

Analyserapport

Manger helsehus

5936 Manger

SKADEADRESSE

201701019

PROSJEKTNUMMER

Muggsoppssporene i inneluft

EMNE

Ingrid Grønli

RAPPORTANSVARLIG

18. januar 2017

RAPPORTDATO

DERES REF.

Tore Rikstad

OPPDRAAGSGIVER/KONTAKTPERSON



OPPDRAAGSGIVER Radøy Kommune

ANSVARLIG PRØVETAKER Tore Rikstad

RAPPORT UTARBEIDET AV *Ingrid Grønli*
Ingrid Grønli, seniorrådgiver

TELEFON 900 63 761

EPOST igr@mycoteam.no

VEDLEGG Analyseresultater
Måling av muggsopp i inneluft (faktablad)

KOPI Grethe Elin Mjelde
Lindås kommune, Miljøretta helsevern

RAPPORT GODKJENT AV *Cathrine M. Whist*
Cathrine M. Whist, avdelingsleder lab

1. Innledning

Mycoteam har mottatt luftprøver tatt i åtte rom for analyse og vurdering. Referanseprøver er tatt ute. Mycoteam har tidligere analysert prøver fra den samme bygningen og det ble registrert små tegn til unormal forekomst av muggsoppспорer.

1.1 Generelt om analysen

Luftprøvene er dyrket opp, antall muggsoppkolonier talt opp og mikroskopert for bestemmelse. Mengden spiredyktige muggsoppспорer pr. kubikkmeter luft er beregnet. Det er 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 muggsopp, muggsoppспорer i inneluft, prøvetakingsmetodikk og grenseverdier.

1.2 Informasjon fra oppdragsgiver

- Prøvene er tatt i bygg fra 1970.
- Det har vært vannlekkasje i bygningen tidligere, og muggsoppskade har blitt sanert.
- Personalet opplever fortsatt plager.
-

2. Resultater

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

Luftanalysene viser at antallet spiredyktige muggsopp lå på et lavt nivå innendørs.

Det er registrert noe avvik i sammensetningen av arter innendørs sammenlignet med uteluften.

3. Vurdering

Det er benyttet en firedelt 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 09.01.2017 i Manger Helsehus er vurdert, og gjeldende kategori krysset av nedenfor.

- 0** **Ingen tegn til unormal forekomst av muggsoppспорer. 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 muggsoppспорer. 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** Tegn til unormal forekomst av muggsoppспорer. Brukes ved klart høyere verdier av muggsoppспорer 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 muggsoppспорer. Benyttes ved markert høyere verdier av muggsoppспорer inne enn ute og/eller en

klar dominans av arter man erfaringsmessig finner i fuktskadede bygninger. Målingene viser en klar negativ innvirkning på inneklimateet. Videre tiltak må gjennomføres.

Luftanalyseresultatene gir ingen indikasjon på unormal spredning av spiredyktige muggsoppsporer på prøvestedene selv om det er noe avvik i artsammensetningen i forhold til uteluften.

4. Tiltak

4.1 Manger Helsehus

Ingen behov for videre tiltak er anbefalt ut fra innsendte prøver. Vi anbefaler å undersøke om det er andre faktorer en mugg som kan være årsak til plagene.

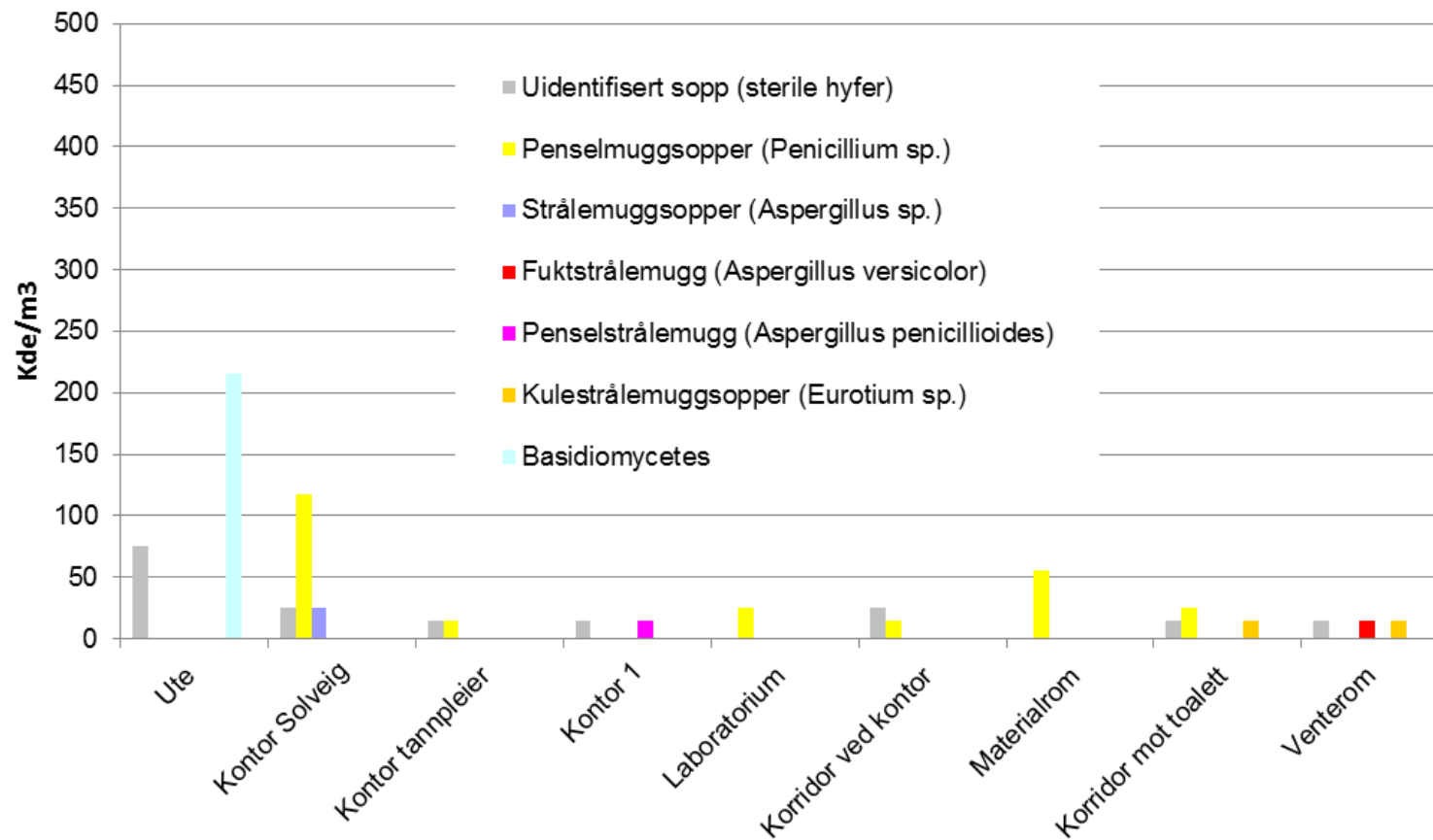
Hvis det er spørsmål til denne rapporten eller behov for videre assistanse, vennligst ta kontakt med oss.

Vedlegg 1

Analyseresultater- luftprøver

Tabell 1. Resultater av MicroBio-analyse, 09.01.2017. (kde/m³ = antall spiredyktige sopp sporer- og fragmenter per kubikkmeter luft.)

Prøvenr	Prøvested	Medium	Resultater	kde/m ³	Total kde/m ³
1 (141267:186342)	Ute	MEA	<i>Basidiomycetes</i>	215	215
2 (141267:186341)	Ute	DG18	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	76	76
3 (141268:186344)	Kontor Solveig	MEA	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	45	70
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	25	
4 (141268:186343)	Kontor Solveig	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	118	143
			Strålemuggsopper (<i>Aspergillus</i> sp.)	25	
5 (141269:186346)	Kontor tannpleier	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	15	30
			Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	15	
6 (141269:186345)	Kontor tannpleier	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	15	15
7 (141270:186348)	Kontor 1	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	15	15
8 (141270:186347)	Kontor 1	DG18	Penselstrålemugg (<i>Aspergillus penicillioides</i>)	15	15
9 (141271:186350)	Laboratorium	MEA	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	25	25
10 (141271:186349)	Laboratorium	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	25	25
11 (141272:186352)	Korridor, ved kontor	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	25	25
12 (141272:186351)	Korridor, ved kontor	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	15	15
13 (141273:186354)	Materialrom	MEA	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	15	15
14 (141273:186353)	Materialrom	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	56	56
15 (141274:186356)	Korridor mot toalett	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	15	15
16 (141274:186355)	Korridor mot toalett	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	25	40
			Kulestrålemuggsopper (<i>Eurotium</i> sp.)	15	
17 (141275:186359)	Venterom	MEA	Ingen vekst	-	-
18 (141275:186358)	Venterom	DG18	Kulestrålemuggsopper (<i>Eurotium</i> sp.)	15	45
			Fuktstrålemugg (<i>Aspergillus versicolor</i>)	15	
			Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	15	



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 inneluft, herunder luftkvalitet. Den relative luftfuktighet i rommene må ligge på et slikt nivå at fare for muggdannelse 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 oppfukning 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.*, *Stachybotrus 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.