



Danmarks Radio
DR-Byen
Att.: Stine Skriver, Kontant
Emil Holms Kanal 20
0999 København C

17. december 2009

FFM/

1266928_341862_FFM09_011.doc

Fugt- og mikrobiologisk undersøgelse, Ekkodalen 8, 8600 Silkeborg

Efter aftale med Stine Skriver, har Teknologisk Institut, Byggeri den 3. december 2009 gennemført fugt- og mikrobiologisk undersøgelse af lejeboligen på adressen Ekkodalen 8, Silkeborg.

Til stede ved undersøgelsens start var lejer Kristina Askøe Andersen.

Undersøgelsen blev udført af Frede F. Møller, Teknologisk Institut, Byggeri.

Baggrund

Kristina Askøe Andersen har helbredsmæssige problemer med at opholde sig i boligen, angiveligt på grund af skimmelsvamp. Huset er tidligere blevet undersøgt for fugt og skimmel, og efterfølgende skimmelfrensset og rengjort.

Formål

Undersøgelsen havde følgende formål:

- At undersøge art og omfang af eventuel skimmelvækst i boligen.
- At vurdere årsag til skimmelvækstens opståen.
- At anbefale renoveringsomfang og -metoder.

Data og informationer

Rekvirenten har oplyst følgende:

Lejer har forladt boligen på grund af indeklimarelaterede helbredsproblemer.

Rekvirenten har udleveret følgende:

Brev af 25. september 2008 fra Midtjysk Boligselskab, bilagt rapport af 22. september 2008 fra Dansk Bygningsanalyse A/S (DBA).

Rapport af november 2008 fra DBA.

2. rapport af december 2008 fra DBA.

3. rapport af januar 2009 fra DBA.

17. december 2009
FFM/

Analyse- og målemetoder

Analysemetoder er beskrevet i resultatbilag 1, 2 og 3.

Målemetoder er beskrevet i bilag 4, se venligst dette.

Besigtigelse og målinger

Kælder - trapperum 0.1

- Der lugter indelukket og fugtigt i kælderen.
- Temperatur og luftfugtighed er målt til 9,2 ° C/71,3 % RF
- Vægge er afrensede og reparerede.
- Troxlermåling i gulv viser tællertal på 26-32.
- Troxlermåling på væg mod krybekælder viser tællertal på 17-19, dog 26-29 under krybekælderlem og hen mod skillevæg til rum 0.4.
- Gann-målinger på samme væg viser tællertal på op til 135 i hjørnet mod skillevæggen, og op til 90-130 (fugtigt) langs gulvet. Generelt lavere værdier på den øvrige del af væggen.
- Troxler på væg mod carport viser tællertal på 28-36 generelt.
- Træfugt i dørkarm, gerigter og trappevange er målt til 12-15 % (ok).
- MycoMeterprøve 3 er udtaget på gulv under trappe (skimmel B-niveau).

Kælder - varmerum 0.2

- Skabe og andet indbo er opmagasineret her.
- Troxlermåling i gulv viser tællertal på 34-36.
- Gann-måling på gulv viser tællertal på 68-100 (partielt opfugtet).
- Troxlermåling på ydervæg mod øst viser tællertal på 44 fornedden og 23 foroven.
- Gann-målinger på samme væg viser tællertal på 48-90.
- Troxlermålinger på ydervæg mod nord viser tællertal på 42 fornedden og 31 foroven.
- Gann-målinger på samme væg viser tællertal på 90-120 (fugtig).
- Der ses skimmel på opklodningslægte på gulv.
- Mycometerprøve 4 er udtaget på lægte (skimmel B-niveau).

Kælder – sydøst 0.3

- Troxlermåling i gulv viser tællertal på 34-40. Højest ved hjørne sydøst.
- Troxlermåling på ydervæg mod øst viser tællertal på 30-31, dog 39 i hjørne sydøst.
- Troxlermåling på ydervæg mod syd viser tællertal på 36-38, dog 40 i hjørne sydøst.
- Hjørnet mod sydøst forekommer fugtigt. Der ses spor af tidligere vandindtrængning ved vægreparation. Der er i øvrigt revne i væggen mod øst og mod syd.
- På væggene – især på sydvæggen er spor efter tidligere afrensning.

17. december 2009
FFM/

- Der forekommer mindre afskalninger fornedet på vægge.
- Gann-måling fornedet på skillevægge viser tællertal på 35-45 (tørt). Dog op til 125 fornedet på skillevæg mod varmerum (fugtigt).
- Gann-måling fornedet på ydervægge viser tællertal på 70-90 (ok).
- Gann-måling på gulv viser tællertal på 75-95.
- MycoMeterprøve 5 er udtaget på gulv i det sydøstlige hjørne (ingen skimmel).

Kælder – sydvest 0.4

- Der ses begyndende utætheder ved faldstamme fra overliggende toilet (rustløbere på støbejernsrør).
- Aftræksventil, naturligt aftræk.
- Troxlermåling i gulv viser tællertal på 33-46. Højest ved hjørne sydvest.
- Troxlermåling på ydervæg mod syd viser tællertal på 38-44.
- Troxlermåling på væg mod krybekælder viser tællertal på 25-29.
- Gann-måling i gulv viser tællertal på 100-107 (fugtigt).
- Gann-måling på ydervægge viser tællertal på 65-100 (partielt opfugtet).
- Gann-måling på væg mod krybekælder viser tællertal på 88-108 (partielt opfugtet).
- Generelt skal det bemærkes at pletter og skjolder på vægge er spor efter afrensning.

Krybekælder – mod vest

- Temperatur og luftfugtighed er målt til 8,8 ° C/74 % RF
- Normale fugtforhold i gulv og vægge. Gann-målinger på gulv og fundamenter viser tællertal på 90-100.
- Isolering under bjælkelag er udskiftet i forbindelse med skimmelsanering.
- Der er 4 ventiler i ydervæggen – 2 mod vest, 1 mod syd og 1 mod nord (ok).
- Aftryksprøve 1 og MycoMeterprøve 1 er udtaget på betonklaplag i krybekælder (få skimmelsporer i støv).
- Aftryksprøve 2 og MycoMeterprøve 2 er udtaget på bjælkeside i bjælkelag over krybekælder (ingen skimmel).

Tagrum

- Tagdækning er eternitbølgeplader uden undertag.
- Træfugt i bjælker/hanebånd er målt til 10 % (ok).
- Træfugt i spær er målt til 18 % (forhøjet træfugtindhold).
- Træfugt i lægter er målt til 16-17 %.
- Loftet (ved hanebånd) er isoleret med 200 mm mineraluld, hvoraf det øverste lag er efterisolering.
- Der ses slamrester fra tagrensning, som bræmmer på isoleringen, under hver tagpladesamling.
- MycoMeterprøve 6 er udtaget på lægte (skimmel C-niveau).

17. december 2009
FFM/

- Aftryksprøve 7 er udtaget på overside af oprindelig isolering (lidt skimmel i støv).
- Aftryksprøve 8 og MycoMeterprøve 8 er udtaget på gangbro (skimmel B-niveau).
- MycoMeterprøve 9 er udtaget på underside af eternitbølgeplader (skimmel B-niveau).
- Materialeprøve 10 er udtaget ved slambræmme efter tagafrensning, på overside af isolering.

Stueetage

- Mekanisk aftræk fra badeværelse er svagt. Styres af lystænding, uden efterløb.
- Der er ingen luftspalte under døren til badeværelset, hvilket forringer mulighederne for effektiv tilførsel af erstatningsluft til badeværelset.
- Friskluftventiler/aftræksventiler i vægge/lofter er generelt meget snavsede.
- Troxlermålinger på køkkengulv med vinyl på parketgulv, viser tællertal på 23-31. Er ikke undersøgt nærmere.
- Troxlermålinger på de øvrige parketgulv viser tællertal på 17-21.
- Væg bag radiator under vindue i værelse er en tyndere ydervæg end øvrige ydervægge. Radiatornichen er indvendig isoleret med mineraluldsplade ell. lign. Væggen er ikke undersøgt nærmere for skimmel bag isoleringspladen.
- Fyldningsparti under vinduet i stuen er et let parti, som er beklædt med krydsfiner udvendig, og pladebeklædning med tapet indvendig. Tapet sidder løst på den indvendige pladebeklædning, og pladen er opfugtet til >28 % (fugtmættet) ved døren. Træfugtindhold i modsatte ende er målt til 18 %.
- Der er ikke foretaget destruktiv undersøgelse for at påvise skimmelsvamp i konstruktionen.
- Træfugt i trappevange er målt til 8-10 % (ok).
- Troxlermåling på væg ved yderdør viser tællertal på 9 (ok).

Sammenfatning

Kældergulve og -vægge er fugtige.

Fyldningsparti under vinduesparti i stue er opfugtet (sandsynligvis skjult skimmelsvamp).

Der er skimmelforekomst i tagrum.

Der er konstateret asbestfibre på oversiden af isolering i tagrum.

Vurdering

På grundlag af de foretagne undersøgelser samt givne data og informationer kan Instituttet udtale følgende:

Af skemaet i bilag 1 fremgår det at der er konstateret bygningsrelateret skimmelsvamp på gangbroen i tagrummet (plade nr. 8).

17. december 2009
FFM/

Af skemaet i bilag 2 fremgår det at der er konstateret kraftig skimmelforekomst på oversiden af isoleringen, i forbindelse med slamaflejringer fra tagafrensningen (plade nr. 10).

Af skemaet i bilag 3 fremgår det at niveauet for skimmelforekomst på lægter i tagrummet ligger langt over normalt baggrundsniveau (prøve 6).

Skimmelforekomst på gangbro og på underside af tagplader (prøve 8 og 9) ligger over normalt baggrundsniveau, men kan stamme fra støvbundet skimmelvækst, eller periodisk skimmelvækst i området.

Skimmelforekomst på kældergulv (prøve 3 og 4) vurderes ligeledes at være støvbundet skimmelvækst, fremmet af de fugtige overflader i kælderen samt manglende rengøring.

Teknologisk Institut gør opmærksom på, at påvirkning fra skimmelsvampe kan give helbredsgener, jf. Sundhedsstyrelsens udgivelser:

- ”Helbredsproblemer ved fugt og skimmelsvampe i bygninger – om udredning og diagnostik hos alment praktiserende læger”, version 1.1, udgivet december 2006.
- ”Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvampevækst. Anbefalinger for sundhedsfaglig rådgivning”, version 1.0, udgivet juni 2009.

På baggrund af de tidligere foretagne skimmelfrensninger, forekommer der skimmelmateriale i forholdsvis store mængder.

Tagrummet har ikke tidligere været omfattet af undersøgelser eller skimmelfrensning, og skimmelforekomsterne her, vurderes at være en belastning for indeklimaet i boligen.

Udbedringsforslag

- Opmagasinerede effekter i kælderrummene bør fjernes. I forbindelse med flytningen skal effekterne rengøres som efter skimmelsanering, idet de er påvirket af skimmelforekomsten på gulvet i kælderen. Papkasser som har været henstillet på gulvet, eller på skimmelbegrøet opklodsning skal kasseres.
- Kældergulve og kældervægge skal afrensnes for skimmel. Da der tidligere har været foretaget afrensning, kan den fornyede afrensning muligvis foretages alene ved støvsugning med støvsuger med Hepa-filter, hvilket dog skal kontrolleres i forbindelse med afrensningens tilrettelæggelse.
- På baggrund af at kældervægge og kældergulve er opfugtede, anbefales det at vand- varme- og afløbsinstallationer, herunder tagbrønde, regnvandsledninger og dræn undersøges (ved trykprøvning og TV-inspektion) for tæthed og korrekt funktion.
- Brystningsparti under vindue i værelse, samt fyldningsparti under vindue i stue skal undersøges nærmere for skimmelforekomst (destruktiv undersøgelse).

17. december 2009
FFM/

- Det anbefales at gulvet i køkkenet (parketgulv med vinyl) undersøges nærmere for skimmelforekomst under vinylbelægningen (destruktiv undersøgelse).
- Tagrummet ryddes for skimmel- og asbestforurenet isolering (i henhold til gældende miljøregler), og tagrummet skimmelafrenses. Afrensningsmetoden bør fastlægges nærmere på baggrund af flere prøveudtagninger, men som minimum skal tagrum, træværk og tagunderside støvsuges med støvsuger med Hepa-filter, men der vil givetvis også være områder, som skal skimmelafrense med tørdamp efter MicroClean-metoden.

Generelle anvisninger ved skimmelreivering

I områder, hvor bygningsmaterialer udskiftes eller afrenses på grund af forekomst af skimmelsvampesporer, er det, i forbindelse med at arbejdet udføres, vigtigt at sikre et højt niveau med hensyn til udluftning og rengøring samt at sikre, at skimmelmateriale ikke spredes til tilstødende lokaler. Normalt hindres spredning af skimmelmateriale ved etablering af undertryk i reiveringsområdet.

Der henvises til vedlagte anvisning, ”Reivering efter skimmelangreb – Råd til håndværkere”, med hensyn til beskyttelse af personale, som forestår reivering og fjernelse af materialer, hvor der forekommer store koncentrationer af skimmelsvampesporer.

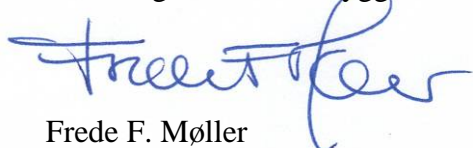
I forbindelse med skimmelreivering frigives der som regel store mængder skimmelmateriale fra de begroede overflader, som skal afrenses eller udskiftes. Dette vil kunne give gener hos personer, som uden værnemidler udfører arbejdet, og skimmelmaterialet vil samtidig kunne spredes til andre ikke-inficerede dele af bygningen eller nabobygninger. Det anbefales derfor, at skimmelreivering udføres af firmaer med speciale inden for dette område, således at den fornødne personbeskyttelse sikres, samt at spredning af skimmelmateriale til andre dele af bygningen reduceres til et minimum, og den nødvendige rengøring afslutningsvis bliver udført.

Efter reivering/istandsættelse er det vigtigt, at der gennemføres en grundig slutrengøring svarende til almindelig hovedrengøring. Rengøringen gennemføres 2 gange med 24-48 timers mellemrum for at opfange skimmelsvampesporer og mindre partikler, der er sedimenteret efter første rengøring og ophvirvling. I forbindelse med rengøringen bør der, så vidt det er muligt, gennemføres gennemluftning af rummene således, at luftbårne partikler i videst muligt omfang ventileres ud af bygningen. Herefter kan rummene tages i brug.

17. december 2009
FFM/

Se i øvrigt By og Byg Anvisning 205, "Renovering af bygninger med skimmelvækst".

Venlig hilsen
Teknologisk Institut, Byggeri



Frede F. Møller
Bygningskonstruktør BTH

Direkte telefon 72 20 33 25
Direkte telefaks 72 20 20 19
E-mail ffm@teknologisk.dk

Bilag:

1. Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Aftryksprøver
2. Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Materialeprøver
3. Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – MycoMeter-test
4. Målemetoder
5. Renovering efter skimmelsvamp – Råd til håndværkere

17. december 2009
FFM/

Bilag 1. Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Aftryksprøver

Aftryksprøver er en kvalitativ undersøgelsesmetode, hvor det ved mikroskopisk analyse i laboratorium konstateres, hvilke slægter/arter af skimmelsvampe der findes på den undersøgte overflade.

Ved brug af aftryksprøver i forbindelse med skimmelundersøgelser i bygninger inddeles skimmelsvampe i to overordnede grupper:

- Bygningsrelaterede svampe, som trives i bygningsdele, der er eller har været opfugtede og således indikerer, at der foregår eller har foregået vækst af skimmelsvampe i bygningen/bygningsdelen. Herefter kaldet bygningsrelaterede svampe.
- Luftbårne eller støvbundne skimmelsvampe, som er normalt forekommende i støv og luft og ikke indikerer skimmelvækst. Herefter kaldet støvsvampe.

Dyrkningsresultater fra aftryksprøver fremgår af skema herunder. Dominerende svampe er fremhævet med fed skrift.

Aftrykspladen udtaget ved besigtigelsen er analyseret i laboratoriet. Pladen indeholder et skimmelsvampemedium (V8-agar tilsat antibiotika). I laboratoriet er pladen inkuberet i 1 uge ved 26 °C, hvorefter de fremvoksede skimmelsvampe er identificeret ved mikroskopi.

Analyseresultater er givet i nedenstående skema.

Dyrkningssvar, aftryksprøver udtaget den 3. december 2009

Pladenr.	Prøveudtagningssted	CFU Skimmelsvampe
1	Krybekælder, klaplag, bund) på betonklaplag	3 <i>Alternaria tenuissima</i> 7 <i>Cladosporium herbarum</i> 2 <i>Mucor sp.</i> 20 <i>Penicillium sp.</i>
2	Krybekælder, bjælkelag, på bjælkeside	2 <i>Penicillium sp.</i>
7	Tagrum, loft, på gl. isolering	2 <i>Alternaria tenuissima</i> 3 <i>Aspergillus fumigatus</i> 5 <i>Aspergillus niger</i> 5 <i>Cladosporium herbarum</i> 1 <i>Paecilomyces variotii</i> 5 <i>Penicillium sp.</i>

17. december 2009

FFM/

Pladenr.	Prøveudtagningssted	CFU	Skimmelsvampe
8	Tagrum, loft, på gangbro	>100	<i>Penicillium sp.</i>
		2	<i>Aspergillus fumigatus</i>
		2	<i>Aspergillus niger</i>
		4	<i>Mucor spinosus</i>
		1	<i>Rhizopus nigricans</i>

17. december 2009
FFM/**Bilag 2. Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Materialeprøver**

Det tilsendte materiale er analyseret i laboratoriet. Skimmelsvampene er identificeret ved mikroskopi.

Analyseresultater er givet i nedenstående skema.

Materialeprøver udtaget den 3. december 2009

Pladenr.	Prøveudtagningssted	Grad	Skimmelsvampe
10	Isolering fra tagrum	Kraftig	<i>Penicillium sp.</i> <i>Aspergillus fumigatus</i>

17. december 2009
FFM/**Bilag 3. Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – MycoMeter-test**

MycoMeter-testen er en kvantitativ undersøgelsesmetode, som viser, i hvilken udstrækning der foregår skimmelvækst på den undersøgte overflade.

Testen er baseret på detektion og kvantificering af et enzym, som findes i både mycelium og sporer hos alle skimmelsvampe. Analyseresultater inddeles i 3 kategorier:

A: MycoMeter-værdi ≤ 25 . Niveauet af skimmelsvamp er ikke over normalt baggrundsniveau.

B: $25 < \text{MycoMeter-værdi} \leq 450$. Niveauet af skimmelsvamp er over normalt baggrundsniveau. Dette kan skyldes ophobning af svampesporer i støv og snavs eller tilstedeværelse af ældre udtørrede skimmelsvampe.

C: MycoMeter-værdi > 450 . Niveauet af skimmelsvamp er langt over normalt baggrundsniveau. Resultatet i denne kategori måles på lokaliteter med højt niveau af skimmelsvamp (biomasse) og indikerer massiv vækst af skimmelsvamp.

Analyseresultat, MycoMeter-test udtaget den 3. december 2009

Prøvenr.	Prøveudtagningssted	MycoMeter-værdi	Niveau
1	Krybekælder, klaplag (krybekælderbund), på betonklaplæg	10	A
2	Krybekælder, bjælkelæg, på bjælkeside	21	A
3	Trapperum kælder, gulv, på betongulv under trappe	295	B
4	Fyrrum, gulv, på lægter (opklodsning)	136	B
5	Kælder sydøst, gulvkonstruktion, på beton ved sydvæg	31	B
6	Tagrum, tag, på lægte	467	C
8	Tagrum, loft, på gangbro	261	B
9	Tagrum, tag med hældning, på underside af bølgeplade	299	B

17. december 2009
FFM/

Bilag 4. Målemetoder

Træfugt

Fugtindholdet i træværket er målt med en elektrisk modstandsmåler, Protimeter Timbermaster med uisolerede 10 mm elektroder og isolerede 30 mm hammerelektroder. Angivne fugtighedsprocenter i træ skal ses i relation til, at trænedbrydende svampe generelt kan spire, og angreb således udvikles, når træets fugtindhold overskrider 20 %, og at der ved fugtighedsprocenter over 15-17 % dels er risiko for vækst af skimmelsvampe, dels er betingelser for, at svampeangreb under udvikling kan fortsætte væksten.

Luftfugtighed

Relativ luftfugtighed (%RF) og lufttemperatur (°C) er målt med en Lufft C200/C210 fugtmåler.

Fugt i støbte og murede materialer

Fugtmåling med GANN-systemet

Fugtindholdet i murede og støbte materialer er vurderet på baggrund af værdier fra måling med kapacitiv fugtmåler, GANN, Hydromette UNI 1.

Tælleantal afhænger af arten af overfladen og skal vurderes på grundlag af variationer hen over ensartede overflader. Tælleallene afhænger meget af graden af opfugtning tæt på selve overfladen.

Ved vurdering af resultaterne kan overfladen generelt karakteriseres som tør ved tælleantal mindre end 60. Tælleantal over 100 indikerer, at der er en begyndende opfugtning på overfladen.

Fugtmåling med TROXLER-systemet

Måleprincip

Ved TROXLER-systemet udsendes en stadig strøm af hurtige neutroner fra en kalibreret neutronkilde ind i den aktuelle konstruktion.

I materialet reflekteres neutronerne ved sammenstød med atomkernerne i materialerne på samme måde som billardkugler.

Hvis atomkernerne er tunge, reduceres hastigheden af neutronerne kun lidt, men hastigheden reduceres kraftigt ved sammenstød med de lette brintkerner, der er bundet i vand.

17. december 2009
FFM/

Apparatet tæller kun de langsomme neutroner, der reflekteres, og det vil i det væsentligste kun være de neutroner, der har haft sammenstød med brint i vandform, men det kan også være refleksioner fra brint bundet i materialer som tagpap, isolering m.m.

Den udsendte neutronstrøm varierer kraftigt, som f.eks. tætheden af bilerne på en vej, og andelen af reflekterede neutroner varierer tilsvarende kraftigt. Ved at måle over et vist tidsinterval og registrere gennemsnittet, vil variationen blive formindsket. Jo længere tidsinterval, jo mindre vil variationen i registreringen være.

Tidsintervallet kan indstilles, så det passer til opgaven, og der opnås en beskeden variation i registreringen og dermed en tilstrækkelig repeterbarhed af målingen.

I en tør konstruktion kan indholdet af brint være stort eller lille afhængig af de materialer, der indgår. Forudsat et ensartet materiale vil variationen af vandindholdet og dermed variationen af de reflekterede neutroner være meget lille.

Varierer vandindholdet i den aktuelle konstruktion, vil dette derfor medføre en kraftig variation af den reflekterede strøm af neutroner.

Antallet af de reflekterede, langsomme neutroner måles og giver et udslag, der kaldes **tællertallet**.

En kraftig variation af tællertallet kan i det væsentligste kun skyldes en kraftig variation i vandindholdet, når det forudsættes, at den givne konstruktion er homogen, og når tidsintervallet for målingen er korrekt valgt.

Afhængig af materialet måler TROXLER-udstyret fugt i op til 100-150 mm's dybde i de fleste emner.

Målingerne beskriver forholdene på undersøgelsestidspunktet.

Tællertal afhænger af materialesammensætning og dimensioner og skal vurderes på grundlag af variationer hen over ensartede overflader.

Der kan således ikke gives generelle retningslinjer for vurdering af tællertal.

17. december 2009
FFM/

Bilag 5. Renovering efter skimmelsvampeangreb

Råd til håndværkere

Svampesporer indeholder stoffer, der kan fremkalde allergi og være giftige. Skimmelsvampe kan også udsende flygtige stoffer (muglugt), der dannes og frigøres, når svampene vokser. Nogle af disse stoffer kan være generende. Skimmelsvampe og sporer kan være til stede, også uden at man kan se det med det blotte øje!

Teknologisk Institut anbefaler derfor, at man følger en række minimum sikkerhedskrav, når man renoverer og fjerner materialer fra rum, som er angrebet af skimmelsvampe.

Forholdsregler

Ved renovering af bygninger angrebet af skimmelsvampe, er det vigtigt at tage visse forholdsregler for at beskytte sig mod de store mængder partikler (svampesporer), som frigøres fra skimmelsvampe.

Derfor bør den, der udfører arbejde i bygninger med vækst af skimmelsvampe bære:

- Støvtæt heldragt i svær bomuld eller støvtæt korttidsbeskyttelsesdragt (engangsdragt), type 5, som beskytter mod sundhedsfarlige partikler.
- Til dragten tætsluttende handsker og fodtøj.
- Friskluftudstyr med overtrykshvulst til ansigtsmaske, batteridrevet ventilator med filtre mindst som P3/A2-filtre. Ved store angreb anbefales helmaske.
- Eventuelt sikkerhedsbriller.

For at begrænse støvudviklingen (støv kan indeholde store mængder sporer), kan det være nødvendigt at etablere støvvæg med eventuelt sluse, så sporerne ikke spredes til andre dele af bygningen.

Ved rengøring er det ligeledes vigtigt at begrænse støvudviklingen. Det anbefales, at der bruges støvsuger med mikrofilter (fx HEPA-filter), samt at vandrette flader afvaskes.

Ved store og meget omfattende skimmelsvampeskader kan der være behov for yderligere sikkerhedsforanstaltninger. Se By og Byg Anvisning 205: Renovering af bygninger med skimmelsvampevækst. Koch & Nielsen, 2003).

Vil du vide mere

Kontakt Teknologisk Institut, Fugt og Indeklima
på tlf.: 72 20 20 96

Senest opdateret april 2007

17. december 2009
FFM/

Vejledende sikkerhedsforanstaltninger ved renovering
(By og Byg Anvisning 205: tabel 7, Koch & Nielsen, 2003)

Areal med skimmelvækst *)	< 0,25 m ²	0,25-3 m ²	> 3 m ²
Personale kvalifikationer.	Instruktion.	Instruktion.	Professionelle.
Personlige værnemidler.	Handsker og briller.	Åndedrætsværn. Handsker og briller.	Beskyttelsesdragt. Friskluftforsyning.
Afskærmning af arbejdsområde.	Ingen tiltag, dog lukkes alle døre.	Afskærmning kan være nødvendig. Evt. lukning af døre med tape.	Komplet afskærmning. Undertryk **). Sluse.
Rømning af arbejdsområde.	Ja.	Ja.	Ja.
Rømning af nærmeste omgivelser.	Nej.	Nej.	Ja.
Støvdæmpende foranstaltninger under renovering.	Støvsugning med mikrofilter.	Støvsugning med mikrofilter.	Støvsugning med mikrofilter***) og opstilling af luftrenser.
Bortskaffelse af forurenede materiale.	I forsejlet plastsæk.	I forsejlet plastsæk.	I forsejlet plastsæk.
Deponering af forurenede materiale.	Ingen specielle krav.	Ingen specielle krav.	Ingen specielle krav.

- *) I tabellen er opdelingen efter areal af skimmelvækst foretaget ud fra almindelig rumstørrelse, ca. 15-20 m². Skimmelvækst i badeværelsesfuger, vinduer, vindueskarmer og ved køkkenborde er ikke omfattet af renovering, men hører under almindelig rengøring.
- **) Undertryk anvendes ved støvende aktiviteter (fx nedrivning, mekanisk rensning). Det skal sikres, at man ikke suger forurening fra ikke-rensede områder til arbejdsområdet.
- ***) Mikrofilteret bør være testet iht. EUROVENT4/4-metoden eller mærket DOP, som betyder, at filtret ved test med Dioctylphthalat har en højere sværtningsgrad end 98 %.