

Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no



MYCOTEAM

Tiltak mot soppskader

Johan Mattsson

Konsulenter innen sopp- og insektspørsmål. Biologiske bygningskader.

www.mycoteam.no

MYCOTEAM

Hva er en skade?

- Er det nødvendig med tiltak?
- Hvilke tiltak er aktuelle?
- Har tiltakene ønsket effekt?

MYCOTEAM

Ulike bygninger har likheter og forskjeller i økologiske faktorer – hvilket fører til variasjon i skader med hensyn til forekomst og utvikling.



Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no

Hva trengs for å kunne gjennomføre en forsvarlig utbedring av muggsopp- og råtesopp-skader?

- Kunnskap om bygningsøkologi og -biologi
- Kjennskap til aktuelle organismer
- Oversikt over skaden (årsak, omfang, organismer)
- Erfaring av ulike tiltak

Prøvetaking

Visuelle undersøkelser...

Tekniske undersøkelser

Fuktmåling



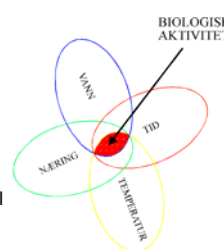
Minimumskrav for vekst av sopp

Næring
(organisk materiale, særlig cellulose).

Vann
(> 20% fuktkvote eller >85% RF).

Temperatur
(Normalt fra +4-5°C til 35-40°C. Enkelte tilfeller ned til -10°C og opp til 75°C!).

Tid
Utvikling kan starte etter få dager og fortsette så lenge det er gunstige forhold for vekst.

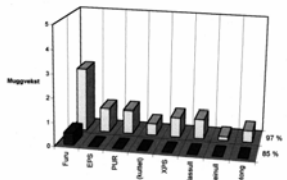


Kritiske grenser for vekst av muggsopp

-  < 75% RF. Meget lav risiko for vekst.
-  75 - 85% RF. Lav risiko for vekst.
-  85 - 90% RF. Moderat risiko for vekst. Perioder kortere enn 5-8 uker trolig akseptable.
-  > 90% RF. Høy risiko for vekst. Perioder lengre enn 3-4 uker kritisk.

Vekst av muggsopp på bygningsmaterialer

- Furu
- Ekspandert polystyren
- Polyuretan
- Ekstrudert polystyren
- Mineralull
- Betong



Figur 4.2 Vurdering etter 8 uker; gjennomsnitt for alle prøver



Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no

Skadeutvikling

Tid ↓

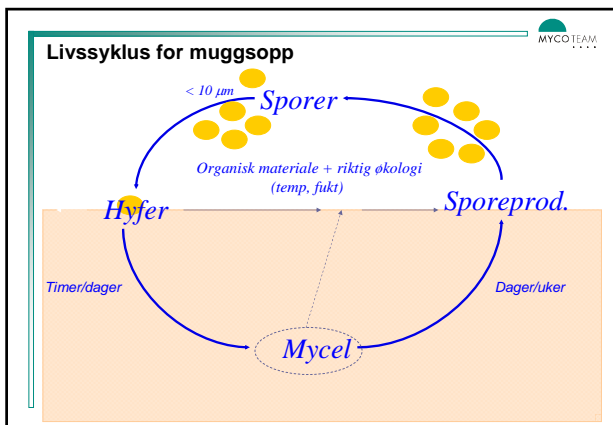
- Vannskade/Fuktbelastning
- Muggsopp
- Råtesoppkader
- Evt. sekundære organismer som for eksempel maur, borebiller og midd



Hva er muggsopp?

- En meget stor gruppe av hurtigvoksende sopper.
- De kan produsere store mengder soppsporer samt ulike flyktige organiske forbindelser.
- Muggsopp kan gi misfarging, lukt eller helseproblemer.
- Enkelte arter kan produsere mykotoksiner.





Hvor forekommer muggsopp?

- Muggsopp forekommer naturlig utendørs på alle tyder av organisk materiale.
- Det finnes alltid muggsoppspor i uteluften, men mengden og typer av arter varierer med årstid, vær og omgivelser.

Hvorfor forekommer muggsopp i bygninger?

- Muggsoppspor inne kan være tilfeldig transport med luftstrømmer utenfra, men disse sporene kan begynne å spire på fuktige materialer.
- Muggsopp bryter ned organiske materialer.
- Vekst kan forekomme på samtlige bygningsmaterialer med tilstrekkelig høy fuktighet.



Når er det en muggsoppsskade?

Svertesopp = Overflatesopp = Muggsopp



Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no

Relativ risiko for muggsoppvekst



Relativ risiko for muggsoppvekst



Materialprøver

- Gir informasjon om både sporer og vekst.
- Representerer/dokumenterer skaden (må være representativ og ettersporbar).



Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no

Tapeavtrekk MYCOTAPE

- Gir informasjon om eventuell sporer og vekst.
- "God start" ved mistanke til skader.
- Viktig ved etterkontroll.
- Egnet på flater hvor det ikke kan tas materialprøver.
- Enkel og rask prøvetaking.
- Holdbar ved lagring.



Prøvemethodikk

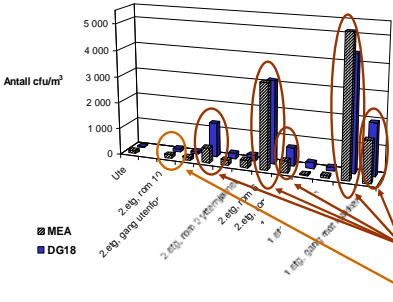
- Materialprøver
 - Skiller mellom etablert vekst og akkumulerte sporer.
 - Ikke sikker artsidentifikasjon.
- Oppdyringsprøver
 - Skiller ikke mellom etablert vekst og akkumulerte sporer.
 - Mulighet for artsidentifikasjon.

= Sparsom forekomst av muggsopp0

= Moderat vekst av muggsopp2



Resultater av en luftanalyse



Resultatene varierer mellom ca 50 og 5300 spiredyktige enheter/m³ luft.

Enkelte punkter peker seg ut på grunn av kvantitative (mengder) og/eller kvalitative resultat (spesielle arter).

■ MEA
■ DG18

Utbedring av muggsoppskader (basert på New York Guidelines og NS 3424)

Skadegrad **Konsekvensgrad**

-  Ingen tegn til vekst av muggsopp. Videre tiltak anbefales ikke.
-  Små områder med skader (< 1 m²). Videre lokale tiltak kan foretas.
-  Middels tegn til skader (1 – 3 m²). Tildekking bør/må foretas. Verneutstyr bør benyttes ved riving.
-  Store skader (> 15 m²). Tildekking må foretas med undertrykk. Verneutstyr må benyttes ved riving.

Fjerning av muggsopp

- Materialer med mer enn overflatisk muggsopp fjernes.
 - NB! Råte og blåved kommer som regel ikke inn under definisjonen av muggsopp, og må behandles etter andre kriterier.
- Materialer med overflatisk muggsopp fjernes eller rengjøres etter nærmere vurdering.
- Beskyttelse av utførende personer og tilstøtende lokaler meget viktig!!!

Muggsoppinfiserte materialer fjernes



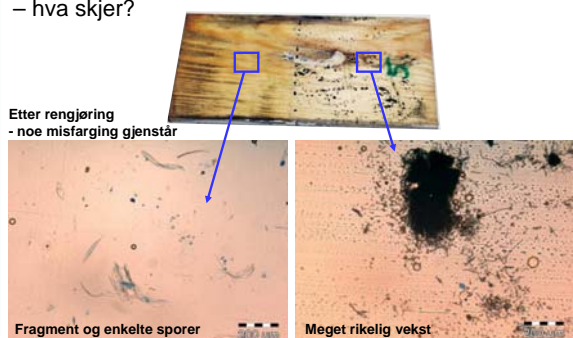
Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no

Manuell bearbeiding av flater

- Mekanisk fjerning er hovedpoenget ved å løsne soppen fra underlaget.
- Bruk av kjemikalier er verken nødvendig eller hensiktsmessig for å fjerne soppen.
- Bleking av misfarging kan imidlertid oppnås med ulike produkter.
- Støvfjerning (sporer, hyfefragment) fra samtlige flater.
- Etterkontroll for å kontrollere og dokumentere at flatene er tilfredsstillende rene.

Rengjøring av infiserte flater
– hva skjer?

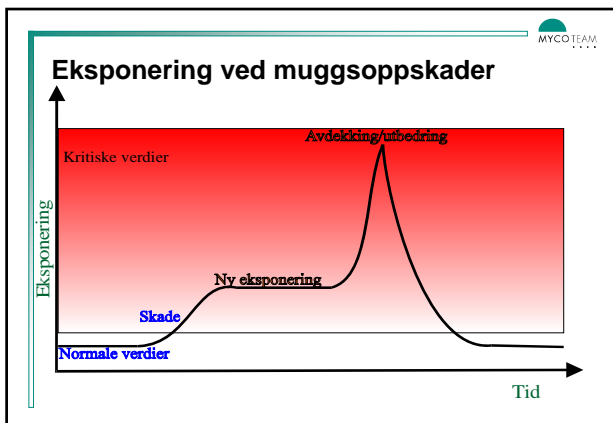


Etter rengjøring
- noe misfarging gjenstår

Fragment og enkelte sporer Meget rikelig vekst

Ved etterkontroll av rengjøring





Beskyttelse av utførende håndverkere

- Muggsopp er uheldig å puste inn i store mengder – støvmaske må benyttes, gjerne også hansker, dress og lignende.
- Tilstøtende bygningsdeler bør skjermes ved at dører/åpninger tettes med bygningsplast – gjerne kombinert med undertrykkventilering av det aktuelle området





Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no



Konklusjon: muggsoppfjerning

- Muggsoppinfiserte materialer må vurderes individuelt med hensyn til tiltak.
- Ødelagte materialer og materialer som er enklere eller billigere å skifte ut enn å rengjøre, fjernes.
- Rengjøring kan være meget effektiv ved grundig overflatevask.
- Bruk av soppdrepende kjemikalier er **ikke** nødvendig for selve rengjøringen.
- Etterkontroll er viktig for å kontrollere og dokumentere effektiviteten av tiltaket.

Brunråteskader

- Cellulosen brytes ned.
- Veden farges brun (=lignin)
- Veden sprekker opp i klosser.
- Ofte alvorlige råtesopp.
- Flere arter overlever langvarig uttørring.
- Vanlige arter: ekte hussopp, tømmersopp, kjellersopp.



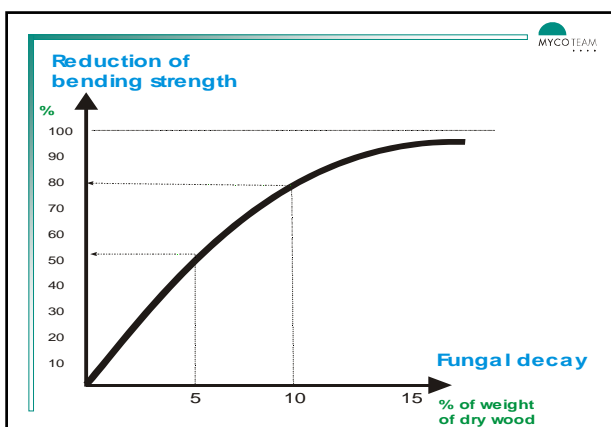
Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no

Bestanddelar i treverk

Cellulose	40-50%
Hemicellulose	20-30%
Lignin	20-35%
Øvrige stoffer	< 4%

Brunråte
Hvitråte



*"Hogg råtne planker vekk
så veggen trives.
La råttenskapen stå
og huset rives."*

(W. Shakespeare; Kong Rikard II, akt V, scene 3 – fra omtrent 1594)

Tiltak mot soppskader

johan@mycoteam.no

Nødvendige tiltak er alltid å.....

- Fjerne/reducere/overvåke fukttilgangen, evt. endre konstruksjonen
- Tørke ut våte materialer
- Identifisere eventuelle skadegjørere
- Avdekke skadeomfang



Nødvendige tiltak kan være å...

- Kappe vekk råtesoppskadete materialer, med sikkerhetssoner
- Renhugge/avvike fra sikkerhetssonene, etterfulgt av nøye kontroll og analyser utført av soppkyndig person
- Fuktovervåke materialer

→ Finne de mest hensiktsmessige løsningene - samarbeid mellom ulike fagmiljøer

Styrkevurdering - skadegrader

- Skjønnsmessig, ut fra feltobservasjoner og evt. råtedrilling og knekkprøver. Firedelt skala, fra S0 til S3

Skadegrad	Beskrivelse
S0	Ingen svekkelser/angrep i undersøkte materialer.
S1	Små svekkelser, inntil 75 % av opprinnelig bruddstyrke er tilstede.
S2	Større svekkelser, utskiftninger er påkrevet i konstruksjoner med kritiske belastninger. Mellom 75 - 50 % av opprinnelig bruddstyrke er tilstede.
S3	Meget omfattende svekkelser, ingen eller meget lite bruddstyrke i materialene. Under 50 % av opprinnelig bruddstyrke er tilstede i treverket.

Konsekvensvurdering	
• Hva slags tiltak er nødvendige? Firedelt skala, fra K0 til K3	
Konsekvensgrad	Beskrivelse
K0	Ingen konsekvenser.
K1	Små konsekvenser: Lite svekkelser i materialene. Gamle skader med lite eller ingen skadeutvikling, ingen fare for ny fuktilførsel.
K2	Middels konsekvenser: Treverk tildels nedbrutt (bæreevne redusert), bør skiftes/forsterkes. Ingen større fare for kraftig spredning av soppskadene, så lenge fuktforholdene ikke endres.
K3	Store konsekvenser: Råtesoppskader i aktiv vekst som bør utbedres så snart som mulig for å forhindre økning av skadeomfang. Gamle skader kan få en kraftig videreutvikling ved endring av konstruksjon

Utbedring av råtesoppskader	
• Stans fuktilførselen.	
• Identifiser skadegjøreren.	
• Fjern svekkede materialer med en sikkerhetssone på 20 cm inn i friskt treverk.	
• Bruk av soppdrepende kjemikalier er verken nødvendig eller hensiktsmessig!	
• <i>I tilfelle angrep av ekte hussopp gjelder også følgende:</i>	
• Fjern alt angrepet treverk med en sikkerhetssone på ca. 0,5 meter inn i friskt materiale. Nytt treverk bør være trykkimpregnert.	
• Fjern all overflatevekst av sopp.	
• Kjemikaliebehandling av infisert murverk, med en sikkerhetssone på minst 0,5 meter inn i friskt område.	

Kapping og lasking	
• 0,5 m sikkerhetssone	
• Ca 1,5 m lask	
• Gjennomgående bolter	
• Bulldogg i tømmerforbindelsen	

Ekte hussopp – hullboring i murverk

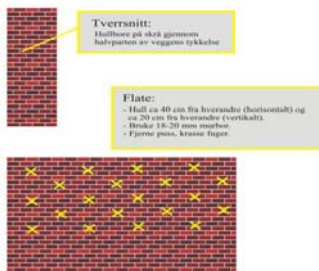
Krassing og hullboring av vegg før kjemikalie-sanering – vanligst benyttet er ulike bor-preparat.



Behandling av murverk, forts.

- Avdekking av skadeomfang og utskiftinger kan gjennomføres av håndverkere på stedet, i samarbeid med soppkyndig person
- Kjemikaliebehandling overlates vanligvis til spesialfirma

Hullboring av hussoppangrepet teglvegg



Tverrsnitt:
Hullbore på skrå gjennom halvparten av veggens tykkelse

Flate:
- Hull ca 40 cm fra hverandre (horisontalt) og ca 20 cm fra hverandre (vertikalt).
- Borete 18-20 mm diameter.
- Fjerne puss, klemme fugge.

Utbedring av hussoppangrep

- Tradisjonell sanering, med kjemikaliebehandling
- Varmebehandling



MYCOTEAM

Varmebehandling

- Oppvarming av angrepne konstruksjoner til 55°C i 16 timer.
- Krever godkjent varmeentreprenør og varmetekniker.
- Godkjennes av Kontrollordningen for varmebehandling av ekte hussopp – KVH.



MYCOTEAM

Konklusjon – utbedring av soppskader

- Klarlegg skadebildet:
 - Fuktkilde
 - Forekommende organismer
 - Skadeomfang
 - Skadeutvikling
 - Konsekvenser
 - Aktuelle tiltak
- Sikre utførende personale, innbo og tilstøtende lokaler.
- Foreta fuktsikring.
- Fjerning/forsterkning av skadede materialer.
- Etterkontroll at det er ønsket effekt av tiltak.
- Dokumentasjon av utførte tiltak

MYCOTEAM

Litteratur

- Blom P, Mattsson J & Innset B: **Vannskader – skadebegrensning, uttørrking og sanering.** Byggforsk, Anvisning 39, Oslo, 2003.
- Holøs S: **Mugg-, råte- og fargeskadesopp. Angrepsformer og bekjempelse.** Byggforsk, Byggforsvaltning 720.082, Oslo, 1997.
- Magnusen & Mattsson: **Muggsopp i bygninger. Forekomst og konsekvenser for innemiljøet.** Byggforsk, Byggforsvaltning 701.401: Oslo, 2005.
- Mattsson J: **Muggsopp i bygninger. Forekomst, påvisning, vurdering og utbedring.** Mycoteam, Oslo, 2004.
