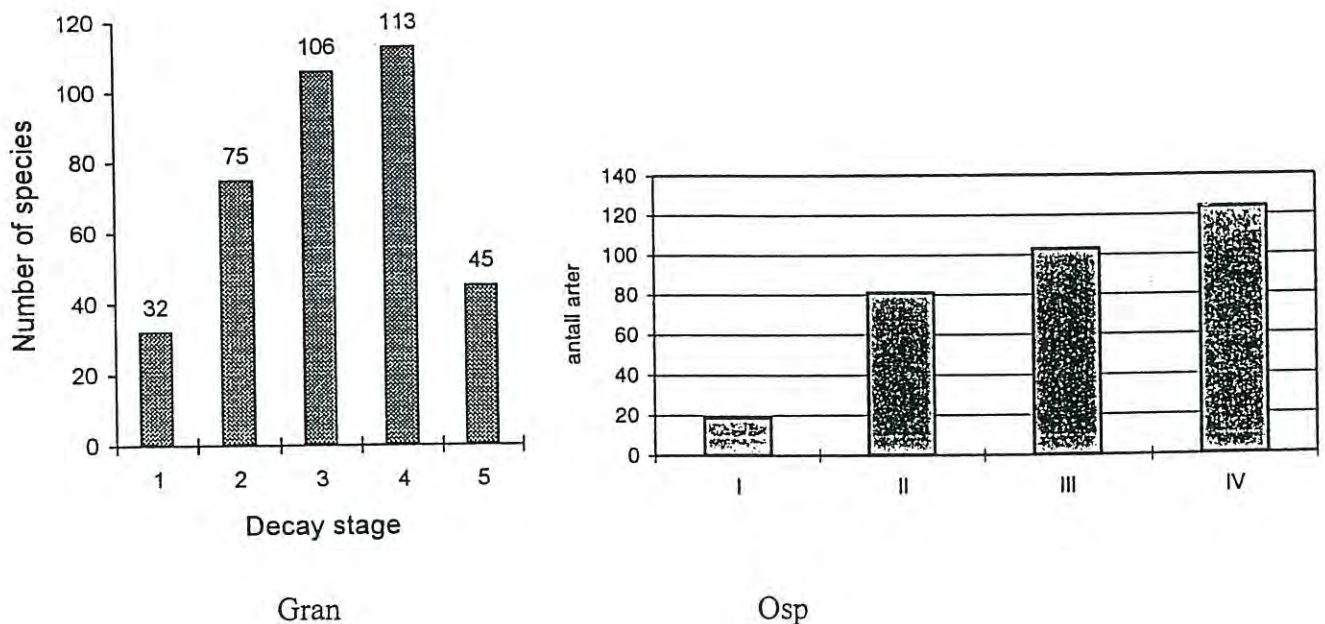


Fig. 12. Artsantall som funksjon av nedbrytningsgrad. Etter Renvall 1995 og Andersen 1997.

7. 5. Dominans versus sjeldenhet.

I alle livsmiljøer er det generell økologisk lov at innenfor enhver organismegruppe vil det alltid være et mindre antall dominerende arter og et langt høyere antall sjeldnere arter. Det har vært utviklet forskjellige teorier hvorfor det er slik, men det ligger utenfor dette kompendiet ramme å gå inn på disse.

Fig 13 viser frekvensfordelingen av registrerte basidiokarper på gråor i Holmen naturreservat ved Lillestrøm. Andre substrater har lignende kurver og ofte er det under 10 % av de registrerte artene som står for 50-60% av innsamlingene. Fig 14. viser samme tendens på en litt annen måte. Kurven er tatt fra Andersens undersøkelse på liggende ospestokker og her ble 77 arter, eller 40% av det totale antallet, bare registrert en gang, mens den mest dominante arten, ospeildkjuke (*Phellinus tremulae*) ble registrert på nesten halvparten av stokkene. Det er altså svært mange arter som må betegnes som sjeldne.

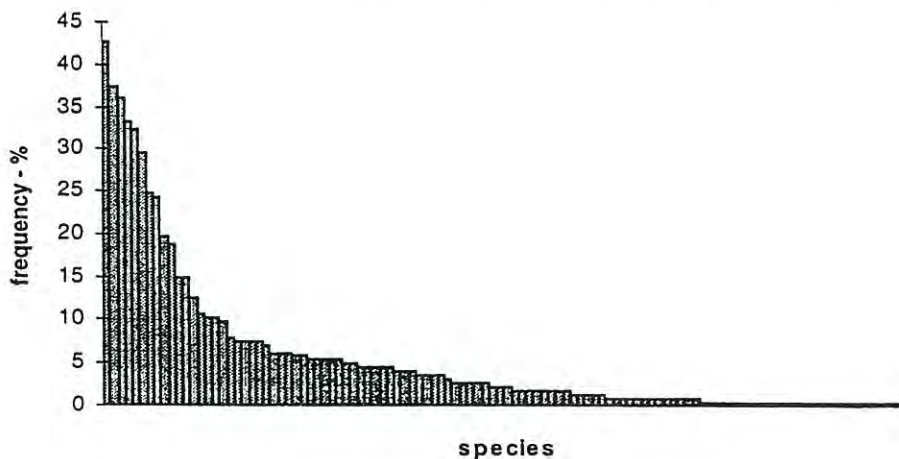


Fig. 13. Forekomst av vedboende sopp på de enkelte gråor-stokkene i forhold til det totale antall stokker. Fra Kauserud 1995.

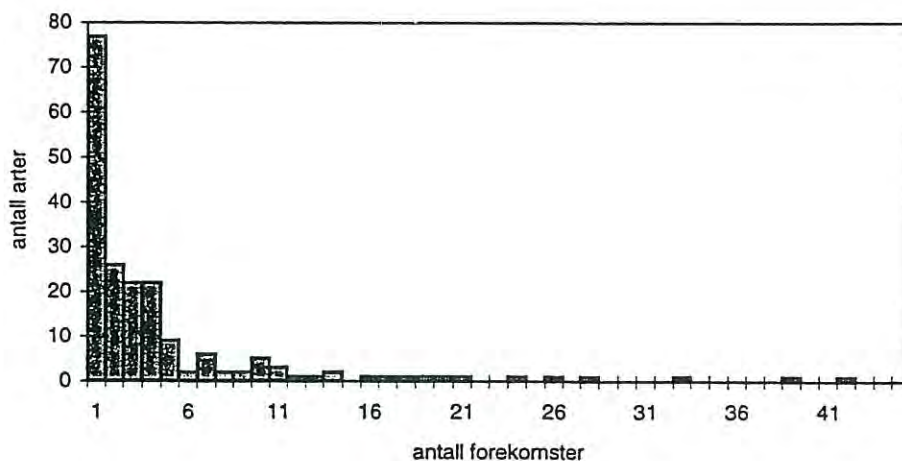


Fig 14. Antall innsamlinger av de enkelte arter på liggende ospestokker. Etter Andersen 1997. Hele 77 arter (40% av det totale antallet) ble bare registrert en gang.

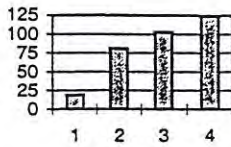
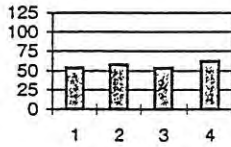
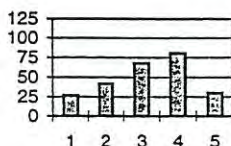
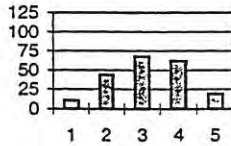
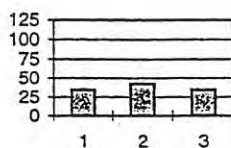
Studie/område Treslag	Pore	Bark	Skive	Heterobas	Andre	Totalt	Totalt ant. arter i de ulike råtekategoriene
Andersen/Sør-Norge <i>Populus tremula</i> L. innsamling 1995 123 stokker	21 14,2 %	64 42,6%	43 29 %	16 10,3 %	6 3,9 %	155	
Hermansen/Sør-Norge <i>Populus tremula</i> L. innsamling 1974/75/76	31 27,7%	81 72,3%				112	
Kausrud/Sør-Norge <i>Alnus incana</i> (L.) innsamling 1994 222 stokker	7 6,5%	70 64,8%	22 20,4%	6 5,6%	3 2,8%	108	
Iversen /Nord-Norge <i>Alnus incana</i> (L.) innsamling 1994/95 207 stokker	22 22%	71 71%		3 3 %	4 4 %	100	
Renvall/Nord-Finland <i>Picea abies</i> (L.) subsp. <i>obovata</i> (Ledeb.) Domin innsamling 1987-1992 (unntatt 1990) 320 stokker	31 25,8%	76 63,3%	7 5,8%	3 2,5%	3 2,5%	120	
Renvall/Nord-Finland <i>Pinus sylvestris</i> L. innsamling 1987-1992 (unntatt 1990) 440 stokker	31 29,8%	67 64,4%	3 2,9%	1 1 %	2 1,9%	104	
Lindblad/Sør-Norge <i>Picea abies</i> (L.) innsamling 1993 144 stokker	21 18,8%	78 69,6%	1 0,9%	11 9,8%	1 0,9%	112	
Høiland & Bendiksen/ Midt-Norge <i>Picea abies</i> (L.) innsamling 1991-1993 465 stokker	14 11,1 %	89 70,6%	3 2,4 %	16 12,7 %	4 3,2 %	126	

Fig. 15. Taksonomisk fordeling av vedboende basidiomyceter på forskjellige substrater og fordelingen av arter innen de forskjellige råtekategoriene. Hermansens innsamling på osp i 1974-76 var en ren inventeringsoppgave. Etter Hermansen (1978), Kausrud 1995, Iversen 1997, Renvall 1995, Lindblad 1995, Høiland & Bendiksen 1996, Andersen 1997.

7. 6. Systematisk fordeling

Vi finner vednedbrytende arter i nesten alle systematiske soppgrupper. Det er imidlertid barksopp og poresopp som dominerer artsantallet som vist på figur 15, og generelt kan en si at antall barksopper er ca 3 ganger høyere enn antall poresopper..

En av årsakene til denne fordelingen, er at barksoppene har svært tynne basidiokarper som både kan etableres raskt når de riktige livsbetingelsene forekommer og det skal lite energi for å utvikle dem. Med andre ord de kan raskt opptre i de små, adskilte og forskjellige livsnisjer som alltid vil oppstå under alle stadier av nedbrytningen. Barksoppene og det kan ofte være mellom 5 og 8 arter på en stokk, vil derfor dominere de midtre nedbrytingsfaser.

Poresoppene produserer nesten uten unntak langt større basidiokarper som krever lengre tid og mer ressurser enn hos barksoppene. De vil derfor favoriseres i de innledende og midtre stadier av nedbrytningen hvor mye av ressursgrunnet er ennå er til stede. Igjen kan dert være på sin plass å presiserer at vi hele tiden ser kvalitet, dvs. artsantall og ikke kvantitet, dvs. hvilke arter er de dominerende i nedbrytningsarbeidet.

Det er også et fremtredende trekk at skivesoppene kommer nokså sent inn i suksesjonen og tydeligvis har svak konkurransekraft i forhold til de andre gruppene. De rene mykorrhiza-artene er selvsagt ikke tatt med i de tall som er angitt på figuren.

Ser vi på fordelingen av de enkelte taksonomiske gruppene over tid, viser det seg, som vist på figur 16 at generelt øker antallet av barksopper med økende nedbrytning.

Årsaken er den samme nevnt ovenfor, poresoppene krever mer ressurser for å produsere en basidiokarp og følgelig vil deres produksjon av energi og metabolitter avta etterhvert som stokken blir mer og mer nedbrutt.

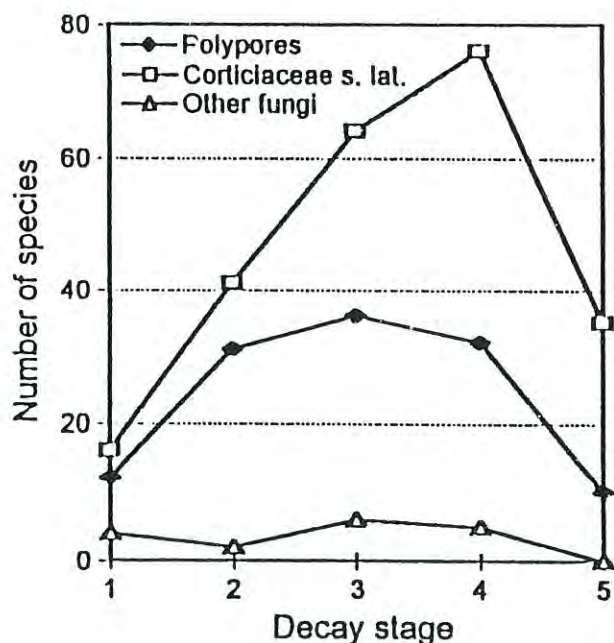


Fig. 16. Fordeling av systematiske grupper av vedboende basidiomyceter i forhold til nedbrytningsstadium. Etter Renvall 1995.

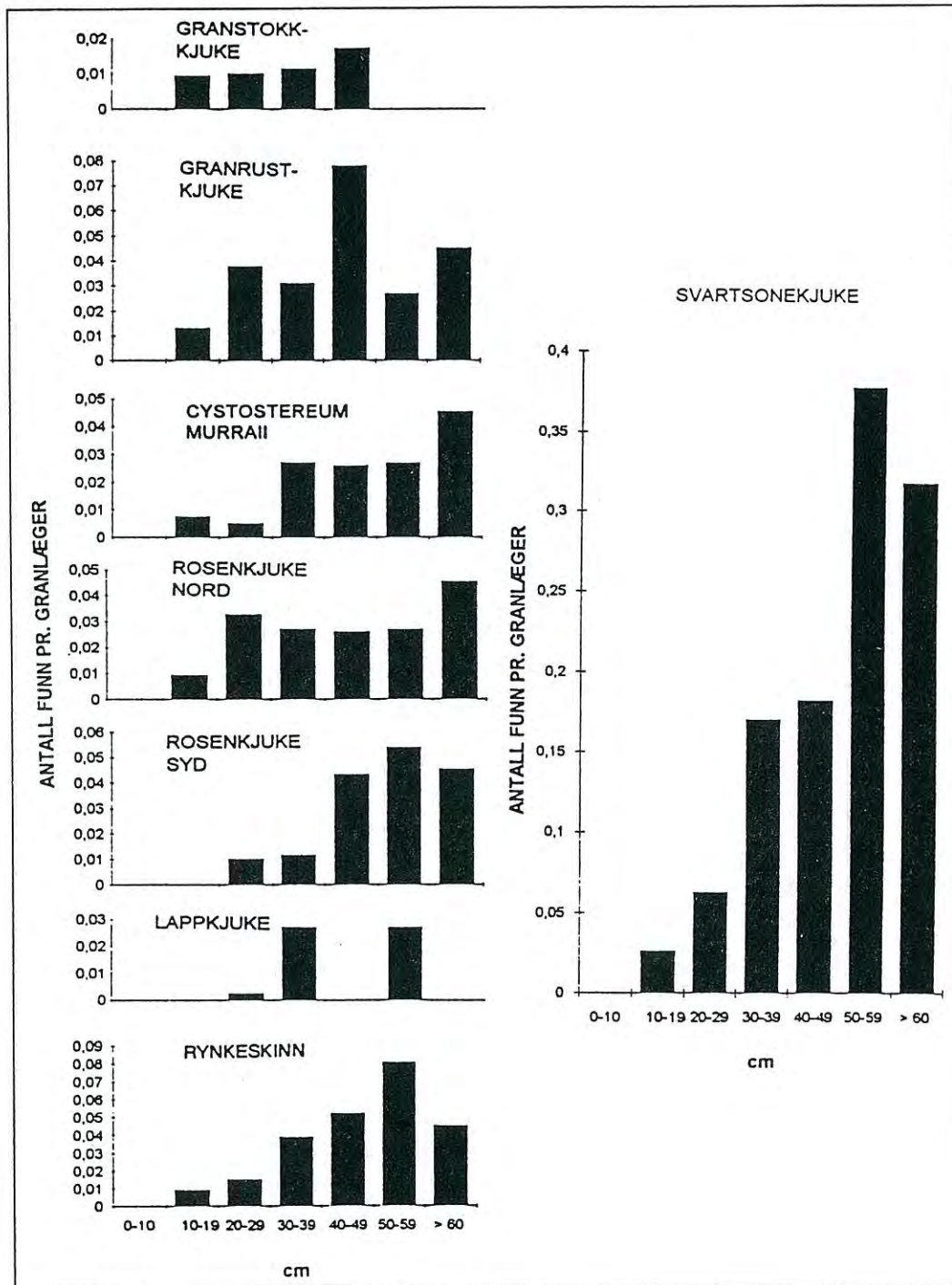


Fig. 17. Forekomst av utvalgte råtesopper på gran fordelt på dimensjonsklasser. Etter Bredeesen et al. 1997.

7.7. Fordeling etter dimensjon.

Ikke bare fordeler de forskjellige råtesoppene seg etter skogstype, klima og nedbrytningsgrad, men også etter dimensjon på substratet som vist på figur 17. Årsaken til dette er uklar, men det kan ha noe med sen voksehastighet, slik at noen arter trenger meget lang tid å akkumulere nødvendig næring og energi til å produsere en basidiokarp. På små dimensjoner vil de eventuelt ikke kunne akkumulere tilstrekkelig overskudd i forhold til den løpende respirasjonen. Videre kan det tenkes at på små dimensjoner vil andre arter over tid konkurrere og forbruke så mye av veden at det igjen ikke blir noe overskudd til basidiokarp-produksjon.

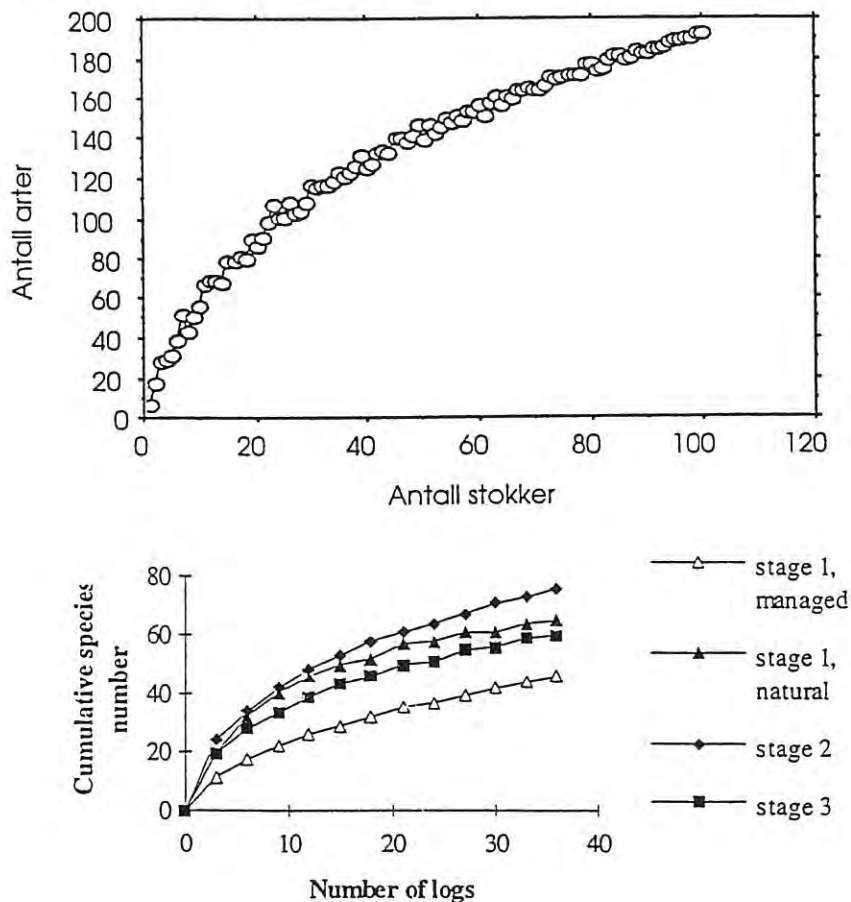


Fig. 18. Antall registrerte arter som en funksjon av undersøkte stokker. øverste kurve etter Andersen 1997 (osp), nederste etter Lindblad (1995) hvor artsantallet er splittet på nedbrytningsgrad og på kulturbetinget og naturlig, ikke hogstpåvirket skog.

7. 8. Registreringsteknikk.

Før en sier noe bestemt om antall og fordeling av vednedbrytende arter i et område eller på et substrat, må det være foretatt nøyaktige undersøkelser. Imidlertid må vi alltid gjøre et kompromiss mellom tid og resultat, og det kan være vanskelig å finne det optimale punkt.

Som nevnt ovenfor, vi registrerer bare basidiokarper, og vi vet at svært mange barksopper har kort levetid. Et substrat eller miljø må derfor undersøkes flere ganger gjennom en sesong skal en få så komplett artsliste som mulig. Ikke bare det, men det kan være

vanskelig å avgjøre hvor mange stokker som bør undersøkes for å sikre et representativt resultat.

Fig. 18 viser hvordan artsantallet øker når antall stokker øker. Kurvene er selvsagt bratt i begynnelsen for så å avflate. I Andersens undersøkelse, øverste kurve, ser vi at den stiger selv etter at 120 stokker er undersøkt. Antagelig må antallet minst dobles for å se en virkelig avflatning, dvs få en rimelig oversikt over mycota på stokkene.

Den samme problematikken gjør seg gjeldene på årsbasis. Fig 19 viser fordelingen av arter på gråor i to påfølgende sesonger hvorav den siste hadde dobbelt så høy nedbør enn den første. For det første steg artsantallet fra 69 til 88 og i den andre sesongen ble det registrert 30 arter som ikke var funnet i første sesong, mens 17 forsvant i annen sesong i forhold til første.

Taksonomisk gruppe	Totalt:		Læger:		Gadd:	
	Antall	%	Antall	%	Antall	%
1994						
Corticiaceae	54	78,3 %	54	79,4 %	8	66,7 %
Polyporaceae	12	17,4 %	11	16,2 %	4	33,3 %
Annet	3	4,3 %	3	4,4 %	0	0,0 %
Sum	69	100,0 %	68	100,0 %	12	100,0 %
1995						
Corticiaceae	61	69,3 %	61	71,8 %	10	62,5 %
Polyporaceae	21	23,9 %	18	21,2 %	6	37,5 %
Annet	6	6,8 %	6	7,1 %	0	0,0 %
Sum	88	100,0 %	85	100,1 %	16	100,0 %

Fig. 19. Antall registrerte arter på gråor i Reisadalen, Troms, som funksjon av sesonger med forskjellig nedbørmengde. 1994 = 259 mm, 1995 = 507 mm. Etter Iversen 1997.

Vi ser altså ved å fordoble registreringstiden, har artsantallet øket med 30% i forhold til det totale antall registrert arter. Skal en få en rimelig komplett oversikt over mycotaen i et område bør en foretar registreringen over mange år.

det er også interessant å registrer at det er særlig antall poresopp som har øket fra første til siste sesong. det bekrefter at poresoppene er "tregere" i sin dannelselse av basidiokarper, de trenger både mer energi og næring for å danne sine basidiokarper enn de tynne barksoppene. Følgelig vil en poresopp også kreve mer og jevnere vanntilførsel enn de mer opportunistiske barksoppene. Under kategorien "andre" inngår gelesopper og arter fra Coniophoraceae.

7. 8. Klimatiske forhold

Som nevnt ovenfor er det ikke nok for en råtesopp at verten er tilstede. Det kommer andre faktorer i tillegg for at arten primært skal kunne etablere seg, og sekundært produsere en basidiokarp. Vi kan lett tenke oss at nedbør og temperatur er viktige faktorer, fordi vi vet at soppene er mer følsomme for vanntap enn mange andre organismegrupper. Videre har undersøkelser vist at for de fleste artene øker metabolismen raskt oppover mot 25-30° C. Rikelig til middels med nedbør og rimelig sommertemperatur skulle derfor betinge større produksjon av basidiokarper. En sammenligning av Lindblads undersøkelse på gran på Skotjernfjell nord for Oslo og Renvalls tilsvarende undersøkelse i to områder i Nord-Finland bekrefter dette.

Tabell 6 viser artsantall og antall kollektorer i de to områdene, og det er dramatiske forskjeller som viser klimaet store betydning for dannelsen av basidiokarper og derved muligheten for å registre den tilstedeværende mycota i områdene.

Renvall hadde fem sesonger og 320 stokker, Lindblad en sesong og 144 stokker. Litt forenklet kan vi si at Renvall brukte 15 ganger lengre tid enn Lindblad og allikevel fant Renvall bare litt under halvparten så mange kollektorer som Lindblad, mens artsantallet i de områdene var så og si identisk

Tabell 6. Art- og kollektantall i to områder som funksjon av klima og tidsbruk. Etter Renvall 1995 og Lindblad 1995.

	Årstemp. C°	Årsnedbør mm	Stokker	Arter	Kollekter	Innsaml. sesonger
Renvall	-2	450	320	120	987	5
Lindblad	+3	850	144	119	2010	1

8.0. Mycogeografi

Som nevnt ovenfor vil utbredelsen av arter og slekter være bestemt av økologiske krav som til dels er ukjente, og tilgjengelige vertstrær. Norske råtesopper kan derfor også karakteriseres ved sin utbredelse og sitt vertvalg og nedenfor er bare nevnte noen få eksempler. En må alltid være oppmerksom på at det finnes overganger mellom gruppene, naturen er nesten aldri helt skarp i sine avgrensinger. Eksempelene som er valgt er derfor bare belysende for prinsipper og visse spesifikke økologiske krav.

UBIVIKSTER

Dette er arter som finnes overalt hvor det er trevirke av riktig sort, dvs. mange følger sine vertstrær til deres nordgrense. I Norge betyr det i praksis Alta- Porsanger-området, ca 70-71° N.

Eksempler: Knuskkjuka, raggkjuka, beltekjuka, labyrintkjuka, kreftkjuka, skorpekjuka, kanelkjuka, gulrandkjuka, ildkjuka, ospeildkjuka, hyllekjuka, hvit tømmersopp, sandkjuka, lønekjuka, seljekjuka, knivkjuka og finporet vinterstilkkjuka.

KYSTELEMENTET

Noen arter er kystbundet fordi verten er det, og eksempler er svovelkjuka, eikemusling og oksetungesopp og bøkekjuka Andre angriper vidt utbredte vertstrær, men stiller åpenbart krav til mildt vinterklima. Eksempler er korallkjuka, grønn fåresopp, tårekjuka og kystrustkjuka. Fig. 20 viser utbredelsen til kystrustkjuka (*Phellinus ferreus*), en typisk kystbundet art, som i Skandinavia bare er funnet på eik.

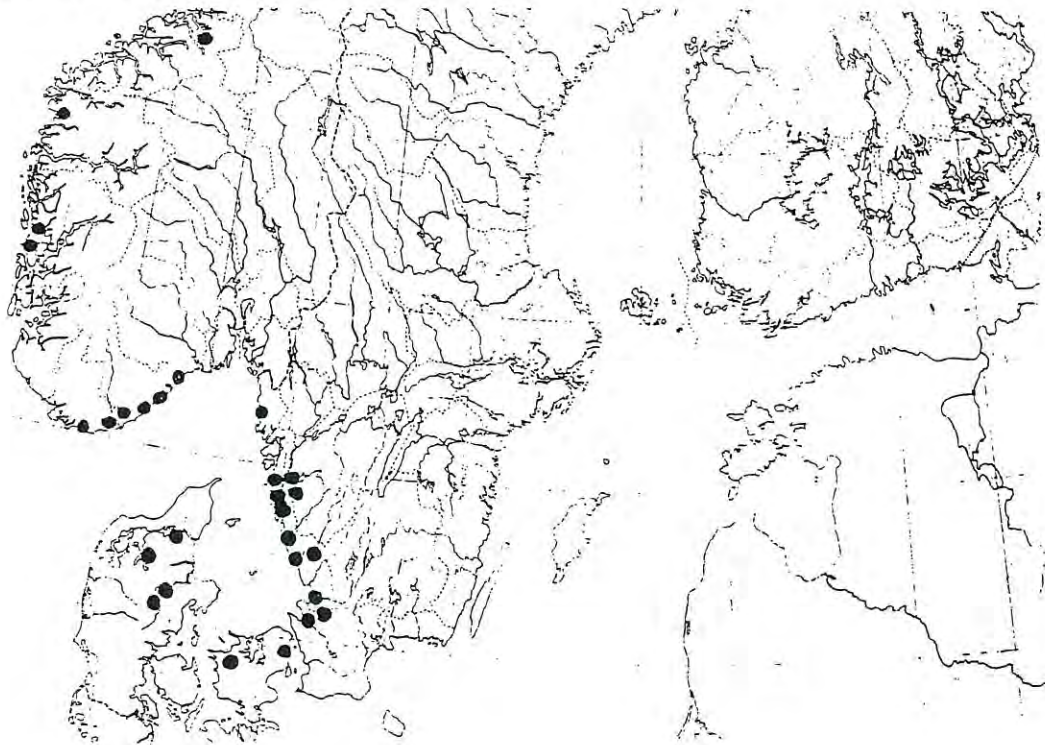


Fig. 20. Kjent utbredelse av kystrustkjuka (*Phellinus ferreus*) i Skandinavia.

GRANSKOGSELEMENTET

Disse følger granskogen eller er særlig vanlig der

Eksempler er fåresopp (ektomykorrhiza med gran), grankjuke, granstokk-kjuke, svartsonekjuke, tjærekjuke, rosenkjuke og duftkjuke.

Fig. 21. viser utbredelsen på duftkjuke (*Gloeophyllum odoratum*) i Fennoscandia, en typisk granskogsart med tydelig østlig utbredelse.



Fig. 21. Kjent utbredelse av duftkjuke (*Gloeophyllum odoratum*) i Fennoscandia. utbredelsen mer eller mindre sammenhengende i det skraverte området.

ØSTLANDSELEMENTET

Dette er arter som stiller krav til sommervarme for å utvikle basidiokarper, og de kalles derfor ofte for østlig varmekjære. Disse artene finnes ikke i Vesteuropa, for eks. i England og på Vestlandet.

Eksempler: Ospekjuka, eikekvistkjuke, plommekjuke, orekjuke (til en viss grad), putekjuke (også indre Trøndelag og indre fjordstrøk på Vestlandet), eikekjuke og aniskjuke.

Fig. 22. viser utbredelsen til putekjuke, en typisk østlig varmekjær kontinental art som mangler i vest-Europa.



Fig. 22. Kjent utbredelse for putekjuke (*Phellinus punctatus*) en østlig varmekjær og kontinental art i Fennoscandia. utbredelsen innen det skraverte området mer eller mindre kontinuerlig.

TAIGAELEMENTET

Dette er arter med en nordlig kontinental utbredelse og flere arter kom inn med granen fra Finland og Sverige etter istiden (norskegrensen ble passert omkring år 0). Mange av dem krever gammelskog, dvs. trær av høy alder for de produserer sine basidiokarper.

Eksempler er: Lappkjuke, ostekjuke, kjøttkjuke, nordlig aniskjuke, nordlig teglkjuke, lamellfiolkjuke, granrustkjuke, blodkjuke, harekjuke, lakskjuke og langkjuke. De fleste av disse artene har sin europeiske utbredelse begrenset til Fennoscandia og det nordlige Russland.

Figur 23 viser utbredelsen til lappkjuke (*Amylocystis lapponica*) in Fennoscandia, en typisk taigaart som i fennoscandia er bundet til gran.

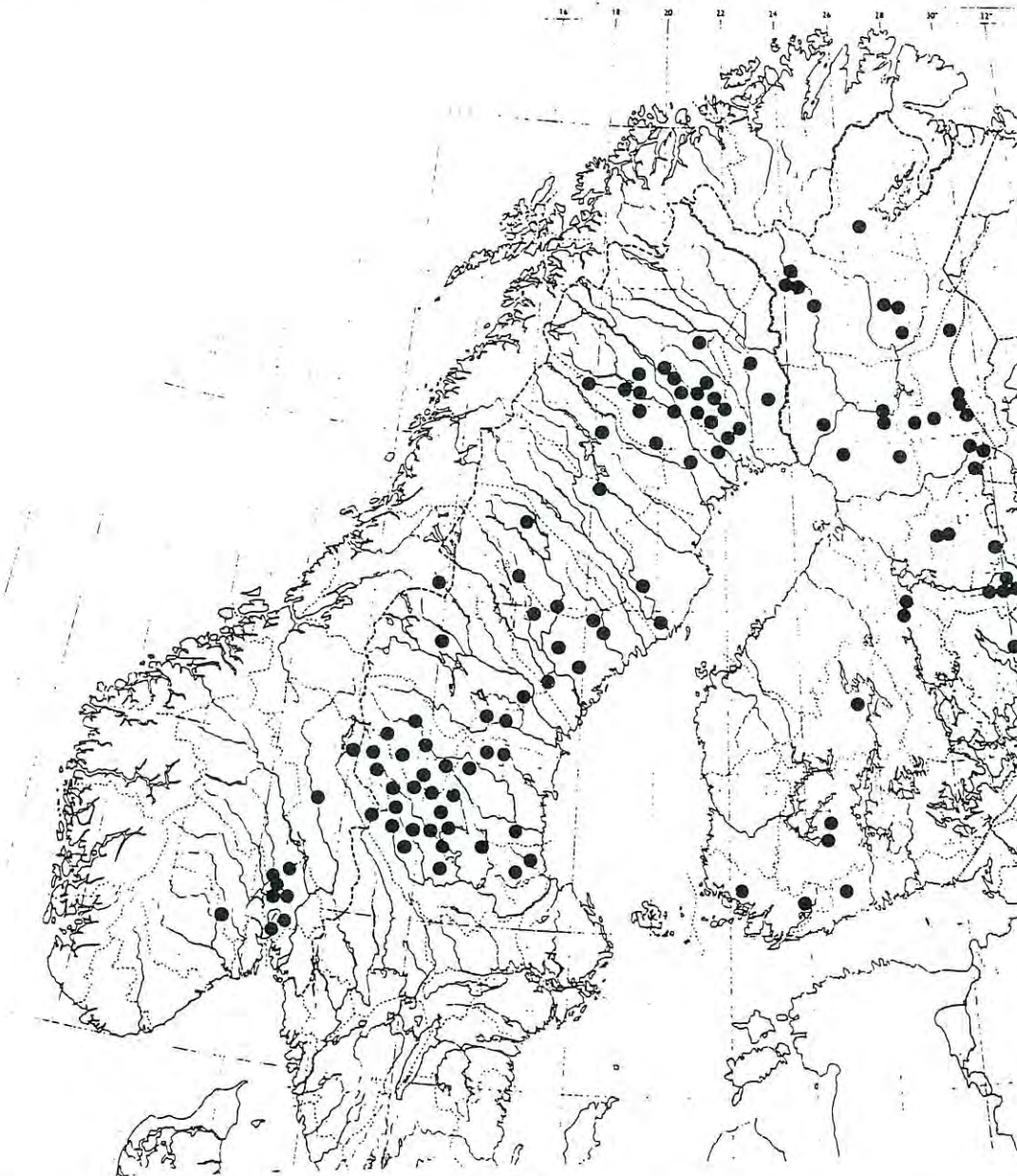


Fig. 23. Kjent utbredelse for lappkjuke (*Amylocystis lapponica*) i Fennoscandia, en nordlig-østlig taiga-art.

9. 0 Råtesopp som indikatorarter

Som nevnt ovenfor er den mange vertstro arter som ikke følger verten i hele dens utbredelsesområde. Et klassisk eksempel er nordlig aniskjuke som bare vokser på selje. Den ble beskrevet første gang fra Saltdal i Nordland av presten C. Sommerfelt i 1826. Den ble gjenfunnet ca 60 år senere på samme sted hvoretter det tok over 90 år før neste norske funn ble gjort. Fig. 8 viser kjent utbredelse i dag, og det fremgår klart at den er sterkt begrenset i forhold til verten som fins overalt i Norge hvor det er skog.

Hva er det som styrer denne utbredelsen? Manglende innsamlinger kan det ikke være. Arten er oppsiktvekkende ved verten og har en stor hvit basidiokarp som lukter så sterkt av anis, at du som regel kjenner lukten før du ser sopp. Krever den spesielle klimabetingelser for å produsere en basidiokarp? Er det dårlig spredningsevne, og kan dette henge sammen med dens knudrete til vortete sporer, en meget sjelden egenskap hos norske poresopp. Blir den i alt vesentlig spredd av et insekt som av andre årsaker er sjeldent? Spørsmålene er mange og svarene få.

Imidlertid, I Nord-Sverige i forbindelse med omfattende planer om sterk hugst i fjell nære barskoger, begynte en gruppe amatører å foreta registreringer av råtesopp i disse skogene. Slik oppsto organisasjonen Steget Førre. De oppdaget etterhvert at en rekke arter hadde vid utbredelse i disse urørte skogene, mens de nesten var totalt borte i kulturpåvirket skog. Arter med dette utbredelsesmønster ble kalt indikatorarter, og som navnet tilsier, de kunne fortelle noe om skogstilstanden. Etter mønster av Steget Førre ble organisasjonen Siste sjanse grunnlagt i Norge. Begge har utført et omfattende registreringsarbeid for å kartlegge og karakterisere de siste rester av naturskog som er igjen i disse to landene. Deres materiale har blant annet dannet grunnlag for det vedtatte barskogvernet.

Som forventet var ikke alle arter like sterkt bundet til urskoger som andre. Enkelte viste preferanse for slike skoger, men forekom også i andre typer skog og noen var mer vanlige enn andre. Etterhvert oppsto det også i universitetsmiljøer interesse for økologien bak dette mønsteret. Kort sagt en spurte seg hvilke arter kan virkelig brukes som indikatorarter og hvor nettopp disse?

Det er nå avlagt en doktorgrad i Finland som det er referert til tidligere (Renvall 1995), foruten at Høiland og Bendiksen (1996) har foretatt en stor undersøkelse i Nord-Trøndelag med samme siktepunkt. Videre er det avlagt en rekke cand scient eksamener innefor samme forskningsområde se Lindblad 1995, Andersen 1997, Kauserud 1995, Iversen (1997) og Kristiansen (1998). Videre er utarbeidet en rekke håndbøker som hjelp i registreringsarbeidet (se litteraturlisten).

En årsak til den store interessen ligger blant annet i det at soppene er de primære frigjørere av den næring og energi som ligger låst i en trestamme. Etter soppen kommer det tilsvarende suksesser av insekter, mindre dyr, lav og moser. Det viste seg dessuten snart at i urskoger var det høyere biodiversitet i alle disse organismegrupper enn i en kulturpåvirket skog. Årsaken er klar. I en urskog er det langt flere livsnisjer i jevnere fordeling enn i en skog hvor nesten ingen trær får anledning til å gå gjennom et langt livsløp med etterfølgende resirkulering. Med den plikt vi har gjennom egne og internasjonale målsetninger å bevare vår biodiversitet, ble registreringen av råtesopp meget viktig. Dette har blant annet medført at de store skogeierorganisasjonene og blant disse

også Statskog har begynt å interessere seg for feltet, og skogeierforeningen har blant annet utarbeidet studiehefter og bøker (se litteraturlisten).

9. 1. Hvordan bli indikatorart

Med indikatorart forstås enhver art som ved sin tilstedeværelse forteller noe om det skogsmiljø hvor den forekommer. Nå er ikke interessen så stor i første omgang å registrere indikatorarter på flatehugst, det greier de fleste å få med seg ved å se seg om! Indikatorart-begrepet har derfor først og fremst blitt anvendt i forbindelse med registrering av naturskoger. Hva vi ser som en naturskog trenger nemlig ikke å være en urskog. Selv om skogen har vært urørt i hundre år og fremtrer som en "urskog" for oss med falne trær og mørk skogbunn, kan den ha vært gjennomhugget i mangfoldige generasjoner gjennom hele middelalderen og langt inn i forrige århundrene. Det er nemlig ikke gitt at skogen i løpet av hundre år skal få igjen et artsutvalg slik det ville ha vært om den hadde stått urørt fra tidenes morgen. I det siste tilfelle har vi en meget lang kontinuitet, og alle arter som får sine livskrav oppfylt, kan formodes å ha inntatt sine potensielle livsnisjer.

I vårt første tilfelle må artene gjenerobre skogen og etablere livsdyktige populasjoner. Hvor lang tid det tar og hvor mange infeksjoner som er nødvendig, er helt ukjent. Et annet problem er hvor skal infeksjonen komme fra? Hvor langt vekk er den nærmeste livsdyktige populasjon som kan etablerte arter på nytt i den nye "urskogen"? Svaret er igjen at vi vet ikke. Dette betyr at vi bør både foreta en registrering av arter og skaffe rede på skogens historie hvis dette er mulig.

Gjennom lang tids registrering har vi etterhvert skaffet oss en rimelig god oversikt over hvilke arter som krever lang kontinuitet i skogen for å etablere basidiokarper. Dette gjelder særlig på gran. Blant disse er det enkelte som oppviser større indikatorverdi enn andre ved at de helt er knyttet til urskoger, mens andre oppviser noe større toleranse og/eller spredningsevne inn i små livsnisjer i skog som har vært under en viss kulturpåvirkning. Ut fra slike erfaringer har en satt opp indikatorpyramider med arter med høyest indikatorverdi på skog i naturtilstand og lang kontinuitet øverst og de med lavere verdi lenger ned. Fig 24 viser en slik pyramide for arter som vokser på gran.

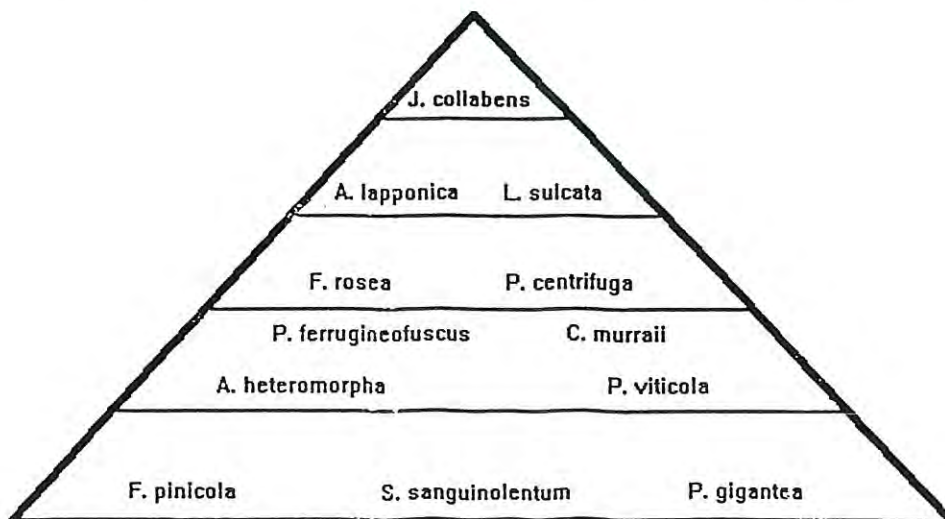


Fig. 24. Verdipyramide over indikatorarter slik at toppartene indikerer "urørt naturlig skog". Etter Stenlid et al.

Vi har altså nå rik erfaring for å understøtte oppsetningen av en slik pyramide, men har hendig unngått å besvare spørsmålet i overskriften: Hvordan bli indikatorart? La oss først se på utbredelsen for sjokoladekjuke (*Junghuhnia collabens*) som er vist på fig.25.

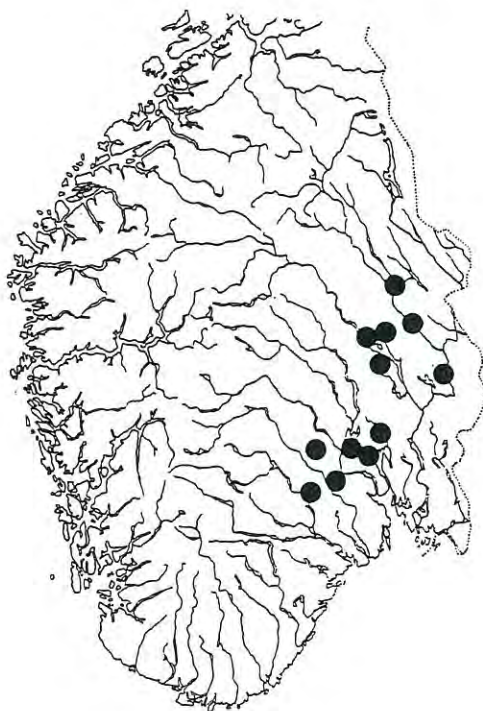


Fig. 25. Kjent norsk utbredelse av sjokoladekjuke (*Junghuhnia collabens*). Etter Bendiksen et al. 1998.

Vi ser at den bare er funnet i såkalte kontinentale områder, dvs. områder med relativt høy sommertemperatur og kald og tørr vinter. En rekke kritiske spørsmål melder seg: Er utbredelsen bare klimatisk betinget, og følgelig kan arten bare brukes som indikatorart i områder med slikt klima? Viser kartet utbredelsen på urskoger eller naturskoger med lang kontinuitet slik vi ønsker, eller er det slike områder hvor den ikke forekommer utenfor kartet? Kartet forteller oss lite om forekomstenes høyde over havet, og er det slik at den bare forekommer i høyereliggende urskoger? Hvis dette er tilfelle, hvorfor? Vi vet at i høyereliggende granskoger er veksten meget sen sammenlignet med veksten på god bonitet rundt Oslo-fjorden. Har dette betydning for artens konkurransevne? Før vi begynner å analysere disse spørsmålene skal vi se på figur 26 som viser de samme artenes forekomst i nedbrytningsklusen.

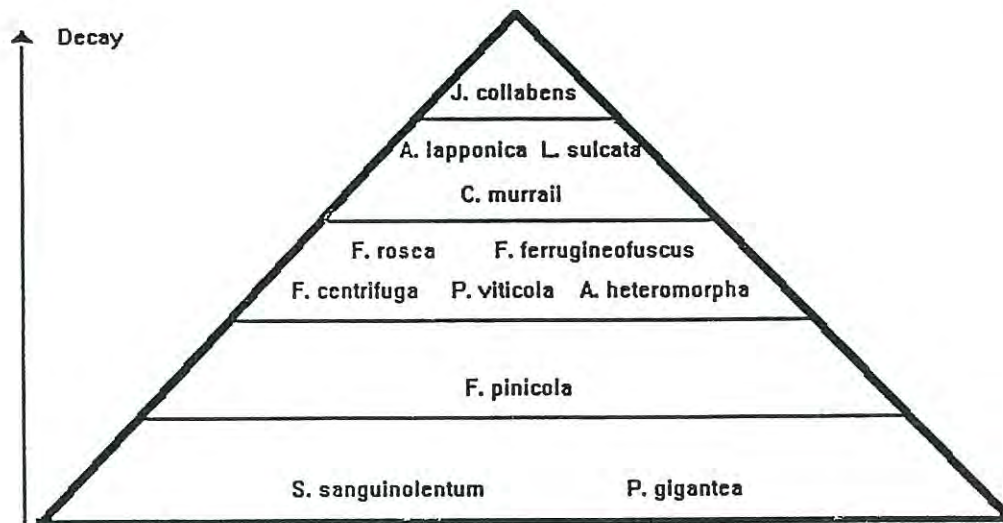


Fig 26. Forekomst av en rekke indikatorart som funksjon av nedbrytningsgrad. Etter Holmer og Stenlid 1997.

Vi ser at verdipyramiden på figur 24 og den på figur 26 er nesten identiske. De er begge tatt fra et arbeid av Holmer og Stenlid 1997 som igjen har data fra forskjellige kilder.

Når en art forekommer sent i suksesjonen, kan dette skyldes at den har meget langsom metabolisme og derfor krever lang tid for å bygge opp tilstrekkelig med ressurser for å utvikle en basidiokarp. Den kan ha ankommet substratet omtrent samtidig med de andre artene som har produsert sine basidiokarper tidligere, men har altså sen metabolisme. Et slikt mønster finner vi ved suksesjonen på ekskrementer. Der ankommer alle artene omtrent samtidig, men sporuleringen foregår i en klar rekke følge fra zygomycetene via ascomycetene til basidiomycetene.

Hvis arten dessuten er sjelden av grunner vi ikke kjenner og krever minst 200 års oppbygning av sitt energilager, ja da forstår vi hvorfor den bare forekommer i skoger med lang kontinuitet. Det er bare i slike miljøer den vil finne livsvilkår for å gjennomføre et naturlig livsløp. Hvis den dessuten bare forekommer i høyereliggende skoger, kan det forklares ved at i lavlandet vil det være mer aggressive arter som dominerer, og gir den såpass konkurranse at det aldri blir overskudd til produksjon av en basidiokarp. Slike lavlandsarter vil kanskje miste sitt konkurransefortrinn i høyereliggende skoger hvor sommertemperaturen er lavere, sesongen kortere, og trærne har tettere ved med høyere innhold av lignin.

Holmer og Stenlids hypotese var at de senere kolonisatorene har sterk konkurransevne og derfor raskt erstattet de tidligere kolonisatorene og fikk dermed adgang til deres ressurssgrunnlag. De etterprøvde sin hypotese ved laboratorieforsøk hvor artene to og to ble satt opp mot hverandre under kontrollerte betingelser.

De fant sterk korrelering ved at de artene som i naturen hadde basidiokarpdannelse i sene suksesjonsstadier, i de aller fleste tilfeller erobret miljøet (i dette tilfellet inokulerte skiver av gran) fra de som forekom i tidligere i suksesjonen. Det samme var tilfelle med artene i verdi-pyramiden.

Spørsmålet blir da, hvis de har så sterk konkurranseevne, hvorfor bruker de så lang tid på å produsere en basidiokarp i forhold til de andre artene? Vi må regne med at i en urskog vil det være et jevnt infeksjonspress hele tiden. Det er helt ulogisk og umulig å forklare hvorfor en stokk eventuelt bare skulle infiseres/angripes i et sent stadium.

En mulig forklaring er selvsagt at substratet ikke er egnet for spiring av de sene kolonisatorene i tidlige stadier av nedbrytningen. Selv om spore-regnet er jevnt hele tiden, slipper de ikke til før de andre artene har forandret substratet tilstrekkelig til å tillate spiring av sporer fra de sene kolonisatorene. Dette er heller ikke særlig logisk fordi da skulle artene med sterk konkurransekraft raskt overta substratet og kunne produsere en basidiokarp på kort tid. Det skjer åpenbart ikke, og grunnen kan være at selv om de raskt nedkjemper en tidligere koloniasator, forteller det oss ikke noe om artens evne til å utnytte det erobrede land for produksjon av en basidiokarp. En arts konkurransekraft i form av antagonistiske stoffer kan være en ting, dets enzymproduksjon for nedbrytningen av substratet noe helt annet.

Det kan også være at vi har en parallell til den suksesjon vi ser på ekskrementer hvor altså alle arter er til stede, men hvor de langsomme nedbrytere produserer sine basidiokarper etter de raskere nedbrytere. Vi observerer bare sluttresultatet av en meget komplisert prosess med mange biotiske og abiotiske faktorer hvis individuelle betydning er mer eller mindre ukjent for oss. Konklusjonen blir at vi ikke vet hvorfor noen arter opptrer tidlig, andre sent i suksesjonen og hvorfor noen preferer forstyrrete miljøer, andre miljøer med lang kontinuitet og variasjon i livsmiljøet.

Viktige indikatorarter for kontinuitets-skog

Arter merket med stjerne er ikke beskrevet i artslisten

Granskog:

Kategori 1. Høyeste kontinuitetsverdi

Taigaskinn (*Laurilia sulcata*)

Lappkjuke (*Amylocystis lapponica*)

Sjokoladekjuke (*Junghuhnia collabens*)

Antrodia crustulina *

Skeletocustis stellae *

Skeletocutis odora *

Odonticum romellii *

Harekjuke (*Inonotous leporinus*)

Kategori 2. Stor kontinuitetsverdi

Svartsoneskjuke (*Phellinus nigrolimitatus*)

Granrustkjuke (*Phellinus ferrugineofuscus*)

Duftskinn (*Cystostereum murrainii*)

Rynkeskinn (*Phlebia centrifuga*)

Rosenkjuke (*Fomitopsis rosea*)

Kategori 3. Middels kontinuitetsverdi

Kjøttkjuke (*Leptoporus mollis*)Hvit grankjuka (*Antrodia heteromorpha*)Granstokk-kjuka (*Phellinus chrysoloma*)Furuskog:Lamellfiolkjuka (*Trichaptum laricinum*)Langkjuka (*Gloeophyllum protractum*)Laksekjuka (*Hapalopilus salmonicolor*)Okerporekjuka (*Junghuhnia luteoalba*)Blandingsskog med selje og ospNordlig aniskjuka (*Haploporus odoratus*)Korallpiggsopp (*Hericium coralloides*)*Ospepigge (*Radulodon eriksonii*)*Ospehvitkjuka (*Antrodia pulvinascens*)*Skorpepiggsopp (*Gloiodon strigosus*)***Pionerarter:** (utvalg av de vanligste og mest iøynefallende)Fiolkjuka (*Trichaptum abietinum*) (gran)Vedmusling (*Gloeophyllum sepiarium*) (gran)Rekkekjuka (*Antrodia serialis*) (gran)Blåkjuka (*Oligoporus caesisus*) (gran)Toppråtesopp (*Stereum sanguinolentum*) (gran og furu)Favnvedsopp (*Cylindrobasidium evolvens*) (løvved, særlig bjørk)Sølvglanssopp (*Chondrostereum purpureum*) (løvved, særlig bjørk)*Skorpeplærsopp (*Stereum rugosum*) (løvved)Hvit rynkesopp (*Pilcatura nivea*) (løvved, særlig gråor)*

10. Følgearter

Med følgearter forstås de som nesten alltid følger etter et angrep av en annen vednedbrytende sopp. Et av de første parforhold som ble observert var tosonekjuke (*Gloeoporus dichrous*) som i Fennoscandia nesten alltid gror på eller ved gamle basidiokarper av kreftkjuke (*Inonotus obliquus*). Tilsvarende vokser blek-kjuke (*Antrodiella semisupina*) påfallende ofte på eller ved basidiokarper av knusk-kjuke (*Fomes fomentarius*). Etterhvert som en ble oppmerksom på slike forhold viste det seg at en rekke arter inngikk i slike parforhold, og at det særlig var arter fra slektene *Antrodiella*, *Junghuhnia* og *Skeletocutis* som opptrådte som sekundære følgearter.

Vi vet ikke årsakene bak slike parhold, men det ligger nær å anta at a) det skjer en slags tilrettelegging av den første arten som særlig begunstiger etablering av følgearten, eller b) følgearten parasitterer den første.

Vi vet fra andre undersøkelser at enkelte vednedbrytende sopp kan fullstendig overta mycettet fra en tidligere kolonisorator. Bjørkemusling (*Lenzites betulina*) for eks.parasitterer fløyelskjuke (*Trametes versicolor*) ved at den frøstnevntes hyfer omslynger sistnevntes og oppløser disse slik at parasitten både overtar vertens ressurser som sådan, mens også dens virkeområde i treet. Det kan være at det er lignende forhold mellom pioner og følgearter, men det er foreløpig ikke vist eksperimentelt. Følgende artspar er nå kjent hos oss som pioner og følgeart.

Tosonekjuke (*Gloeoporus dichrous*) følger kreftkjuke (*Inonotus obliquus*)

Blek-kjuke (*Antrodiella semisupina*) følger knusk-kjuke (*Fomes fomentarius*)

Gul snyltekjuke (*A. citrinella*) følger rødrandkjuke (*Fomitopsis pinicola*)

Snyltekjuke (*A. parasitica*) følger fiolkjuke (*Trichaptum abietinum*) og nærstående arter.

Sjokoladekjuke (*Junghuhnia collabens*) følger granrustkjuke (*Phellinus ferrugineofuscus*)

Broddsoppsnyltekjuke (*A. americana*) følger broddsopp (*Hymenochaete* spp.)

Vortekjuke (*A. hoehnelii*) følger orekjuke (*Inonotus radiatus*).

I tillegg kommer en del forhold som er mistenksomme, men hvor det foreligger for få observasjoner. Selv om en ikke alltid ser basidiokarpene av begge arter samtidig, så kan det være at parasitteringen inne i veden er så omfattende at verten ikke får overskudd nok til å produsere en basidiokarp. I slike tilfeller vil det være umulig å få øye på et mulig parasittforhold uten dyrkningsforsøk.

11. Innsamling og registrering

Hvis en ønsker å få full oversikt over råtesopp, eller andre grupper for den sak skyld, så tar det som nevnt tidligere mange år. det er frustrerende, men også spennende dette at selve fruktlegemene er meget uregelmessige i sin forekomst. Noen arter er selvsagt årlig forekommende, det gjelder alle flerårige arter foruten vanlige arter som vedmusling, raggkjuke og mange andre. En full inventering krever derfor at en går i samme skog eller område år etter år, snur på stokker, kommer og går på forskjellige tider, og etterhvert vil det dannes seg et bilde av hva som lever på døde trær i området.

Sjekkliste

Kjukegruppa i Norsk Soppforening har utarbeidet en sjekkliste over alle norske kjuker, den kan være hensiktsmessig å bruke ved registreringen og vil spare nokså mye skrivearbeid. Du får den ved å skrive til Norsk Soppforening, Boks 282, 1301 SANDVIKA. medlemskap i denne gruppa er forøvrig gratis inntil videre. Med tiden skal listen legges ut på nettet, slik at du kan laste den ned derfra etter behov og senere kopiering skulle du trenge flere eksemplarer.

Innsamling

Kjuker er stort sett lett å samle og en skarp kniv er i grunnen det eneste du trenger. Poresoppene er nokså robuste, og det letteste er å bruke papirposer hvor du skriver verten utenpå, eller tar noen blader av verten og putter i posen. De aller fleste resupinate kjukene gror av nødvendighet på undersiden av liggende stammer og kan være vanskelige å finne uten at en legger seg ned på bakken. Selv da kan de lett unngå oppmerksomheten. Personlig bruker vi en vendehake av den typen tømmerhuggere bruker for å snu eller vende på tømmerstokker. Den er i alt enkelthet et håndtak med en lang krok og kan kjøpes i alle forretning som fører skogredskaper. Det er utrolig hvilke store stokker en kan snu eller løfte på med denne "forlengede armen". Vi legger selvsagt alltid stokken tilbake der den lå for videre vekst og utvikling av de innsamlede artene. Et meget godt hjelpemiddel er også et enkelt bilspeil som du får uten penger på enhver bilvrak-opsamlingsplass. Det fester du til en mindre stokk eller slank staur og kan derved søke på undersiden av store stokker. Ikke bare gjengir speilet et bilde av hva som befinner seg på den vanskelig tilgjengelige undersiden, men den reflekterer også lyset slik at du faktisk ser mer med speilet om du lå flat på bakken og kikket inn i hulrommet mellom stokken og bakken.

Bearbeiding og rapportering

Vel hjemme bør fangsten trimmes ned, slik at bare en rimelig vedmengde følger kollekten, blant annet for å fastslå type av råte. Store kjuker bør også deles radiale for å få bedre og hurtigere tørking. Små kjuker kan tørkes i vinduskarmen, større innsamlinger kan tørkes ved svak varme i steikeovnen, helst ikke over 50 grader eller så. Enkle tørkeapparater kan en lage selv ved hjelp av 4 lister som skrues sammen med vingemuttere til trerammer som igjen har en bunn av fluenetting eller hullet metallduk. Det hele hylles inn i et klede, og som varmekilde kan du bruke et trestykke med en lampeholder, en kokeplate, en enkel

vifteovn eller lignende. La det bli gjen et hull med diameter på 5-10 cm i toppen slik at den fuktige lufta kan slippe ut.

Etter tørking bør kollektene gies 2 døgn i dypfryseren, det tar livet av alle insekter etter oppvarmingen i tørkeren.

Alle kollekter som skal beholdes skal ha en etikett som skal inneholde: navn, lokalitet (fylke, herred, funnsted), høyde over havet, vertstre, dato for innsamling og finneren. Størrelsen på etiketten bør være ca 10.5 x 7 cm. dvs. slik at det går 8 på et A-4 ark. Du lager deg derfor lettest en mal og kopierer opp i ønsket antall som deretter skjæres opp. Det er også vanlig å gi kollekten et innsamlingsnr., noe som er til stort lette hvis du sender kollekten til en spesialist eller et herbarium for bestemmelse eller for registrering i en database. Nummerering skjer vanligvis etter to prinsipper, enten med et fortløpende nr etter navnet ditt: R. Anisbråten 12316, eller ved at en begynner på ny serie hvert år: O. Råtesen 14/98.

Sender du inn en kollekt for bestemmelse vedlegges en etikett og opplysning om dette er en duplikat, da får du bare navnet igjen, listet opp etter innsamlingsnummer. Er innsamlingen en såkalt unikat, ber du om å få den igjen. Vanlig norm er at bestemmeren får en duplikat om han eller hun ønsker det.

Våre universitetsherbarier tar alle i mot kollekter for innføring i sin respektive databaser foruten at Botanisk Museum ved Universitet i Oslo, har et større kartleggingsprosjekt under utvikling, hvor det blant annet inngår flere kjuker. Be om en liste eller følg med i Blekksoppen, organ for Norsk Soppforening.

Nyttige adresser

Norsk Soppforening/Blekksoppen, Postboks 262, 1301 SANDVIKA

Botanisk Museum Universitet i oslo, Trondheimsveien 23b, 0562 OSLO.

Botanisk Museum, Universitetet i Bergen, Allegt. 41, 5007 BERGEN.

Videnskapselskapet Botanisk avd. 7004 TRONDHEIM.

Botanisk avd. Tromsø Museum, 9037 TROMSØ.

Svampe, Foreningen til svampekundskapens fremme, postboks 168, DK-2670 GREVE, DANMARK.

Jordstjärnen, c/o Mats Elfström, Knallvägen 10, S-616 34 ÅBY, SVERIGE.

12. Artsoversikt

I de følgende oversikter har vi tatt med de viktigste råtesoppene for en del representative og viktige treslag i Norge. Vi har registrert over 200 forskjellige poresopper i Norge, og særlig de hvite resupinate er vanskelige å navnsatte i felt, og mange av dem må mikroskoperes for sikker identifikasjon. Bare noen få slike arter er derfor tatt med her. Mikroskopiske karakterer er ikke beskrevet, de kan finnes i European polypores 1 og 2.

BARKSOPPER

(Barksoppfamilien - Corticiaceae)

Dette er en stor familie med ca 450 arter registrert i Norge og det er ikke en råttens stakk hvor du ikke finner en eller flere arter fra denne familien. De aller fleste må mikroskoperes fordi de er alle definert ved mikroskopiske karakterer. De er en fascinerende gruppe på grunn av sin nesten utrolige variasjon disse karakterer og representerer en utfordring for enhver som er interessert i råtesopp. En ny flora Corticoid fungi of Europe, hvor første bind kommer høsten 1998, vil gi tegninger og beskrivelser over alle arter som er kjent i Europa.

I det følgende skal vi bare beskrive et mindre antall arter som kan gjenkjennes i skogen uten mikroskop og som spiller en rolle som indikatorarter eller som viktige råtesopper generelt.

***Amylostereum chailletii* (Fr.) Boid**

Thelephora chailletii Fr. - Granlærsopp.

Basidiokarp resupinate, flerårig, en sjelden gang med svakt utbøyd mørke brun hatt op overkant av nedløpende glatt fertil del, denne mørkt tobakksbrun, jevnt til ruglet.

På gran i naturlig granskog, men nokså sjelden og lett oversett fordi stokker vanligvis må snues for at arten skal oppdages.

Mikroskopisk lett å kjenne ved amyloide sporer og tykkveggete brune cystidier med grove krystaller.

Følger grana mer eller mindre innenfor denne naturlig utbredelsesområde.

Kan forveksles med toppråtesoppen, men denne blør ved riping, noe som ikke er tilfelle mer granlærsoppen. Tobakksbroddsoppen har nesten samme farge og utseende når den er gammel, men den er aldri funnet på gran.

***Asterodon ferruginosus* Pat.**

Piggbroddsopp.

Basidiocarp resupinate, ofte vidt utbredt på substratet, mørk kanelbrun, fertil del tett pigget med ujevnt lange runde pigger, kanten lyst kanelbrun, ullen og bomullsaktig, fyller gjerne hulrom i den døde veden. hele soppen svart med KOH eller andre alkaliske reagenser.

Mikroskopisk enestående ved vakre, store stjerneformete setae.

På gran, mer sjelden på løvved og finnes stort sett i litt eldre skog.

Spredt i hele granas naturlige utbredelsesområde, men relativt sjelden.

Dette er vår eneste kanelbrune resupinate piggsopp og derfor lett kjennelig.

Cylindrobasidium evolvens (Fr.) Jül.*Thelephora evolvens* Fr. - favnvedsopp.

Basidiokarp ettårig, resupinat til svakt utbøyd i overkant, tiltrykt substratet, nokså tett og myk konsistens, fertil del glatt i karakteristisk beige farge. kant smal og hvit.

Vokser på alle typer løvved, sjelden på barved og er en pionerart på nylig dødt løvtrevirke og er den første som etablerer seg ved toppbrekk, i ris eller stabler, og da ofte på endeflaten. Meget vanlig over hele landet, men forsvinner eller blir sjelden i stabile skogsmiljøer

Cystostereum murrainii (Berk. & Curt.) Pouz.*Stereum murrainii* Berk. & Curt. - Duftskinn.

Basidiokarp flerårig, ofte av store dimensjoner, vedaktig hard og tett tiltrykt underlaget, fertil del gråhvit og karakteristisk ruglet med små runde opphøyninger, som eldre og tørr ofte fint oppsprukket, sjelden med glatt svart hatt i overkant av den fertile delen, i snitt også med tydelig svart sone mot underlaget, med behagelig aromatisk duft som frisk og duften kan henge igjen i noe tid etter tørkingen.

På død gran, oftest på barken, ytterst sjelden er den funnet på vierarter.

Nokså vanlig i eldre granskog på Østlandet, sjelden nordover til Rana.

den ruglete gråhvite overflaten og duften gjør dette til en nokså lett kjennelig art i felt.

Den er en midlere indikatorart.

Cytidia salicina (Fr.) Burt*Thelephora salicina* Fr. - Vierblod.

Basidiokarp, ettårig, først resupinat, men snart løsner kanten og da skålformet til klokkelignende og hengende, rund til litt avlang, overside hvitfiltet, fertil del glatt, rødoransje til dypt rød, først myk og litt gelatinøs, hard og stiv som tørr.

Særlig på døde stående kvister eller stammer av selje og vierarter, mer sjelden på osp.

Typisk en kontinental art, indre Østlandet og indre Nord-Norge.

Arten er meget lett å kjenne på grunn av de røde skålformede basidiokarpene og vertsutvalget.

Hymenochaete tabacina (Fr.) Lev.*Thelephora tabacina* Fr - Tobakksbroddsopp

Basidiokarp ettårig, resupinate til utbøyd med smal hatt på oversiden av den fertile delen, ofte som mange basidiokarper på stående stammer eller som svære flak på mer liggende virke, hatt fint håret i soner, kanelbrun, fertil del kanelbrun, mørkere i eldre overvintrende eksemplarer glatt til ruglet, først jevn, siden fint oppsprukket og da med lysere sprekker, kant lyst gulbrunt og subiculum i samme farge, og det er det som gjør sprekkenene i den fertile delen lysere.

Arten er mikroskopisk karakterisert med tallrike sylspisse mørke brune setae som står opp av hymenium som tynne pigger (kraftig lupe!)

På alle typer løvved og kraftig hvitråte.

Vanlig i Sør-Norge, nordpå bare i mer skjermede miljøer i de indre strøk.

Den helt jevne kanelbrune ofte fint oppsprukket overflaten med gulaktig kant og de ofte mange basidiokarpene med stor utstrekning er gode feltkjennetegn.

Overflatisk ligner den på tobakkslærsoppen, men den gror bare på gran.

Laurilia sulcata (Burt) Pouz.*Stereum sulcatum* Burt. - Taigaskinn

Basidiokarp flerårig og hard, liten til vidt utbredt og skorpeaktig med oppbøyd kant, mer sjelden med en liten utbøyd hatt i overkant, kant og/eller hatt mørkt brun og fint håret, men alderen glattere og svart, fertil del først glatt, men etterhvert noe bølget til vortet, svakt gulaktig med tydelig rosa skjær som blir delvis borte ved tørking, overflate oransje med en dråpe KOH, eldre eksemplarer ofte med tynne konsentriske soner fra kanten som reflekterer årslag i den forstand at den fertile delen hvert år blir litt mindre (kan sees også hos svartsonekjuka og rosenkjuke).

På gran i høyereliggende eldre skoger i kontinentale strøk, og en av våre fremste indikatorer på skog med lang kontinuitet.

Sjelden art og først og fremst funnet på indre Østlandet, vest til Hallingdal og sør til Nordmarka.

Den flerårige skorpeaktige basidiokarpen med den gulaktige ruglete overflaten med en svak tone av rosa er gode feltkjennetegn.

Phlebia centrifuga Karst.

Rynkeskinn.

Basidiokarp ettårig resupinat, ofte vidt utbredt, voksaktig tett og myk, og oker til gulaktig som frisk, stiv og pergament-aktig og mer blek som gammel eller tørr, eldre eksemplarer ofte misfarget på grunn av insekt- og soppangrep, overflate med lave tydelig radiært orientert lave rygger eller forhøyninger, opptil 2 cm lange.

På død gran, nesten alltid på stammer hvor barken ennå sitter på.

Vidt utbredt på indre Østlandet, mer sjelden i Trøndelag og søndre del av Nordland.

Arten kjennes lettest på de radiære forhøyningene og den gulaktige fargen. Den er en midlere indikatorart.

Phlebia radiata Fr

Rosettsopp

Basidiokarp ettårig, resupinat, myk og voksaktig, men litt seig, overflate med tydelige radiære forhøyninger, opptil 1 cm lange og noe bølget av form og tetthet utover mot kanten, men dette gir arten en tydelig radiær struktur, , oransje rød som ung og langs kanten, senere henimot rødfiolett.

På død løvved av alle typer.

Vanlig over hele landet, men i Nord-Norge bare på bedre lokaliteter i de indre fjordstrøk.

Den røde resupinate, litt seig og voksaktige basidiokarpen med radiær struktur, gjør dette til en lett kjennelig art.

Stereum sanguinolentum (Alb. & Schw.:Fr.) Fr.*Thelephora sanguinolentum* Alb. & Schw.:Fr. - Toppråtesopp.

Basidiokarp ettårig, typisk hattformet med mange basidiokarper sammen, men ikke sjelden resupinat med svak oppbøyd kant, hatt opptil 1 cm bred og 1-2 mm tykk, bøyelig og myk, overside tett håret i konsentriske soner, dels stivhåret til mer mykhåret, hvitgrå til brunlig, eldre eksemplarer med glatt brun til nesten svart overflate, ofte sonevis, hatt i snitt med mørk sone under hatten, fertil del glatt til svakt ruglet, oker til lyst brun, blir øyeblikkelig rød ved riping eller skjæring, som tørr blir de røde merkene svarte.

På død barved, særlig gran, mer sjelden på løvved.

Over hele landet, men langt mer vanlig innenfor granas naturlige utbredelsesområde enn utenfor. Arten er en utpreget pionerart og den infiserer levende trær, oftest gjennom toppbrekk om vinteren. Soppen farger ved blå i tynne soner og gjør hvert år store skade på granskogen ved denne misfargingen av tømmeret.

Stereum rugosum (Fr.)

Thelephora rugosum Fr. - Skorpelærsopp.

Flerårig, ofte mange eksemplarer sammen, resupinat til utbøyd med smal hatt, ofte med svakt oppbøyd kant, hatt hvis tilstede, svart, glatt og smal, sjelden over 5 mm bred, fertil del glatt eller svakt ruglet, oker til gulaktig eller svakt oransje, blir rød (blør) ved riping eller skjæring i frisk tilstand og gir samme reaksjon etter oppbløtning etter en halv time i vann.

På alle typer løvtrær og oftest på stående døde stammer eller greiner og spredt over hele landet, men bare på bedre lokaliteter i Troms og Finnmark.

Arten kjennes lettest på de mange basidiokarpene, oftest med oppbøyd kant og mørk glatt underside, den oker til oransje overflaten som blør ved riping. Dette er en pionerart på stående dødt løvtrevirke og ofte kan hundrevis av basidiokarper dekket stammene.

Stereum hirsutum (Fr.) fr.

Thelephora rugosum Fr.

Basidiokarp ettårig, hylleformet og ofte mange tett sammen i taklagte kolonier, godt festet til underlaget og seig, hatt avlang, opp til 4 cm bred, seig og bøyelig, hvit til grågul og sterkt håret i tette konsentriske soner, i snitt med tydelig mørk sone under hårene på hatten, underside glatt til litt ruglete, oransjegul og blir ikke rød ved riping eller skjæring. På løvved, ofte i eksponerte miljøer, og er en pionerart på falne harde stokker, eller lit tørre stubber og lignende substrater.

Nokså vanlig i Sør-Norge, nordpå bare på bedre lokaliteter i indre strøk.

Arten kjennes lett på den strihårete bleke hatten og den oransjegul undersiden som ikke forandrer seg ved riping eller skjæring.

Stereum subtomentosum

Basidiokarp ettårig, typisk vifteformet til halvsirkelformet, myk og bøyelig, 2-6 cm bred og lang, ofte mange eksemplarer sammen, oversiden silke til fløyelshåret i grå til brunlig eller bleke konsentriske soner, med tiden kan enkelte soner bli glatte og brune, undersiden oker til blek oransje. glatt til ruglete og blir ikke rød ved berøring eller riping, i snitt med tydelig mørke sone under hårene på hatten.

På gråor, sjelden på andre løvtrær. Vanlig i kontinentale strøk med høy sommervarme og spredt over hele Østlandet, spredt gjennom indre strøk av Nord-Norge, ikke vanlig, men ofte rikelig på lokalitetene.

Arten kjennes lett på de vifteformete basidiokarpene med finhårete konsentriske soner.

Mange nærstående arter i varmere strøk.

Veluticeps abietina (Fr.) Hjortst.

Thelephora abietina Fr. - Praktbarksopp.

Basidiokarp flerårig, resupinate til svakt utbøyd med smal hatt, overside mørke brun og fint håret, i snitt med svart sone under hårene, fertil del mer eller mindre glatt, vakkert stålblå til dypt fiolettblå som frisk, blekere som tørr, overflate fint håret på grunn av

utstikkende cystidier (sterk håndlupe).

På død gran, både på bark og glatt avbarkete stammer, meget sjelden på vierarter. Følger grana i den naturlige utbredelsesområde, men sjelden nedover Sørlandet og i Telemark.

Arten kjennes først og fremst på grunn av den stålbå fargen med fiolette toner.

PORESOPP

(Hymenochaetaceae, Ganodermataceae og Polyporaceae).

Den følgende artsoversikten innbefatter de mest vanlige råtesoppene i Norge foruten viktige indikatorarter. En fullstendig oversikt over Norges kjuker finner du i kompendiet "Norges kjuker".

Resupinate arter som krever mikroskopisk undersøkelse for sikker identifikasjon er stort sett utelatt i listen, bortsett fra noen få arter med oppsiktvekkende farger eller spesielle voksesteder som gjør at de kan gjenkjennes i felt.

Amylocystis lapponica (Romell) Singer

Polyporus lapponicus Romell - Lappkjuke.

Basidiokarp ettårig, myk og vannholdig, bredt konsollformet til halvsirkulær sopp, 2-6 cm bred, 2-12 cm lang og 1-3 cm tykk, enkeltvis eller få eksemplarer sammen, hatt hvit eller lyst skittenbrun og blir mørkt rødbrun ved berøring, porelag opptil 4 mm tykt, først hvitt, men blir rødbrunt ved berøring eller tørking, poreåpninger kantete, noe opprevete og tynnveggete, 3-4 pr. mm, kontekst først hvit senere mer korkfarget, opp til 3 cm tykk i store eksemplarer.

Bare funnet på død gran i gammel skog og er regnet som en meget god indikatorart på skog med lang kontinuitet.

Spredt på Østlandet, fortrinnsvis i de mer kontinentale og høyereliggende områder.

Arten kjennes lettes ved den rødbrune fargen som utvikles ved berøring og tørking.

Mikroskopisk er arten enestående ved å ha tallrike amyloide cystidier blant basidiene.

Anomoporia albolutescens (Romell) Pouz.

Polyporus albolutescens Romell - Hvitgul kjuke.

Basidiokarp resupinat, opp til 4 mm tykk, myk og lett å fjerne fra underlaget, poreflate lyst kromgul til dyp halmgul, porer kantete, 2-4 per mm, kant med tydelige gule mycelstrenger, kontekst som poreflate.

På død gran, ofte i store flak.

Meget sjelden og vi har få funn, alle fra Hedmark.

Arten er tatt med her fordi den i sin typiske utforming kan gjenkjennes i felt med den gule poreflaten med påfallende mycelstrenger av samme farge ut i substratet.

Mikroskopisk er arten lett å kjenne med amyloide, små elliptiske sporer.

Antrodia albida (Fr.) Donk

Daedalea albida Fr. - Hvitkjuke.

Basidiokarp hylleformet til halvsirkelformet, opptil 8 cm lang og 4 cm bred, hatt hvit til blekt trefarget, først fint håret, men snart glatt eller uregelmessig vortet til furet, og ofte konsentrisk sonet, kontekst hvit, 2-3 mm tykk. Porelag med samme farge som hatten og opptil 5 cm tykt i bakkant. Poreåpninger først runde, men snart opprevete, tannete og

labyrintiske, 1-3 mm i diameter.

På død løvved.

Spredd gjennom hele landet, men ikke vanlig.

Arten kjennes først og fremst ved de hvite fargene og de store porene.

Antrodia heteromorpha (Fr.:Fr.) Donk

Daedalea heteromorpha Fr.: Fr. - Hvit grankjuka.

Basidiokarp halvresupinat med smal hvit hatt i overkant, opptil 3 cm bred og 10 cm lang, ofte sterkt nedløpende porer på gamle granstubber, kontekst hvit, 1-2 mm tykk. Porelag hvitt til gul, hvitt og opptil 3 mm tykt. Poreåpninger runde til kantete og med tynne porevegger, men ikke opprevete, 1-2 pr. mm.

Vokser nesten alltid på gran i Norge, og er ganske vanlig i granens naturlige utbredelsesområde. Nord til Rana.

Arten kjennes lettest ved sine hvite farge, vertsvalet og de relativt store porene. *A. albida* - hvitkjuka, ligner ganske mye, men vokser på løvved og er vanligvis mer hylleformet.

Antrodia serialis (Fr.) Donk.

Polyporus serialis Fr. - Rekkekjuka.

Basidiokarp resupinate til nedløpende med hylleformet hatt i overkant, mer sjelden rent hylleformet, ofte taksittende, hatt opptil 1 cm bred, 15 cm lang hos store eksemplarer og opptil 1 cm tykk ved basis, rent resupinate eksemplarer ofte vidt utbredt, seig og vanligvis kan en med forsiktighet dra hele basidiokarpen av underlaget, hatten først hvit, men snart lyst kanelbrun og fint filtet og uregelmessig sonet, overvintrende eksemplarer med distinkt lysere tilvekstsone, poreflate rent hvit til trefarget, porer runde, 3-4 per mm, porelag og kontekst rent hvit, sistnevnte ofte med en brun sone nærmest underlaget. Sent i sesongen er porelaget ofte angrepet av en rødlig imperfekt sopp som farger poreflaten, gjerne sammen med typisk insektangrep hvor fine sagmugg lignende ekskrementer blir hengende på poreflaten ved hjelp av fine spindelvev lignende tråder. Angrepet er meget karakteristisk nettopp for denne arten.

Nesten alltid på gran, og synes å tåle nokså sterk tørke, forekommer ikke sjelden på bearbeidet ved, så som i gamle uthus, lagret eldre tømmer etc, meget sjelden på furu. Vidt utbredt i gransonen, mer sjelden utenfor denne, og da nesten alltid på bearbeidet ved, og er da blant annet funnet på Svalbard.

Arten kan være vanskelig å kjenne i felt, særlig når den er ung og helt resupinat, den lyse brune sonen nærmest underlaget kan da være en viktig diagnostisk karakter, selv unge hatter vil gjerne få en antydning til brunfilting ved basis. Eldre eksempler kjennes gjerne på det rød angrepet og de smuldrete ekskrementene etter billeangrep.

Antrodia xantha (Fr.) Ryv.

Polyporus xanthus Fr. - Gul tømmersopp.

Basidiokarp resupinat og tiltrykt underlaget, poreflate blekgul til sterkt sitrongul, typisk oppsprukket i små nesten kvadratiske stykker, kant lite utviklet, porelag til 5 mm tykkelse, kontekst blekgult til trehvitt.

På død barved, særlig furu, mer sjelden på selje og vierarter. Arten er meget vanlig på liggende tørre stokker uten bark i lysåpne lavrike furuskoger.

Vanlig i våre kontinentale barskoger, særlig indre Finnmark og Østlandet, sjelden på Vestlandet.

Arten kjennes på den gule fargen og oppsprekningen av poreflaten. Kollektene fra selje og vier har ofte påfallende sterkere gulfarger enn de fra tørre furustokker. Mikroskopisk kjennes arten ved sine amyloide skjeletthyfer og små bøyde basidiosporer.

Antrodiella hoehnellii (Bres.) Pilat.

Polyporus hoehnellii Bres. - Vortekjuka.

Basidiokarp halvsirkelformet til hylleformet med tynn kant, ofte tett taksittende, 2-5 cm bred og lang og 0,5-2 cm tykk. Hatt først lyst gulhvit til trehvit og fint håret, senere gulnende med brune og rød, brune nyanser mens hårene agglutineres til små nupper, pigger eller vorter, slik at hatten i tørr tilstand blir tydelig ru og rynket med vorter og nupper (lupe). Kontekst trehvit til lyst gulbrun, opptil 8 mm tykk. Porelag 2-5 mm tykt, først gulhvitt, senere gulnende med brune og rødbrune nyanser. Poreåpninger runde til kantete, 3-5 pr. mm.

På døde løvtrær, særlig bjørk og hassel.

Sjelden art og bare kjent på indre Østlandet og sørover til Kristiansand.

De små basidiokarpene med blekt halmgule farger og den fint nuppete hatten er de beste kjennetegn i felt.

Antrodiella semisupina (Berk. et Curt.) Ryv.

Polyporus semispinus Berk. & Curt. - Blekkjuka.

Basidiokarp resupinate til utbøyd med smal hatt i overkant av porelaget, 0,5-1,5 cm bred, 1-5 cm lang og 1-3 mm tykk. Hatt først fint filtet og hvit, senere stedvis glatt og med tydelige, noe mørkere, gulhvite til gulbrune soner, kontekst 1-2 mm tykk, hvit til trefarget. Porelag 1-3 mm tykt, hvitt til lyst gulbrunt, Poreåpninger runde til kantete, 4-7 pr. mm.

På løvtrær, påfallende ofte sammen med eller på knuskkjuka.

Funnet over hele landet, men sjelden i Nord-Norge.

De små hvite til gylne kjukene er ikke lett å kjenne, men den glatte ofte sonete hatten og forekomsten sammen med knuskkjuka skulle gjøre det mulig å kjenne blekkjuka i felten.

De er mange nærstående resupinate arter, og slekten må regnes som meget vanskelig.

Bjerkandera adusta (Willd. :Fr.) Karst.

Polyporus adustus (Willd.) Fr. - Svartrandkjuka.

Basidiokarp skarpkantet, tynn, bredt semisirkulær til hylleformet, 1-6 cm bred, 3-10 cm lang og 0,1-0,8 cm tykk, ofte tett taksittende, seig i frisk tilstand, mer hard og sprø som eldre. Hatt først hvit eller lyst grå og fint filtet eller håret, senere grånende, oftest med mørk kant og ujevnt håret uten tydelige soner. Den svarte kanten kan ofte være mangelfullt utviklet, særlig på yngre eksemplarer. Kontekst hvit eller oker, 1-6 mm tykk. Porelag 2-5 mm tykt, først hvitgrått og da raskt mørknende ved berøring, senere jevnt grått eller helt svart og tydelig adskilt fra kontekst med en mørk og tynn sone. Poreåpninger uregelmessig sirkulære til kantete, 5-7 pr. mm. På løvved, meget sjelden på nåleved.

Spredt over hele landet, men sjelden i Nord-Norge.

Vel utviklet lar denne soppen seg lett kjenne på det tydelig grå porelaget som fra kontekst er skilt med en tynn sort linje. Dårlig utviklede eksemplarer kan forveksles med *B.*

fumosus, mer her er porelag og kontekst omtrent av samme farge, noe man nesten aldri ser hos *B. adusta* hvor porelaget alltid er betydelig mørkere enn kontekst.

Bjerkandera fumosa (Pers. :Fr.) Karst.

Polyporus fumosus Pers. :Fr. - Røykkjuka.

Basidiokarp halvsirkulær, konsollformet med skarp kant, 2-8 cm bred, 3-12 cm lang og 0,5 til 2 cm tykk, vanligvis enkeltvis. Hatt først lyst oker og meget fint filtet, senere mørknende (særlig langs kanten), nokså raskt glatt. Kontekst trehvit til oker, 2-10 mm tykk. Porelag 4-5 mm tykt, først hvitgult og brunt ved berøring, senere mer brunt og skilt fra kontekst ved en tydelig brun sone av samme farge som pore, laget. Poreåpninger runde til kantete, 3-5 pr. mm. Forskjellig løvtrær, særlig synes *Salix* spp. å være foretrukket i Norge. Østlandet nord til Fåberg og vest til Skien, spredt og sjelden i Nord-Norge. For skilletegn overfor *B. adusta*, se under denne. *B. fumosa* kjennes best på sin gjennomgående lærfarge, den tynne og ofte mørke hattkanten og sonen mellom kontekst og porelag. Arten er langt sjeldnere enn *B. adusta*

Cerrena unicolor Bull. :Fr.

Daedalea unicolor Bull.:Fr. - Labyrintkjuka.

Basidiokarp seig, hylleformet til halvsirkelaktig, men ofte uregelmessig sammenvokst i store eksemplarer med buktet kant, ofte tett taksittende og nedløpende, 2-10 cm bred, 3-12 cm lang og 0,4-1,5 cm tykk. Hatt strihåret i soner, først hvit, men snart skittengrå, ofte litt grønnaktig p.g.a. algevekst. Kontekst hvit til trehvit, 2-8 mm tykk, og skilt fra hattfilten ved en tynn svart linje eller sone. Porelag hvitt, grått til brungrått, 3-8 mm tykt. Poreåpninger labyrintiske med vekslende bredde, vanligvis 1-2 pr. mm, riktig gamle eksemplarer kan bli henimot rent lamellaktig. Ytterst sjelden finner man delvis poroide former.

På døde løvtrær, særlig bjørk.

Vanlig over hele landet, og er sammen med knuskkjuka, ildkjuka og kreftkjuka en av den subalpine bjørkeskogens karakteristiske kjuker.

Labyrintkjuka er lett å kjenne ved det labyrintiske porelaget, strihåringen på hatten og den karakteristiske tynne svarte sonen eller linjen mellom kontekst og hattbehåringen.

Ceriporia purpurea (Fr.) Donk

Polyporus purpureus Fr. - Purpur nettkjuka.

Basidiokarp resupinat, vanligvis av små dimensjoner, sjelden mer enn 5 cm lang eller bred, myk som fersk, sprø som tørr, poreflate mørkt purpur-rød, porer 3-4 per mm.

På død løvved.

Kontinental art, spredt på Østlandet og indre strøk i Nord-Norge. Ikke vanlig.

Arten kjenens lett på den resupinate basidiokarpen i vakre purpurrøde farger som gjerne blir litt brunere ved tørking.

Climacocystis borealis (Fr.) Kotl. & Pouz.

Polyporus borealis Fr. - Vasskjuka.

Basidiocarp sittende, stilkaktig avsmalnende til sirkulær til tungeaktig. Hatt 3-15 cm bred og lang og 0,5-3 cm tykk, grovt filtet til håret og meget saftig, helt hvit i frisk tilstand, gulaktig og sprø i tørr. Porelag hvitt og nedløpende, dekker gjerne hele undersiden av den indre av, smalnende del. Poreåpninger uregelmessig kantete, ofte radiært utdradde mot stilken, 1-3 pr. mm. Kontekst meget karakteristisk med duplexstruktur, øvre del er vattaktig og skarpt adskilt fra nedre del, som har tydelig horisontal struktur

På gran og ofte i stort antall når den forekommer.

Følger grana gjennom hele dens naturlig område, men er ikke vanlig.

Arten kjennes på de store myke og ofte vannholdige basidiokarpene med strihåret hatt og store kantete porer foruten at den alltid vokser på gran.

Coltricia perennis (L. :Fr.) Murr.

Polyporus perennis L. :Fr. - Sandkjuke.

Basidiokarp mer eller mindre sentralstilket, hatt rund 3-10 cm i diameter, ofte traktformet, seig og opptil 4 mm tykk i sentrum, fint filtet og konsentrisk sonet i brune sjatteringer, porelag tynt og nedløpende på stilken, først grått, senere mørkebrunt, poreåpninger små, 2-4 pr. mm og kantete, stilk brun, filtet og ofte fortykket nederst. Ofte klyngevis og ikke sjelden er flere basidiokarper sammenvokst.

På sandet jord over hele landet.

Arten er enestående blant poresoppene ved at den har fakultativ ektomykorrhiza både med gran og furu, men kan også opptre som saprofytt. Overvintrende eksemplarer blir bleke i grå og hvite sjatteringer.

Daedalea quercina L. :Fr. - Eikemusling.

Basidiokarp flerårig og trehard, bredt hylleformet til halvsirkelaktig eller muslingaktig med flat hatt og skrått, stilt porelag slik at soppen i tverrsnitt blir likesidet trekantet, 3-12 cm bred, 4--15 cm lang og opptil 6 cm tykk ved basis, enkeltvis eller få eksemplarer sammen. Hatt ujevnt bølget, flat og brun, først fint fløyelsaktig behåret, snart helt glatt. Kontekst oker til blek brun, opptil 1,5 cm tykk. Porelag opptil 6 cm tykt innerst, lyst brunt, porer tykkveggete labyrintiske og uregelmessig lamellaktig, 0,5 til 2 mm brede.

Alltid på død eik.

Fra Oslo området langs kysten til Møre og Romsdal, men sjelden nord for Bergen.

Eikemuslingen er meget lett kjennelig ved de tykkveggete til dels labyrintiske lamellene, den gjennomgående brune fargen og vertsvalget.

Daedaleopsis confragosa (Bolt. :Fr.) Schroet.

Daedalea confragosa Bolt. :Fr. - Teglkjuka.

Basidiokarp hylleformet til mer vanlig halvsirkelformet, seig, 2-10 cm bred og lang, 2-3 cm tykk ved basis. Hatt variabel, dels radiært furet, dels vekslende brun og med fint hårete konsentriske soner som senere blir mer utflytende og nuppet ved at hårene klitrer seg sammen i små bunter, og etterhvert helt glatt, ikke sjelden med en rødbrun hatthud som brer seg fra festepunktet. Kontekst trehvitt til korkfarget, opptil 1 cm tykk og uten skarp grense mot porelaget, slik at de enkelte rørene i dette ser ut til å være boret inn i kontekst. Porelag først gråhvitt, senere brunt. Poreform varierende fra hele, radiært utdradde porer, 1-2 pr. mm (stedvis større), til rene lameller og med jevne overganger mellom de to former.

På død løved. Relativt sjelden.

Få funn fra Oslofjord-området, litt mer vanlig langs kysten til Nord-Trøndelag.

Arten er nokså lett å kjenne ved den lærbrune hattfargen og porene som varierer fra radiære og avlange til delte og dels lamellaktige.

Daedaleopsis septentrionalis (Karst.) Niemelä

Daedalea confragosa Bolt. :Fr. - Lamellkjuka.

Basidiokarp hylleformet til mer vanlig halvsirkelformet, enkeltvis eller taklagt opp til 7 cm lang, 4 cm bred og 2-3 cm tykk ved basis. Hatt glatt, konsentrisk sonet i grålige til lyse

brune farger, overvintrende eksemplarer blir bleke og nesten helt hvite, kontekst trehvit til korkfarget, opptil 1 cm tykk, underside med lyse brune, tynne, bølgete lameller, opptil 2.5 cm dype ved basis.

I Norge bare funnet på stående døde bjerkeetrær, i Finland og Sverige også funnet på rogn og or. Relativt sjelden.

Fra Saltdal og nord til Pasvik, og har den meste utpregede nordlige utbredelse av alle våre kjuker.

Voksestedet og de tynne lysebrune bølgete lamellene gjør dette til en art som er lett å kjenne i felt.

Datronia mollis (Sommerf.:Fr) Donk.

Polyporus mollis Sommerf.: Fr. - Skorpekjuka.

Konsollformet til nedløpende sopp, ofte noe taksittende. Hatt noe bølget, opptil 2 cm bred, først mørk brun og fløyelsaktig håret, senere mer glatt og da svart. Porelag trehvitt til korkfarget, hos eldre eksemplarer rent brunt, og opptil 1 cm tykt på sterkt nedløpende eksemplarer. Poreåpninger runde til uregelmessig opprevete og labyrintiske, 1-2 pr. mm. Kontekst 1 mm tykk, først korkfarget, senere mørknende til rent brun og mot hattfilten begrenset av en tynn, svart sone, som blir til en hatthinne når hatten blir helt glatt.

Både på døde og levende løvtrær.

Spredd over hele landet, men er ikke vanlig.

D. mollis kan ha et nokså variabelt utseende idet man kan finne eksemplarer med smal hau og et nesten resupinat porelag med jevnt runde poreåpninger, mens neste eksemplar kan være tett taksittende eller rent konsollformet med hele poreåpninger langs kanten, mens de sentrale kan være sterkt opprevet. Den fløyelsbehårete mørke brune hatten med en sort underliggende sone eller hatthud og de store porene er gode diagnostiske karakterer.

Arten ble opprinnelig beskrevet fra Saltdal i Nordland av sogneprest S. C. Sommefelt i 1826.

Datronia stereoides (Fr.) Ryvarden,

Polyporus stereoides Fr.- Hinnekjuka.

Basidiokarp liten, og oftest utbøyd nedløpende, opptil 6 cm i diameter, hatt opptil 1 cm bred, først brun og fint filtet i soner, senere mørknende og mer glatt. Porelag 1-2 mm tykt, gråbrunt til rent brunt. Poreåpninger runde, 4-5 pr. mm. Kontekst 1 mm tykk, lys til mørk brun og mot hattfilten begrenset av en meget tynn svart sone, som blir til en hatthinne når soppen blir glatt.

Vokser på dødt løvved, i den subalpine sonen vokser den nesten alltid på døde vierstammer eller kvister. På grunn av den brune fargen og de små porene er den meget lett å overse.

Sjelden sopp med kontinental utbredelse, spredd på Østlandet, et enkeltfunn på Dovre, mer vanlig i indre Troms og Finmark.

Datronia stereoides skiller seg ut fra *D. mollis* ved langt mindre porer (hos *D. mollis* 1-2 pr. mm og vanligvis noe uregelmessige).

Dichomitus campestris (Quel.) Bond.

Trametes campestris Quel. - Hasselkjuka.

Basidiokarp resupinat og puteformet, opptil 1 cm tykk på midten og 3-8 cm bred og lang, porelag først hvitt, men snart senere gulnende til oker, kanten vanligvis svart, og eldre

eksemplarer ofte flekket svart til brun også på porelaget, poreåpninger runde til kantete, 1-3 pr. mm, på skråttstilte eksemplarer ofte oppsplittet, kontekst hvit og tynn.

På Østlandet og Vestlandet ofte på hassel, nordpå bare funnet på or.

Spredt i tørre varme strøk på Østlandet og i fjordstrøkene på Vestlandet, nordpå i de indre kontinentale deler som Porsanger, Alta, og Reisa.

Hasselkjuke kjennes lettest ved sin utpregede puteform, de ganske store porene og den svarte kanten.

Fomes fomentarius (L. :Fr.) Kickx.

Polyporus fomentarius L. :Fr. - Knuskkjuke.

Basidiokarp flerårig, bredt hylleformet til hovformet, trehard opptil 15 cm høy og bred, overside hvitgrå til brun, mer sjelden mørke brun eller rødlig fra basis, helt glatt, vanligvis ruglet i konsentriske, ujevne soner som vanligvis blir smalere mot kanten, poreflate først gråhvit, senere brun, porer runde, 3-4 pr. mm, porelag opptil 8 cm tykt, utydelig sonet, dyp fiolettbrun til rent brunt, kontekst 1 cm tykk, jevnt brun med vattaktig konsistens, betydelig tykkere ved basis og der med en karakteristisk brun marmorert mycelkjerne ved festepunktet på treet.

På løvtrær, særlig bjørk. Vanlig over hele landet.

Typisk utformet er knuskkjuka lett kjennelig ved den grå, glatte hatten med de ujevne sonene, og ved at den ofte er sterkt fortykket i høyden. Eldre og mørkere eksemplarer kan ofte være vanskelig å skille fra *Fomitopsis pinicola*, men skorpen hos knuskkjuke forkuller i en fyrstikkflamme, mens den hos rødrandkjuka smelter og blir seig. Knuskkjukens mycelkjerne mangler totalt hos rødrandkjuka.

En underlig egenskap ved denne flerårige kjuka er at den bare sporulerer om våren når hvitveisen blomstrer. Da kan omgivelsene omkring basidiokarpene være helt hvitpudret av sporer. Alle våre andre flerårige kjuker sporulerer året rundt når fuktighetsforholdene er passe.

Kontekst hos knuskkjuka ble i Mellom-Europa brukt som filt og banket ut til tynne filler som ble sydd sammen til luer og jakker. Fra Mellom-Europa foreligger det funn fra steinalderplasser av knuskkjuke, og en antar at filten har vært brukt som blodstillende middel. Filten ble også i middelalderen brukt som tennmiddel for å fange opp gnister fra flintfyrtøy, fordi den i tørr tilstand fenger lett og gløder langsomt uten å brenne.

Fomitopsis pinicola (Schw. :Fr.) Karst.

Polyporus pinicola Schw. :Fr. - Rødrandkjuka.

Basidiokarp flerårig, trehard, sittende, hovformet til hylleformet og halvsirkelformet, mer sjelden rent resupinat, opptil 30-40 cm bred og lang, opptil 10 cm tykk ved basis, hatt glatt, svakt ruglet i brede soner og dekket med hard harpiksaktig glinsende hatthud hvis farge på unge eksemplarer kan variere fra dyprød innerst til lyst gulhvit ytterst, mens eldre eksemplarer er mørkere grå innerst og har rød til rødbrun kant, riktig gamle eksemplarer blir helt grå til helt svarte, porelag først blekt gulhvitt og da gult ved riping med negl eller kniv, senere mer grått til gulbrunt, ofte lagdelt i 3-5 mm brede soner, poreåpninger runde, 3-5 pr. mm, kontekst opptil 2 cm tykk, tre- til korkfarget, vanligvis noe mørkere enn porelaget, blir rødbrun ved kontakt med lut og i ferske eksemplarer gråfiolett ved snitt.

Meget vanlig på gran og følger denne til Rana, mer sjelden på furu til Sør-Varanger.

Meget sjelden på Vestlandet. På løvtrær er den spesielt vanlig på or, men forekommer på de fleste andre norske løvtrær også. Gir en karakteristisk kubisk brunrâte.

I en fyrstikkflamme smelter harpiksskorpen og blir seig og viskøs for så å bli blank når den stivner.

Eldre døde eksemplarer er ofte angrepet av den parasittisk pyrenomyceten *Hypocrea pulvinata* - kjukepute, i form av gulhvite små puteformete askokarper på poreflaten. Samme art angriper også knivkjuka.

Fomitopsis rosea (Alb. et Schw. :Fr.) Karst.

Polyporus roseus. Alb. et Schw. :Fr. - Rosenkjuka.

Basidiokarp trehard, hylleformet opptil 6 cm bred, 10 cm lang og 3 cm tykk, overside helt glatt, grå til svart og fint ruglet eller bølget i tynne soner, særlig mot kanten, som eldre fint radiært oppsprukket, ofte finner man eksemplarer hvor det nye porelaget ikke dekker de tidligere års porelag, slik at poreflatene kan bli skilt fra hverandre med tynne sorte bånd eller soner, porelag med tydelige, opptil 3 mm tykke årslag, først grårosa, senere mer brunt med rosa skjær, poreåpninger runde og tykkveggete, 3-5 pr. mm, kontekst opptil 1 cm tykk, lys grå til rosa.

På død gran, særlig i eldre skog.

Nokså vanlig i indre strøk av Østlandet, særlig i høyereliggende granskoger, et par funn i Hordaland og Trøndelagsfylkene.

Rosenkjuka er nokså karakteristisk ved den rosa fargen på kontekst og poreflate foruten på de tynne, svarte sonene på hatten.

Ganoderma applanatum (Pers. :Wallr.) Pat.

Polyporus applanatus Pers. - Flatkjuka.

Basidiokarp halvsirkelformet til hylleformet, flat, trehard sopp, opptil 30 cm bred og lang og 8 cm tykk ved basis, overside glatt med opptil 1 mm tykk mørk hatthud, ofte med knalebrunt belegg av sporer, konsentrisk furet eller bølget, gjerne tettere mot kanten, først ren brun, senere mer grå, poreflate først gulhvitt og mørkner da raskt ved berøring, senere mer gulbrun, porelag tydelig lagdelt med opptil 10 mm tykke brune årslag, som ofte er skilt ved tynne mørke brune soner, kontekst mørk brun mot porelaget, lysere rustbrun mot hatten, opptil 1 cm tykk ved basis, hos eldre eksemplarer ofte med hvite striper av reabsorberte hyfer.

På levende og døde løvtrær, meget sjelden på nåletrær (gran). Nord til Snåsa.

G. applanatum er en meget karakteristisk flerårig art med den flate, brune og ruglete overflaten vanligvis med et tynt spredt kanelbrunt lag av sporer. I frisk tilstand kan en tegne på den hvite poreoverflaten, og skriften blir stående ved tørking. På engelsk kalles derfor arten: "The artists conk". Ikke rent sjelden er porelaget angrepet av en bille som gjør at poreflaten får opphøyde rørmunninger som fører inn til billens larvekammer.

Ganoderma lucidum (Leyss. :Fr.) Karst.

Polyporus lucidus Leyss. :Fr. - Lakkkjuka.

Basidiokarp stilket, hatt oftest halvsirkelformet med smal basis eller tungeaktig, stilk oftest lateral, sjelden eksentrisk eller sentral, opptil 10 cm lang, 1-2 cm i diameter, lakkaktig i dype svartbrune til rødbrune farger, hatt lakkaktig, først oransje-hvit, men snart dyprødt til nesten svart, og i voksende eksemplarer kan en se hele fargevariasjonen fra basis til kanten, hatt-tykkelse fra 0,2 til 3 cm, porelag vekslende fra nesten hvitt på unge eksemplarer via gulbrunt til mørkebrunt på eldre, porer runde og små, 4-5 pr. mm, kontekst hvit eller lyst trefarget.

På levende trær eller stubber og i Norge funnet på gran, eik, bjørk og furu. Fra Mjøsa-området og i et bredt belte langs kysten til Vik i Sogn og med et enkeltfunn i Trondheim. Lakk-kjuka er kanskje Norges flotteste kjuke og kan ikke forveksles med noen annen art i vår soppverden. Den blir alltid plukket og er derfor sterkt overrepresentert i våre herbarier i forhold til andre langt mer vanlige arter.

Gloeophyllum odoratus (Wulf. :Fr.) Imaz.

Polyporus odoratus Wulf. :Fr., - Duftkjuke.

Basidiokarp variabel, dels rent konsollformet og taksittende, dels uregelmessig puteformet og da kun med porelag langs kanten, opptil 20 cm bred og lang og 6 cm tykk ved basis eller i sentrum. Hatt bredt bølget til sonet, først oransjegul til gulbrun og jevnt filtet eller håret, siden mer svart og stedvis glatt i de eldre deler, lysere brun og finfiltet langs kanten hvor tilveksten finner sted. Kontekst rustbrun, opp, til 3 cm tykk. Porelag tydelig lagdelt, opptil 4 mm pr. årslag, først hvitgrått, siden brunt. Poreåpninger runde, 3-5 pr. mm Som fersk dufter soppen tydelig av søt anis eller lakris, og duften kan holde seg ganske lenge i tørre eksemplarer.

På død gran og særlig på toppen av stubber.

Østlandet fra Skien til Dombås og Tynset. Trøndelag fra Støren til Namsskogan. Voss og Granvin.

Duftkjuke er vanligvis nokså lett å identifisere med duften av anis eller lakris, og voksestedet på stubber av gran.

Gloeophyllum protractum (Fr.) Imaz.

Trametes protracta Fr. - Langkjuke.

Basidiocarp flerårig, avlangt hylleformet, opptil 10 cm lang, 5 cm bred og 1 cm tykk, overside litt ruglet, flat og med utydelige soner, først fint håret, men raskt glatt, unge eksemplarer mørkt brune innerst og lysere mot kanten, som eldre svart eller svartgrå innerst og hvitgrå mot kanten, porelag først lyst brunt, senere mørknende henimot svartbrunt, poreåpninger runde og hele, 1-3 pr. mm, men tilløp til lamelldannelse kan finnes, særlig mot hattkanten, kontekst mørkebrun, opptil 0,5 cm tykk.

På tørre og barkløse furustokker, ofte i åpne og solvarme lokaliteter. Arten tåler tydeligvis høye temperaturer og har da et konkurransefortrinn i eksponerte miljøer.

Spredt på indre Østlandet med et par isolerte forekomster i Setesdal, ellers indre strøk av Nord-Norge.

I motsetning til duftkjuke, som alltid vokser på gran, har ikke langkjuka noe lukt.

De avlange gråhvite basidiokarpene med brun kontekst, og miljøet vil vanligvis være tilstrekkelig til å gjenkjenne arten i naturen.

Gloeophyllum sepiarium (Wulf. :Fr.) Karst,

Lenzites sepiaria Wulf. :Fr., - Vedmusling.

Basidiokarp ett- til flerårig, hylle- eller muslingformet, enkeltvis eller ofte sittende sammen i små rosetter eller rekker, opptil 15 cm lang, 10 cm bred og 1 cm tykk, men vanligvis nokså liten, Overside håret eller filtet i tydelige soner, innerst mørkebrun, henimot lyst brungul langs kanten, eldre eksemplarer helt mørke brune og strihåret i soner, underside rustbrunt til brunsvart med skiver eller lameller, ofte litt uregelmessig med spredte porer i blant, 16-24 lameller pr. cm langs hattkanten, kontekst gyllenbrun til dyp gulbrun.

På døde nåletrær, særlig gran, ofte på toppen av stubber og tørre avbarkede stokker, på gammelt bygningstømmer, rekkverk etc., noe som skyldes artens evne til å tåle høye temperaturer og lang tørke. Er langt mer sjelden på løvtrær, men er funnet blant annet på selje.

Vanlig i gransonen til Rana, sjelden nordover til Sør-Varanger og på Vestlandet. Vedmusling er en omskiftelig art hvor hatten veksler fra gulhvit hos friske voksende eksemplarer til dypt mørke brun hos eldre eksemplarer. De brune lamellene er imidlertid enestående blant norske kjuker. En av våre vanligste arter i gransonen.

Gloeoporus dichrous (Fr.) Bres.

Polyporus dichrous Fr. - Tofargekjuke.

Basidiokarp hylle- til muslingformet, til dels taksittende med mange hatter over et sterkt nedløpende porelag, opptil 4 cm bred, 1-8 cm lang og 1-5 mm tykk ved basis, mens porelaget kan dekke større flater på opptil 10 cm i diameter og da ofte med en steril kant mot substratet, overside hvit til gråhvit og jevnt filtet, porelag 1-2 mm tykt, mørkt rød til rødbrunt og sterkt gelatinøst, slik at det i frisk tilstand eller på oppbløtte eksemplarer lett lar seg skrape av med en negl eller kniv, poreåpninger runde, 4--6 pr. mm, kontekst hvit, 1-2 mm tykk.

På døde løvtrær, særlig bjørk og ofte ved eller på *Inonotus obliquus* (kreftkjuke).

Spredt over hele landet.

Det gelatinøse dyprøde porelaget er meget karakteristisk og det sammen med forekomsten på løvved, gjerne sammen med kreftkjuke, gjør *G. dichrous* til en meget karakteristisk art. Arten er kosmopolitisk og har hymenium over porekantene, slik at den egentlig er en barksopp med foldet hymenium. Det er til dels vanskelig å trekke grensen mellom denne arten og barksoppsektene *Phlebia* og *Byssomerulius*.

Gloeoporus taxicola (Pers.) Gilbn. & Ryv.

Xylomyzon taxicola Pers. - Blodkjuke.

Basidiokarp resupinat og myk til dels litt seig i fersk tilstand, kanten hvit og i sterkt kontrast til det røde til dypt blodrøde (ofte nesten svartrøde) porelaget, poreåpninger kantete, 2-4 pr. mm, kontekst tynt og hvitt.

På død barved, ofte på undersiden av fastsittende furugreiner og blir derfor lett oversett, men også på undersiden av liggende granstokker.

Spredt i hele Sør-Norge, men ikke funnet i de sørlige fylker på Vestlandet, sjelden i Nord-Norge.

Eksemplarene på furu har en tendens til å være blekrøde i motsetning til de dypt blodrøde eksemplarer på gran en finner i indre strøk av Østlandet.

Hapalopilus nidulans (Fr.) Karst.

Polyporus nidulans Fr. - Kanelkjuke.

Basidiokarp hylleformet, saftig og myk som fersk, lett som tørr, opptil 8 cm bred og lang og 4 cm tykk ved basis, hatt med buet kant, først fint filtet, men raskt helt glatt og vekslende gulbrun til rent brun, porelag brunt, opptil 8 mm tykt. Poreåpninger tynnveggete, hele og kantete, 2-4 pr. mm. Kontekst opptil 3 cm tykk, kanelbrun og tett fibrøs i tørr tilstand, blir nydelig fiolett med lut (skjær tynne flak av kontekst, så kommer fargen bedre frem).

På løvtrær, på Østlandet ofte på rognog hassel. Spredt over hele landet, men nokså sjelden.

Kanelkjuke er den eneste blant norske poresopper med hatt som gir fiolett til kirsebærrød reaksjon med lut, og dette sammen med den glatte, kanelbrune hatten skulle være gode karakteristika.

Hapalopilus salmonicolor (Berk. & Curt.) Pouz.

Polyporus salmonicolor Berk. & Curt. - Laksekjuke.

Basidiokarp resupinat, myk som fersk, sprø som tørr, poreflate oransje til kromgul med rødt anstrøk som fersk, mørkere og mer brun som eldre og tørr, kanten vanligvis lysere enn poreflaten, kontekst tynn og farget som poreflaten, porer kantete, 3-5 per mm.

I Norge bare funnet på død furu og meget sjelden.

Spreddt på indre Østlandet og enkeltfunn i Rogaland og Møre og Romsdal.

Den oransje, kromgule til rødlige fargen er sammen med substratet nok til å bestemme arten i felt. Som fersk er den en av våre vakreste kjuker.

Haploporus odorus (Sommerf. :Fr.) Singer

Polyporus odorus Sommerf.:Fr. - Nordlig aniskjuke.

Basidiokarp myk, halvsirkel til hylleformet sopp, ofte med buet hatt og skarp kant, 2-5 cm bred og lang, 1-1,5 cm tykk, lukter sterkt av anis i frisk tilstand. Hatt helt glatt, først hvit, senere svakt gulnende. Kontekst trehvitt til oker, ofte utydelig sonet. Poreflate blekt oker til gul, brunt, porelag 3-8 mm tykt og utydelig sonet. Poreåpninger runde og tykkveggete, 3-4 pr. mm.

På levende selje.

Arten er meget sjelden i Norge til tross for at den opprinnelig ble beskrevet på et eksemplar innsamlet av sogneprest Sommerfelt i Saltdal i 1826. I senere tid er arten gjenfunnet en håndfull steder i Oppland og Hedmark. Ofte kjenner man lukten før man oppdager selve soppen.

Arten er mer vanlig i de indre kontinentale deler av Sverige og Finland og er sirkumpolar til østre Canada.

Årsaken til den begrensede utbredelsen når verten fins over hele landet, er et mysterium.

Heterobasidion annosum (Fr.) Bref..

Polyporus annosus Fr. - Rotkjuke.

Basidiokarp varierende, oftest nesten resupinate med en smal hatt i overkant, andre ganger helt hylleformet eller helt tiltrykt, men alltid med skarp kant, størrelsen er variabel etter formen, semiresupinate eksemplarer kan bli opptil 20 cm i diameter, hatt, opptil 5 cm bred og 10 cm lang, uregelmessig furet eller bølget og ofte svakt sonet, først lys brun og fint filtet, senere brun og mer glatt, poreflaten gulhvitt til korkfarget og skarpt avgrenset mot kanten, ofte i form av en liten valk, poreåpninger runde til kantete, 2-4 pr. mm, porelaget opptil 1 cm tykt, kontekst hvit, opptil 1 cm tykk og mot hattfilten begrenset av tynn, mørk sone som blir til en tynn hatthud på eldre glatte eksemplarer.

På døde nåletrær, særlig gran, mer sjelden på furu og løvtrær og er også funnet på lyngarter. Den danner gjerne basidiokarper i rothalsen på stubber eller på undersiden av liggende stammer. Friske eksemplarer har gjerne en karakteristisk blek oransje farge og poreflaten farges intenst rødbrun med Melzer's reagens (dextrinoid reaksjon).

Nord til Rana.

Arten er kanskje vår verste patogen, og sprer seg ofte ved rotkontakt. Den danner en hvit hulrâte, og opptrer ofte sammen med honningsoppen.

Inonotus leporinus (Fr.) Gilbn. & Ryv.*Polyporus leporinus* Fr. - Harekjuke.

Basidiokarp sittende og rent hylleformet eller svakt vifteformet, oftest mange sammen, opptil 1 cm tykk, myk til bøyelig i fersk tilstand, senere sprø, først kanelbrun og fint filtet, siden grovere håret, mørkere og ofte sonet, poreflate friskt rustbrun, mørkere med alderen, porer kantete, 2-4 per mm, porelag som poreflate, kontekst duplex, nedre del tydelig tettere enn øvre del.

På gran, oftest på eldre eks. eller på stubber, aldri på bakken. Den er en god indikatorart i gammelskog. Basidiokarpene vokser fort og forekommer ofte i store mengder når de dannes. Det ser ut som de fort blir spist opp av insekter, og oftest finner man bare brune rester på stokkene.

Inonotus obliquus (Fr.) Pilat.*Polyporus obliquus* Fr. - Kreftkjuka.

Basidiokarp resupinat, kortlevd og myk, poreflate olivenbrun som fersk, blir fort angrepet av insekter og tørker fort opp og blir mørkebrun og sprø, poreåpninger små, 4-5 per mm, vanligvis ujevne på grunn av skråstillingen på basidiokarpen.

Det imperfekte stadiet er flerårig og lett kjennelige som en svart, sterkt oppsprukket knollaktige utvekst på levende bjørk. Store eksemplarer kan bli 30 cm i diameter. Ved gjennomskjæring er kontekst trehard og mørk brun, ofte med hvite flekker.

Når bjørka dør, dannes den poroide basidiokarpen neste sommer under barken som sprekker opp. Ettersom bjørka fremdeles er stående vil disse resupinate basidiokarpene bli sterkt skråttstilte med opprevete porer. Det er meget sjeldent å finne disse fertile basidiokarpene og det ser ut til at den blir spist opp av insekter i løpet av en uke eller vel så det.

Dannelsen av den fertile poroide basidiokarpen skjer bare en gang, dvs. sommeren etter at treet er dødt.

Det sterile svarte utveksten er blitt brukt som middel mot magekreft i Russland, bl. annet omtalt av Solsjnitzin i boken Gulag Arkipelaget.

Vanlig over hele landet, særlig i de subalpne bjørkeskoger og her påfallende ofte sammen med tofargekjuka (*Gloeoporus dichrous*).

Inonotus radiatus (Sow. :Fr.) Karst.*Polyporus radiatus* Sow. :Fr. - Orekjuka.

Basidiokarp seig, halvsirkelformet og ofte tett taksittende, enkelt eksemplarer opptil 6 cm brede og lange og 4 cm tykke ved basis. Hatt først fint håret, men raskt helt glatt og mer eller mindre tydelig konsentrisk sonet, radiært skrukket eller bølget, ofte med nedbøyd og avrundet kant. Først gulbrun til kanelfarget, senere mørknende til rent brun, men ofte lysere mot kanten. Kontekst opptil 3 cm tykk, skinnende gulbrun til kanelfarget og med tydelig radiær struktur, (sees best i brudd) blir rødbrun i KOH. Porelag opptil 1 cm tykt, først gulbrunt, senere mørkebrunt, som ferskt har den en spesielle skinnende refleks når den beveges i lyset. Poreåpninger runde til kantete, 4-5 pr. mm.

På død løved, særlig or. Langs kysten nord til Jølster i Sogn, på Østlandet inn til Sigdal og Grue.

Orekjuka forekommer vanligvis taksittende eller i lange rekker eller tette kolonier.

Gamle, overvintrende eksemplarer får ofte en tynn og mørkebrun hattskorpe.

Inonotus rheades (Fr.) Pilat*Polyporus rheades* Pers. - Ospekjuke.

Basidiokarp hylleformet, enkeltvis eller taksittende, opptil 5 cm bred og lang og 3 cm tykk ved basis. Hatt vanligvis noe buet med bratt kant, først lyst gulbrun og strihåret i utydelige soner, senere mørknende til rent brun og sonevis glatt, men alltid håret eller filtet langs kanten, porelag opptil 8 mm tykt, først gulhvitt, senere mørkere brunt. Poreåpninger runde til kantete, 2-4 pr. mm, kontekst opptil 1 cm tykk, kanelfarget til ren brun og med 2-3 cm stor, kulerund og hvitmarmorert mycelkjerne ved festepunktet til treet.

Vokser bare på osp

Østlandet fra Bygland til Aurdal i Valdres.

Ospekjuke skiller seg fra de andre *Inonotus* artene ved å vokse på osp og ved å ha mycelkjerne (finnes også i *I. dryadeus* -tårekjuke), men den vokser bare på eik og er langt større og mer saftrik.

Ischnoderma resinsum (Fr.) Karst.*Polyporus resinusus* Fr. - Tjærekjuke.

Basidiokarp flat, bredt hylleformet og seig, ofte flere sammen, opptil 12 cm lang og bred og 2 cm tykk ved basis. Hatt uregelmessig bølget, først jevnt og fint håret og da mørk brun, senere sonevis glatt og tjæresvart. Porelag 2-10 mm tykt, først hvitgrått og da mørknende ved berøring, senere rent brunt. Poreåpninger tykkveggete og runde, 4-6 pr. mm. Kontekst opptil 5 mm tykk, mørke brun.

Vokser nesten alltid på gran, meget sjelden på løvtrær. Følger granskogen nord til Rana, Sogndal i Sogn og Nordreisa.

Tjærekjuke er meget karakteristisk ved de tjæresvarte og glinsende, glatte sonene på hatten. Som eldre kan hatten bli helt glatt. Ved tørring skrumper soppen endel, og hatten blir da ganske sterkt skrukket.

Laetiporus sulphureus (Bull. :Fr.) Bond. et Sing.*Polyporus sulphureus* Bull. :Fr. - Svovelkjuke.

Basidiokarp, myk, bredt konsoll til vifteformet, ofte tak- eller rosettsittende, opptil 30 cm bred og lang og 4 cm tykk ved basis. Hatt glatt, først svovelgul med anstrøk av rødt, siden mer brun. Poreflate opptil 5 mm tykk, svovelgul til lys brun. Poreåpninger runde til kantete, 2-4 pr. mm. Kontekst opptil 2 cm tykk, først svovelgul og myk, siden kork, til trefarget og osteaktig sprø. Rester etter overvintrede eksemplarer blir helt hvite.

På løvtrær, særlig eik hvor den forårsaker en brun hulrâte. Svovelkjuka danner ofte basidiokarper i mai og juni, noe som er relativt uvanlig for ettårige kjuker. Soppen er ettertraktet hos mange insekter og blir fort angrepet både av larver og voksne individer. Spredt langs kysten nord til Volda, og på Østlandet nord til Kongsberg og Oslo.

Levende eksemplarer er lett kjennelige ved fargen og konsistensen.

Lenzites betulina, se *Trametes betulina*.

Leptoporus mollis (Pers. :Fr.) Quel.*Polyporus mollis* Pers. :Fr., - Kjøttkjuke.

Basidiokarp myk, ettårig, hylleformet, ofte med skråttstilte hatter og nedløpende porelag, vanligvis enkeltvis, 2-5 cm bred, 3-10 cm lang og 1-4 cm tykk, ved basis, hatt ofte sterkt buet eller skråttstilt, først fint filtet og hvit, men raskt helt glatt, og rød til rosa ved

berøring som eldre dyprød til vinrød og sterkt skrumpet og vanligvis med skrukket hatt, porelag 0,2-1 cm tykt, først hvitt, rosa til fiolett ved berøring eller som eldre. Poreåpninger tynnveggete, først runde, siden kantete, 3-4 pr. mm, kontekst 0,5-3 cm tykk, først hvit, ved berøring eller som eldre av samme farge som hatten,

På død gran, sjelden på andre trær, og helst i gammelskog og synes mer vanlig i høyereliggende granskog enn i lavlandet. Enkelte år ganske vanlig.

Følger grana i dens naturlige utbredelsesområde nord til Rana.

Arten er vanligvis lett å kjenne ved en hvitrosa fargen når den er i aktiv vekst og de mer vinrøde farger i tørket tilstand.

Oligoporus caesius (Fr.) Mutt.

Polyporus caesius Fr. - Blåkjuke.

Basidiokarp typisk hylleformet og forlenget langs underlaget, myk, ettårig, taksittende eller enkeltvis, 1-3 cm bred, 2-5 cm lang og 3-10 mm tykk. Hatt oftest med skarp kant, uregelmessig håret uten soner, i frisk tilstand hvitgrå til askeblå (særlig langs kanten), senere mer jevnt grå eller brun i utdelige soner, i tørr tilstand med sammenklistret hår og mørke flekker (unge eksemplarer forblir filtet i tørr tilstand). Porelag 2-8 mm tykk, først hvitt, senere grått til askeblått. Poreåpninger runde til kantete, 2-4 pr. mm. Kontekst hvit, 2-8 mm tykk.

På død nåleved, særlig av gran, mer sjelden på løvved.

Spredd gjennom hele landet, men bare vanlig i de sentrale deler av Østlandet ellers sjelden.

Ved sin askeblå farge(særlig langs kanten av hatten) er blåkjuke vanligvis lett å kjenne.

Den bleke blåkjuka er meget lik blåkjuke, men er som navnet antyder blekere og vokser på løvved. Det er bare meget små mikroskopiske karakterer som skiller de to artene. Det kan hende vi her snakker mer om to former enn to arter.

Oligoporus floriformis (Quel.) Bond, et Sing.

Polyporus floriformis - Blomsterkjuke.

Basidiokarp hylleformet til sammenvokst i rosetter med tungeformete individuelle hatter, 1-4 cm lang og bred. Basis ofte stilkaktig avsmalnende, hatt opptil 5 mm tykk, hvit eller svakt gulaktig, meget fint filtet, av og til med svake, litt mørkere og nå og da med glatte, konsentriske soner. Myk og svampet i frisk tilstand, hard og sprø som tørr. Tørre eks, har en intens bitter smak. Porelag 0,5-3 mm tykt, hvitt eller gulaktig, nedløpende på stilken. Poreåpninger små, 3-6 pr. mm, runde til kantete. Kontekst hvitt og opptil 5 mm tykk.

På nåletrær, i Norge særlig på gran.

Sjelden art og bare kjent fra Østlandet.

Det er de ofte rosettformete basidiokarpene som kjennetegner denne arten. Tvilsomme innsamlinger må kontrolleres mikroskopisk.

Oligoporus fragilis (Fr.) Donk.

Polyporus fragilis Fr. - Brunkjuka.

Basidiokarp myk, ettårig, hylleformet sopp, enkeltvis eller få eksemplarer sammen, 2-6 cm bred og lang og 0,3-1cm tykk ved basis, Hatt ujevnt sonet og noe håret eller fibrøs, først hvit, ved berøring eller tørking raskt mørkt brun. kontekst 10 mm tykk, først hvit, senere lyst gulbrun. Porelag 2-8 mm tykt, først hvitt, ved berøring eller tørking mer eller mindre mørke brunt, Poreåpninger kantete, 2-4 pr.mm, eldre eksemplarer ofte noe opprevet.

Kontekst først rent hvit, senere lyst brun.

På død nåleved, særlig gran, mer sjelden på furu.

Følger grana på Østlandet, mer sjelden langs kysten fra Sørlandet til Hordaland med to enkeltfunn i Møre og Romsdal og søndre Nordland henholdsvis.

En nærstående art, *O. lateritius* er bare kjent fra høyereliggende skogområder og skiller seg makroskopisk ved smalere hatt og ved at den vokser på furu. Sikker bestemmelse må gjøres ved mikroskop.

Oligoporus guttulatus (Peck) Gilbn. & Ryv.

Polyporus guttulatus Peck - Tårekjuka.

Basidiokarp myk, ettårig, halvsirkelformet og enkeltvis og vanligvis flat og stor, opptil 10 cm bred og lang) med avsmalnende basis, hatt hvit til skittenhvit i ujevne soner eller flekker, i fersk tilstand med store vanndråper som ved tørking gir karakteristiske groper i hatthuden, ofte noe mer farget enn resten av hatten. Porelag hvitt til okerfarget eller kremgult, porer runde til kantete, 4-5 per mm, kontekst 10 mm tykk og hvit.

På død nåleved, i Norge bare funnet på gran. Meget sjelden.

Meget få funn i Akershus, Hedmark og Oppland.

De store basidiokarpene med de karakteristiske dråpene eller dråpemerkenene på hatten er det som karakteriserer denne arten makroskopisk.

Oligoporus ptychogaster (Ludw.) Gilbn. & Ryv.

Polyporus ptychogaster Ludw. - Støvkjuka.

Basidiokarp ettårig, hylleformet, hatt hvit og ujevnt nuppet, poreflate hvit, porer 2-3 pr. mm porelag 1-2 mm tykt, kontekst hvit, opptil 5 mm tykk..

Imperfekt stadium mykt kule- eller halvkuleformet, 2-4 cm i diameter, ytterside ujevnt håret eller filtet og ofte med uregelmessige groper og huller, først hvitgrå, men snart skitten til kanelbrun p.g.a. at hele soppen omdannes til brune sporer, hvoretter basidiokarpen utvikles under eller ved siden av den brune sporemassen.

På død nåleved, vanligvis gran, og ofte på stubber, men også løse vedstykker.

Sjelden på Østlandet, meget sjelden på Vestlandet og i Trøndelagsområdet.

Det hvite til skittenbrune imperfekte stadium er meget karakteristisk og svært ofte opptrer det alene og kan da forveksles med en gammel slimsopp. Når det utvikles et porelag er arten helt umiskjennelig.

Oligoporus stipticus (Pers. :Fr.) Gilb. & Ryv.

Polyporus stipticus Pers. :Fr. - Bitterkjuka.

Basidiokarp myk og til dels saftig, ettårig, hylleformet til semisirkulær sopp, 2-6 cm bred, 2-12 cm lang og 0,5-1,5 cm tykk. hatt med skarp kant, først fint håret og hvit, snart gulnende med mørkere flekker og striper, fibrøst opptrevlet og nuppet, til dels ujevnt opprevet i små groper eller fordypninger, kontekst hvit, opptil 1,5 cm tykk, først myk, som tørr osteaktig sprø og fibrøs. Porelag 2-8 mm tykt, først hvitt, senere gulnende til lyst gulbrunt, poreåpninger runde til kantete, 2-5 pr. mm. Smak sterkt bitter både i tørr og fersk tilstand.

På død nåleved, særlig på gran.

Spredd i det sentrale Østlandsområdet, sjelden i Trøndelag, nord til Rana.

Det beste kjennetegn er hatten, som får en relative karakteristisk struktur som eldre, ved at den blir ujevnt opptrevlet eller fibrøs med tilklistrede fibrer, foruten den sterkt bitre smaken og vertsvalget.

Oligoporus tephroleucus (Fr.) Gilbn. & Ryv.*Polyporus tephroleucus* Fr. - Melkekjuka.

Basidiokarp ettårig, myk og vannholdig, bredt hylleformet til halvsirkulær, 2-6 cm bred, 2-12 cm lang og 1-3 cm tykk, enkeltvis eller få eksemplarer sammen. Hatt hvit eller grå og i fersk tilstand mykt fibrøs, som eldre i tørr tilstand noe mer gulaktig eller grå og matt. Porelag 0,3-0.6 cm tykt, først hvitt, senere noe gulnende. Poreåpninger runde til kantete og tynnveggete, 3-5 pr. mm. Kontekst 0,4-2 cm tykk, hvit og først mykt svampaktig, i tørr tilstand sprø og osteaktig og uten bitter smak.

Både på løvved, særlig bjørk, og død nåleved, særlig gran.

Spreddt over hele landet.

Vanligvis er hatten helt hvit som fersk, men blir etterhvert mer lyst gråbrun og noe radiært fibret. Bitterkjuka (*O.stipticus*), er nokså lik, men har en noe mer oppfliset fibrøs til nuppet og vortet hatt og har en ytterst bitter smak både i fersk og tørr tilstand.

Oxyporus populinus (Schum. :Fr.) Donk.*Polyporus populinus* Schum. :Fr. - Lønnekjuka.

Basidiokarp taksittende med smale hatter (ofte mosebevokst) og sterkt nedløpende porelag, opptil 5 cm bred (men vanligvis smalere) og 3-4 cm tykk ved basis, mens porelaget kan bre seg nedover stammen i opptil 10 cm store flak. Hatt jevnt finfiltet (sees særlig lett langs kanten), først gulhvitt, senere gulnende til gulbrun, ofte bevokst med mose ved basis. Poreflate først gulhvitt, noe senere mer lyst gulbrunt, skifter påfallende farge når den dreies innfallende lys. Poreåpninger små og runde, 4-6 pr. mm, porelag med opptil 20 årslag, 2-4 mm tykke, kontekst korkfarget, opptil 1 cm tykk.

På levende løvtrær, særlig lønn.

Østlandet fra Kristiansand til Fåberg, Voss, Førde, Hosanger, Molde, Trondheim, Nordreisa og Alta. I Nord-Norge oftest resupinat og nesten helt hvit.

Lønnekjuka er vanligvis nokså lett å kjenne ved de tallrike årslag, den gulhvite hatten som ofte er mosebevokst, og de små porene. Den vokser oftest i sprekker på stammen og får form etter disse, med bred hatt øverst og nedløpende porelag med mindre hatter lenger nedover.

Phaeolus schweinitzii (Fr.) Pat.*Polyporus schweinitzii* Fr. - Gulrandkjuka.

Basidiokarp spatelformet til stilket, hatt 5-20 cm bred og lang og 0,5-4 cm tykk, rødbrun til mørk brun med lys gulbrun kant, først grovhåret, siden sonevis glatt. Porelag 1-10 mm tykt, først gulbrunt, siden helt svart og påfallende sprøtt. Poreåpninger 1-3 mm, først kantete, siden uregelmessig opprevet. Kontekst fibrøs til trevlet og mørk brun, opptil 5 cm tykt ved basis, stilk, hvis til stede, mørke brun. kort og vanligvis sidestilt.

På bakken eller på røtter av nåletrær, sjelden høyere opp på stammen, i Norge særlig funnet ved og på furu og lerk, sjeldnere på gran.

Spreddt nord til Alta, men sjelden og basidiokarper kan utebli for så å komme tilbake på samme tre i mange år etterpå.

De store myke og mørkebrune basidiokarpene, ofte med avsmalnende basis og en gulaktig kant i når de er i aktiv vekst, er gode feltkjennetegn. Arten er sterkt ettersøkt for farging av garn og gir vakre gule til brune farger ved riktig behandling.

Phellinus chrysoloma (Fr.) Donk

Polyporus chrysoloma Fr. - Granstokk-kjuka.

Basidiokarp trehard, hylleformet til halvsirkelformet, ofte tett taksittende med skarp kant og nedløpende porelag med en smal hatt i overkant, opptil 6 cm bred, 12 cm lang og 2-3 cm tykk ved basis. Hatt, vanligvis tynn mot kanten, skarpkantet og utpreget konsentrisk sonet, først mørk brun og jevnt filtet, senere sonevis glatt og da svart. Eldre eksemplarer kan bli helt glatte og svarte med unntak av kanten som forblir filtet i gulbrune nyanser. Sonene på hatten kan enkelte ganger være utpreget skarpkantete. Porelag gulbrunt, som gammelt mer rent brunt og tydelig lagdelt med opptil 4 mm tykke årslag, poreåpninger runde til kantete, 3-5 pr. mm, stedvis labyrintiske eller lamellaktige og 1-2 pr. mm. Riktige gamle eksemplarer kan bli helt opprevet lamellaktige. Kontekst opptil 1 cm tykk og mørk brun.

På død eller levende gran, sjelden på furu. Karakterart i eldre høyereliggende granskoger, ikke funnet i utpreget kulturskog eller planteskog.

Følger grana nord til Rana.

Granstokk-kjuka kan lett forveksles med furustokk-kjuka, men skiller seg fra denne ved verten og utpreget taksittende, skarpkantete hatter og nedløpende porelag, og ved at den sitter oftest på stammen av døde trær langt nede mot marken. Furstokk-kjuka vokser gjerne enkeltvis og sitter høyt på stammen av levende furu, gjerne ved kvisthull.

Phellinus conchatus (Pers. :Fr.) Quel.

Polyporus conchatus Pers. :Fr. - Seljekjuka.

Basidiokarp trehard, utpreget taksittende med tynne skarpkantete hatter og sterkt nedløpende porelag. Hatt hylleformet, opptil 4 cm bred og 5 cm lang og 1,5 cm tykk ved basis, konsentrisk sonet og ruglet, først håret og mørk brun, siden svart og sonevis glatt, med unntak av hattkanten som forblir finfiltet. Eldre eksemplarer sprekker ofte opp på kryss og tvers og blir mosegrodd ved basis. kontekst opptil 2 mm tykk, mørk brun og på unge eksemplarer skilt fra hårfilten ved smal svart sone, som blir hattskorpen når hårene faller av. Porelag rustbrunt, opptil 1,5 cm tykt ved basis, vanligvis sterkt nedløpende på stammen og stedvis helt resupinat, ofte med tydelige årslag, 1-2 mm tykke. Poreåpninger runde og tykkveggete, 5-7 pr. mm.

Vokser vanligvis på *Salix* spp. og da særlig selje (*Salix caprea*), sjelden på andre løvtrær. Følger selje over hele landet, men synes sjeldnere på Vestlandet og nordpå enn på Østlandet. Dette kan imidlertid skyldes ujevne innsamling.

Seljekjuka kjennes på verten og de taksittende hattene. Ikke sjelden finner man nesten resupinate fruktlegemer som kan dekke store flater på undersiden av stammer og større greiner høyt over bakken.

Phellinus ferrugineofusus (Karst.) Bourd.

Poria ferrugineofusca Karst. - Granrustkjuka.

Basidiokarp resupinat og oftest vidt utbredt og opptil 8 mm tykk, seig og hard, poreflate mørkt purpur med brune sjatteringer, porer små, 7-9 per mm, porelag og kontekst som poreflate.

Bare funnet på liggende døde granstokker og er en karakterart i gammelskog innefor granas naturlige utbredelsesområde.

Indre Østlandet og gjennom Trøndelag til Rana.

Voksestedet og den purpurbrune fargen er vanligvis nok til å gjenkjenne denne arten.

Mikroskopisk er den ytterst lett å kjenne ved lange, mørke setale hyfer som bøyer seg elegant inn i hymeniet mellom basidiene.

Phellinus hippophaecola Jahn

Tindvedkjuke

Basidiokarp trehard, flerårig, liten og halvsirkelformet og nesten trekantet i snitt, hatt sjelden over 5 cm lang og bred, tykkelse fra 1 til 3 cm, hatt glatt, gulbrun til mørkebrun med grå toner som gammel, ofte med grønnaktig skjær p.ga. alger, poreflate mørke brun til gråbrun, porer små, runde til kantete, 5-7 per mm, porelag og kontekst mer rent rust- til mørk brun.

Utelukkende bundet til døde tindved stammer.

I Norge bare kjent fra Trøndelagsfylkene hvor tindved har større utbredelse, særlig langs utløpet av de store elvene i Trondheimsfjorden.

Verten vil være nok for en bestemmelse av denne arten. Mikroskopisk hører den hjemme i en gruppe arter som alle er karakterisert ved ikke å ha setae og ha store dextrinoide sporer.

Phellinus igniarius (L. :Fr.) Quel.

Polyporus igniarius L. :Fr. - Ildkjuke.

Basidiokarp trehard, flerårig, bredt hylleformet eller halvsirkelaktig, opptil 30 cm bred og 5 cm tykk ved basis. Hatt helt glatt, vanligvis flat med rund kant og bredt bølget i 4-7, opptil 4 cm brede soner, de indre svarte, den ytterste gjerne lys grå til brun og uten markert grense mot porelaget langs kanten på undersiden. Som eldre blir hatten helt svart og sterkt oppsprukket på kryss og tvers og ligner da brent ved. . Porelag tydelig lagdelt med opptil 6 mm tykke årslag, brunt til gråbrunt, som eldre ofte helt grått. Poreåpninger runde, 4-5 pr. mm. Kontekst opptil 1 cm tykk og mørk brun.

På løvved, særlig bjørk.

Vanlig over hele landet og en av våre vanligste kjuker.

Arten er lett å kjenne i sin typiske utforming med en bred halvsirkelformet nokså flate hatt med brede svarte soner hvor den ytterste ofte er mer grå og avrundet.

Komplekset rundt ildkjuke er vanskelig og overgangsformer til svart ildkjuke og bjørkeildkjuke kan være vanskelig å bestemme.

Phellinus nigricans (Fr.) Karst.

Polyporus nigricans Karst. - Svart ildkjuke.

Basidiokarp trehard, flerårig, bredt hylleformet, opptil 10 cm lang, 5 cm bred og 5 cm tykk ved basis. Hatt helt glatt, vanligvis skrå, glatt og helt svart i tette konsentriske soner, med alderen noe oppsprukket radiært, porelag tydelig lagdelt med opptil 6 mm tykke årslag, brunt til gråbrunt, som eldre ofte helt grått, poreåpninger runde, 4-5 pr. mm.

Kontekst mørkt brun, opptil 0.5. mm tykk ved basis.

Arten er lett å kjenne i sin typiske utforming med en glatt tett sonet svart hatt med relativt skarp kant i motsetning til den mer bredsonete ildkjuka.

Arten er særlig vanlig på bjørk.

Vanlig over hele landet, men synes noe mer sjelden enn vanlig ildkjuke

Phellinus nigrolimitatus (Romell) Bourd. & Galzin

Polyporus nigrolimitatus Romell. - Svartsoneskjuka.

Basidiokarp resupinate til avlangt hylleformet, seig til trehard, opptil 20 cm lang, 5 cm bred og 3 cm tykk ved basis, hatt først gulbrun til rustbrun og fint filtet og ganske myk, med alderen blir de indre deler glatte og sorte, kant avrundet, porelag friskt gulbrunt til rustbrunt og eldre deler mørke brunt, ofte med karakteristiske tynne sterile soner mellom de ytre eldre porelag og de indre som med tiden blir mindre og mindre etterhvert som tykkelsen på basidiokarpen øker, porelag tydelig rustbrunt, kontekst rustbrun og uregelmessig med tynne svarte soner som skiller forskjellige utviklingsstadier.

Svartsoneskjuka har såkalt lommeråte ved at det i veden dannes tallrike hulrom omgitt av tilsynelatende frisk ved.

På død barved, særlig gran hvor den er en av de karakteristiske artene i gammelskog.

Forekomstene på furu er langt færre.

Følger grana i hele dens utbredelsesområde i landet og er særlig vanlig på indre Østlandet, er ikke funnet på Vestlandet, mer spredt fra Møre og Romsdal til Pasvik.

Den karakteristisk poreflaten med konsentriske porelag begrenset av tynne sterile soner og en eller flere svarte soner i kontekst, gjør dette til en lett kjennelig art.

Phellinus pini (Fr.) Ames

Daedalea pini Fr. - Furstokk-kjuka.

Basidiokarp flerårig, trehard, bredt hylleformet eller halvsirkelformet, opptil 10 cm bred og lang, 3-8 cm tykk, hatt rustbrun til mørkebrun, først fint filtet, siden mer grovhåret til fibrøs i tydelige konsentriske soner, som eldre glattere og mer svart fra basis, porelag gulbrunt til dypt rustbrunt med alderen. Poreåpninger dels runde, 3-5 pr. mm, dels mer opprevete og stedvis labyrintiske, 1-2 pr. mm. Poreveggene er ofte lysere enn både poreflate og kontekst.

På levende furu, vanligvis enkeltvis og høyt på stammen, gjerne ved kvisthull eller lignende. Spredt nord til Finnmark, men nokså sjelden. Arten er imidlertid lett å overse ved at den vanligvis vokser høyt over bakken

Phellinus pomaceus (Pers.) Maire.

Polyporus pomaceus Pers. - Plommekjuka.

Trehard, flerårig hylle- til puteformet, 3-8 cm lang, 0-5 cm bred og 1-4 cm tykk, hatt helt glatt med unntak av kanten som er fint filtet, ujevnt bølget i opptil 2 cm brede soner (som av og til kan mangle), først jevnt brun, senere brungrå og mørkere mot basis, sjelden helt svart og oppsprukket. Porelag tydelig lagdelt, 4-6 mm pr. år, gulbrunt til kanelfarget, som eldre gråbrunt. Pore, åpninger runde og små, 4-7 pr. mm. Kontekst skinnende gulbrun (flekkvis nesten ren gul) til rustbrun, 3-10 mm tykk.

På plomme og pæretrær, men nokså sjelden.

Langs kysten nord til Ullensvang.

Plommekjuka forveksles lettest med ildkjuka, men skiller seg fra denne ved at basidiokarpen vanligvis er mer puteformet og har skråttstilt hatt.

Phellinus populicola Niemelä

Stor ospekjuka.

Basidiokarp trehard, flerårig, bredt hylle- til halvsirkelformet, opptil 30 cm lang, 10 cm bred og 5 cm tykk ved basis. Hatt helt glatt, vanligvis flat med rund kant og bredt bølget i relativt få, opptil 4 cm brede soner, de indre svarte, den ytterste gjerne lys grå til brun. Porelag opptil 5 cm dypt, tydelig lagdelt med opptil 6 mm tykke årslag, brunt til gråbrunt,

som eldre ofte helt grått. Poreåpninger runde, 4-5 pr. mm. Kontekst opptil 1 cm tykt og mørke brun.

Bare funnet på store levende osp og nesten alltid fra nekrotiske fordypninger på stammen. Sjelden art.

Spredt på Østlandet og langs kysten til Rogaland.

Dette er vår største ildkjuke og verten og voksestedet på stammen vil vanligvis gjøre arten kjennelig i felt. Vanlig ildkjuke er ikke funnet på osp.

Ospeildkjuke er langt mindre, gjerne med skrå, sterkt radiært oppsprukket hatt, vanligvis i eller ved kvisthull eller under gjensittende døde kvister.

Phellinus robustus (Karst.) Bourd. et Galz.

Fomes robustus Karst. - Eikildkjuke.

Basidiokarp flerårig trehard bredt hylleformet til puteformet eller rent resupinat sopp, 3-15 cm lang, 1-10 cm bred og 1-8 cm tykk ved basis. Hatt med avrundet kant, delvis jevn eller bølget i brede og ujevne soner, først gul, mens overvintrende eksemplarer kan bli helt svarte. . Porelag opptil 5 mm tykt, først gråhvitt senere gulnende og til slutt mørkebrunt. Poreåpninger runde til kantete, 6-8 per mm. Kontekst vattaktig, hvit til lys gulbrun, opptil 3 cm tykk ved basis

Vokser bare på levende eik, vanligvis fra kvisthull, ofte høyt på stammen.

Oslo og fra Vestfold til Aust-Agder. Sjeden art.

Arten er vanligvis lett å kjenne ved sine store ofte avrundete basidiokarper og voksestedet på levende eiketrær.

Phellinus tremulae (Bond) Bond. & Borissov

Fomes igniarius f. *tremulae* Bond. - Ospeildkjuke.

Basidiokarp flerårig trehard, puteformet ofte forlenget og nesten hengende på undersiden av døde fastsittende kvister og hatt vanligvis sterkt skrå, gråsvart til rent svart og med konsentrisk soner og radiært oppsprukket, poreflate brun til gråbrun, porer 6-8 per mm, porelag opptil 5 cm tykt tydelig lagdelt og kontekst meget tynn og mørkebrun.

Vokser utelukkende på levende osp, nesten alltid fra kvisthull eller på undersiden av fastsittende døde kvister, fra 1 til 15 meter over bakken, ofte mange basidiokarper på eldre trær.

Arten følger ospa over hele landet og er meget vanlig.

Verten og voksemåten karakteriserer arten.

Phellinus viticola (Schw.) Donk

Polyporus viticola Schw. - Hyllekjuka.

Basidiocarp sittende med avlange hatter over et nedløpende porelag, enkeltvis er hattene sjelden mer enn 3 cm brede, opptil 10 cm lang på sammenvokste eksemplarer, opptil 1 cm tykk ved basis, hatt varmt rødbrun, først noe strihåret i soner, etterhvert sammenklistres overflaten, og hatten blir da mer glatt med nupper eller vorter, med alderen kan den bli nesten svart fra basis, poreflate rødbrun, porer små og runde, 4-7 per mm, porelag og kontekst av samme farge som poreflate.

På død barved, ofte i lange rader bortover substratet, vanlig på lokalitetene og var tidligere en karakterart på gamle skigarder og synes å tolerere nokså mye tørke.

Vanlig på indre Østlandet og litt nedover Sørlandskysten og fra Trøndelag og nordover, er ikke funnet på Vestlandet.

Arten kjennes i sin typiske utforming ved de lange og smale hylleformete basidiokarpene i varme rødbrune toner.

Piptoporus betulinus (Bull.:Fr.) Karst.

Polyporus betulinus Bull.:Fr. - Knivkjuke.

Basidiocarp ettårig, tunge-, til halvsirkelformet med tydelig avsmalnet basis, først kuleformet, etterhvert flat til svakt hvelvet, opptil 15 cm lang og bred, 2-5 cm tykk, svampaktig myk og seig som fersk, mer korkaktig som tørr, hatt glatt, først hvit, men snart brunlig i svake sjatteringer, porelag 2-5 mm tykt, hvitt, senere mørknende henimot gulbrunt, poreåpninger runde til kantete, 3-5 pr. mm, kontekst rent hvit, korkaktig myk og opptil 5 cm tykk.

Vokser utelukkende på bjørk med karakteristisk kubisk brunråde.

Følger bjørka til nordre del av Nordland og er ikke funnet i Troms og Finnmark.

Arten er lett å kjenne ved vertssvalget og den glatte hatt og den myke konsistensen. I Sør-Norge er arten meget vanlig, særlig i lavlandet, langt mer sjelden i den subalpine bjørkeskogen.

Overvintrende eksemplarer er ofte angrepet av den parasittiske pyrenomyceten - kjukepute - *Hypocrea pulvinata* i form av puteformete, hvite til gulaktige askokarper på poreflaten. Samme art gror også på rødbrandkjuka.

Polyporus brumalis Pers. :Fr.

Grovporet vinterstilkkje.

Basidiocarp mer eller mindre sentralstilket, hatt sirkulær, opptil 8 cm i diameter, først brun, senere svart på eldre eks., helt glatt eller fint filtet mot kanten. Porelag hvitt til gråhvitt, gulnende på eldre eks., Poreåpninger store, fra 0,3-1 pr. mm, kantete og radiært uttrukne mot stilken, som er tynn og 2-6 mm i diameter, brun til gulbrun, svakt skjellet eller glatt.

På stubber, grener og nedfalne stammer av løvtre. De fleste norske funn er gjort i mars, april og september-november.

Spredte funn i alle fylker og synes å være mer sjelden enn finporet vinterstilkkje.

Polyporus ciliatus Fr.

Finporet vinterstilkkje.

Basidiocarp mer eller mindre sentralstilket med hatt, 4-8 cm bred med innrullet kant, opptil 1 cm tykk i sentrum, gulbrun til mørkebrun, fint filtet med lengre hår mot randen, eldre eks. blir ofte sonevis glatte, og hårene kleber seg stedvis sammen til fine små skjell. Porelag hvitt til lysegrått, gulnende på eldre eksemplarer. Poreåpninger runde, meget små, knapt synlige med det blotte øye, 4-6 pr. mm, Stilk opptil 1 cm tykk, lys og fint filtet på unge eksemplarer, brun til mørkebrun og fint oppsprukket til skjellet på eldre.

På stubber, grener og stammer av løvtrær.

De fleste norske funn er gjort i mai, juni og juli.

Spredte funn i alle fylker, sjelden i Nord,Norge.

Polyporus melanopus Fr.

Svartstilkkje.

Basidiocarp stilket, hatt 2-10 cm bred og opptil 1 cm tykk, oftest noe traktformet med alderen, oversiden vekslende, lysbrun til rødbrun, i begynnelsen fløyelsaktig håret, senere

løper gjerne hårene sammen til meget fine skjell, eldre eks. blir helt glatte. Kontekst først hvit, senere gulbrun. Porelag 1-3 mm tykt, hvitt til gulaktig, gulbrunt på eldre eks., skarpt avsatt mot stilken. Poreåpninger små, 2--4 pr. mm, runde til uregelmessig kantete. Stilk vanligvis sentral, helt brunsvart og fint fløyelsaktig behåret, blir langsgående furet på eldre, tørkede eks.

På bakken fra nedgravde løvtrevirke, eller på røtter og råtne stammer av løvtrær. Spredt over hele landet, men meget sjelden i Nord-Norge.

Arten lar seg lett sammenblandes med trompetkjuke som er spedere, ofte mer traktformet og har som eldre dype vinrøde farger.

Polyporus squamosus (Huds. :Fr.) Fr.

Skjellkjuke.

Basidiokarp stilket, ofte stor og hatt 10-30 cm bred, mer eller mindre halvsirkel til tungeformet med sidestilt kort og tykk stilk, svartfiltet nederst. Hatt gulbrun med store mørke brune skjell. Porelag 2--8 mm, først hvitt, senere gulnende. Poreåpninger store, 0,5-1 pr. mm, kantete og tannete, nedløpende på stilken og der radiært avlange. Kontekst hvit, 0,5-3,5 cm tykk, myk og seig med svakt syrlig lukt.

På levende løvtrær, men også på nedfalne stokker og løvved begravet i jorden.

Spredt i kontinentale områder på Østlandet og i de nordlige fylker, sjelden på Vestlandet og der bare i indre fjordstrøk.

Arten er lett å kjenne på grunn av de mørke skjellene på hatten og de store porene.

Polyporus tubaeformis (Karst.) Gilbn. & Ryv.

Trompetkjuke.

Basidiokarp ettårig med sidestilt til sentral stilk, hatt opptil 6 cm i diameter, vanligvis sentralt fordypet eller traktformet, helt glatt, først brun, men snart rødbrun til vinrød, som eldre noe radiært furet, stilk opptil 5 cm høy, matt, mørkebrun og langsgående furet som tørr og gammel, porelag skarpt avsatt mot stilken i form av en liten valk, først hvitt, snart blekt halmgult til gulbrunt, poreåpninger små, 5-7 pr. mm, runde eller svakt kantete, kontekst lyst trefarget, opp til 2 mm tykk.

På død løvved, ofte tynne kvister eller stammer.

Ikke vanlig, men er funnet over hele landet.

Arten kjennes lettest på de små og nokså tynne basidiokarpene med traktformet dyp rødbrun glatt hatt. Den kan lettest sammenblandes med svartstilkkjuke som imidlertid er en mer rent brun art og langt mer robust og tykkere. Den gror dessuten ofte fra døde røtter i bakken.

Polyporus varius Fr.

Sokk-kjuke.

Basidiokarp med sidestilt til sentral stilk, hatt 2-15 cm bred, helt glatt (unge eks. kan være meget fint filtet) og gulbrun til lyst gyllen (overvintrende eks. blir ofte helt hvite med unntak av stilkfoten som alltid forblir svart). Porelag 1-3 mm tykt, lyst gråhvitt eller gult på unge eks., mørkner henimot brunt på eldre eks. Poreåpninger små, 3-5 pr. mm, runde eller svakt kantete. Stilk vanligvis sidestilt, glatt og av samme farge som hatten med unntak av nedre del som er glatt og svart. Kontekst 2-12 mm tykk, hvit til lyst gulbrun og meget seig. Eksemplarer med rudimentær stilk er ofte bare svart i festepunktet.

På dødt løvtre, ofte på halvt stående stammer og lignende steder.

Er funnet i alle fylker, men er mindre vanlig på Vestlandet og i Nord, Norge.
Arten er karakteristisk med sin gyldne lærbrune hatt og svarte fot. Både trompetkjuke og svartfotkjuke har en helt svart og matt (meget finhåret) stilk, i tørr tilstand ofte langsgående furet.

Pycnoporus cinnabarinus (Jacq. :Fr.) Karst.

Polyporus cinnabarinus Jacq. :Fr. - Sinoberkjuke.

Basidiokarp ettårig, hylleformet til halvsirkelformet, 2-6 cm bred, 3-10 cm lang og 0,5-1,5 cm tykk. Hatt først fint filtet og frisk rød, nokså raskt helt glatt og blekere. Porelag opptil 5 mm tykt, og kraftig sinoberrødt. Kontekst opptil 1 cm tykk, rød og ofte sonet.

Poreåpninger runde, 2-4 pr. mm.

På løvvved.

Spredd gjennom hele landet, men sjelden på Vestlandet.

Med sin sinoberrøde farge og glatte hatt, er dette en av landets lettest kjennelige kjuker.

Skeletocutis amorphus (Fr.) Killm.

Polyporus amorphus Fr. - Gullkjuke.

Basidiokarp resupinat til utbøyd, mer sjelden taklagt med mange smale hatter, tynn og bøyelig i frisk tilstand, opptil 2 cm bred, 5 cm lang og 1-3 mm tykk, mens porelaget kan dekke flater på opptil 10 cm i diameter, overside fint filtet, hvit til grå, som eldre stedvis glatt og konsentrisk sonet, porelag 1-2 mm tykt, først hvitt og da rødrende ved berøring, senere rødhvitt til oransje og seigt, i tørr tilstand hardt og nesten hornaktig, poreåpninger tynnveggete og kantete, 2--4 pr. mm, kontekst 1 mm tykk, som frisk hvit til rødhvit og gelantinøs, senere mørkere og harpiksaktig og tydelig skilt fra porelag og hattfilt,

På døde nåletrær, særlig furu.

Nord til Steinkjer.

Arten kjennes lettest ved den seige gelatinøse konsistensen i frisk tilstand og det blek oransje porelaget under en smal hvit finfiltet hatt.

Skeletocutis carneogrisea David

Falsk gullkjuke.

Basidiokarp resupinat til utbøyd, mer sjelden taklagt med mange smale hatter, tynn og bøyelig i frisk tilstand, opptil 1 cm bred, 5 cm lang og 1-3 mm tykk, mens porelaget kan dekke flater på opptil 10 cm i diameter, overside fint filtet, hvit til grå, som eldre stedvis glatt og konsentrisk sonet, porelag 1-2 mm tykt, først hvitt, men snart gråaktig med svakt rosa toner, som eldre mer brunlig, seig som fersk, hornaktig hard i tørr tilstand, poreåpninger tynnveggete og kantete, 4-6 pr. mm, kontekst 1 mm tykk, som frisk hvit, senere mørkere og tydelig skilt fra porelag ved en tynn mørk sone.

På gran, alltid på eller nær gamle eksemplarer av fiolkjuke (*Trichaptum abietinus*) og er antakelig parasittisk på denne arten. Ligner i ett og alt på gullkjuke, men har langt gråere porelag, og dette sammen med voksestedet, skulle gjøre det mulig å gjenkjenne arten også i felt.

Sjelden art med spredte funn på Østlandet.

Skeletocutis nivea (Jungh.) Keller

Polyporus niveus Jungh. - Småporekjuke.

Basidiokarp ettårig, myk, smal hylleformet til semiresupinat, 0,5-1 cm bred, 2-5 cm lang

og 3-5 mm tykk ved basis, mens porelaget ofte kan dekke flater med opptil 10 cm diameter. Hatt smal og skarpkantet, først fint filtet og hvit, senere stedvis glatt og grå til brun. Porelag 2-3 mm tykt, først hvitt, senere gulnende, ofte med skittenhvite til svakt grønne flekker, poreåpninger tynnveggete, runde og meget små og nesten usynlige, 5-7 per mm. Kontekst hvit, 1-4 mm tykk.

På død løvved, ofte på undersiden av løse kvister.

Langs kysten nord til Trondheim.

Småporekjuke kjennes lettest ved de små basidiokarpene med ytterst små porer og hvor porelaget ofte er svakt misfarget og skinner i svakt olivengrønn.

Trametes (Lenzites) betulina L. :Fr.

Bjørkemusling.

Basidiokarp semisirkulær til hylleformet, seig, 2-8 cm bred, 2-10 cm lang og opptil 1,5 cm tykk ved basis, ikke sjelden finner man sidelengs sammenvokste eksemplarer som lange hyller bortover substratet. Hatt strihåret i soner, først hvit, men raskt grånende, og som eldre helt eller delvis brun og stedvis glatt. Porelag opptil 1 cm tykt, vanligvis i form av papirtynne, ofte noe buete lameller som gjerne deler seg mot kanten, 1-2 pr. mm langs kanten, først hvite, senere grå eller brune. Sjelden finner man eksemplarer med avlange, hele porer, 1-2 pr. mm, stedvis også større. Kontekst hvit, 1-5 mm tykk.

På døde løvtrær, særlig bjørk, men også på andre løvtrær som ask, bøk, eik og lønn.

Spredt gjennom hele landet, men sjelden i Nord-Norge.

Fra oversiden minner bjørkemuslingen sterkt på raggkjuke, men er lett skilt p.g.a.

lamellene eller skivene på undersiden. Mikroskopisk er den så og si identisk med raggkjuken, og det er logisk vanskelig å forsvare en egen slekt når en ser hvor variabel undersiden er blant fiolkjukene for eksempel.

Trametes hirsuta (Fr.) Pilat

Polyporus hirsutus Fr. - Raggkjuke.

Basidiokarp seig, ettårig, halvsirkel-, hylle- til vifteformet, oftest mange eksemplarer tett sammen, 3-10 cm bred og lang, 0,3-1 cm tykk ved basis, hatt sterkt håret i konsentriske soner, først nesten rent hvit, senere mer grånende, utpå høsten ofte grønnlig ved basis på grunn av algevekst, poreflate først hvit, men snart tydelig grå, poreåpninger runde til kantete, 3-4 pr. mm, kontekst hvit og 3-5 mm tykk, som eldre med mørk sone mellom kontekst og hårlaget på hatten. Basidiokarpen blir fort angrepet av insekter. I milde vintre kan enkelte eksemplarer overvintre og det blir da en tydelig forskjell på den eldre del av hatten og den nye tilveksten.

På døde løvtrær, og basidiokarpen er motstandsdyktig og kan overleve til langt inn i vinteren.

Over hele landet og raggkjuke er en av våre vanligste kjuker.

Trametes ochracea (Pers.) Gilbn. & Ryv.

Boletus ochraceus Pers. - Beltekjuke.

Basidiokarp seig, ettårig, halvsirkel-, hylle- til vifteformet, oftest mange eksemplarer tett sammen, på toppen av stubber ofte som små rosetter, 3-10 cm bred og lang, 0,3-1 cm tykk ved basis, hatt vanligvis med buet kant, vekslende håret og glatt i konsentriske soner, først lys brun, senere mer gråbrun, men de glatte sonene, som blir hyppigere mot kanten, forblir oftest brune. Behåringen kan veksle fra tiltrykt silkehåret (særlig langs kanten) til mer

opprett strihåret mot basis. Som eldre kan soppen bli nesten helt glatt i vekslende brune farger, kontekst hvit og 3-5 mm tykk. Porelag 1-5 mm tykt, først hvitt, senere gulnende til gulbrunt, ofte med steril kant mot hatten. Poreåpninger runde til kantete, 2-4 pr. mm. Blir lett angrepet av insekter i tørr stand.

På døde løvtrær, særlig bjørk. Vanlig i hele landet.

Av og til kan man finne eksemplarer som overlever vinteren, og disse har ofte en indre del som er jevnt brun, og en ytre rand som er håret og lysere.

Trametes pubescens (Schum. :Fr.) Pilat.

Polyporus pubescens Schum. :Fr. - Fløyelskjuke.

Basidiokarp myk, halvsirkulær til hylleformet med nesten likesidet, trekantet tverrsnitt, 1-5 cm bred, 3-10 cm lang og 0,5-3 cm tykk ved basis, enkeltvis eller tett taksittende, ofte finner man flere basidiokarper sidelengs sammenvokst til lange hyller bortover substratet. Hatt først hvit og fint håret uten soner, som eldre gulnende til henimot gulbrun, ofte med radiære striper eller fine furer, til dels utydelig sonet med litt varierende hårvekst, men aldri strihåret i soner. Kontekst 2-8 mm tykk, hvit til gulhvitt. Porelag 2-8 mm tykt, først hvitt, senere lyst halmgul. Poreåpninger tynnveggete, runde til kantete, 3-4 pr. mm. Blir lett angrepet av insekter.

På døde løvtrær, særlig bjørk.

Relativt sjelden art, men funnet spredt gjennom hele landet, tilsynelatende vanligere i indre sommervarme strøk.

Når den fruktifiserer er den ofte omgitt av en sverm av små fluer, og basidiokarpen er nesten alltid infisert med insektlarver.

Trametes versicolor (L. :Fr.) Pilat

Polyporus versicolor L. :Fr. - Silkekjuka.

Basidiokarp seig, tynn, bredt semisirkulær til tungeaktig eller vifteformet, ofte tett taksittende eller på stubber som små rosetter, 2-8 cm bred og 2-4 mm tykk. Hatt utpreget tynn helt til festet, vanligvis flat og noe bølgelangs kanten, fint skinnende silkeaktig håret i tynne, tiltrykte, konsentriske soner, hvis farge veksler fra lysebrunt til blåsvart, Stedvis kan man på eldre eksemplarer finne noen nesten glatte soner og noen med mer opprett hårfilt, porelag 1-2 mm tykt, først hvitt, senere gulnende. Poreåpninger runde til kantete, 3-5 pr. mm, kontekst hvit, 1-2 mm tykk,

På døde løvtrær, meget sjelden på døde nåletrær. Blir lett angrepet av insekter i tørr tilstand. Spredt gjennom hele landet bortsett fra Troms og Finnmark.

Silkekjuka er i sin typiske tynne form med svarte silkeglinsende soner lett kjennelig men ofte finner man eksemplarer som kan være vanskelig å skille fra beltekjuka. Silkekjuka er jevntynn (2-4 mm) helt inn til festet, kanten er flat, hattfilten er tiltrykt og bare få soner er eventuelt glatte, mens beltekjuka oftest blir tykkere mot basis (opptil 1 cm tykk, hårene mer opprette og det er flere brune og glatte soner, særlig mot kanten. Hos silkekjuka synes det som om fargen på hatten til en viss grad er avhengig av eksponeringen, i det basidiokarper som står utsatt for sollys blir mer blåsvarte, mens de som står mer skyggefullt, blir mer brune.

Trichaptum abietinus (Dicks. :Fr.) Ryv.

Polyporus abietinus Dicks. :Fr. - Fiolkjuka.

Basidiokarp liten, tynn og muslingaktig, opptil 2 cm bred og lang og 2 mm tykk, oftest

mange sammen i tette kolonier med nedløpende porelag, kan også opptre helt resupinat. Hatt tett grå til hvitfiltet. Porelag opptil 2 mm tykt, friskt fiolett i frisk tilstand og i kraftig vekst, ved tørking mer brunt, men ofte med en blekt fiolett rand langs kanten.

Poreåpninger hele, runde eller kantete og ofte fint tannet ytterst (lupe), 2-4 pr. mm, kontekst 1 mm tykk, først lys grå, siden mer brun og i tørr tilstand tydelig skilt fra det overliggende hvitgrå filtlag.

På nåletrær, særlig gran, og opptrer som en pionerart og kan være meget tallrik på nylig falne granstammer med barken på.

Funnet over hele landet.

Fiolkjuka skiller seg fra tannet fiolkjuka ved å ha hele porer, mens sistnevnte art har pigger eller små litt flate tenner på undersiden foruten at den mest vokser på furu, mens fiolkjuka mest vokser på gran.

Trichaptum fuscoviolaceus (Ehrenb. :Fr.) Ryv.

Irpelex fuscoviolaceus Ehrenb :Fr. - Tannet fiolkjuka.

Basidiokarp ettårig, seig og sjelden over 1 cm bred, men ofte tett taklagt med nedløpende porelag, hatt hvit til grå og fint filtet, underside med runde pigger, ofte litt tilflatede med hakkete kant, i aktiv vekst med dyp fiolett farge, som eldre og som tørr lyse brun, kontekst hvit til lyst brun og tydelig skilt fra hårlaget på hatten.

Vokser først og fremst på furu, mer sjelden på gran. Spredt over hele landet, men sjelden på Vestlandet og nordover til Finnmark.

Den tannete undersiden med fiolette farger og den hvit-filtete hatten er gode feltkjennetegn.

Trichaptum laricinum (Karst.) Ryv.

Lenzites laricinum Karst. - Lamellfiolkjuka.

Basidiokarp liten, tynn, halvsirkelformet til avlangt hylleformet, opptil 2 cm bred og lang og 2 mm tykk, oftest mange sammen i tette kolonier. Hatt tett grå til hvitfiltet, ofte sonet, underside med tynne radiære lameller, friskt fiolett i aktiv vekst, ved tørking mer brun, kontekst tynn, hvitaktig til lyst brun og seig.

På død furu, ofte i solrike miljøer og arten tåler tydeligvis mye tørke.

Bare kjent i kontinentale områder på Østlandet og indre Troms og Finnmark.

Arten er lett å kjenne ved lamellene, den hvitaktige ulne hatten og voksestedet på død furu, ofte stående gadd.

Tyromyces chioneus (Fr.) Karst.

Polyporus chioneus Fr. - Glatt melkekjuka.

Basidiokarp hylleformet, opptil 8 cm bred og lang, 0.5-2 cm tykk ved basis, hatt glatt, først hvit, men snart gulnende, papirglatt til litt vortet og papirglatt som tørr og med blekt gulaktige sjatteringer, porelag opptil 1 cm tykt, først hvitt senere gulnende, poreåpninger tynnveggete, runde til kantete, 3-4 pr. mm, kontekst hvit og vanligvis tykkere enn porelaget.

På døde løvtrær og spredt ved Oslofjorden og langs kysten til Møre og Romsdal og noen få enkeltfunn i Nordland.

Arten kjennes makroskopisk på den gulnende papirglatte og noe skrubbete hatten i tørr tilstand og den ofte påfallende gule poreflaten. Den har hvitråte i motsetning til melkekjuka og derfor er de to plassert i forskjellige slekter.

13. Litteratur

- Bader, P., Jansson, S. and Jonsson, B. G. 1995. Wood-inhabiting fungi and substratum decline in selectively logged boreal spruce forests. *Biological Conservation* 72: 335-362.
- Bendiksen, E. 1997 in press. Rødliste for truede sopparter i Norge. Fungiflora, Oslo.
- Boddy, L. and Rayner, A. D. M. 1983. Ecological roles of basidiomycetes forming decay communities in attached oak branches. *New Phytologist* 93: 77-88.
- Bredesen, B., Haugan, R., Aaanderaa, R., Lindblad, I., Økland, B. & Røsok, Ø. 1997: vedlevende sopp som indikatorarter på kontinuitet i østnorske granskoger. *Blyttia* 55:131-140.
- Carruthers, S. M. and Rayner, A. D. M. 1979. Fungal communities in decaying hardwood branches. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 72: 283-289.
- Cooke, R. C. and Rayner, A., D. M. 1984. Ecology of Saprotrophic Fungi. Longman, London.
- Framstad, E., Bendiksen, E., Flatberg, K. I., Frisvoll, A., Holien, H., Høiland, K., Prestø, T. og Svalastog, D. 1995. Planter i boreal skog - effekter av lokale økologiske faktorer, skogsdrift og omgivelser på artsmangfoldet. *Aktuelt fra Skogforsk* 16.
- Franklin, J. F., Shugart, H. H. and Harmon, M. E. 1987. Tree Death as an Ecological Process. The causes, consequences, and variability of tree mortality. *BioScience* 37(8).
- Haugset, T., Alfredsen, G. og Lie, M. H. 1996. Nøkkelbiotoper og artsmangfold i skog. Siste Sjanse, Naturvernforbundet i Oslo og Akershus.
- Holmer, L., Renvall, P. and Stenlid, J. 1997. Selective replacement between species of wood-rotting basidiomycetes, a laboratory study. *Mycol. Res.* 101(6): 714-720.
- Holmer, L. & Stenlid, J. 1997: Competitive hierarchies of wood decomposing basidiomycetes in artificial systems based on variable inoculum sizes. *Oikos* 79:77-84.
- Høiland, K. and Bendiksen, E. 1996. Biodiversity of wood-inhabiting fungi in a boreal coniferous forest in Sør-Trøndelag County, Central Norway. *Nordic Journal of Botany* 16(6): 643-659.
- Ingelög, T., Thor, G. och Gustafsson, L. 1987. Floravård i Skogbruket, Del 2 - Art del. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Institutt for skogskjøtsel. 1985. Bjørk, osp, or. En veiledning for det praktiske skogbruk. Norges Landbrukshøgskole.
- Iversen, M. 1997: Økologi og diversitet hos vedboende sopp (Aphyllophorales) på *Alnus incana* i Reisdalen nasjonalpark. Cand. scient. oppgave. Institutt for biologi og geologi, Universitetet i Tromsø.
- Kauserud, H. 1995. The diversity and ecology of wood-inhabiting fungi colonizing *Alnus incana*. Cand. scient. thesis. Department of Biology, University of Oslo.
- Kotiranta, H. and Niemelä, T. 1981. Composition of the polypore communities of four forest areas in southern Central Finland. *Karstenia* 21: 31-48.
- Kuusinen, M. 1994. Epiphytic lichen flora and diversity on *Populus tremula* in old-growth and managed forests of southern and middle boreal Finland. *Ann. Bot.*

- Fennici* 31:245-260.
- Käärik, A. 1974. Decomposition of Wood. In *Biology of Plant Litter Decomposition*. (ed. D. C. H. and G. J. F. Pugh), pp. 129-174. Academic Press, London.
- Lindblad, I. 1995. Basidiomycetes on fallen logs of Norway spruce - stages of decay and sporocarp production. Cand. scient. thesis. Department of Biology, University of Oslo.
- Olsson, G. A. 1993. Indikatorarter för identifiering av naturskogar i Norrbotten. Naturvårdsverket Rapport 4276: 1-148.
- Pugh, G. J. F. 1980. Strategies in fungal ecology. *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 75: 1-14.
- Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. In *The biological aspects of rare plant conservation*. (ed. H. Synge), pp. 205-217. John Wiley & Sons, Chichester.
- Rayner, A. D. M. and Boddy, L. 1988. Fungal Decomposition of Wood. Its Biology and Ecology. John Wiley & Sons, Chichester.
- Rayner, A. D. M. and Todd, N. K. 1979. Population and Community Structure and Dynamics of Fungi in Decaying Wood. *Advances in Botanical Research* 7: 333-420.
- Renvall, P. 1995. Community structure and dynamics of wood-rotting Basidiomycetes on decomposing conifer trunks in northern Finland. *Karstenia* 35: 1-51.
- Ryvarden, L. and Gilbertson, R. L. 1993-1994. European Polypores. Part 1-2. Fungiflora, Oslo.
- Samuelsson, J., Gustafsson, L. and Ingelög, T. 1994. Dying and dead trees - a review of their importance for biodiversity. Swedish Threatened Species Unit, Uppsala.
- Strid, Å. 1975. Wood-inhabiting Fungi of Alder Forests in North-Central Scandinavia. 1. Aphyllophorales (Basidiomycetes). Taxonomy, Ecology and Distribution. *Wahlenbergia* 1: 1-237.
- Aanderaa, R., Rolstad, J. og Søgne, S. M. 1996. Biologisk mangfold i skog. Norges Skogeierforbund & Landbruksforlaget, Oslo.

Publikasjoner fra Høgskolen i Nord-Trøndelag

HiNT - Forskningsrapport

HiNT - Utredning

HiNT - Arbeidsnotat

HiNT - Kompendium

Opplysninger om publikasjonsserien fås ved henvendelse
HiNT, Fellesadministrasjonen v/hovedbibliotekar, Postboks 145, 7701 STEINKJER
telefon: 74 11 20 50

Høgskolen i Nord-Trøndelag

Kongens gate 42, 7700 Steinkjer
telefon: 74 11 20 00
telefax: 74 11 20 01

Avdeling for samfunnsfag

Skolegata 22, 7700 Steinkjer
telefon: 74 11 22 30
telefax: 74 11 22 01

Avdeling for naturbruk, miljø- og ressursfag

Kongens gate 42, 7700 Steinkjer
telefon: 74 11 21 30
telefax: 74 11 21 01

Avdeling for lærerutdanning

Kirkegata 1, 7600 Levanger
telefon: 74 01 25 30
telefax: 74 01 25 01

Avdeling for ingeniørutdanning

Røstad, 7600 Levanger
telefon: 74 01 26 30
telefax: 74 01 26 01

Avdeling for helsefag, Levanger

St. Olavsgate 24, 7600 Levanger
telefon: 74 01 29 30
telefax: 74 01 29 01

Avdeling for helsefag, Namsos

Finn Christiansensvei 1, 7800 Namsos
telefon: 74 21 23 30
telefax: 74 21 23 01