

Skimmelsvampe i bygninger



Birgitte Andersen

Center for Mikrobiel Bioteknologi
Institut for Systembiologi
Danmarks Tekniske Universitet

E-mail: ba@bio.dtu.dk

DTU & skimmelsvampe

den eneste universitet, der forsker i skimmelsvampe

Danmarks
Tekniske Universitet



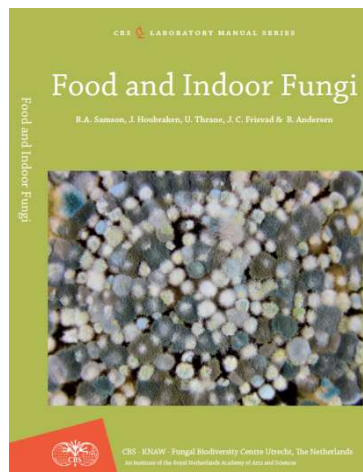
- Skimmelsvampe, der ødelægger fødevarer (30+ år)
fx muggent rugbrød, mugne appelsiner og mykotoksin-produktion
- Skimmelsvampe, der producerer lægemidler (20+ år)
fx penicillin (antibiotika) og statiner (blodtrykssænkende midler)

DTU Systembiologi
Institut for Systembiologi

- Skimmelsvampe, der ødelægger bygninger (10+ år)
Forskning: - vækstbetingelser (materialer, vand og temperatur)
Undervisning: - eksamensprojekter for ingeniører-studerende
Efteruddannelse: - kurser for byggesagkyndige etc. fra 2012

DTU Systembiologi
Institut for Systembiologi

DTU Byg
Institut for Byggeri og Anlæg



- DTU, skimmelsvampe og international forskning
Udgivelse af lærebøger

Hvad er svampe

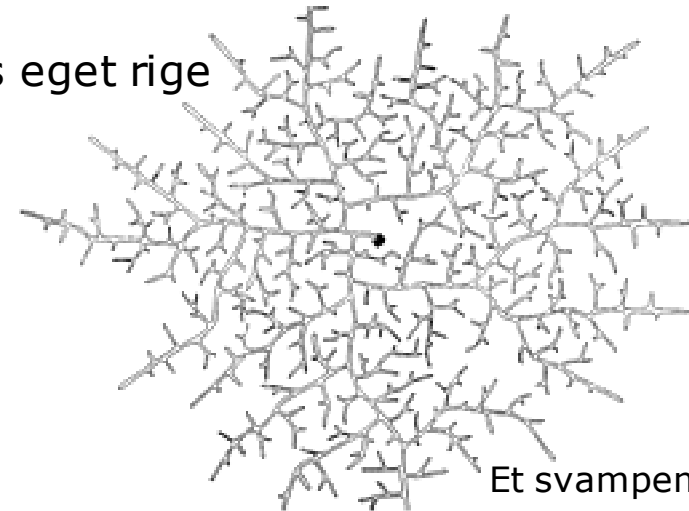
Skimmelsvampe og hatsvampe udgør deres eget rige



Disse svampe er hatsvampe,
= storsvampe = paddehatte = pupik

Selve svampen (dens mycelium) er nede i jorden eller inden i planter/træer

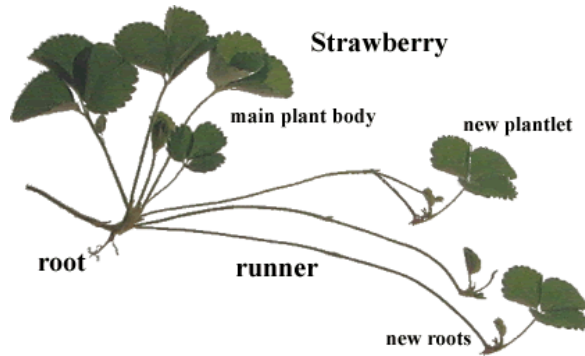
Frugtlegemerne, der kan nemt blive op til **15 cm**, kan nemt ses med det blotte øje



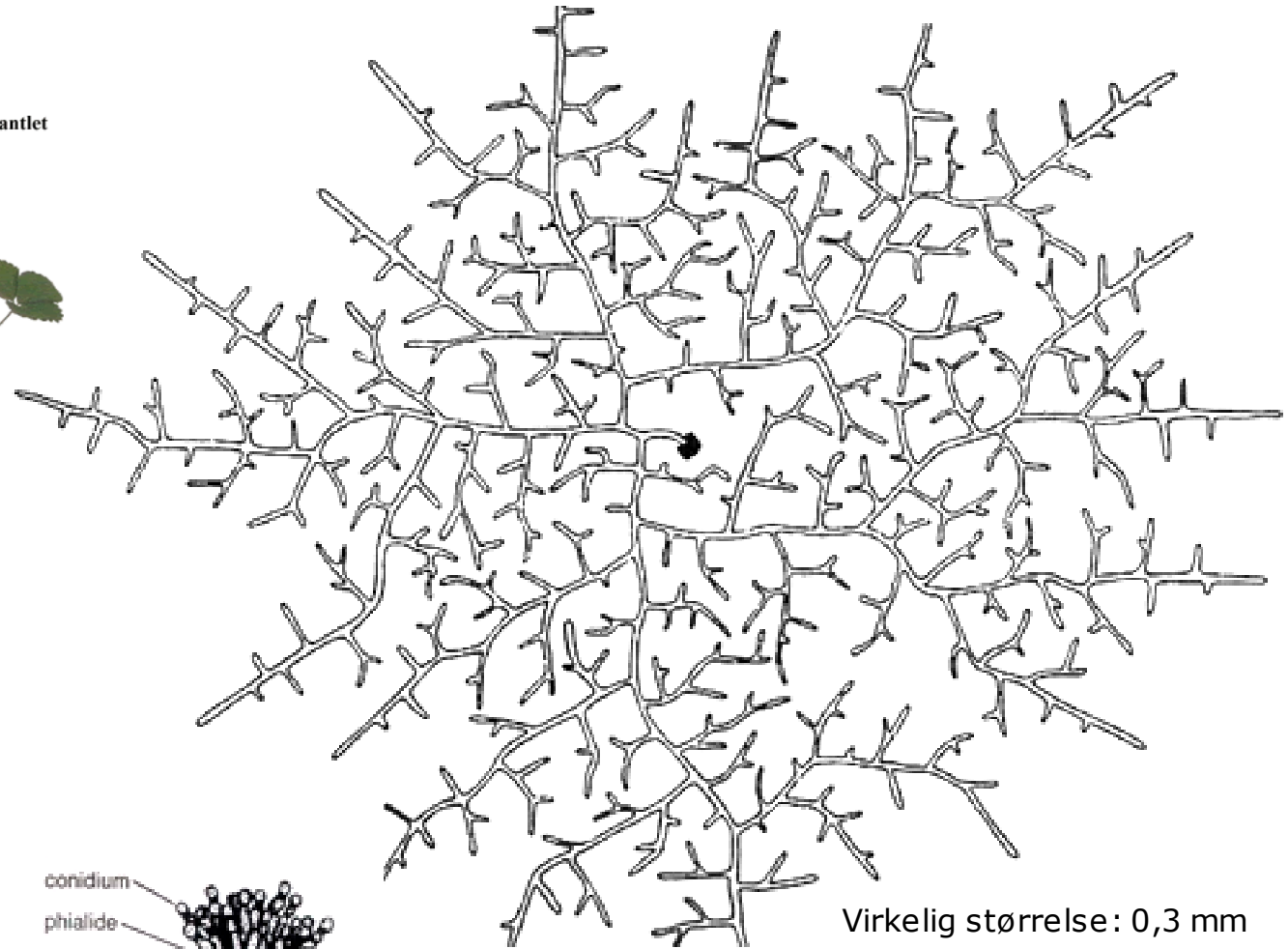
Et svampemycelium



Hvad er en skimmelsvamp

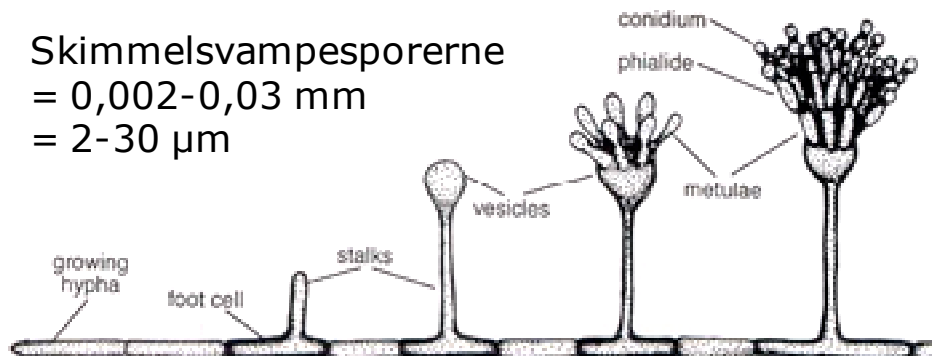


Svampens mycelium kan vokse hen over nærings-fattige områder som en jordbærplante



Virkelig størrelse: 0,3 mm

Skimmelsvampesporer
= 0,002-0,03 mm
= 2-30 μm



Skimmelsvampens "frugtlegerne" bliver op til **1 mm** og kan ikke ses med det blotte øje

Hvad er en skimmelsvamp

Disse svampe er skimmelsvampe

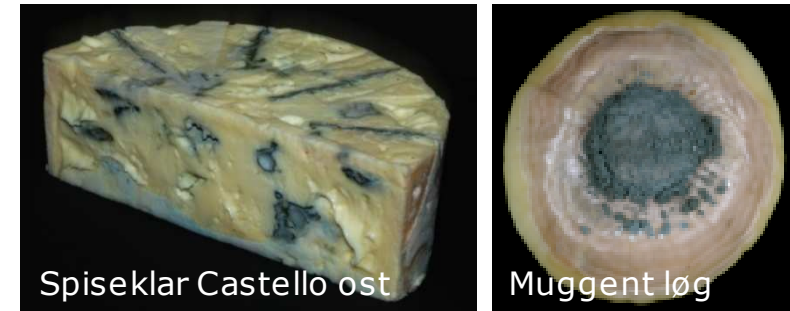
skimmelsvampe = mug = skimmel
= er filamentøse **mikro-svampe** = oquup pinngorfia
Mould (UK) = Mold (US) = Fungi = Fungal growth

De tilhører et par håndfulde forskellige slægter

De kan producere

- enzymer, der nedbryder det materiale de sidder på
- mykotoksiner, der kan trænge ind i materialet

Andre arter kan ødelægge bla. tapet, træværk, gulvbrædder, gipsplader, fugemasse og læder.



Spiseklar Castello ost

Muggent løg



Muggent brød

Nogle arter kan ødelægge fødevarer, mens vi spiser andre arter med stort velbehag.



Muggent savsmuldstapet



Mugne støvler

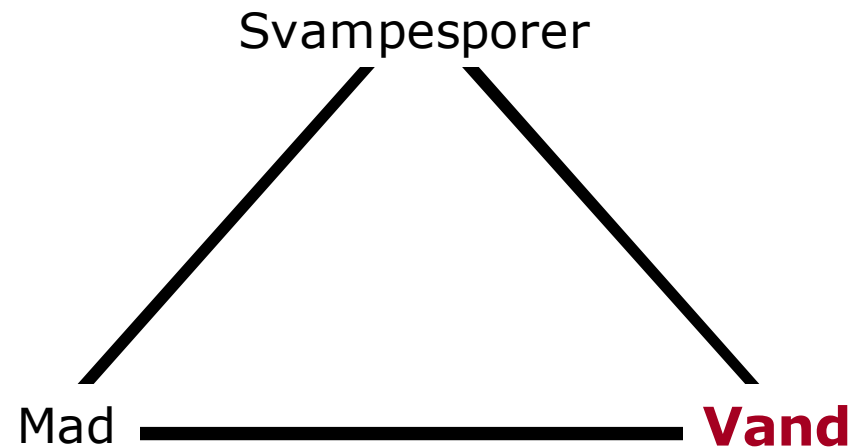


Mugne løftsplader

Hvorfor vokser de i bygningerne

Vi har lavet nye voksesteder,
hvor maden er lettilgængelig og
hvor konkurrencen er begrænset

Svampene selv er overalt: de blæser rundt
med vinden ligesom pollen, støv og sand



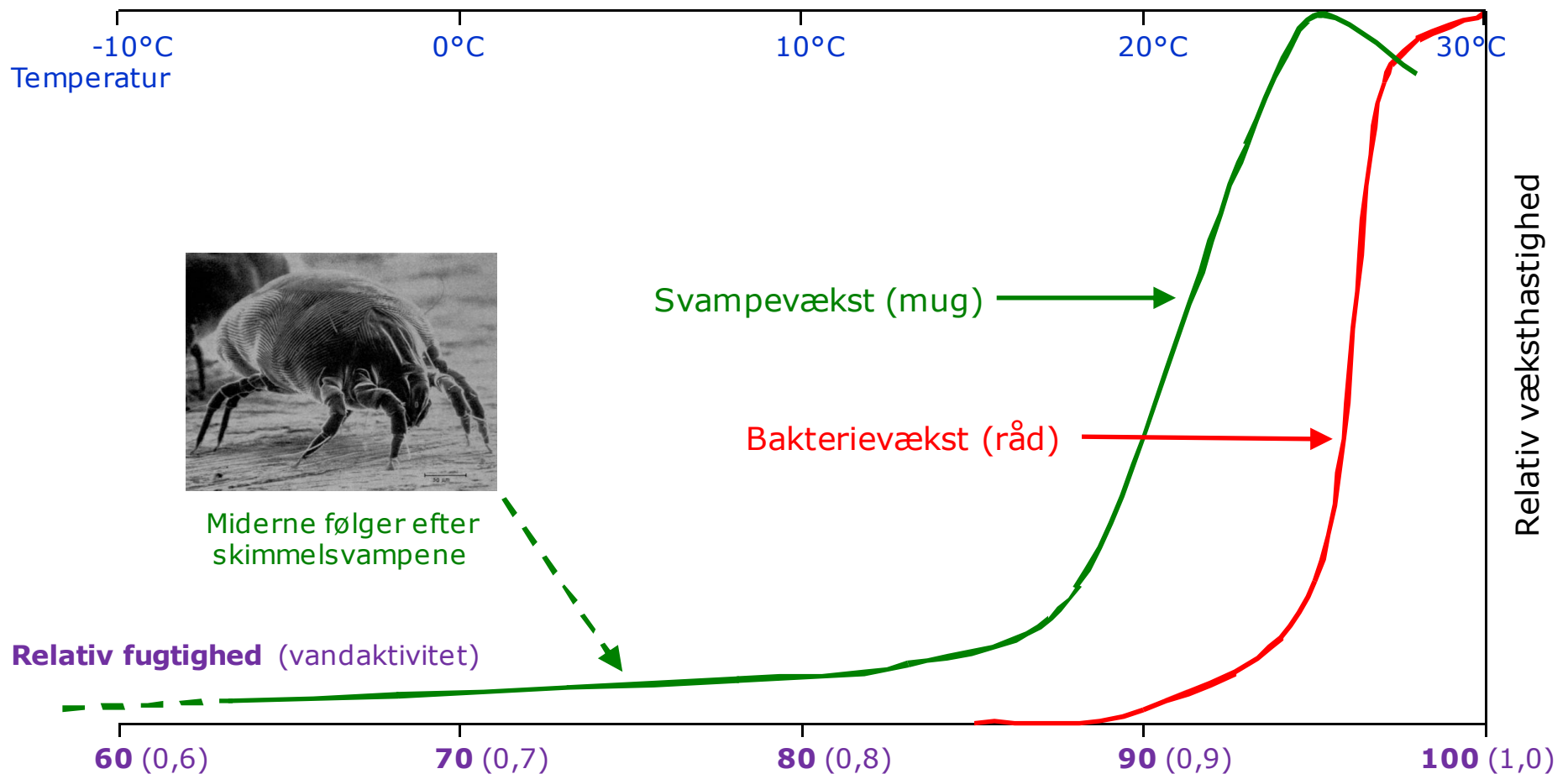
De fleste bygningsmaterialer
er "svampemad" i naturen:
træstammer, blade = vinduesrammer, tapet

Vand er den eneste parameter
vi kan kontrollere:

INGEN vand = **INGEN** vækst

De kan overleve både udtørring og frysning

De fleste skimmelsvampe stopper ved 0-5°C, men kan overleve -18°C



Nogle skimmelsvampe kan overleve mindst 3 uger ved 0,45 a_w

Jo længere a_w er højere end 0,75 **i materialet** jo større risiko for vækst

Hvad findes ude og inde

Skandinavien & Nordamerika

Svampearter	Udeluft	Indeluft	Støv	Våde bygningsmaterialer
<i>Cladosporium</i> spp *	78 %	42 %	13 %	5 %
<i>Penicillium</i> spp **	3 %	19%	34 %	30 %
<i>Alternaria</i> spp	3 %	6 %	9 %	3 %
<i>Aspergillus</i> spp (toksin-producenter)	1 %	3 %	4 %	21 %
Gær	-	8 %	24 %	3 %
<i>Acremonium</i> spp ***	-	1 %	1 %	3 %
<i>Trichoderma</i> spp *** (partikel-producenter)	-	1 %	1 %	3 %
<i>Chaetomium</i> spp *** (toksin-producenter)	-	-	2 %	7 %
<i>Ulocladium</i> spp	-	-	-	3 %
<i>Stachybotrys</i> spp *** (toksin-producenter)	-	-	-	2 %

* de findes på al død vegetation og der produceres så mange sporer, at de findes over alt

** de findes i jord og har så små sporer, at de let bliver luftbårne og spredes med vinden

*** de producerer deres sporer i slimhoveder og de bliver derfor ikke luftbårne, men menes at blive spredt med insekter fx mider, der lever på og af svampene

Om det samme gælder for Grønland, vides ikke

Hvordan finder man dem



**Luftanalyser
duer ikke**

Muggent materiale

MycoMeter metode

**Kvantitativ
vækst**

Tape aftryk

**Kontakt plader
eller swab**

Direkte mikroskopi

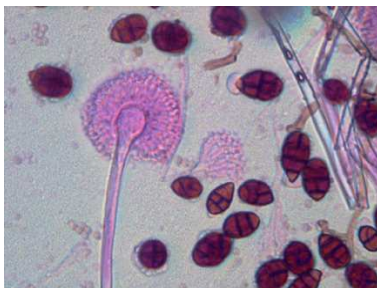
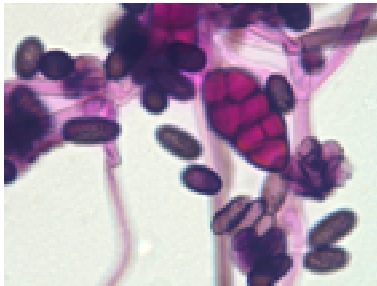
**Identifikation
til slægt**

**DNA metoder
duer ikke**

Rendyrkning

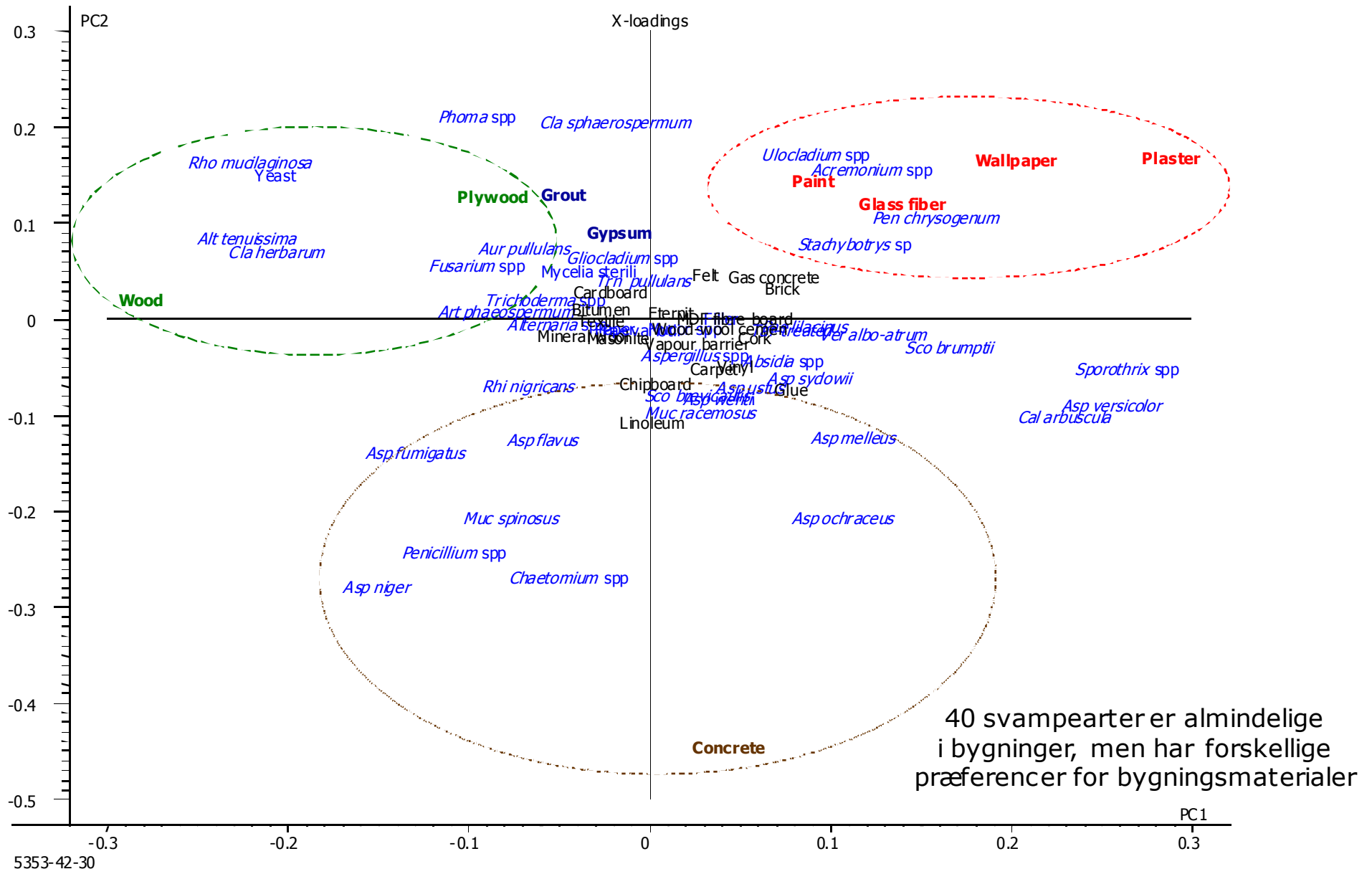
**Identifikation
til art**

Stachybotrys + Ulocladium



Aspergillus + Ulocladium

Hvilke svampe vokser i bygningerne



Hvilke svampe vokser i bygningerne

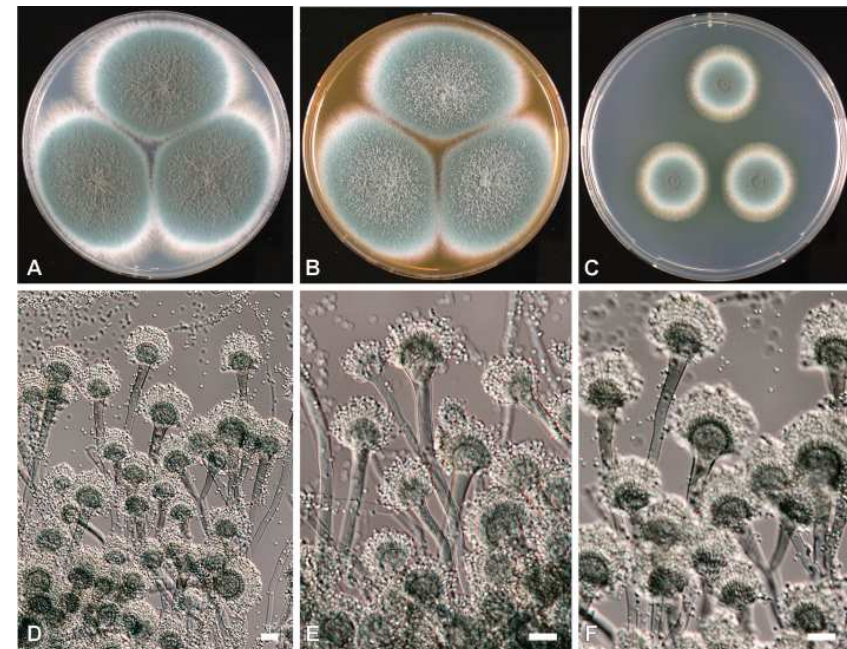
Svampeart	Frekvens (%)
<i>Penicillium chrysogenum</i>	39 %
<i>Aspergillus versicolor</i>	15 %
<i>Acremonium strictum</i>	7 %
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	5 %
<i>Chaetomium globosum</i>	3 %
<i>Ulocladium alternariae</i>	2 %
<i>Trichoderma harzianum</i>	1 %

7 **arter** udgør 70% af skimmelsvampe i bygninger

TAPET: *Aspergillus versicolor*



STØV: *Aspergillus fumigatus*



Hvordan helbreder man

Stands det indtrængende vand, fugten eller årsagen til kondenseringen
Fjern vand/fugten og affugt bygningsmaterialerne

Hvis der sidenhen kommer skimmelsvampe, skal der renoveres:

Hårde materialer kan damprenses, slibes eller høvles:

- Beton
- Murværk
- Gulvbrædder
- Krydsfiner

Bløde og porøse materialer skal fjernes:

- Tapet
- Puds
- Gipsplader
- Spånplader
- Isoleringsmateriale

Der findes mange firmaer
på nettet, der reklamerer
med at deres metoder slår
skimmelsvampe ihjel:

Rodalon

UDTØRRING

OZONE

KLORIN

ATAMON

Dette er ikke sandt!

Hvordan forebygger man

- ved at reparere og vedligeholde de **eksisterende** bygninger
- ved at bygge **nye** bygninger korrekt og af gode og tørre materialer
- ved at designe bygningerne efter klimaet og med energieffektivt ventilationssystem
- ved **ikke** at flytte ind i **nye** bygninger før byggefugten er ude



- ved **ikke** at tørre tøj indendørs
- ved **ikke** at lave mad uden brug af emhætte eller åbne vinduer
- ved **ikke** at tage brusebad for åben dør
- ved at tørre badeværelset af efter brug
- ved at holde en rumtemperatur over 20 °C
- ved at lufte ud i soveværelset hver morgen
- ved at lave gennemtræk 2 gange om dagen i 5-10 min

Hvad ved vi

at skimmelsvampevækst giver helbredsgener
at fugt er den altafgørende faktor for svampevækst indendørs
hvilke svampearter, der findes i bygninger og på hvilke materialer
hvilke materialer, der er mest modtagelige, når de bliver våde
hvilke arter, der kan overleve udtørring og lave temperaturer

Hvad ved vi ikke

hvor mange af arterne kommer fra
hvilke arter, der gør os syge
hvor lavt vi skal ned i RF (a_w), for at undgå vækst

Hvad vil vi gerne opnå

forbedre og standardisere detektionsmetoderne
lave guidelines for hvilke materialer, der bør anvendes i hvilke situationer
hvilke svampearter, der giver hvilke specifikke symptomer
opsætte grænseværdier for de enkelte svampearter

