

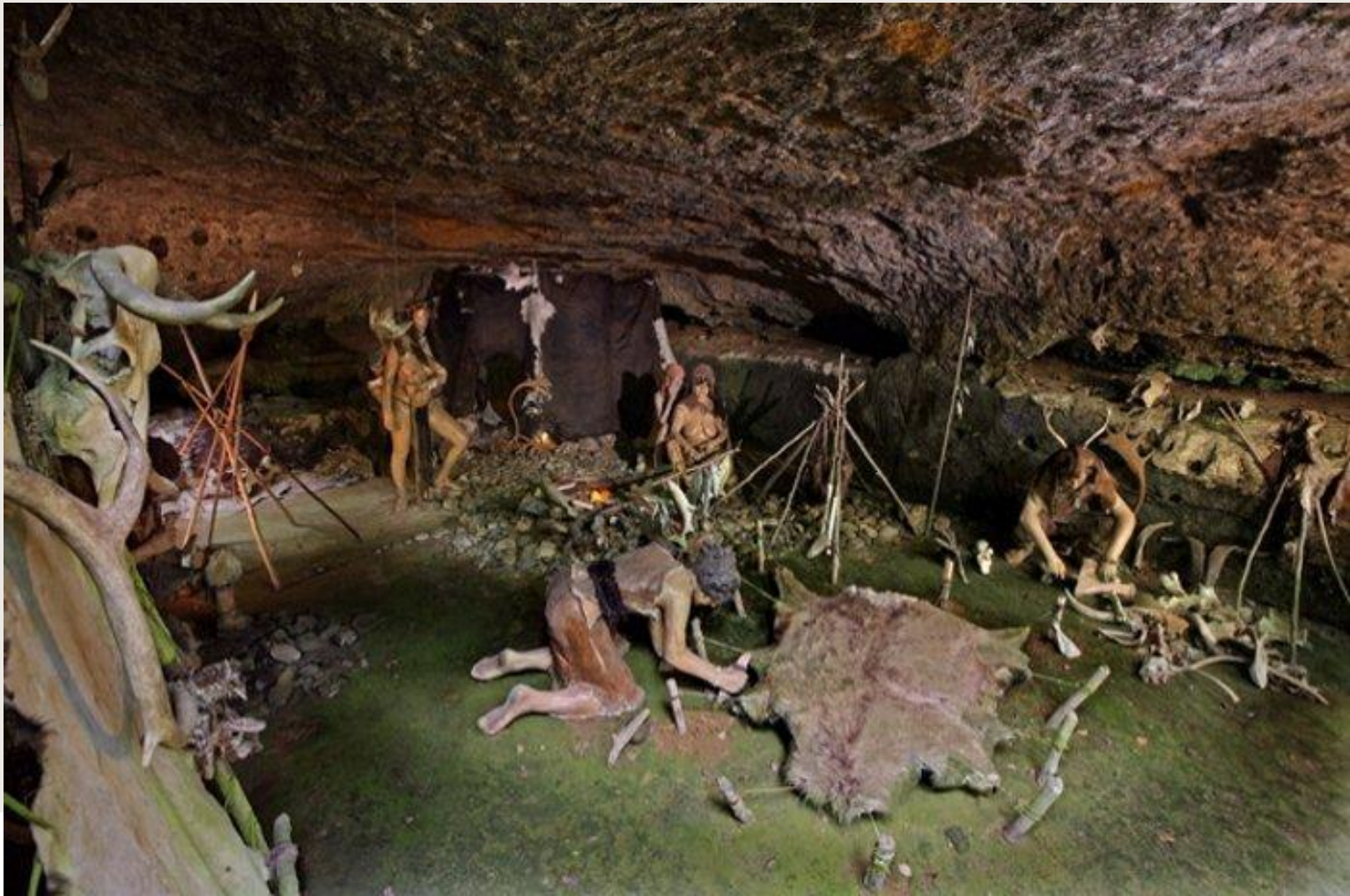


# Prøvemethoder ved fuktskader

## - Hvilke finnes og hva prøver de å si noe om?

---

Ingeborg Bjorvand Engh, Ph. D.  
Seniorrådgiver Mycoteam as

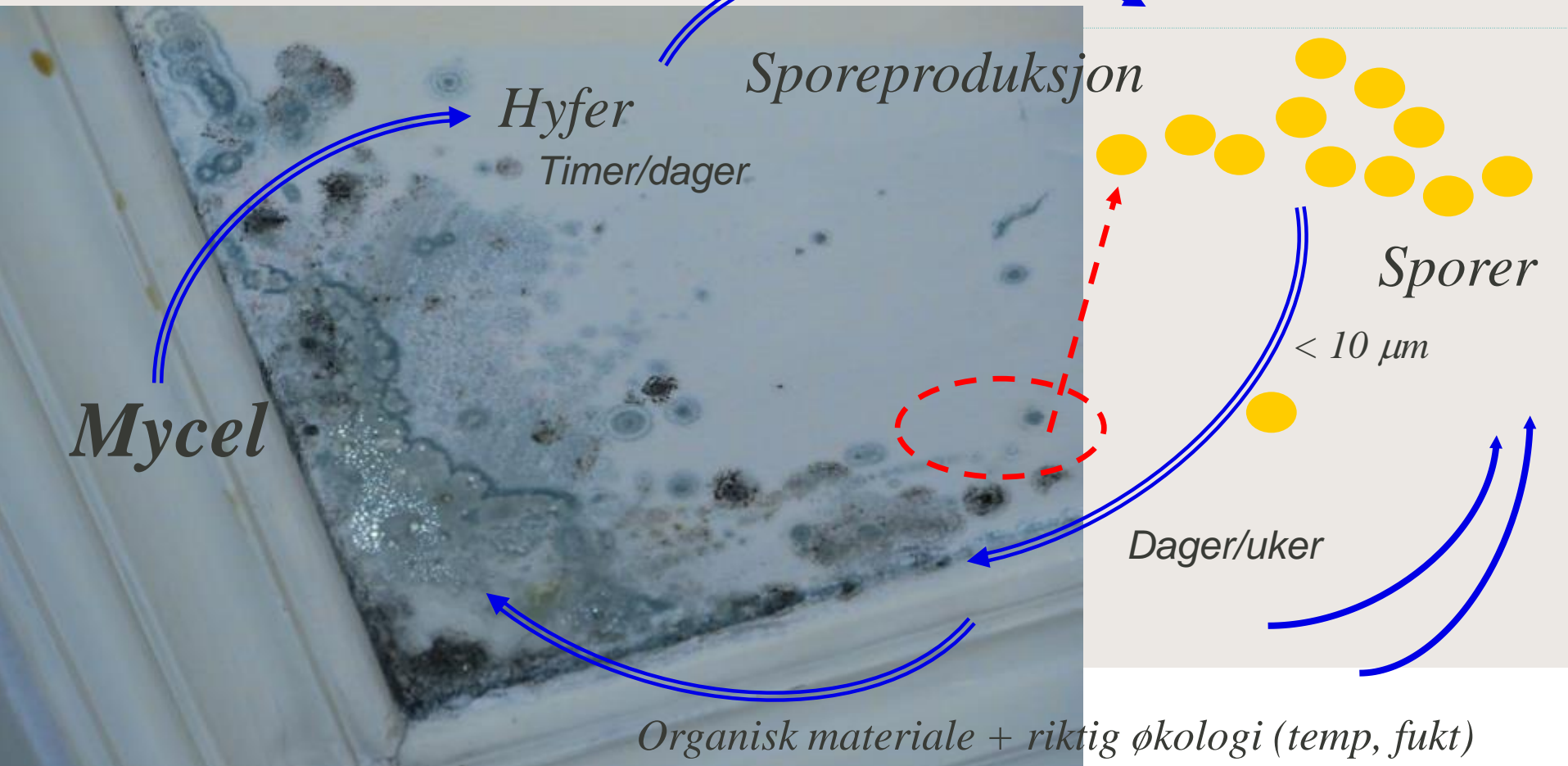








# Livssyklus for muggsopp



# Hvilke prøvemethoder finnes?

## MATERIALBASERTE

- Materialprøver
- Tapeavtrekk / overflateprøver
- Swab fra overflate



# Hvilke prøvemetoder finnes?



## LUFTPRØVER

- Soppsporer i luft
- Enzymaktivitet i luft
- Flyktige organiske forbindelser – VOC

# Hvilke prøvemethoder finnes?

---



## STØVPRØVER

- Støv på overflater
- Støv i luft



# Hva vil du vite?

---

- Er det sopp?
- Bakterievekst?
- Muggsopp?
- Råteskade?
- Årsak til helseplager i inneklima?

*Indikasjoner på muggsoppvekst eller faktisk muggsoppvekst i boligen?*

*Folk blir syke av å bo der, hvorfor ?  
Vurdere den totale eksponeringen*

*Kjeller tilgjengelig for befaring. En må forvente sopp og råteskader i deler av konstruksjonen.*

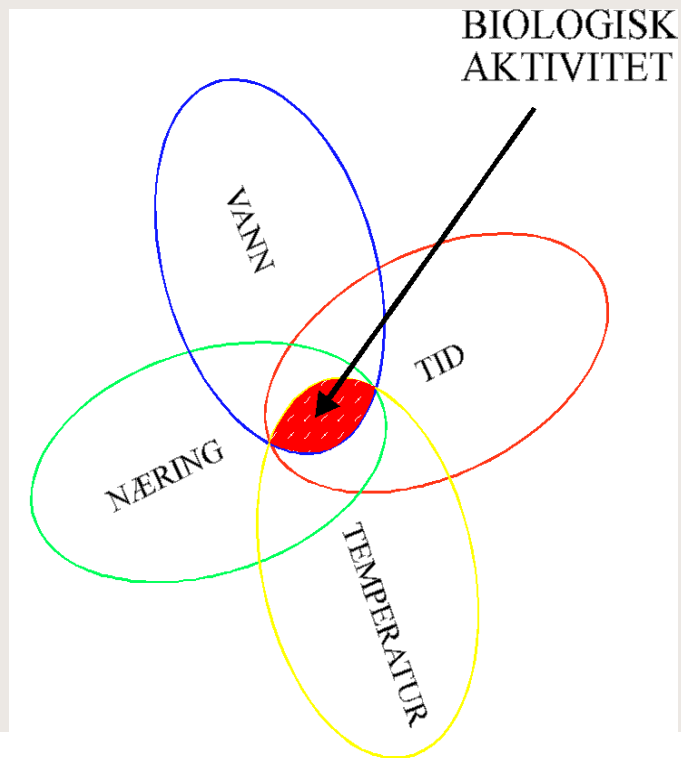
# Hva vil prøvemethodene si noe om?

---

- Finne skader?
  - Vekst eller ikke aktiv vekst?
  - Tørt, men fremdeles soppskade?
  - Noen sopp er indikatorarter – også på fuktskader i bygg
- Påvise helsefare?
  - Totalbelastning på inneklime
  - Påvise eldre, inaktive skader

# Biologisk aktivitet

- ▶ **Vann**  
(> 20% fuktkvote eller >85% RF).
- ▶ **Næring**  
(organisk materiale, særlig cellulose).
- ▶ **Temperatur**  
(fra +4-5°C til 35-40°C. Enkelte arter fra –3-4°C og opp til + 75°C!).
- ▶ **Tid**  
Utvikling kan starte etter få dager, og fortsetter så lenge det er forutsetning for aktivitet.



# 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.**





# Hva er muggsopp?

---

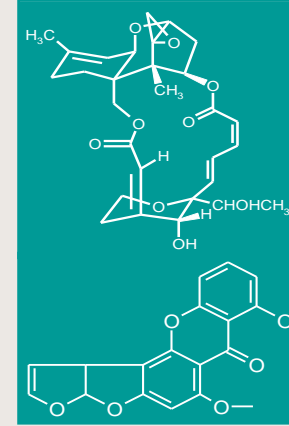
- En meget stor gruppe av hurtigvoksende sopper.
- De kan produsere store mengder soppsporer samt ulike flyktige organiske forbindelser.
- Muggsopp kan gi misfarging, lukt eller helseproblemer.
- Enkelte arter kan produsere mykotoksiner.



# Biologisk aktive stoffer fra muggsopp

## Strukturkomponenter

- Fragmenter fra sporer
- Fragmenter fra mycelium
- Glukan
- Protein



## Metabolitter

- Mikrobielle flyktige forbindelser (MVOC)
- Mykotoksiner

# Hva er naturlig og vanlig?

---

## 1 gram blomsterjord inneholder

- 100 -1.000 midd og andre smådyr
- 1.000 -10.000 muggsoppsporer
- 1.000.000 – 100.000.000 bakterier









# Luftprøver

Totaltelling av alle sporer (levedyktige og døde) eller bare levedyktige sporer?



## Totaltelling

- Finner alle sporer, levende og døde.
- Gir et tall på mengde støv og mengde sopp.
- Vanskelig å identifisere sopp.
- Kjenner igjen ulike støvtyper.

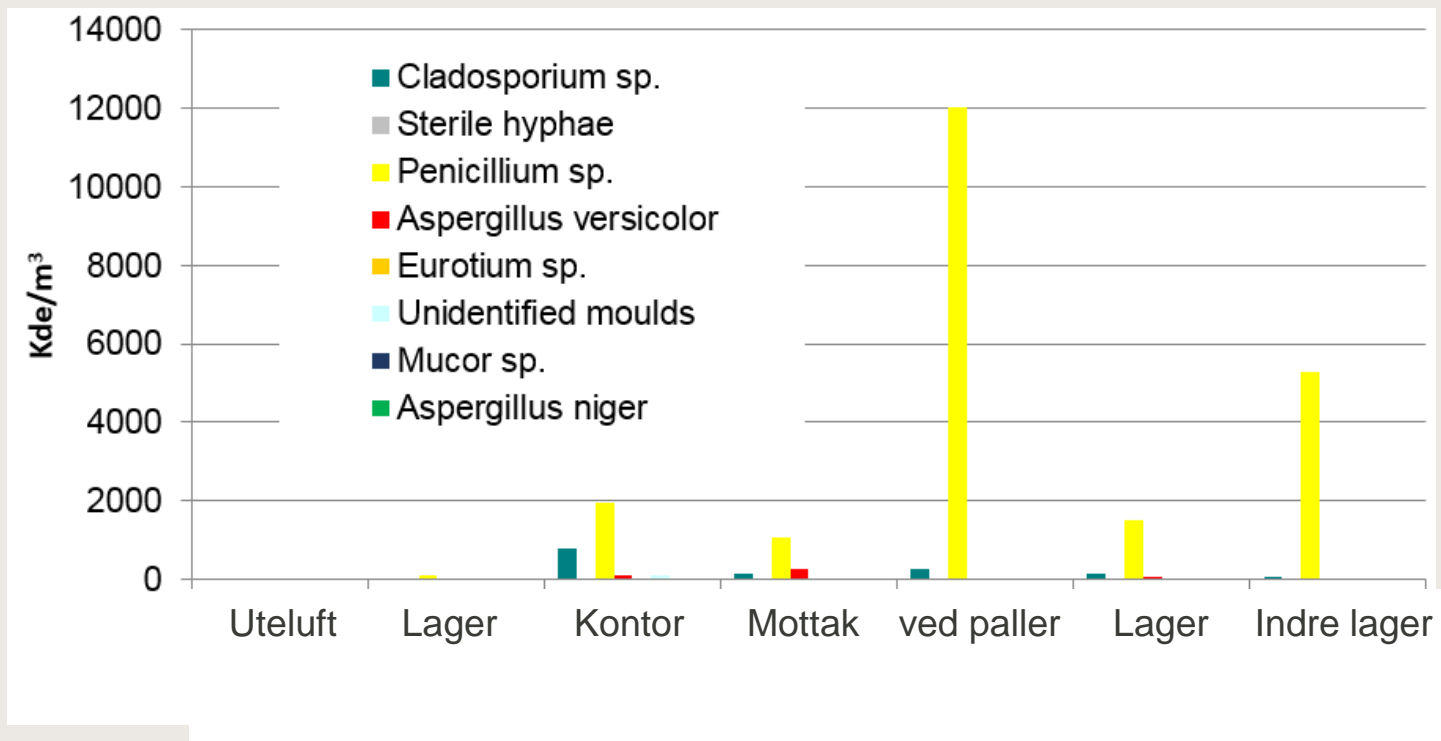
# Spiredyktige muggsoppsporer

- Avklarer slekter og arter av muggsopp i luften.
- Indikerer kilder og årsaker til eventuelle skader.
- Kan avdekke skjulte skader.
- Kun spiredyktige sporer (kde/m<sup>3</sup> luft).
- Øyeblikksbilde.
- Krever oppdyrking.





# Levedyktige muggsoppsporer





***Penicillium sp.***  
***Cladosporium sp.***

# Støvprøver på overflater

Kan undersøke

- Støvtype (type forurensning)
- Støvdekkeprosent (renhold)
- Vekst av sopp i støvet?
- Sporer av sopp?
- Oppdyrking av støvet
- qPCR-test og DNA-profil basert på støv



## Hva er det i støvet? Hvor kommer det fra?

---

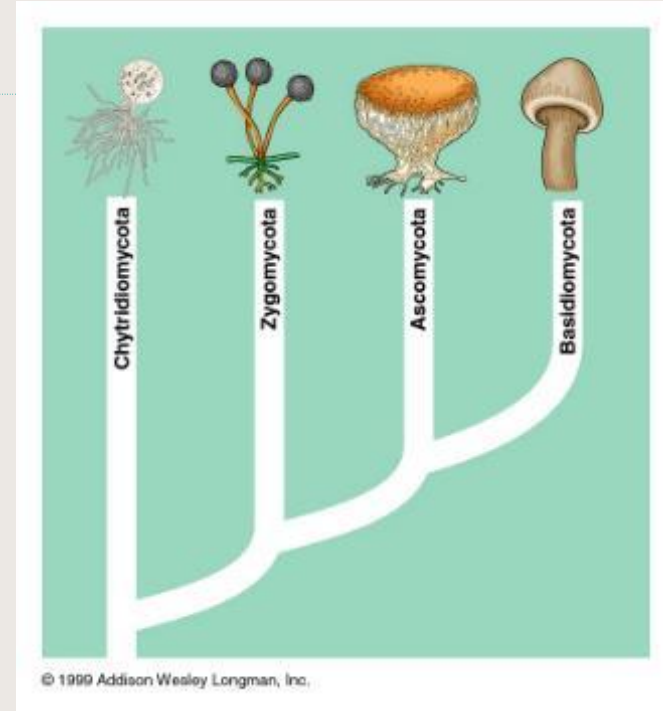


# Analyse av støvdekke

Prøvenr	Delprøve	Støvdekke	Resultater støvtype
1	A prøve	11,0 %	Dominans av byggestøv med trefiber, sot, metallpartikler og mineralske partikler. Enkelte muggsoppспорer fra slektene Penselmuggsopp og Kjedekondensmuggsopp.
	B prøve	5,0 %	
2	B prøve	1,1 %	Blanding av brukerstøv og byggestøv. Enkelte muggsoppспорer
	A prøve	0,2 %	
3	B prøve	3,3 %	Dominans av brukerstøv og byggestøv. Innslag av soppспорer fra uteluft Penselmuggsoppспорer, kondensmuggsoppспорer
	A prøve	3,0 %	
4	B prøve	1,8 %	Dominans av metallpartikler og glassull. Ingen muggsoppспорer.
	A prøve	1,7 %	
5	A prøve	1,8 %	
	B prøve	1,8 %	Blanding av byggestøv og brukerstøv. Innslag av soppспорer og pollen fra uteluft Ingen muggsoppспорer

# DNA-baserte teknikker

- Hvor finnes DNA?
  - Alle celler, som sporer og hyfer av sopp
  - Extracellulært DNA
- Hvor mye celler trengs for test?
- Brukes for å påvise arter og grupper av sopp og bakterier
- Når bør man bruke DNA-basert test?



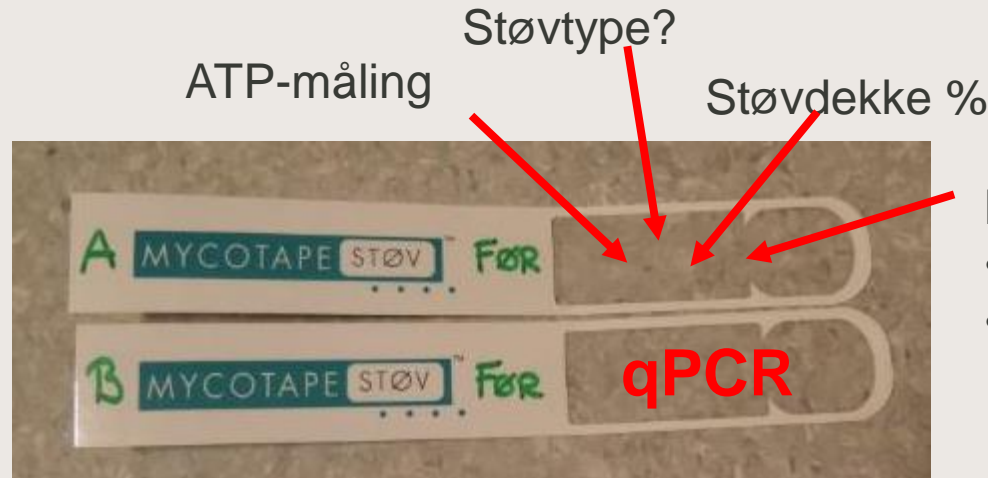


# DNA-tester på markedet

---

- DNA-baserte tester som qPCR tilbys av laboratorier i Europa og USA.
- Mange er basert på ERMI-testen (utviklet for forskning av EPA (US Miljødep.) Technology for Mold Identification and Enumeration)
  - A DNA-based analysis called Mold Specific Quantitative PCR (MSQPCR) of 36 molds including, the 26 Group 1 species associated with homes with water damage and the 10 Group 2 species which are found in homes independent of water damage, forms the basis of the ERMI.
- Anozona, HouseTest, Mycoteam og flere tilbyr alle ulike DNA-baserte tester.

# Utnytte prøvetaking med ulike metoder

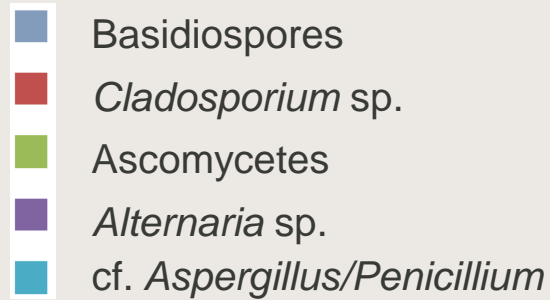
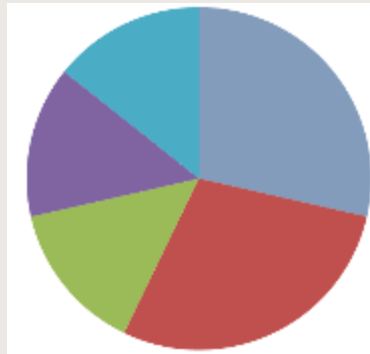


Mikroskopi

- Identifisere sporer
- Påvise vekst

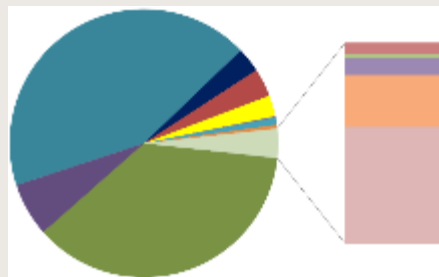
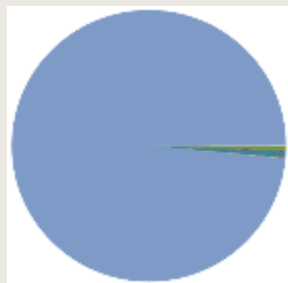


# Analyse av støvprøve i mikroskopet

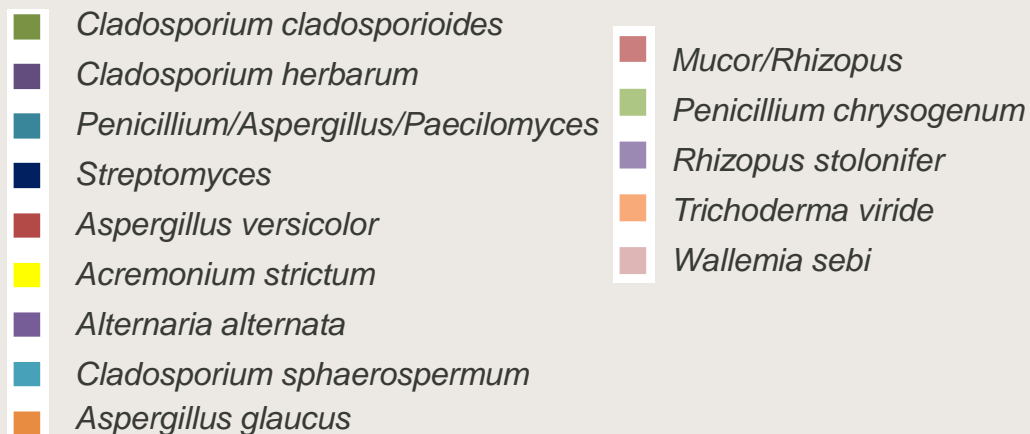


Mikroskopi av støv og muggsopp sporer fra horisontale flater.  
Støvdekkeprosent fra 22,3 % til 32 %.

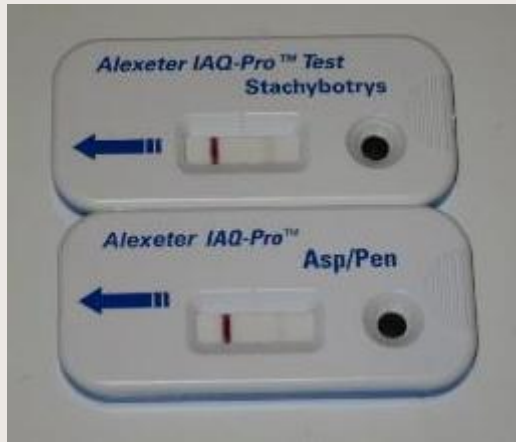
# DNA-profil av støvprøve



324 653 sporeekvivalenter ble påvist



# Andre metoder



- Mycometer
- Hyfefragmenter i luft
- ATP-måling
- Immunodeteksjon







# Oppsummering

---

- Noen metoder er best egnet for vurdering av påvirkning på helsa.
- Andre metoder bedre egnet for å vurdere fuktskader.

Du vil vite om du har en soppskade som en følge av fukt:

- Aktiv skade?
- Eldre skade, tørt?
- Kontrollere påvirkning på omgivelsene



**Takk for oppmerksomheten!**

Mycoteam as  
Forskningsveien 3b  
Postboks 5 Blindern  
N-0313 Oslo

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