

**Lindås Kommune**  
**v/ Grethe Elin Mjelde**  
Kvernhusmyrane 20  
5914 ISDALSTØ

Dato: 5. april 2011

Vår ref: 201103205 Deres ref:

## **Rossland skule – soppinspeksjon av utvalgte områder**

### **Oppdrag**

Mycoteam har fått i oppdrag å foreta en vurdering av inneklimate og mulige årsaker til helseproblemer ved bruk av enkelte deler av Rossland skule, med spesielt henblikk på fukt- og soppskader.

### **Inspeksjon**

Inspeksjonen ble utført 28.03.11 av Truls Bie i Mycoteam AS. Vaktmester ved skolen var tilstede og foretok enkelte avdekninger på våre anvisninger.

### **Oppdragsgiver**

Meland kommune, Drift og vedlikehold v/ Jens Dahl via Lindås kommune v/ Grethe Elin Mjelde.

### **Oppsummering**

Det er registrert en fuktskade og muggsoppvekst i deleveggen mellom skolekjøkken og naturfagsal, som skyldes tidligere lekkasje fra en oppvaskmaskin. Skaden har et begrenset omfang, og det er ikke registrert tegn på at lekkasjen har ført til oppfukning nedover i gulvkonstruksjonen.

I gulvkonstruksjonen under skolekjøkken og naturfagsal er det registrert vekst av muggsopp. Luftanalysene viser også høye verdier av spiredyktige muggsoppsporer i gulvkonstruksjonen.

Per i dag fungerer undertrykket som er laget i gulvkonstruksjonen under skolekjøkkenet, men ikke under naturfagsalen. Manglende undertrykk og utettheter i gulvkonstruksjonen fører til luftutveksling og spredning av muggsoppsporer til innelufta.

Verken i datarommet eller i grupperommet er det registrert visuelle tegn til alvorlige fukt- eller soppskader. Det er imidlertid registrert noe vekst av muggsopp i pappen limt på betongen under fjernet vinyl i grupperommet, og luftanalyser viser forhøyede verdier av spiredyktige muggsoppsporer i romluften. Luftanalyser tatt på datarommet viser til sammenlikning lave verdier av spiredyktige muggsoppsporer.

På grunn av tidligere observasjoner utvendig og saltutslag i betongdekket må takkonstruksjonen mot ytterhjørnet over datarommet kontrolleres nærmere med tanke på utettheter og behov for utskiftings.

Det er ekstra viktig med tilstrekkelig luftutveksling i datarommet, ettersom det er mange maskiner og mennesker på relativt liten plass. Maskinene fører også til større støvavsetninger, noe som betyr behov for hyppigere renhold.

Tiltak må utføres som beskrevet i denne rapporten.

## 1. Innledning

### 1.1 Bakgrunn

Det er tidligere foretatt undersøkelser og forskjellige ombygginger og utskiftninger på grunn av blant annet fuktproblemer i flere områder på Rosslund skule. Gulvkonstruksjon mot støpt såle er bygget om i noen rom, utvendig drenering og fuktsikring er bedret, ventilasjonsanlegget er skiftet og alle stråleovner er skiftet til oljefylte ovner. Det er dessuten etablert undertrykk i gjenværende oppforet gulv mot grunnen, for å hindre luftutveksling mellom romluft og gulvkonstruksjonen. Funksjonen til det nye ventilasjonsanlegget er kontrollert og justert til riktig luftutveksling.

På tross av tidligere utførte tiltak er det fortsatt brukere av bygningen som reagerer helsemessig ved opphold i enkelte rom. Mycoteam har fått i oppdrag å vurdere forholdene i fem rom, med spesielt fokus på fukt- og sopproblematikk og eventuell unormal spredning av muggsopp sporer til inneluften.

### 1.2 Bygning/konstruksjon

Skole bygget i 1963-64, med seinere påbygninger. Yttervegger i betong, innvendig isolert med Siporex (porebetong). Støpte etasjeskillere. I første etasje er det oppforet gulv ned mot grovstøpen, bestående av sydde isolasjonsmatter, lekter, tregulv, huntonitt, vinyl, huntonitt og vinyl. Rørføringer ligger trolig i gulvet. I rom i 2. etasje er det papp og vinyl limt rett på betongskillere. Skråtak, tekking er planlagt skiftet.

Paviljong bestående av brakker med ekstra takoverbygg.

### 1.3 Undersøkelse og metoder

Det er foretatt en visuell inspeksjon av tilgjengelige konstruksjoner i fem rom: skolekjøkken, vaskerom, naturfagsal, datarom og grupperommet ved siden av datarommet. Det er gjort fuktmålinger i utvalgte deler av konstruksjonene. Materialprøver er tatt med for analyser av skadegjørere. Det er gjort målinger av mengde muggsopp sporer i inneluften. Se vedlegg for nærmere beskrivelse av metoder.

## 2. Observasjoner og resultater

### 2.1 Visuell inspeksjon

Resultatene av analyser av medbrakte material- og tapeprøver er vist i tabell 1 og 2.

#### Skolekjøkken (1. etasje)

Det er nylig oppdaget en lokal lekkasje fra en oppvaskmaskin på skolekjøkkenet (foto 1). Øvre lag av vinyl og huntonitt i gulvet er fjernet inn mot deleveggen mot naturfagsalen og på begge sider av den lille deleveggen inne på skolekjøkkenet. Det ble ikke målt høy fuktighet i gjenværende materialer ved inspeksjonstidspunktet, og visuelt eller ved analyser av medbrakte prøver er det heller ikke tegn til soppvekst i materialene. Vi ble fortalt at det var vått i det øverste laget med huntonitt og vinyl.

I et avgrenset felt av deleveggen mot naturfagsalen ble det registrert vekst av muggsopp i de nederste fem centimeterne (foto 2). Ved inspeksjonen ble det laget hull inn i deleveggen, uten at det ble registrert tegn til soppvekst eller oppfukning inne i veggen.

Gulvlister på ytterveggen ble løsnet, uten at det ble registrert tegn til oppfukning eller soppvekst i kontrollert område. Det er heller ikke registrert tegn til fukt- eller sopproblemer i forbindelse med vinduskarmene (ikke løsnet).

---

I gulvkonstruksjonen under skolekjøkkenet og naturfagsal er det ordnet permanent undertrykk. Luft trekkes inn gjennom ventilene i skolekjøkkenet og ut gjennom ventil nederst i yttermuren i naturfagsalen. For å sikre undertrykket er alle andre ventilene inn i gulvkonstruksjonen tett. Test med røykblåse viser tydelige luftbevegelser fra skolekjøkkenet og ned i gulvkonstruksjonen, både ved ventilene, ved gulvlister i ytterveggen, inn i hullet laget i delevveggen og i et lite hull laget ned gjennom gulvbordene.

En av ventilene gjennom ytterveggen ble åpnet ved inspeksjonen, for visuell inspeksjon og prøvetaking inn i gulvkonstruksjonen. Som forventet forsvant undertrykket i gulvet etter åpning av ventilen.

Visuelt ble det ikke registrert tegn til alvorlig oppfukning eller soppvekst i den delen av gulvkonstruksjonen som var tilgjengelig for inspeksjon via ventilen (foto 3-4). Analyse av medbrakt prøve fra lekter og papp viser imidlertid vekst av muggsopp.



Foto 1. Skolekjøkkenet. Området hvor det har vært en lekkasje fra oppvaskmaskinen er rett fra (den omtalte lille delevveggen midt i bildet).



Foto 2. Skolekjøkkenet, delevegg mot naturfagsalen og med den lille delevveggen til høyre. Lokal vekst av muggsopp nederst på delevveggen mot naturfag (rød ring). Tydelig trekk ned i gulvkonstruksjonen.



Foto 3. Utvendig luke inn i gulvkonstruksjonen under skolekjøkkenet og naturfag. Luftanalyser tatt inn i luken.



Foto 4. Inn i gulvkonstruksjonen via utvendig luke. Analyse av medbrakt prøver viser vekst av muggsopp på materialene.

### Vaskerom (1. etasje)

I vaskerommet innenfor skolekjøkkenet er det malt betonggulv og -vegger. Det ble registrert saltutslag i nedre deler av høyre delevegg. Analyse av medbrakt prøve viser noe muggsoppvekst i trefiberrester på veggen. Trefiberrestene indikerer at det tidligere har vært treverk i direkte kontakt med murveggen (hyllesystem?).

### Naturfag (1. etasje)

I naturfagsalen ble det ikke registrert visuelle tegn til alvorlige fukt- eller sopp problemer i tilgjengelige deler, heller ikke bak løsnede gulvlister. Det er heller ikke registrert tegn til fukt- eller sopp problemer i forbindelse med vinduskarmene (ikke løst).

Undertrykket i gulvkonstruksjonen fungerer ikke etter planen i dette området, ettersom luft trekker opp ved ytterveggen og gjennom ledningshull under hver pult. Retningen på luftstrømmen endres ikke selv om ventilen gjennom ytterveggen inn i gulvkonstruksjonen er åpen eller stengt.

### **Datarom (2. etasje)**

Datarommet har brystningspanel på ytterveggene og himling av takessplater (foto 5). Det ble registrert et avgrenset felt med saltutslag i betongen i etasjeskillet mot overliggende kaldtloft, ut mot ytterhjørnet. Dette er i samme område som det tidligere er registrert løse/manglende takstein utvendig. Det er ingen tegn til soppvekst i området.

Det ble foretatt en rask befarings på overliggende kaldtloft. Dette er vanskelig tilgjengelig på grunn av ventilasjonsrør. I tilgjengelige deler av bordtaket ble det ikke registrert tegn til fukt- eller soppskader, men området rett over saltutslaget er ikke kontrollert.

Det er tidligere laget et par åpninger inn i brystningspanelet. Det er ikke registrert tegn til oppfukning eller soppvekst på panelet eller lekter i direkte kontakt med murveggene, verken visuelt eller i prøveanalyser.

Rommet er relativt lite, og det har mange datamaskiner.



**Foto 5. Datarom. Brystningspanel på ytterveggen. Ingen tegn til oppfukning eller soppvekst på baksiden av dette, kontrollert gjennom to hull.**

### **Grupperom ved siden av datarom**

Vinylbelegget i dette rommet er revet av, men pappen limt mot betongen er ikke fjernet (foto 6). Analyse av medbrakt prøve fra pappen ut mot ytterveggen viser sparsom vekst av muggsopp.

Det er ikke registrert visuelle tegn til alvorlige fukt- eller sopp problemer på tilgjengelige flater i rommet.

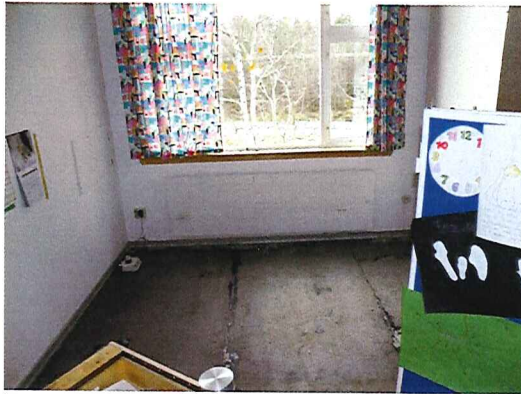


Foto 6. Grupperom. Vinyl fjernet. Noe muggsoppvekst på papp limt på betongen.

### Klasserom 10 i paviljong

Ettersom det har blitt registrert en svak forhøyning av muggsoppssporene i tidligere luftprøver tatt i dette klasserommet, ble det foretatt en visuell vurdering av tilgjengelige overflater i rommet.

Det er ikke registrert visuelle tegn til fukt- eller soppskader på tilgjengelige flater. Tidligere undersøkelser av gulv- og takkonstruksjonen har heller ikke avdekket fukt- eller soppskader. Nye luftprøver ble tatt ved inspeksjonen.

### Material- og tapeprøveanalyser

Tabell 1. Resultater av materialprøveanalyser, Prøvesett ID: 2597, dato: 29.03.2011

Prøvenr	Prøvested	Prøvemateriale	Resultater
12215:16908	Skolekjøkken, gulv, huntonitt lag to ovenfra	Huntonitt	cf. <i>Aspergillus/Penicillium</i> - Moderat forekomst Middekskrementer - Sparsom forekomst
12216:16909	Skolekjøkken, delevegg mot naturfag	Gipsplate	Muggsopp (uidentifisert) - Moderat vekst cf. <i>Aspergillus/Penicillium</i> - Sparsom forekomst Middekskrementer - Sparsom; forekomst
12217:16931	Datarom, brystning og list yttervegg	Tremateriale	Ingen tegn til muggsopp
12221:16905	Rom ved siden av datarom, papp under fjernet vinyl	Papp	Muggsopp (uidentifisert) – Sparsom vekst

Tabell 2. Resultater av Mycotape-analyser, Prøvesett ID: 2597, dato: 29.03.2011

Prøvenr	Prøvested	Prøvemateriale	Resultater
12213:16906	Vaskekjeller, nederst delevegg	Mur	Midd og middekskrementer – Moderat forekomst Muggsopp (uidentifisert) – Moderat vekst. Kun i noen få trefibere i prøven.
12214:16907	Gulvkonstruksjon, trelekt mot sydde matter på grunnen	Tremateriale	Kondensmuggsopper ( <i>Cladosporium</i> sp.) - Moderat vekst Midd og middekskrementer - Sparsom forekomst Muggsopp (uidentifisert) - Sparsom vekst
12219:16904	Skolekjøkken, delevegg mot	Gipsplate	Råtemuggsopper ( <i>Chaetomium</i> sp.) –

	naturfag	Moderat til rik vekst
		Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.) - Moderat vekst
		Strålemuggsopper ( <i>Aspergillus</i> sp.) - Moderat vekst
		Muggsopp (ulike arter) - Moderat vekst
		Midd og middekskrementer – Moderat forekomst

## 2.2 Luftanalyser, spiredyktige muggsoppспорer

Resultatene av luftanalysene med henblikk på spiredyktige muggsoppспорer er vist i tabell 3.

Tabell 3. Resultater av MicroBio-analyser, Prøvesett ID: 2597, dato: 29.03.2011.  $\text{kde/m}^3$  = antall spiredyktige soppспорer- og fragmenter per kubikkmeter luft.

Prøvenr	Prøvested	Medium	Resultater	kde/m <sup>3</sup>	Total kde/m <sup>3</sup>
12112:16602	Ute	DG18	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	35	35
12112:16603	Ute	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	87	87
12113:16604	Skolekjøkken	DG18	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	15	15
12113:16605	Skolekjøkken	MEA	Bakterier og gjærsopp	35	50
			Nålemuggsopper ( <i>Acremonium</i> sp.)	15	
12115:16606	Skolekjøkken, ved avtrekk ned i gulvkonstruksjonen, etter åpning av luke i ringmur	DG18	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	521	521
12115:16607	Skolekjøkken, ved avtrekk ned i gulvkonstruksjonen, etter åpning av luke i ringmur	MEA	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	226	226
12116:16608	Naturfagsal	DG18	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	521	591
			Bakterier og gjærsopp	45	
			Kondensmuggsopper ( <i>Cladosporium</i> sp.)	25	
12116:16609	Naturfagsal	MEA	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	282	389
			Bakterier og gjærsopp	107	
12117:16610	Gulvkonstruksjon, gjennom luke i ringmur	DG18	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	12041	15056
			Kondensmuggsopper ( <i>Cladosporium</i> sp.)	3015	
12117:16611	Gulvkonstruksjon, gjennom luke i ringmur	MEA	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	1740	3552
			Bakterier og gjærsopp	1490	
			Kondensmuggsopper ( <i>Cladosporium</i> sp.)	215	
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	107	

12118:16612	Datarom	DG18	Kondensmuggsopper ( <i>Cladosporium</i> sp.)	25	25
12118:16613	Datarom	MEA	Bakterier og gjærsopp	87	137
			Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	35	
			Kondensmuggsopper ( <i>Cladosporium</i> sp.)	15	
12119:16614	Rom ved siden av datarom	DG18	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	150	165
			Narrepenselmuggsopper ( <i>Paecilomyces</i> sp.)	15	
12119:16615	Rom ved siden av datarom	MEA	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	999	1014
			Kondensmugg ( <i>Cladosporium herbarum</i> )	15	
12316:16867	Paviljong, klasserom 10	DG18	Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	15	15
12316:16868	Paviljong, klasserom 10	MEA	Bakterier og gjærsopp	97	152
			Narrepenselmuggsopper ( <i>Paecilomyces</i> sp.)	25	
			Penselmuggsopper ( <i>Penicillium</i> sp.)	15	
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	15	
		Soppfragmenter	216		
	Kondensmuggsopper ( <i>Cladosporium</i> sp.)	108			
	cf. <i>Aspergillus/Penicillium</i>	108			

### 3. Skadevurdering

#### Skolekjøkken og naturfagsal

Det er registrert en fuktskade og muggsoppvekst i deleveggen mellom skolekjøkken og naturfagsal, som skyldes en tidligere lekkasje fra en oppvaskmaskin. Skaden har et begrenset omfang, og det er ikke registrert tegn på at lekkasjen har ført til oppfukning nedover i gulvkonstruksjonen.

Via utvendig ventil er det registrert vekst av muggsopp på materialer i gulvkonstruksjonen. Luftanalysene viser også høye verdier av spiredyktige muggsoppssporene i gulvkonstruksjonen.

Luftprøvene tatt på skolekjøkkenet viser lave verdier av spiredyktige muggsoppssporene så lenge undertrykket i gulvkonstruksjonen er i drift. Etter åpning av ventil i yttermuren/ending av trykket stiger mengden spiredyktige muggsoppssporene i lufta i skolekjøkkenet, på grunn av luftutveksling med gulvkonstruksjonen.

I naturfagsalen er det ikke undertrykk i gulvkonstruksjonen uansett om ventilene i yttermuren er åpne eller lukket, og verdiene av spiredyktige muggsoppssporene er forhøyet i forhold til utelufta. Vi antar at gulvkonstruksjonen i seg selv legger hindringer for en effektiv luftbevegelse og etablering av undertrykk i dette området. Mange glipper og åpninger i gulvdekket, blant annet ved ledningene under hver pult, øker luftutvekslingen og sporespredningen mellom gulvkonstruksjonen og romlufta.

## Vaskerom

Kapillært oppsug av vann fra grunnen fører til saltutslag på nedre deler av murveggene i vaskerommet. Vi antar at det tidligere har stått eller vært montert gjenstander direkte mot murevgen, og at dette er grunnen til at det er noe vekst av muggsopp på flatene.

Det er kun malte betongflater i vaskerommet, og risikoen for utvikling av framtidige sopp-skader er svært liten.

## Datarom og grupperom

Verken i datarommet eller i grupperommet er det registrert visuelle tegn til alvorlige fukt- eller sopp-skader. Det er imidlertid registrert noe vekst av muggsopp i pappen limt på betongen under fjernet vinyl i grupperommet, og luftanalyser viser forhøyede verdier av spiredyktige muggsopp-sporene i romluften. Det er vanskelig å skjønne årsaken til denne muggsoppveksten, ettersom etasjeskillet er mellom to varme rom (liten kondenseringsrisiko).

Luftanalyser tatt på datarommet viser lave verdier av spiredyktige muggsopp-sporene. Vinylbelegget er så vidt vi vet av nyere dato enn i grupperommet (?). På grunn av tidligere observasjoner utvendig og saltutslag i betongdekket må takkonstruksjonen mot ytterhjørnet over datarommet kontrolleres nærmere med tanke på utettheter og behov for utskiftinger.

Det er ekstra viktig med tilstrekkelig luftutveksling i datarommet, ettersom det er mange maskiner og mennesker på relativt liten plass. Maskinene fører også til større støvavsetninger og risiko for høyere romtemperatur, noe som betyr behov for hyppigere renhold og tilførsel av kjølig luft.

## Klasserom 10, paviljong

Luftanalyser tatt i klasserom 10 gir ingen indikasjoner på unormal spredning av spiredyktige muggsopp-sporene til innelufta. Det er heller ikke registrert visuelle tegn til fukt- eller sopp-skader i tilgjengelige konstruksjoner.

## 4. Tiltak

### 4.1 Generelle retningslinjer ved utbedring av muggsopp-skader

Ved riving av muggsoppinfiserte materialer frigjøres store mengder muggsopp-sporene. Når man arbeider med muggsopp-skader må man derfor sikre at utførende personell, tilstøtende lokaler og brukere sikres mot unormal eksponering overfor muggsopp-sporene.

De som utfører riving og saneringsarbeidet anbefales å benytte egnet verneutstyr (støvmaske/friskluftmaske) under arbeidet. For å beskytte tilstøtende rom/bygningsdeler bør dører/åpninger tettes med bygningsplast eller tape. Ved utbedring av større skader bør man montere en avtrekksvifte som skaper undertrykk i det aktuelle rommet slik at muggsoppinfisert luft føres ut av bygningen og dermed ikke inn i tilstøtende boligrom. Infiserte materialer som skal fraktes ut fra bygningen gjennom rene lokaler bør legges i forseglet emballasje, f.eks. søppelsekker som lukkes og tapes.

Utbedring må generelt sett skje på følgende måte:

- Fuktkilde fjernes/skadeårsak kartlegges.
  - Sikring av tilstøtende lokaler/områder.
  - Avdekk samtlige skader.
  - Fjern samtlige muggsoppinfiserte materialer som lett lar seg fjerne (gips, sponplater, tapet og lignende).
  - Materialer som beholdes (treverk, murverk og lignende) må rengjøres grundig ved en egnet manuell rengjøring (vask, sliping eller pussing). Det kan være noe gjenværende misfarging av materialoverflaten etter rengjøring, men dette er uproblematisk hvis soppen på overflaten er fjernet.
-



- Bruk av soppdrepende kjemikalier anbefales ikke.
- Fuktige materialer tørkes.
- Byggestøv, også på tilstøtende flater (vegger, reoler, tak og lignende), fjernes ved generell vask.
- Rengjorte materialer kontrolleres.
- Nye konstruksjoner bygges opp.

## **4.2 Anbefalte tiltak i kontrollerte områder på Rosslund skule**

### **Skolekjøkken og naturfagsal**

Nedre 20 centimeter av gipsplater på skolekjøkkensiden av delevveggen mot naturfagsalen kappes, et par meter på begge sider av den lille delevveggen inne på skolekjøkkenet. Nedre 20 centimeter av gipsplatene på begge sider av den lille delevveggen i området kappes også, på grunn av risiko for skjulte skader etter oppfuktingen i området. Bunnsviller i delevveggene kontrolleres for soppvekst. Svillene kan trolig vaskes og etterkontrolleres.

På grunn av muggsoppforekomster i gulvkonstruksjonen under skolekjøkken og naturfagsal må man enten bygge om gulvkonstruksjonen (fjerne muggsoppinfiserte materialer) eller sikre at det ikke skjer noen luftutveksling mellom romluft og gulvet.

Hvis man velger å beholde gulvet, må permanent undertrykk under alle forhold sikres og måles jevnlig. Man må blant annet sjekke ut at undertrykket opprettholdes ved bruk av avtrekksvifter på skolekjøkkenet og eventuelt i naturfagsalen. Vi har ikke kjennskap til hvorfor det per i dag ikke er undertrykk i gulvet under naturfagsalen, men kan tenke oss at konstruksjonsforhold hindrer effektive luftbevegelser.

Alle glipper, sprekker og åpninger i gulvkonstruksjonen må dessuten tettes. Dette gjelder spesifikt ved ledningsføringer under hver pult i naturfagsalen, langs yttervegger og ved rørgjennomføringer. Etter ferdigstillelse av dette arbeidet anbefaler vi at det tas nye luftprøver som kvalitetssikring, gjerne under forskjellige typer ventilasjonsforhold.

### **Vaskerom**

Betongvegger med saltutslag og muggsoppvekst overflatevaskes. Ny maling bør være diffusjonsåpen.

I framtida bør man unngå lagring inn mot områder med saltutslag spesielt og yttervegger generelt, for å redusere risikoen for soppvekst.

### **Datarom**

Takkonstruksjonen over ytterhjørnet på datarommet må kontrolleres for oppfukting og soppvekst. Eventuelle skader utbedres.

Ventilasjons- og rengjøringsrutiner kontrolleres.

### **Grupperom**

Pappen limt mot betongen fjernes og støpen overflatevaskes. Alle gulvlister fjernes også, og baksiden av disse kontrolleres for soppvekst. Alle flater etterkontrolleres før legging av nytt belegg. Nye luftanalyser etter utførte tiltak anbefales.

### **Klasserom 10, paviljong**

Ut fra resultatene av luftanalysene og tidligere visuelle undersøkelser anser vi det ikke som nødvendig med ytterligere undersøkelser i dette rommet.

---

Vennligst kontakt Truls Bie (tlf: 975 31 570) ved behov for ytterligere assistanse eller dersom det er spørsmål til rapporten.

Med vennlig hilsen  
Mycoteam as

  
Johan Mattsson  
Fagsjef

  
Truls Bie  
Seniorrådgiver

*Vedlegg: metodebeskrivelse, faktablader om muggsopp og saltutslag*

Dette dokumentet er  
kvalitetssikret, korrekturlest og digitalt  
arkivert etter Mycoteams interne rutiner  
Se: [www.mycoteam.no](http://www.mycoteam.no)

## Vedlegg

### Generelt om luftanalyser – spiredyktige muggsoppsporer

Prøvetaking av spiredyktige muggsoppsporer ved en aktiv innsamling er en egnet prøvetakingsmetode for å registrere forekomst av spiredyktige muggsoppsporer- og fragmenter i luften. Målingene kan brukes til å avdekke unormale belastninger på innklimaet som følge av spredning av muggsoppsporer fra synlig muggsoppvekst og/eller skjulte muggsoppskader i bygget.

Ved en vanlig undersøkelse suges 100 liter luft inn i måleapparatet. Soppsporer og fragmenter av sopp som finnes i denne luften vil feste seg på et dyrkningsmedium. For å fange opp flest mulig ulike muggsopp typer benyttes to typer dyrkningsmedier (MEA og DG18). Etter ca. 7 dagers dyrking ved 20°C telles antall kolonidannende enheter og omregnes til å gjelde pr. kubikkmeter luft (= antall kde/m<sup>3</sup>). Dominerende muggsopp slekter/arter, gjærsopp og bakterier identifiseres ved bruk av lupe og mikroskop. Øvre og nedre tellegrense for instrumentet er henholdsvis 25 kde/m<sup>3</sup> og 5300 kde/m<sup>3</sup>. Det betyr at det kan forekomme høyere verdier enn 5300 kde/m<sup>3</sup>, men at dette normalt ikke kan tallfestes ved denne metoden.

### Vurdering av luftanalysene

Luftanalyser tatt ute og inne sammenlignes for å avdekke eventuelle unormale forhold i prøvetakingsområdene. Normalt bør antall soppkolonier i inneprøvene være likt eller lavere enn ute. Det bør og være godt samsvar mellom de slekter/arter man finner ute og de man finner inne. Dersom det registreres avvik mellom ute- og inneluft i enten antallet kolonier og/eller registrerte muggsopp slekter (se tabell) er dette en indikasjon på at det forekommer en unormal spredning av muggsopp til innklimaet. Det foretas videre en vurdering av hvilke muggsopp typer man finner i inneluften på prøvetakingstedet i forhold til kunnskap om hvorvidt disse er kjent for å vokse på fuktige bygningsmaterialer eller i bygninger med fukt-skader.

En unormal forekomst av muggsopp i inneluften i et område kan indikere at det foreligger skjulte skader (i tilfeller hvor det ikke er synlige skader på overflaten). I de tilfeller hvor skadene sitter inne i lukkede konstruksjoner (for eksempel over himling, bak veggplater og i tilfarergulv), kan det være vanskeligere å registrere dette ved luftanalyser på et gitt tidspunkt. Denne skadetype kan imidlertid likevel føre til en spredning av både sporer/partikler og flyktige stoffer hvis luft, under ulike forutsetninger, trekkes via disse områdene til romluften.

Vi ønsker å påpeke at luftanalyser gir et øyeblikksbilde av hvilke mengder av muggsopp som finnes i luften ved prøvetakingen og at variasjonen kan være stor over tid. I tillegg er det kjent at spesielt sensitive personer kan oppleve ubehag ved selv meget små konsentrasjoner av muggsoppsporer. Direkte slutninger om eksponeringsgrad, grenseverdier og helsemessige forhold er derfor vanskelig.

## Muggsopp

**Muggsopp danner grønne, svarte eller gule belegg på fuktutsatte bygningsmaterialer. Muggsopp gir ofte en ubehagelig lukt, såkalt "kjellerlukt".**

Muggsopp er hurtigvoksende sopper som ikke bryter ned treverk, men som kan gi misfarging, lukt og helseproblemer. De forekommer naturlig på nær sagt alle typer fuktige, organiske materialer, slik som blader, pinner, jord o.l.

Muggsopp og andre sopp formerer seg ved sporer. Dette er små spredningsenheter som lett virvles opp i luften, og luft som ikke er veldig godt filtrert vil alltid inneholde soppsporer. Gjennomsnittlig er det færre soppsporer innendørs enn ute med mindre det forekommer soppvekst inne. Mengde og type av soppsporer i luft varierer sterkt med årstiden.

Mange muggsopper er svært nøysomme med tanke på næring. Dersom fuktigheten er høy nok, vil muggsopp kunne etablere seg og vokse på de fleste organiske materialer - enten det er bygningsmaterialer eller papirrester, sagflis, støv o.l.

Årsaken til muggvekst inne er som regel kondens, høy luftfuktighet på grunn av utilstrekkelig ventilasjon, vann som trenger inn gjennom gulv eller vegg, lekkasje fra rør eller tekniske installasjoner, oppfukning av materialer før eller under bygging, eller manglende uttørking etter bygging.

Mennesker som utsettes for muggsopp kan reagere med ubehag eller sykdom. Man vet at allergi, ulike luftveisproblemer, irriterte øyne, unormal tretthet og en del andre symptomer kan ha sammenheng med vekst av mugg og andre mikroorganismer. Det er stor variasjon fra person til person hvor mye man "tåler".

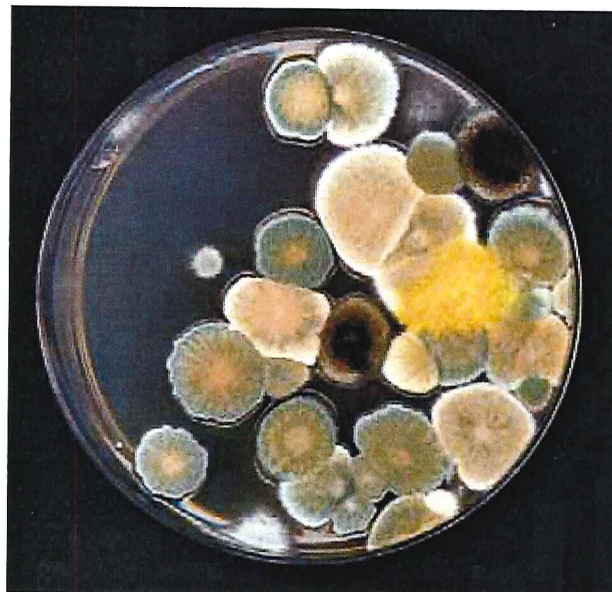
Det er viktig å være klar over at mange innemiljøproblemer kan oppleves på omtrent samme måte. Fuktighet i bygninger kan også føre til økt avgassing fra materialer, og økt forekomst av midd (midd beiter på muggsopp). Midd er også en viktig kilde til allergiframkallende stoffer.

*Muggvekst i tak som følge av lekkasjer.*

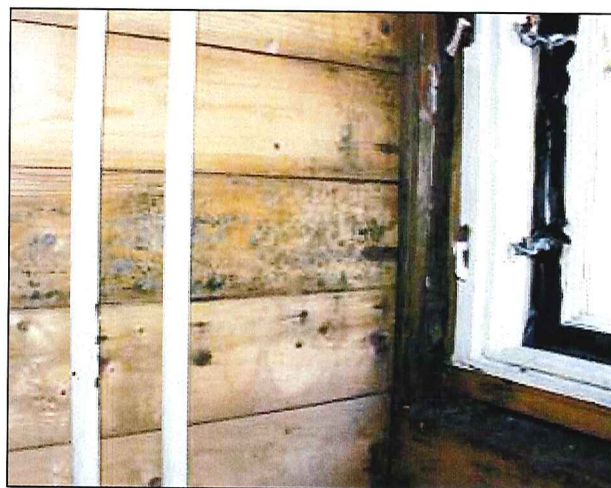


## Behandling:

- Årsaken til muggveksten må fjernes. I de fleste tilfeller gjelder det å stanse fukttilgangen og fjerne fuktigheten.
- Fordi også døde sopp sporer kan inneholde allergiframkallende og giftige stoffer, er det ikke tilstrekkelig kun å drepe soppen med kjemikalier. Områder som har blitt forurenset av mikroorganismene under utbedringsarbeid o.l. skal rengjøres grundig.
- Mest mulig av muggsoppangrepet fjernes fysisk, enten ved utskifting av materialer eller ved grundig rengjøring. Større angrep og angrep som er vanskelig tilgjengelige, saneres som regel ved at konstruksjonen avdekkes og alt angrepet materiale fjernes.
- Porøse materialer (isolasjon, gipsplater, trefiberplater, sponplater) og lett demonterbare materialer fjernes, mens "permanente" konstruksjoner kan gis en mekanisk (sliping/høvling) rengjøring etterfulgt av en desinfiserende vask (5% klorin-oppløsning; dvs handelsvare blandet med 19 deler vann).
- Behandling med kjemikalier anbefales vanligvis ikke.
- Ved håndtering av muggsoppinfiserte materialer bør egnet åndedrettsvern benyttes som for eksempel støvmaske eller friskluftsmaske.
- Lukt- og allergiproblemer kan være vanskelig å bli kvitt uten omfattende utbedringsarbeider. Lukt kan fjernes ved å ozonbehandle de angrepne områdene etter at vekst av muggsopp og skadete materialer er fjernet.



*Muggvekst på vekstmedium.*



*Muggvekst som en følge av kondensering av varm, fuktig luft på kalde flater.*