
		Molab as, 8607 Mo i Rana Telefon: 75 13 63 50 Besøksadr. Mo i Rana: Mo Industripark Besøksadr. Oslo: Kjelsåsveien. 174 Besøksadr. Glomfjord: Ørnesvn. 3 Besøksadr. Porsgrunn: Herøya Forskningspark B92 Organisasjonsnr.: NO 953 018 144 MVA	
Kunde: FAUSKE KOMMUNE Att: Gunn Zakariassen POSTBOKS 84 8201 FAUSKE		RAPPORT Muggsoppundersøkelse Sagatun Helse og Sosialsenter	
		Ordre nr.: 47412	Antall sider + bilag: 1 + 11
		Prosjekt./Rapport referanse: Inneklima	Dato: 08.08.2012
Rev. Nr.: 0	Kundens bestillingsnr./ ref.:	Utført av: Ravnåmo / Gardsjord	Signatur: 

Innledning

Molab as utførte 19. juli 2012 en muggsoppundersøkelse ved Sagatun Helse og Sosialsenter.

Bakgrunnen for undersøkelsen var et varsel om pålegg fra Arbeidstilsynet om at det måtte foretas luftprøver for analyse med hensyn på muggsopp. Det var også ønske om råd vedr. beskyttelse/tiltak i forbindelse med en eventuell sanering og ombygging.

Prøvetaking og analyse

Det ble tatt en teipprøve og 9 luftprøver, inkludert en utendørs referanseprøve. Prøvene ble sendt til Mycoteam AS og dyrking (luftprøvene) og analyse.

Resultater

Teipprøven tatt oppå hjørneskap på kjøkken (svart belegg) viste ingen tegn til muggsopp. Resultatet fra luftprøvene viste avvikende sammensetning av muggsopparter i forhold til uteluften og viser en unormal spredning av muggsopp sporer til inneluften. De påviste muggsopp sporene kan være en indikasjon på (skjulte) skader i forbindelse med lukkede konstruksjoner. Skadeomfanget bør undersøkes nærmere før utbedringstiltak iverksettes.

Rapporten fra Mycoteam er vedlagt i sin helhet (11 sider). Rapporten gir, i tillegg til analyseresultater og råd om videre tiltak, også generell informasjon om beskyttelse og tiltak i forbindelse med sanering av muggsopp.

Mycoteam as

Vår saksbehandler: Ingrid Grønli
Telefon dir.: 900 63 761
E-post: igr@mycoteam.no

**Molab as
v/ Tove Ravnåmo**

Postboks 611
8607 MO I RANA

Dato: 27. juli 2012

Vår ref: 201207127

Deres ref:

Sagatun Bofellesskap - muggsopp i inneluft

Vi har mottatt 9 sett luftprøver og 1 Mycotape for analyse og vurdering. Det er også sendt inn flere bilder fra prøvestedene. Prøvetakingen er foretatt av Molab as v/ Tove Ravnåmo.

Følgende opplysninger er gitt:

- Prøvene er tatt i bygg fra 1992 som brukes til sykehjem.
- Det har vært ulike lekkasjer i tak i mange år.
- Sig i grunnen har gjort at det er sprekker i overgang vegg/gulv og vegg/tak.
- Det er synlige fuktskader, vekst av muggsopp og helseproblemer med høyt sykefravær.
- Mycoteam har tidligere analysert Mycotape fra ventilasjonskanalene. Prøvene viste rik forekomst av støv, men ingen oppvekst av muggsopp.
- Alle ventiler er støvsuget med HEPA-filter. Lekkasje til ventilasjonsrom er utbedret, men fukt- og muggsoppmateriale er ikke fjernet. Ventilasjonsanlegget ble igangsatt 03.05.12.
- Arbeidstilsynet var på befaring ved Sagatun 29.06.12 og i etterkant har det kommet pålegg om luftmåling mht muggsopp.

Prøvene er dyrket opp, antall kolonier talt opp og mikroskopert for bestemmelse. Mengden spiredyktige muggsoppспорer per kubikkmeter luft er beregnet. Det er videre foretatt en vurdering av om mengder og typer av muggsopp registrert i romluften indikerer en unormal spredning på prøvestedene som igjen kan være et tegn på fuktskader og vekst av muggsopp i bygningen.

Denne rapporten inneholder analyseresultater, vurdering og forslag til eventuelle videre tiltak. I tillegg til denne rapporten anbefaler vi å lese vedlagt *Faktablad om måling av muggsopp i inneluft* for generelle opplysninger om bla. muggsopp, muggsoppспорer i inneluft, prøvetakingsmetodikk, grenseverdier med mer.

Vi gjør oppmerksom på at de aktuelle luftprøvene er tatt med et apparat av et annet merke enn det som er beskrevet i faktabladet.

Resultater av Mycotape

Det var ingen tegn til muggsopp i de tilsendte prøvene. Vi tar forbehold om prøvene er representative for skadebildet.

Analyseresultatene er fremstilt i tabell 2 i vedlegg.

Resultater av luftanalyser

Luftanalysene viser at antallet spiredyktige muggsopp generelt sett lå på omtrent samme nivå inne sammenlignet med referanseprøvene tatt ute på prøvetakingstidspunktet. Det er registrert avvik i sammensetningen av arter innendørs sammenlignet med uteluften. Spesielt gjelder dette forekomst av penselstrålemugg (*Aspergillus penicillioides*) og penselmuggsopper (*Penicillium* sp.).

Analyseresultatene er fremstilt i tabell 1 og figur 1 i vedlegg.

Penselstrålemugg (*Aspergillus penicillioides*) forekommer ofte i forbindelse med fuktskader i bygninger, og selv lave verdier kan være med på å indikere et fuktproblem i bygningen.

Penselmuggsopper (*Penicillium*) forekommer ofte i forbindelse med fuktskader i bygninger, spesielt etter lekkasje, men også ved andre typer oppfukting. Lave verdier av penselmuggsopper er på den annen side ikke uvanlig i inneluft i boliger uten skader da sporer deponert i støv over tid lett virvles opp under prøvetaking.

Vurdering

Det er benyttet en firedelet skala for bedømmelse av de innsendte prøvene, hvor resultatene er vurdert i forhold til både mengder og typer av muggsopp inne sammenlignet med uteluften, samt en generell vurdering basert på erfaring fra andre luftanalyser. Skalaen er basert på skadegrader fra Norsk Standard, *Tilstandsanalyse for byggverk*, NS3424.

Luftanalysene tatt 20.07.12 i Sagatun Bofellesskap er vurdert, og gjeldende kategori krysset av/uthevet nedenfor.

- 0** Ingen tegn til unormal forekomst av muggsoppsspore. Dette betyr at det er lavere verdier av muggsopp innendørs enn utendørs samt at det ikke er tegn til muggsopper som man forbinder med fuktskadede bygninger. Videre tiltak anbefales som regel ikke.
- 1** Små tegn til unormal forekomst av muggsoppsspore. Benyttes når verdiene innendørs er noe forhøyet i forhold til uteluften og/eller man har små innslag av arter man forbinder med fuktskadede bygninger. Videre tiltak kan vurderes
- 2** Middels tegn til unormal forekomst av muggsoppsspore. Brukes ved klart høyere verdier av muggsoppsspore innendørs enn utendørs, samt i prøver der det er klare innslag av arter/typer man forbinder med fuktskadede bygninger. Videre tiltak bør vurderes gjennomført
- 3** **Klare tegn til unormal forekomst av muggsoppsspore. Benyttes ved markert høyere verdier av muggsoppsspore inne enn ute og/eller en klar dominans av arter man erfaringsmessig finner i fuktskadede bygninger. Målingene viser en klar negativ innvirkning på innklimaet. Videre tiltak må gjennomføres.**

Konklusjon og videre tiltak

Luftanalysene viser at det forekommer en unormal spredning av muggsoppsspore til inneluften. Det er klare innslag av penselstrålemugg (*Aspergillus penicillioides*) på alle prøvestedene som ofte forekommer i forbindelse med fuktskader i bygninger. De påviste muggsoppsporene kan være en indikasjon på (skjulte) skader i forbindelse med lukkede konstruksjoner.

Ettersom det ikke er akseptabelt med muggsoppvekst i oppholdsrom eller inne i lukkede konstruksjoner må skadeomfanget undersøkes nærmere før utbedringstiltak iverksettes. Vi anbefaler en videre undersøkelse av forholdene. Dette bør omfatte en bygningsteknisk vurdering med fokus på fukt-/muggsopp-skader. Det kan være aktuelt å foreta avdekkinger av lukkede konstruksjoner, slik som utlektede vegger, etasjeskillere og tilfarergulv, for kontroll med hensyn på muggsoppvekst der det er mistanke om tidligere eller nåværende fukt.

Generelle anbefalinger til tiltak ved muggsopp-skader

Når man arbeider med muggsopp-skader må man sikre at utførende personell og tilstøtende brukere/lokaler sikres mot unormal eksponering overfor muggsopp-sporer.

Ved avdekking/riving av muggsoppinfiserte materialer frigjøres store mengder muggsopp-sporer som det er uheldig å puste inn. De som utfører riving/saneringsarbeidet anbefales derfor å benytte egnet verneutstyr (støvmaske/friskluftmaske) under arbeidet.

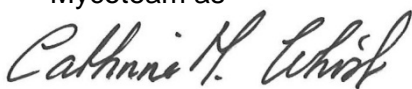
For å beskytte tilstøtende rom/bygningsdeler bør dører/åpninger tettes med bygningsplast eller tape. Ved utbedring av større skader bør man montere en avtrekksvifte som skaper undertrykk i det aktuelle rommet slik at muggsoppinfisert luft føres ut av bygningen og dermed ikke inn i tilstøtende boligrom. 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, støvsuging, sliping eller pussing). Ved større skader bør man bruke støvsuger med HEPA-filter eller tilsvarende filter som har evnen til å samle opp mikroskopiske muggsopp-sporer og støvpartikler.
- Bruk av soppdrepende kjemikalier alene er ikke en akseptabel saneringsmetode.
- Fuktige materialer tørkes.
- Byggestøv, også på tilstøtende flater (vegger, reoler, tak og lignende), fjernes ved generell vask.
- Rengjorte materialer kontrolleres.
- Nye konstruksjoner bygges opp.

Hvis det er spørsmål til denne rapporten eller behov for videre assistanse, vennligst ta kontakt med oss.

Med vennlig hilsen
Mycoteam as



Cathrine Marie Whist
Avdelingsleder



Ingrid Grønli
Seniorrådgiver

Vedlegg: *Analyseresultater*
 Faktablad om måling av muggsopp i inneluft.

Vedlegg 1

Generelt om luftanalyser – spiredyktige muggsoppsspore

Prøvetaking av spiredyktige muggsoppsspore ved en aktiv innsamling er en egnet prøvetakingsmetode for å registrere forekomst av spiredyktige muggsoppspore- og fragmenter i luften. Målingene kan brukes til å avdekke unormale belastninger på inneklimate som følge av spredning av muggsoppspore fra synlig muggsoppvekst og/eller skjulte muggsopp-skader i bygget. Ved en vanlig undersøkelse suges 320 liter luft inn i måleapparatet. Soppspore 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 (SDX og DG18). Etter 7 dagers dyrking ved 20°C telles antall kolonidannende enheter og omregnes til å gjelde pr. kubikkmeter luft (= antall kde/m³). Dominerende muggsopp-slekter/arter identifiseres ved bruk av lupe og mikroskop.

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 inneklimate. 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 spore/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 muggsopp-spore. Direkte slutninger om eksponeringsgrad, grenseverdier og helsemessige forhold er derfor vanskelig.

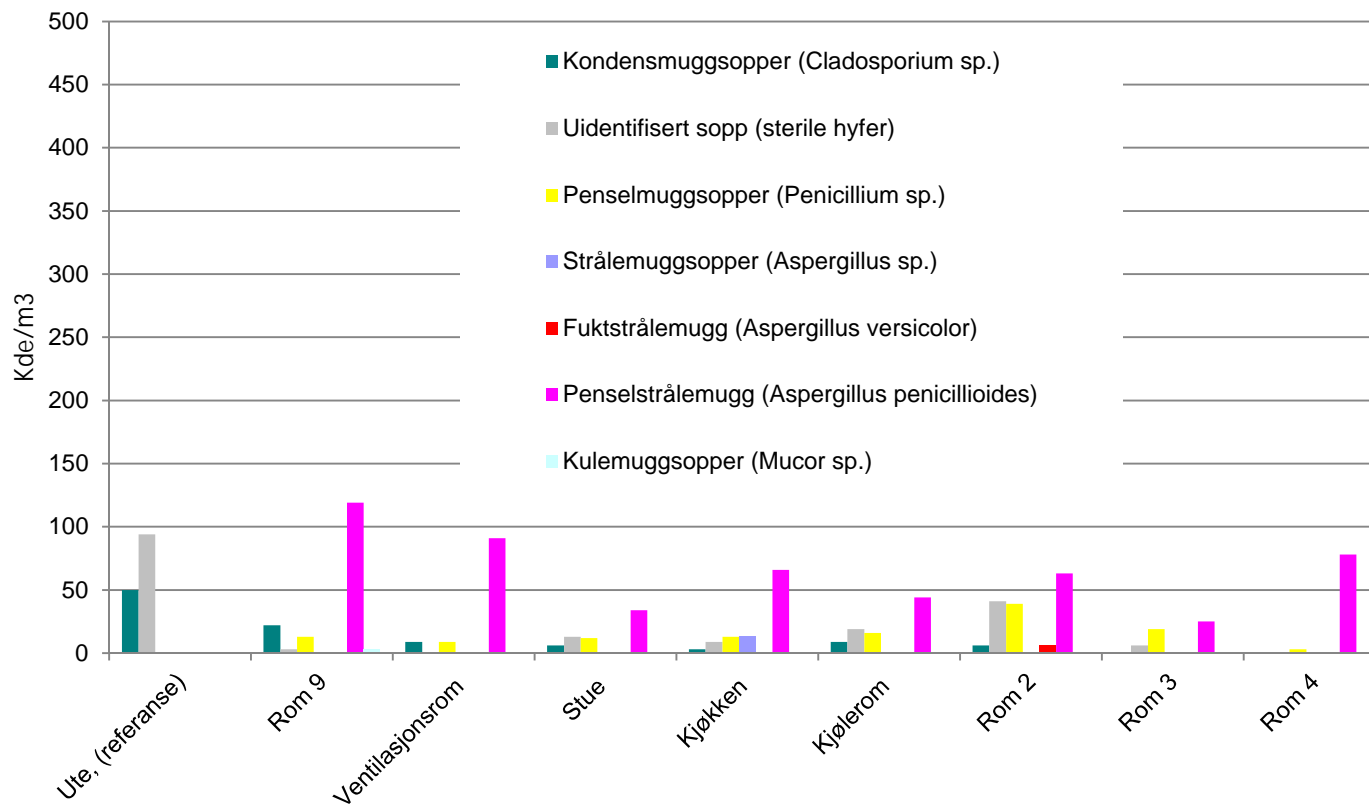
Tabell 1. Resultater av Biotest Air Sampler-analyse, 20.07.2012. (kde/m³ = antall spiredyktige sopp sporer- og fragmenter per kubikkmeter luft.)

Prøvenr	Prøvested	Medium	Resultater	kde/m ³	Total kde/m ³
1 (38231:51664)	Ute, (referanse)	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	94	126
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	32	
2 (38231:51663)	Ute, (referanse)	DG18	Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	50	50
3 (38232:51666)	Rom 9	MEA	Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	22	34
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	6	
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	3	
			Kulemuggsopper (Mucor sp.)	3	
4 (38232:51665)	Rom 9	DG18	Penselstrålemugg (Aspergillus penicillioides)	119	138
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	13	
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	6	
5 (38233:51668)	Ventilasjonsrom	MEA	Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	9	18
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	9	
6 (38233:51667)	Ventilasjonsrom	DG18	Penselstrålemugg (Aspergillus penicillioides)	91	100
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	9	
7 (38234:51670)	Stue	MEA	Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	12	23
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	6	
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	5	
8 (38234:51669)	Stue	DG18	Penselstrålemugg (Aspergillus penicillioides)	34	56
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	13	
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	6	
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	3	
9 (38235:51672)	Kjøkken	MEA	Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	9	21
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	9	
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	3	
10 (38235:51671)	Kjøkken	DG18	Penselstrålemugg (Aspergillus penicillioides)	66	38
			Strålemuggsopper (Aspergillus sp.)	13	
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	13	
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	9	
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	3	
11 (38236:51674)	Kjølerom	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	19	31
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	9	
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	3	
12 (38236:51673)	Kjølerom	DG18	Penselstrålemugg (Aspergillus penicillioides)	44	66
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	16	
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	6	
13 (38237:51676)	Rom 2	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	41	86
			Penselmuggsopper (Penicillium sp.)	39	
			Kondensmuggsopper (Cladosporium sp.)	6	

Prøvenr	Prøvested	Medium	Resultater	kde/m ³	Total kde/m ³
14 (38237:51675)	Rom 2	DG18	Penselstrålemugg (<i>Aspergillus penicillioides</i>)	63	81
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	9	
			Fuktstrålemugg (<i>Aspergillus versicolor</i>)	6	
			Kondensmuggsopper (<i>Cladosporium</i> sp.)	3	
15 (38238:51678)	Rom 3	MEA	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	6	12
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	6	
16 (38238:51677)	Rom 3	DG18	Penselstrålemugg (<i>Aspergillus penicillioides</i>)	25	50
			Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	19	
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	6	
17 (38239:51680)	Rom 4	MEA	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	3	3
18 (38239:51679)	Rom 4	DG18	Penselstrålemugg (<i>Aspergillus penicillioides</i>)	78	78

Tabell 2. Resultater av Mycotape-analyse, 20.07.2012.

Prøvenr	Prøvested	Resultater
1 (38230:51946)	Oppå hjørneskap (svart beleg)g)	Ingen tegn til muggsopp



Figur 1: Grafisk framstilling av luftanalyseresultater.

Fuktkrav

Enkelte muggsopparter kan vokse ved en vannaktivitet under $0,7 a_w$, tilsvarende 70% relativ fuktighet, men faren for vekst på bygningsmaterialer ved så lav fuktighet er svært liten. Fra $0,7 a_w$ til $0,8 a_w$ er det liten risiko for muggsoppvekst. Fra $0,8 a_w$ til $0,9 a_w$ er det risiko for muggsoppvekst, men kun et fåtall arter forekommer, særlig *Wallemia sebi*, *Aspergillus*-arter og *Eurotium*-arter. Over $0,9 a_w$ er det stor risiko for muggsoppvekst på mange materialer, og over $0,95 a_w$ vil de aller fleste materialer være utsatt for muggsoppvekst.

Normer og krav

Folkehelsas gjeldende norm fra november 1998 sier: "Fukt- og råteskader skal ikke forekomme. Synlig mugg og mugglukt skal ikke forekomme. Med dagens kunnskap kan det ikke settes en tallfestet norm." Internasjonale ekspertgrupper har valgt å sette som kriterium at det ikke skal forekomme vekst og formering av muggsopp inne i en bygning. Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m.v. sier følgende: "§19. Virksomheten skal ha tilfredsstillende innemiljø, herunder luftkvalitet. Den relative luftfuktighet i rommene må ligge på et slikt nivå at fare for muggdannelser ikke forekommer."

Måling av muggsopp i inneluft

En rekke mikroorganismer, blant annet muggsopp, forekommer naturlig i luft, som regel uten at dette fører til skadevirkninger på personer. I visse tilfeller kan imidlertid ubehag eller sykdom oppstå. Dette faktabladet omhandler muggsopper som kan forekomme i miljøet rundt oss, og en metode som kan være til hjelp for å påvise skjulte muggsoppkader i bygninger.

Generelt om muggsopp

Muggsopp er et samlebegrep for en lang rekke små sopper som lever av dødt organisk materiale. Vanligvis bruker man begrepet om hurtigvoksende arter med stor produksjon av sporer. Muggsopp forekommer naturlig på nær sagt alle typer fuktige organiske materialer, slik som blader, pinner, jord utendørs, på matvarer og pottaplater i innemiljø, samt på fuktskadede bygningsmaterialer. De bryter i liten grad ned materialene de vokser på, men kan gi misfarging, lukt og helseplager.

Muggsoppvekst inne

Vekst av muggsopp og andre mikroorganismer kan forekomme både på overflater og inne i lukkede konstruksjoner. Mange muggsopp er svært nøysomme med tanke på næring. Ved høy fuktighet vil muggsopp kunne etablere seg og vokse på de fleste byggematerialer. Materialer som lett angripes er papp- og papirbaserte materialer, treverk, trefiber-, gips- og sponplater. Isolasjonsmaterialer, tegl, betong, stål og keramiske fliser er mindre utsatt for angrep. Fordi nærings-, temperatur- og oksygenkrav så og si alltid er tilfredsstillende, er fukttilgangen den viktigste faktoren for vekst av muggsopp i en konstruksjon. Årsaken til muggsoppvekst inne er som regel kondens, høy luftfuktighet som følge av utilstrekkelig ventilasjon, vann som trenger inn gjennom gulv, tak eller vegg, lekkasje fra rør eller tekniske installasjoner, oppfukning av materialer før eller under bygging, samt manglende uttørking etter bygging.



Muggvekst etter vannlekkasje.

Byggforskriftene

Byggforskriftene (§ 8-37 Fukt, 1997), inneholder krav til beskyttelse mot vekst av muggsopp: "Bygningsdeler og konstruksjoner skal være slik utført at nedbør, overflatevann, grunnvann, bruksvann og luftfuktighet ikke kan trenge inn og gi fuktskader, mugg-, soppvekst eller andre hygieniske problemer". "Materialer og konstruksjoner skal være så tørre ved innbyggingen / forsegling at det ikke oppstår problemer med tilvekst av mikroorganismer, nedbrytning av organiske materialer og økt avgassing."



Muggsoppskader som følge av oppfuktning etter brannsløkking.

Atopisk overfølsomhet

En god del allergikere reagerer på stoffer på og i mikroorganismer. Reaksjonen kan arte seg som "høysnue", astma-anfall, eksem, e.l. Reaksjonen kan utløses uten at det kan påvises påfallende store mengder av muggsopp sporer i luften. Det finnes et stort antall muggsopp, og man kan ikke regne med kryss-reaktivitet mellom allergener fra ulike arter.



Mikroskopibilde av muggsoppen *Penicillium*. Typisk for denne slekten er at sporene sitter organisert i "pensler".

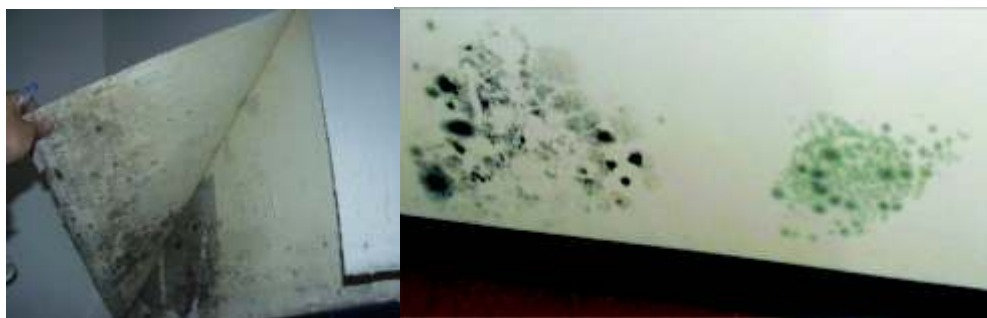


Oppdyrkede muggsopper på næringsmedium. Muggsoppene danner millioner av sporer etter kort tid på næringsmediet.

Sopp sporer i luft

Muggsopper og andre sopper formerer seg med sporer. Dette er små spredningsenheter som lett virvles opp i luft. Luft som ikke er veldig godt filtrert vil alltid inneholde sopp sporer. Normalt vil det være færre sopp sporer innendørs enn ute, dersom det ikke forekommer soppvekst inne. Ute har man alltid sopp sporer i luft, men mengden og arts sammensetningen varierer sterkt med årstiden, værforhold og omgivelser. Stille vinterdager med snødekke har man som oftest færre enn 50 levende sporer per m³.

Det kan per i dag ikke fastsettes klare grenser for hvor mye muggsopp man kan tolerere i luft. Vekst av muggsopp og mugglukt i oppholdsrom aksepteres ikke. Heller ikke andre steder i konstruksjonen aksepteres det normalt sett vekst av muggsopp, men dette kan vurderes ut fra hvor sterkt man blir eksponert, og om spesielt følsomme personer er involvert. I de tilfeller hvor muggsoppveksten forekommer slik at sporer og fragmenter kan spres til inneluften, vil dette kunne påvises ved luftanalyser. I tilfeller hvor skade sitter tett innelukkede i konstruksjoner er de vanskeligere å registrere. Denne type skader kan likevel føre til en negativ belastning på inneklima på grunn av at både sporer/partikler og flyktige stoffer under ulike forutsetninger kan trenge ut i romluften. Påvisning av skader som sitter tett innelukkede i konstruksjonen kan kreve en avdekking for videre vurdering av skadebildet.



Vekst av muggsopp på gipsplate

Mykotoksiner

Mange muggsopper produserer giftige stoffer - mykotoksiner. Disse stoffene spres bl.a med sporene, og kan ha uheldige konsekvenser ved innånding, eventuelt også hudkontakt. Spesielt muggsoppene *Stachybotrys chartarum* og *Aspergillus versicolor* forekommer vanlig i fuktskadede bygninger og kan produsere slike giftstoffer.

Soppinfeksjoner

Enkelte muggsopper vokser ved 37°C og kan forårsake infeksjoner i menneskekroppen. Dette er først og fremst et problem for personer med sterkt svekket immunforsvar, og som en komplikasjon ved andre sykdommer. Eksempler er lungeinfeksjoner (oftest *Aspergillus fumigatus* og *A. flavus*) og ørebetennelse (*A. niger* o.a.) I tillegg finnes det soppinfeksjoner (ringorm o.a.) som forårsakes av sopparter som normalt ikke vokser i innemiljø.

Muggsopptyper

Enkelte muggsopp er mere vanlige enn andre ved fuktskader i bygninger. I luftanalyser skal man være spesielt oppmerksom på disse: *Aspergillus versicolor*, *Aspergillus penicillioides*, *Eurotium sp.*, *Chaetomium sp.*, *Stachybotrys chartarum*, *Ulocladium sp.*, *Wallemia sebi*, *Penicillium sp.* (hvis mye)

Undersøkelser

Det viktigste ved en undersøkelse vil være å finne ut hvor organismene vokser, årsaken til fuktigheten og hvordan årsakene kan fjernes. For å oppnå dette er visuelle undersøkelser, materialanalyser og fuktmålinger viktige. I tilfeller hvor det ikke er synlige skader eller konkrete områder hvor det er mistanke om muggsopp, eller i områder hvor det i første omgang ikke er ønskelig å åpne konstruksjonen er luftanalyser med MicroBio et alternativ. Slike luftanalyser kan si noe om sannsynligheten for muggsoppvekst i bygningen og i hvilken grad mennesker som oppholder seg der blir utsatt for muggsopp. Ulempen med en slik metode hvor soppen må dyrkes frem før analyse er at det ikke finnes noe dyrkningsmedium som egner seg for alle organismer, og at et stort antall ikke vil være spiredyktige. Man vil derfor kun få frem en del av alle de mikrobielle partiklene som finnes i lufta.

Metodikk - Luftanalyser tatt med MicroBio

Ved en vanlig undersøkelse suges 100 liter luft inn i måleapparatet. Soppsporer og fragmenter av sopp som finnes i denne lufta vil feste seg på et dyrkningsmedium. For å fange opp flest mulig ulike muggsopptyper benyttes to typer dyrkningsmedier (MEA og Dg18). Etter 7 dagers dyrking ved 20°C telles antall kolonidannende enheter og omregnes til å gjelde per kubikkmeter luft (=antall kde/m³). Muggsoppslekter, eventuelt arter identifiseres ved bruk av lupe og mikroskop. Nedre og øvre tellegrense for instrumentet er henholdsvis 25 kde/m³ og 5300 kde/m³. Dette betyr at det kan forekomme høyere verdier enn 5300 kde/m³, men at dette normalt gir usikre verdier ved denne metoden.



Utstyr som brukes for å analysere mengden av mikroorganismer i luft.

Endotoksin

Hos mange bakterier inneholder celleveggen lipopolysakkarid - ofte kalt endotoksin. Dette stoffet aktiverer flere forsvarsreaksjoner i kroppen, og er en av de faktorer som utløser feber ved bakterielle infeksjoner. Celleveggen hos muggsopper inneholder polysakkarider, β -1,3 glukaner, som muligens kan ha tilsvarende effekter. Disse stoffene kan forsterke effekten av allergi-reaksjoner. Endotoksin og glukane er satt i sammenheng med typiske "syke hus symptomer" som unormal tretthet, tørre øyne, hoste, etc.

Luftanalyser

Luftanalyser utføres i de aller fleste tilfeller i løpet av en kort tid, som regel noen minutter. Sporemengder i luft varierer meget sterkt over tid på grunn av aktivitet og luftstrømning. Dette gjør det meget vanskelig å tolke prøver, og grenseverdier for akseptabel luftkvalitet kan vanskelig fastsettes på noe faglig grunnlag.

Dette faktabladet er utarbeidet av Mycoteam as som en veiledning overfor våre kunder. Opplysningene reflekterer dagens kunnskapsnivå, og vil måtte revideres etter hvert som ny kunnskap kommer til.

Ved kopiering fra dette faktabladet skal Mycoteam oppgis som kilde.

© Mycoteam as

Versjon ND 1008

Helseeffekter

Det er overhyppighet av vanlige luftveisinfeksjoner i fuktskadde bygninger. Enkelte reagerer allergisk (astma, "høysnue", etc.) på muggsopp, først og fremst på stoffer i sporeveggen. Ved gjentatt innånding av store mengder sopp sporer kan kraftige, influensalignende allergireaksjoner oppstå. Dette er først og fremst aktuelt på arbeidsplasser i landbruk og trelastindustri. Infeksjoner forårsaket av muggsopp kan forekomme, men først og fremst hos personer med svekket immunforsvar eller som komplikasjon ved annen sykdom. Det er mulig at også reaksjoner som irriterte øyne, unormal tretthet og annet kan ha sammenheng med vekst av mugg og andre mikroorganismer. Fuktighet i bygninger kan også føre til økt avgassing fra materialer, og økt forekomst av midd som er en viktig kilde til allergifremkallende stoffer. Mange innemiljøproblemer kan oppleves på omtrent samme måte som de som skyldes mugg og fukt.

Vi ønsker å påpeke at det er store individuelle forskjeller på hvordan mennesker reagerer på muggsopp i inneluft. Svært følsomme (hypersensitive) personer kan reagere på svært lave nivåer av muggsopp, og det kan vise seg umulig å bo i hus med en slik eksponering, selv om 99% av befolkningen vil kunne bo der uten problemer.

Utbedring og tiltak

Årsaken til fuktigheten som forårsaker muggveksten må finnes og utbedres. Det er vanskelig å si noe generelt om utbedring av fuktkilder, da dette er helt avhengig av skadeårsaken. Uten at fuktigheten reduseres vil det som regel være umulig å oppnå tilfredsstillende resultater av en skadeutbedring. Materialer som er infisert av muggsopp bør som en hovedregel skiftes. Materialer der hvor soppveksten kun sitter på overflaten kan rengjøres. Fordi også døde sopp sporer kan inneholde allergiframkallende og giftige stoffer, er det vesentlig at mest mulig av soppen fjernes fysisk. Ved håndtering av muggbefengte materialer bør finstøvmaske og hansker benyttes, og man bør sørge for å spre minst mulig sopp sporer til andre deler av bygningen. Dette kan gjøres enkelt ved å pakke inn materialene i plastsekker og bære dem korteste vei ut av huset. Områder som har blitt forurenset av mikroorganismer og støv under utbedringsarbeid må rengjøres grundig. Behandling med kjemikalier utover det som inngår i rengjøringen anbefales vanligvis ikke.

Henvisninger

Arbeidstilsynet 1996. Helseisrisiko ved muggvekst på trelast. Arbeidstilsynet. Bestnr. 837. Kommunal og arbeidsdepartementet. 1997. Tekniske forskrifter til plan- og bygningsloven. Sosial- og helsedepartementet. 1995. Forskrift om miljørettet helsevern i barnehager og skoler m.v. I-0848B. Sosial- og helsedepartementet. 1998. Handlingsplan: Forebygging av astma, allergi og inneklimateykdommer 1998-2002. I-0932 B. Statens helsetilsyn. 1994. Målemetoder for inneklimateyparametere. IK-2462. Statens helsetilsyn. 1995. Inneklima - en veileder for kommunehelsetjenesten. IK-2489. Statens institutt for folkehelse. 1998. Anbefalte faglige normer for inneklima.