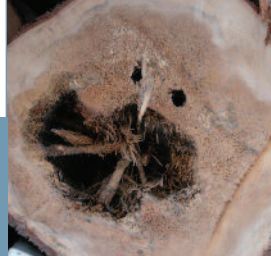


# FOKUS på tre

## Soppskader på tre



- Bakterier
- Sopper
- Årsak
- Tiltak



## Innledning

Biologiske skadegjørere er en fellesbetegnelse på de levende organismene som under visse forhold kan ødelegge tre. De hører til bestemte arter innen gruppene bakterier, sopper, insekter og marine borere.

Trevirket består av cellulose og lignin. Stoffene som finnes i cellehulrommene kalles ekstraktstoffer og er løselige i vann.

Både cellulose, hemicellulose, lignin og flere av ekstraktstoffene (sukkerarter o.l.) kan spaltes til enklere organiske forbindelser. De vil derved tjene som næringsstoffer for sopp. Nedbrytningen skjer ved hjelp av enzymer som soppene skiller ut. Det trengs forskjellige enzymer til å spalte de forskjellige bestanddelene i trevirket. Det er f.eks. ikke alle sopparter som kan bryte ned lignin.

Enkelte av treets ekstraktstoffer er giftige for soppene, f.eks. pinosylvinforbindelser i furu.

## Hvordan forebygge fukt- og råteskader

Tørt tre råtner ikke. Dvs. at dersom treet har en fuktighet under 20 % vil det ikke råtne. Sopp er normalt ikke aktiv under + 10 °C og over 45 °C. Den vanligste metoden for å unngå råte er konstruktiv trebeskyttelse. Det vil si å hindre vann i å nå konstruksjonen, eventuelt raskt tørke ut dersom den blir fuktig. Summarisk gjelder følgende:

- Led overflatevann vekk fra konstruksjonen.
- Hus med kryperom må ha god lufting.
- Fuktsperre mellom betong og tre.
- Drenering rundt hus.
- God ventilasjon i yttertak hindrer varm luft å smelte snø.

- Takutspring holder kledning tørr.
- Nedre del av kledning skal være minst 30 cm fra marknivå.

Dersom man ikke kan benytte konstruktiv beskyttelse, må man kjemisk behandle trevirket ved bestrykning med trebeskyttelsesmidler eller bruke trykkimpregnert tre. Dersom man bruker trebeskyttelsesmidler, bør behandlingen skje før montering. Pass også på å behandle endeveden. Dette gjelder også ved kapping av trykkimpregnert tre.

## Bakterier

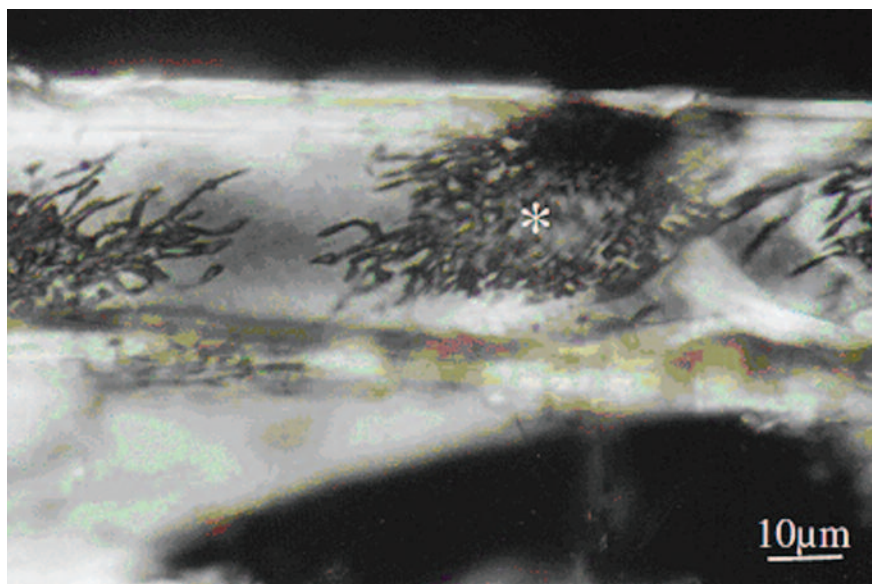
Bakterier er ikke sopp, men kan under spesielle forhold bryte ned bestanddeler i treet. Man har funnet bakterier i tre som har stått under grunnvannspeilet og i tømmer som har vært lagret i ferskvann eller overrislet for å unngå soppeskader. Slike bakterieangrep resulterer i at trevirkets permeabilitet, dvs. evnen til å oppta væske, øker. Dette gir seg utslag i at vannlagret gran-

tømmer kan trykkimpregneres eller ved at vannlagret trevirke blir skjoldet når det beises pga. ujevnt opptak av beis i veden. Det er derfor viktig at trevirke som skal brukes til møbler, lister eller vinduer, ikke er vannlagret. Bakteriene gir også et høyere opptak av vann i treet og kan derfor bidra til etablering av råtesopp.

Årsaken til denne økede permeabiliteten er at bakteriene bryter ned lukkemekanismene mellom cellene. Man trodde lenge at bakterier ikke var skadelige for treets styrke. I 1980-årene ble det imidlertid oppdaget bakterier som også kunne bryte ned tre. Denne typen bakterier (tunneling bakterier [TB]) er ikke så vanlig på våre breddegrader. De kan imidlertid forekomme i marint miljø og i enkelte jordarter i Norden.

Det har også vist seg at bakterier eksisterer sammen med muggsopper i bygninger med fukt-skader. Her er de årsak til sterk lukt, f.eks. "mugghus" i Sverige. Bakterier er derfor mer skadelige for trevirket enn man var klar over tidligere.

Figur 1. \* = grupper av tunneller til tunneling "bakterier". (Wakeling IRG/WP 06-10579).



## Sopper

Sopper er lavtstående planter som ikke har klorofyll. De kan derfor ikke utnytte luftens karbondioksid til produksjon av sukker (næringsstoffer) slik som grønne planter og trær. De nyttiggjør seg derfor organisk materiale fra høyere planter eller dyr.

Sopper deles i to hovedgrupper, fargeskadesopper og råtesopper. Fargeskadesoppene skader treet ved å misfarge det. De lever av de frie sukkerarter som finnes i margstrålene, eller av andre næringsstoffer som finnes på treoverflaten. De utvikler ikke enzymer som kan bryte ned cellulose eller lignin.

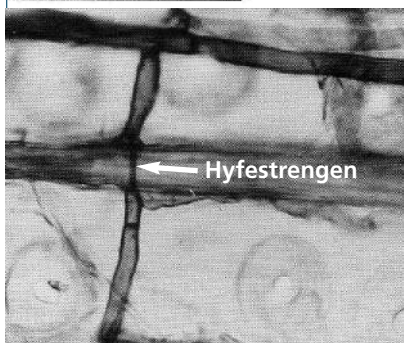
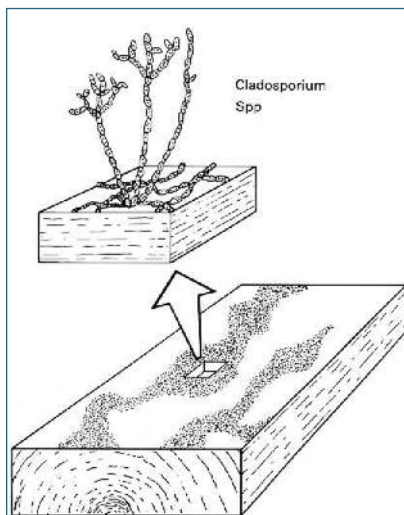
### Fargeskadesopper

Denne gruppen sopp omfatter en lang rekke sopparter – fra blåvedsopp til muggsopp. De vokser enten inne i eller utenpå treet.

Selv om fargesoppene ikke svekker trets mekaniske styrke, indikerer de at fuktbetingelsene er uakseptable. I visse tilfeller kan de skjule eller være starten på alvorligere råteangrep.

Muggsopper angriper først og fremst overflaten. Det er fruktlegemene som er farget svart, gult eller rødt. Muggsopper kan

Figur 2. Muggsopp på impregnerert tre på grunn av høy fuktighet etter impregneringen. Foto: Treteknisk.



Figur 3. Blåvedsopp. Legg merke til den tynne hyfestrengen som trenger gjennom celleveggen, jfr. figur 7. Nederst ser vi furu med blåved i yteveden. Foto: Gangsei (nederst).

fjernes ved skraping, høvling eller vasking med såpe eller klorin.

Blåvedhyfene er blå eller svarte av farge, og gir treet et blålig utseende. Blåvedsoppene kan misfarge trevirket slik at det blir mindre verdt. Det er spesielt yteveden i furu som lett blir angrepet. Når treet først er angrepet, blir fargen værende selv om soppens tørker ut eller dør. Mindre angrep kan blekes



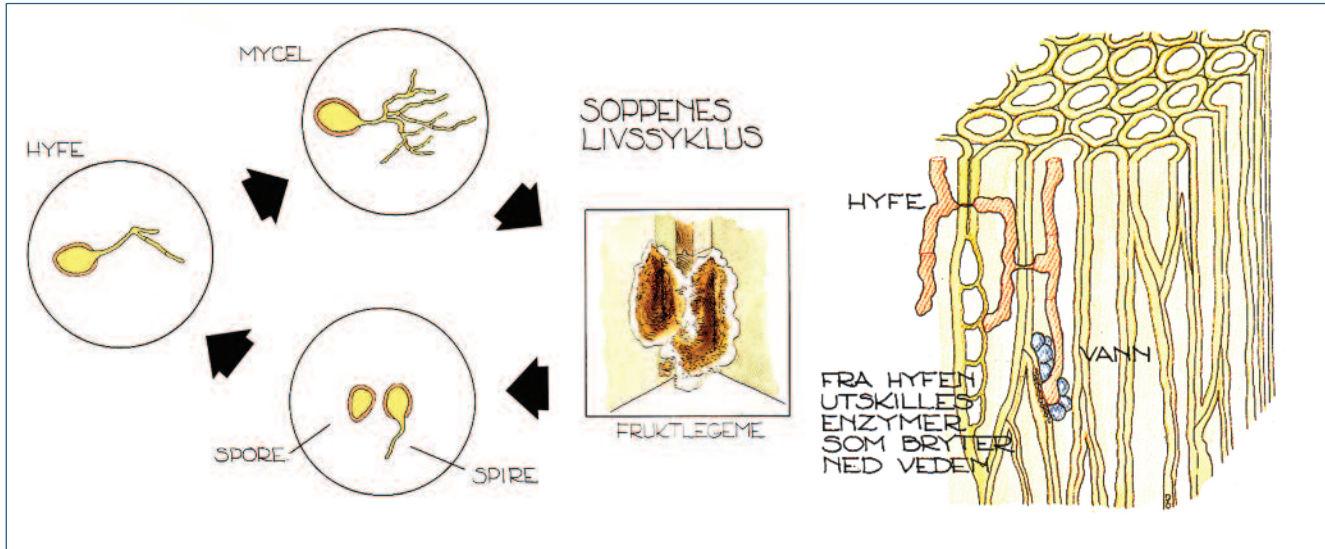
Figur 4. Liggende lekt i et gjerde har råteangrep i skjøt hvor regnvann har lett for å trenge inn. Foto: Treteknisk.



Figur 5. Øverst, friskt virke som gir brudd med lange flis. Nederst, råteangrepet virke med kort tverrbrudd. Foto: Treteknisk.

med kjemiske midler. Større flater får lett skjolder ved bleking.

Soppangrepet i seg selv er nødvendigvis ikke helsefarlig, men enkelte sopp sporer kan være allergifremkallende. Det finnes en rekke eksempler på at muggsopp sporer har fremkalt allergi hos arbeidere på tørrsorteringsanlegg i trelastindustrien. Lukt fra sopp og/eller bakterieangrep kan også medføre helseskade hos beboere i soppangrepne hus.



Figur 6. Råtesoppens livssyklus og utviklingen og nedbrytningen i tre-celle.

Figur 7. Råtesopp-phyfer og kubisk oppsprekking av overflaten.  
Foto: Treteknisk og Mycoteam.

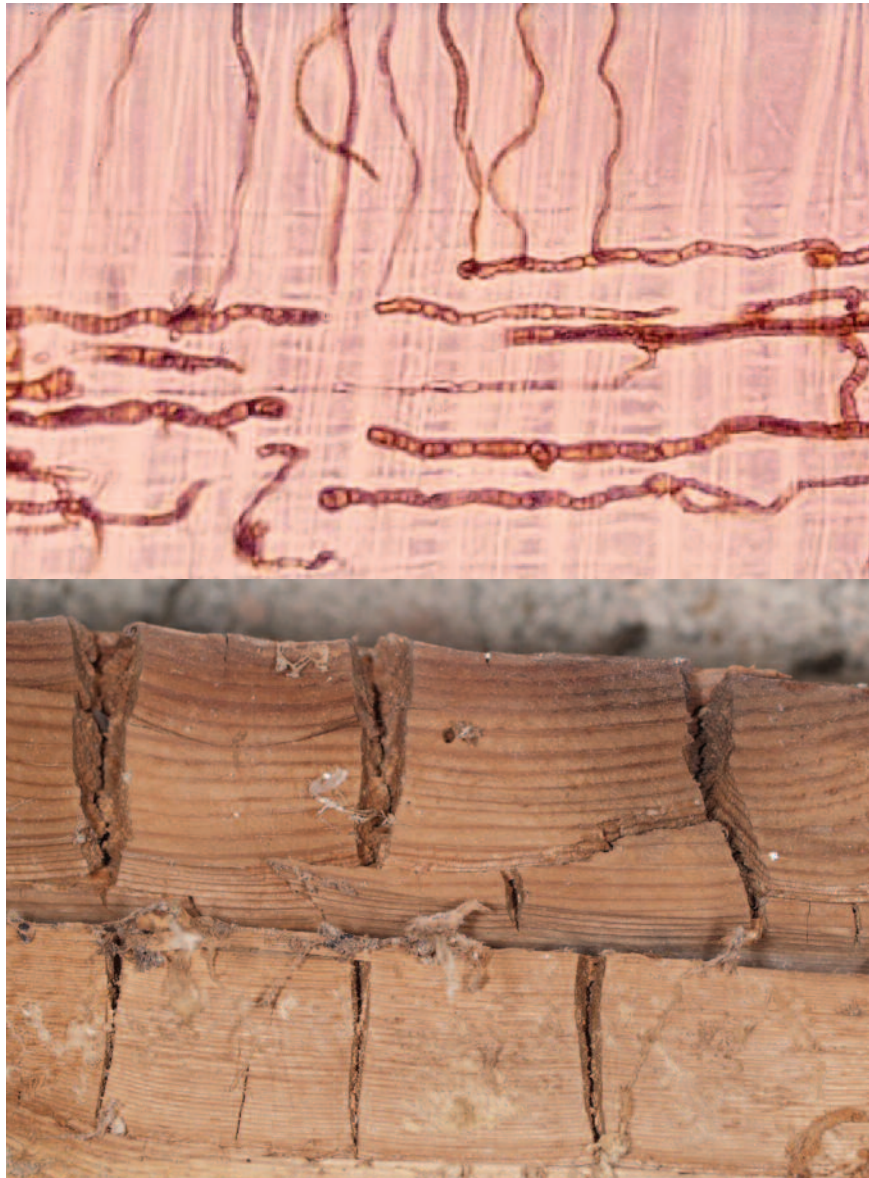
## Råtesopper

Råtesoppene utvikler derimot cellulose- eller lignin nedbrytende enzymer. Slike angrep vil bryte ned celleveggene og svekke treets holdfasthet (styrke). Råtesoppangrep kan normalt ikke ses med det blotte øye før det er langt fremskredet. Da er trevirkets holdfasthet vesentlig svekket, se figur 4 og 7. De første tegn på råte i treet er at det lukter "råttent" og fargen blir mørkere. Til slutt kan det plukkes fra hverandre med fingrene (morkent). Figur 5 viser hvordan råte kan oppdages på et tidlig tidspunkt.

Soppene sprer seg på to måter:

- 1) Ved hjelp av sporer som føres med vinden over lange avstander.
- 2) Ved at de vokser fra ett stykke angrepet tre over på et annet friskt. Dette er normalt i konstruksjoner.

Soppsporer vil spire på samme måte som frø fra høyerestående planter hvis forholdene (temperatur og fuktighet) ligger til rette for det. Spiren som bare er noen få tusendels millimeter





Figur 8. Fruktlegeme og mycel av ekte hussopp. Man kan også se de røde soppsporene over soppen. Dette er ofte første signal på ekte hussopp – rødt støv. Foto: Mycoteam AS.

tykk, må finne næring (f.eks. trevirke) for å utvikle seg til en hyfe, figur 6. Etter hvert som soppen utvikler seg, vil de tynne hyfene vokse sammen i en mattelignende form – mycel. Dette mycelet er normalt synlig med det blotte øyet, men kan ha varierende farge. Fra mycelet kan det dannes et fruktlegeme hvor soppsporer dannes i enorme antall. Det er f.eks. beregnet at det fra et 1 cm<sup>2</sup> stort stykke av overflaten av et fruktlegeme av ekte hussopp (se figur 8), blir avgitt 50 000 sporer pr. time. Målinger har vist at det alltid finnes soppsporer i luften – uansett årstid. I praksis må man derfor forutsette at det finnes soppsporer på alt tre som er i kontakt med luft. Det er derfor fuktighet og temperatur som avgjør om de skal spire.

Krav til vekstforhold varierer med sopparten. Generelt kan

man si at dersom sporene har tilgang til fritt vann, vil de spire hvis temperaturen er mellom 10 °C og 30 °C. Soppen vil fortsette å utvikle seg hvis den får næring f.eks. fra trevirke som har en trefuktighet over 20 % (av tørrvekt) og en temperatur mellom 0 °C og 40 °C. Det kreves også litt oksygen.

Soppen kan overleve både uttørking og kulde når den ligger i dvale. Den begynner å vokse igjen når forholdene blir gunstige.

Normalt vil de fleste sopper dø når de blir varmet opp over 40 °C, men det finnes unntak.

Det kreves spesialister for å skille de forskjellige soppartene fra hverandre. Som regel er det uvesentlig hvilken råtesopp man har med å gjøre. Ved enkelte saneringsarbeider det avgjørende at man vet hvilken sopp som

er til stede for at utførelsen skal bli riktig.

Et angrep av råtesopp vil først gi treet en brunlig farge. Etter hvert som fargen blir mørkere, vil også treet sprekke opp i små kube-lignende blokker, figur 7. Ofte vil det også komme mycel på overflaten av treet, eller det kan komme frem fruktlegemer.

En del sopparter er mer alminnelige i hus enn andre. Dette kommer av de forutsetningene soppen setter til fuktighet og temperatur.

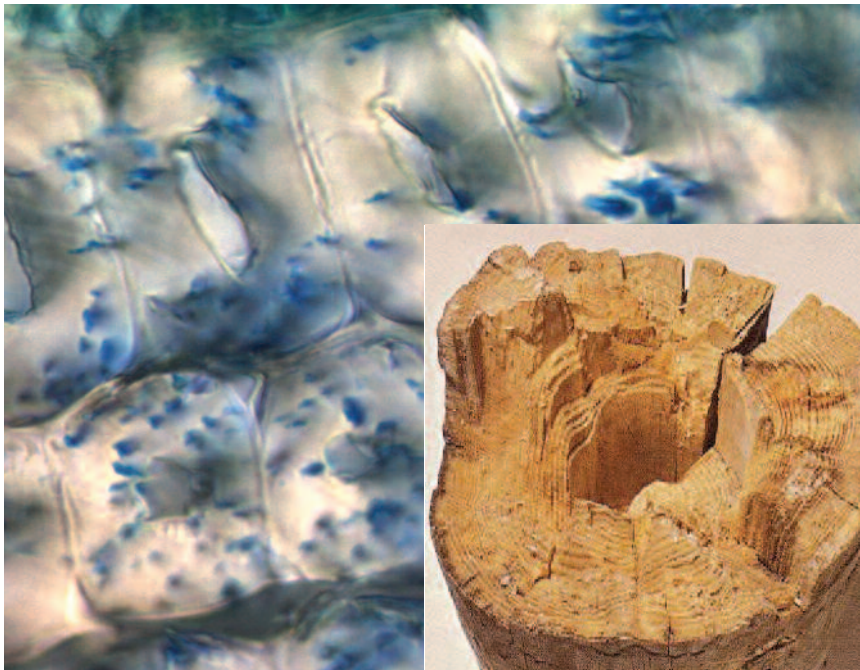
**Ekte hussopp**, *Serpula lacrymans*, finnes normalt kun i hus i våre himmelstrøk. Angrep av ekte hussopp er alvorlig og krever omfattende reparasjoner. Soppen utvikler et hvitt, tett og tykt mycel som legger seg på overflaten. Fruktlegemet består av store, rødbrune flater med hvit kant. Sporene er røde, og finnes som rødt støv i angrepne hus. Ekte hussopp angriper i nærheten av kalkholdig materiale som puss og betong, fordi soppen trenger kalk til å nøytralisere den oksalsyren som utvikles under nedbrytningen av treet. Soppen kan trenge gjennom murpuss. Som andre sopper utvikler den vann under nedbrytingsprosessen, og den kan frakte vann i egne tykke hyfestrenger og fukte opp tørre trepartier. Den kan videreutvikle seg i tre med fuktinnhold helt ned til 20 %. Optimalt vekstforhold er 18-21 °C og 30-40 % trefuktighet. Soppen dør ved temperaturer over 40 °C.

**Kjellersopp**, *Coniophora puteana*, er en annen vanlig sopp. Soppmycelet er forgrenet, og blir etter hvert brunaktig og sprøtt. Optimalt betingelser er 23 °C og 30-50 % fuktighet.

**Tåresopp**, *Dacrymyces stillatus*, er en råtesopp som har vært kjent lenge, men som har hatt begrenset utbredelse. På 1980-



Figur 9. Tåresopp. Foto: Mycoteam AS.



Figur 10. Soft-rot. Mikroskopibilde av alvorlig angrep (foto: Mycoteam), og det karakteristiske gulrotbruddet i en stolpe (innfelt).

tallet viste den seg meget aggressiv på kledninger, figur 9.

**Gråråte** er en fellesbetegnelse på en form for råtesopp som har en noe annerledes angrepsform enn vanlig råtesopp. Den engelske betegnelsen **soft-rot** er ofte mer brukt enn den norske. Den angriper tre i meget fuktige omgivelser, f.eks. tre i gruver, kjøletårn, ledningsstolper, osv. Sopphyfene angriper celleveggene på langs, slik at celleveggens tverrsnitt får en rekke hulrom, figur 10. Siden veden ikke krymper før den er tørr, kan det være vanskelig å se angrepet i fuktig tre. Det kan imidlertid oppdages med kniv, som vist i figur 5. Bruddflatene til tre som er angrepet av gråråte gir et karakteristisk utseende – som bruddet på en gulrot – og kalles derfor gulrotbrudd, figur 10.

For spørsmål vedr. soppskader eller artsbestemmelse – ta kontakt med



[www.mycoteam.no](http://www.mycoteam.no)

[mycoteam@mycoteam.no](mailto:mycoteam@mycoteam.no)

Postboks 5 Blindern, 0313 Oslo

Inspeksjonstelefon

22 96 56 81/2

Laboratorietelefon 22 96 56 86

**Forfatter** Fred G. Evans  
**Finansiering** TreFokus AS og Treteknisk  
**Foto** Mycoteam AS og Treteknisk

**TreFokus**



TreFokus AS • Wood Focus Norway  
Postboks 13 Blindern, 0313 Oslo  
Telefon +47 22 96 59 10  
Telefaks +47 22 46 55 23  
[trefokus@trefokus.no](mailto:trefokus@trefokus.no)  
[www.trefokus.no](http://www.trefokus.no)

**Treteknisk**



Forskningsveien 3 B  
Postboks 113 Blindern, 0314 Oslo  
Telefon 22 96 55 00  
Telefaks 22 60 42 91  
[firmapost@treteknisk.no](mailto:firmapost@treteknisk.no)  
[www.treteknisk.no](http://www.treteknisk.no)