



Regionshuset, Horsens
Koncern HR, Fysisk Arbejdsmiljø
Emil Møllers Gade 41
DK-8700 Horsens
Att.: Anne Mette Hansen

Sags-nr.:
2014-0800-37

Dato:
27. marts 2014

Notat vedr. kontrolundersøgelse efter udbedring af vandindtrængning i Ortopædkirurgisk Ambulatoriums venteværelse på Silkeborg Sygehus

Anne Mette Hansen har rekvireret DMR Skimmel til kontrol af udbedring i tagkonstruktion over venteværelse på Ortopædkirurgisk Ambulatorium.

Formålet med undersøgelseerne var at kontrollere effektiviteten af udbedringen. Kontrollen er udført visuel, ved måling med fugtteknisk udstyr samt analyse af udtagne skimmelsvampeprøver.

Feltobservationer

Undersøgelseerne er udført den 18. marts 2014. Analyseresultater og fotos fra inspektionen fremgår af nedenstående, mens bilag 1 og 2 beskriver generelle forhold vedr. hhv. skimmel og målinger.

Tagkonstruktionen er ifølge det oplyste opbygget som flad tagkonstruktion med tagpap over isolering, undertag og forskalling med nedstropet loft i bløde akustikplader.

Det er oplyst, at der i 2009 var en vandskade i denne bygning på grund af utætheder i tagkonstruktionen. Tagkonstruktionen blev på daværende tidspunkt renoveret og konstruktionerne udtørret. Dog blev loftpladerne, der også var vandskadede, ikke udskiftet. Ved renoveringen blev almindelig praksis fulgt, ved at alle våde materialer blev fjernet, hvilket var isolering og tagpap, og tagkonstruktionen blev genopbygget med nyt undertag, isolering og tagpap. Efterfølgende er lokalerne grundrengjort og der er rengjort ved den daglige rengøring i lokalet. Pga. borgerhenvendelse foretog Regionshuset en skimmelsvampeundersøgelse – se deres notat vedr. Sagsnr. 1-30-77-178-14 for nærmere beskrivelse af disse undersøgelser.

Der kunne ved nærværende inspektion ikke konstateres synlig vækst i tagkonstruktion - kun mindre fugtafregninger - ligesom der ikke er lugt der tilkendegiver skimmelsvampeproblemer. Nedstropperede loftplader er udskiftet, så der ikke er synlige fugtafregninger i venteværelset.



#1 Silkeborg Sygehus



#2 Tagrum over venteværelse – der er ikke synlig skimmelvækst.



#3 Tagkrydsfiner er tør (8 % træfugt). Prøve P/T1 er udtaget på fugtskjold, og er således udtaget hvor fugtpåvirkning forventes at have været højest. Prøve P2 er udtaget på overside af nedstroppet loft.



#4 Indeklimaprøve P3 er udtaget på vindueskarm.



#5 Indeklimaprøve P4 er udtaget på overside af kaffeautomat.

Resultat og vurdering

Som led i den udførte udbedringskontrol er der udtaget 1 stk. tapeaftryk T1 til analyse for skimmelsvampevækst. T1 er suppleret af dyrkningsprøve P1 til analyse for artsbestemmelse af evt. vækst på materialeoverfladen.

Der er desuden udtaget 3 stk. indeklimaprøver fra hhv. overside af nedstroppet loft, på vindueskarm og oven på kaffeautomat. Skimmelsvampe sporer udfældes med tiden på overflader og dyrkningsprøverne P2-P4 er udtaget ved at trykke en Rodac-plade med V8-substrat mod udvalgte let støvede overflader. Ved at sammenholde sporeforekomsten i støvet med eventuelle vækstområder eller hvad der erfaringsmæssigt kan forventes i et typisk indeklima, fås en vurdering af indeklimaets skimmelsvampebelastning.

Analyseresultater fremgår af tabellerne herunder.

Table 1: Dyrkningsprøver suppleret med tapeaftryk udtaget på konstruktion

Prøve nr.	Prøve udtaget	Vækstgrad på medie	Dyrknings svar (antal kolonier)	Vækst på materiale*
P1/T1	X-finer i top	Ring	<i>Penicillium sp.</i> (1) <i>Gær</i> (1) <i>Mycelia sterilia</i> (1)	Nej

*Konstateret ved direkte mikroskopi af tapeaftryk.

Tabel 2: Dyrkningsprøver udtaget fra støv på vandrette overflader

Prøve nr.	Prøve udtaget	Vækstgrad på medie	Dyrknings svar (antal kolonier)
P2	Støv, overside af nedstropet loft.	Ringe	<i>Penicillium spp.</i> (3) <i>Ulocladium sp.</i> (3) <i>Cladosporium spp.</i> (1) <i>Mycelia sterilia</i>
P3	Støv vindueskarm, venteværelse.	Moderat	<i>Penicillium spp.</i> (22) <i>Cladosporium spp.</i> (4) <i>Gliocladium sp.</i> (1) Gær <i>Mycelia sterilia</i>
P4	Støv kaffeautomat, venteværelse.	Ringe	<i>Penicillium spp.</i> (2) <i>Cephalosporium Sp.</i> (1) Gær (1)

Vurdering og konklusion

Der kan ikke konstateres opfugtning i tagkonstruktionen, ligesom der ikke er synligt vækst eller mislugt i loftet. Prøver udtaget i loftkonstruktionen påviser ikke skimmelsvampe vækst eller sporeforekomster med betydning for indeklimaet, ligesom der i indeklimaet i venteværelse ikke kan påvises skimmelsvampespore af betydning for indeklimaet. De påviste skimmelsvampetyper er alle normalt forekommende i almindeligt husstøv.

Baseret på inspektionen, sagshistorikken samt ovenstående analyseresultater, er det vores vurdering af skaden er håndteret jf. forskrifterne i SBI 205, og at der nu ingen indeklimamæssige følger er af skaden.

Såfremt der skulle være spørgsmål til ovenstående er De velkommen til at kontakte undertegnede.

Med venlig hilsen

Dansk Miljørådgivning A/S

Projektleder



Rune T. Høgh
Afdelingsleder, biolog

Kvalitetskontrol



Lorenz Volz
Cand. scient

Bilag:

- Bilag 1: Generelt om skimmelsvampe.
Bilag 2: Generelt om måleforhold.

Referencer og baggrundslitteratur:

- /1/ Undersøgelse og vurdering af fugt og skimmelsvampe i bygninger. By og Byg Anvisning 204. Statens Byggeforskningsinstitut. 1. udgave, 2003.
- /2/ Renovering af bygninger med skimmelsvampevækst. By og Byg Anvisning 205. Statens Byggeforskningsinstitut. 1. udgave, 2003.
- /3/ Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvamp – Anbefalinger for sundhedsfaglig rådgivning. Sundhedsstyrelsen, 2009.

Årsager til skimmelsvampeproblemer

Skimmelsvampe er naturligt forekommende alle steder og omgiver os både i naturen og i bygninger. Skimmelsvampe har afgørende betydning for naturens kredsløb, da de nedbryder døde plantedele og andet organisk materiale, men hvis der er fugt i vores bygninger kan der her ske skadelige angreb. I bygninger skyldes skimmelsvampeangreb oftest én eller flere af følgende årsager:

- Konstruktionsmæssige fejl eller uhensigtsmæssigt udførte konstruktioner.
- Uhensigtsmæssig brug af bygningen - f.eks. manglende udluftning/opvarmning, tørring af tøj indvendigt m.v.
- Egentlige vandskader eller andre pludseligt opstående opfugtninger - f.eks. lækage på vandførende rør.

Af hensyn til korrekt udbedring, sanering og evt. fremtidig skadeforebyggelse er det af afgørende betydning at årsagen til og omfanget af skimmelsvampeproblemet afdækkes til fulde – herunder om indeklimaet er negativt påvirket af skimmelsvampesporer og -fragmenter fra skaden.

Helbredsgener ved skimmelsvampeproblemer

Skimmelsvampeangreb kan medføre alvorlige indeklimaproblemer i bygningen, og bør som udgangspunkt undgås. Personer der er disponeret for allergi, eller på anden måde er særligt følsomme, er i særlig høj grad i risikogruppen. Skimmelsvampesporer og -fragmenter indeholder både allergifremkaldende og irriterende stoffer, ligesom mange skimmelsvampe udskiller generende lugtstoffer (muglugt). Nogle skimmelsvampe – herunder de såkaldte Særligt Biologisk Aktive Skimmelsvampe (SBAS) - kan endvidere danne giftstoffer (mykotoksiner), og i visse tilfælde kan skimmelsvampeangreb medføre meget svære helbredsmæssige reaktioner. Forekomst af SBAS kan ses som en skærpende omstændighed i indeklimamæssig henseende, men mykotoksinerne selvstændige betydning på helbredet er endnu ikke fuldt ud belyst.

Typisk forekommende symptomer indebærer hovedpine, træthed, slimhindegener, luftvejsinfektioner, kvalme m.m. Hvis nogle af ovenstående symptomer kun opleves under ophold i boligen, på kontoret eller andre steder hvor man færdes ofte, men ikke når man kommer væk fra det pågældende sted, kan dette underbygge mistanken om at der er fugt- og skimmelsvampeproblemer i den pågældende bygning. I sådanne tilfælde bør man få foretaget en nærmere undersøgelse af om der er fugt og skimmelsvampeangreb eller andet der kan påvirke indeklimaet i bygningen.

Skadesudbedring og -sanering

Hvis det viser sig, at der er skimmelsvampeangreb i en bygning vil der typisk være behov for en række tiltag til sikring af indeklimaet i bygningen. Udbedringen afhænger af problemets omfang, men som udgangspunkt skal der altid foretages:

- Afklaring af skadesårsag til opfugtning/skimmelsvampeangreb samt omfangsbestemmelse.
- Eliminering af skadesårsag og udtørring.
- Skimmelsvampesanering – mekanisk og/eller kemisk.
- Slutrengøring – f.eks. ved grundig støvsugning og aftørring med rengøringsmiddel.

Kvalitetssikring

Efter gennemførelse af de nødvendige tiltag bør der altid foretages en kvalitetssikring af, at den uønskede skimmel er fjernet på tilfredsstillende vis. Kvalitetssikringen sker ved udtagning af prøver 24-48 timer efter afrensningen er afsluttet. Afhængigt af den konkrete sag kan der være tale om luftprøver, dyrkningsprøver, tapeaftryk, Mycometer®- eller DNA-test. Kvalitetssikring bør i større sager (typisk hvor mere end 3 m² er angrebet) udføres af uvildig rådgiver. DMR Skimmel er gerne behjælpelig med kvalitetssikring efter skimmelsvampesanering.

Baggrundsinformationer

- /1/ Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvamp – anbefalinger for sundhedsfaglig rådgivning, Sundhedsstyrelsen (2009).
- /2/ SBI-anvisning 204: Undersøgelse og vurdering af fugt og skimmelsvampe i bygninger, Statens Byggeforskningsinstitut (2003).
- /3/ SBI-anvisning 205: Renovering af bygninger med skimmelsvampevækst, Statens Byggeforskningsinstitut (2003).
- /4/ SBI-anvisning 224: Fugt i bygninger, Statens Byggeforskningsinstitut (2009).

Fugtmålinger i træ og murværk:

Såfremt der er foretaget fugtmålinger på murværk/beton, er disse udført med en kapacitiv fugtmåler af typen Gann Hydromette Uni 1 med B50-sonde. Måleværdierne repræsenterer i beton/tegl en materialedybde på 5-8 cm. Kapacitive fugtmålinger er behæftet med en vis usikkerhed, men er velegnede til hurtige, relative og ikke-destruktive undersøgelser i bygninger. Måleværdiernes betydning er afhængig af materialernes vægtfylde, og sammenhængen fremgår af tabel 1 herunder.

Tabel 1

	Tørt	Halvtørt	Fugtigt	Meget fugtigt	Vådt
Træ/gasbeton	10-40	40-60	60-90	90-110	>100
Gips	20-50	50-70	70-100	100-120	>120
Tegl/beton	30-70	70-90	90-120	120-140	>140

Bemærk at betegnelsen "fugtig" ikke nødvendigvis er et udtryk for at der er risiko for skimmelvækst overfladen, men alene en relativ betegnelse for fugtindholdet i materialet. Således vil et gann-niveau på f.eks. 110 ikke være tilstrækkeligt til at understøtte nyvækst af skimmel på blank tegl eller beton.

Fugtmålinger af træfugt er udført med en resistiv fugtmåler (indstiksmåler) af type Gann Hydromette Compact Blueline. Fugtmålinger i træ med indstiksmålinger er relativt nøjagtige med en usikkerhed på under 10 %. I indeklimaet (ca. 20 °C) indikerer måleværdier > ca. 28 % at træet er vandmættet, mens værdier > 16 % indikerer at træværket er u hensigtsmæssigt opfugtet. Værdier på > 20 % medfører stor risiko for skimmelvækst. I udeluftsventilerede og uopvarmede konstruktioner som tagrum og krybekældere er værdier op til 18-19 % normale og uundgåelige.

Måling af luftfugt:

Såfremt luftens relative fugtighed (RF %) og temperatur (°C) er målt, er det sket ved øjebliksmålinger (efter > 5 minutters lige vægt) med en Testo 605-H1. Målinger foretages ofte i rumluften og udendørs.

I en karakteristisk bolig vil RF variere imellem 40 og 70 % hen over året, med de laveste niveauer (ca. 40-45 %) fra januar til marts, og de højeste niveauer (60-70 %) omkring september. I april ligger normalniveauet omkring 45-55 %, mens det i maj-juli ligger omkring 55-60 %. I august ligger normalniveauet omkring 60-65 %, mens det i oktober, november og december ligger på hhv. 55-65 %, 50-55 % og 45-50 %; alle ved indelufts temperaturer på 20-23 °C. RF afhænger dog af boligens aktuelle brugsmønster og ventilationsforhold samt af udeluftens fugtighed og temperatur, hvorfor der forekommer afvigelser fra ovenstående.

På baggrund af temperatur og relativ luftfugtighed kan der foretages en beregning af luftens absolute luftfugtighed (g/m^3), som – sammenholdt med en samtidig værdi i udeluften – kan give en idé om bygningens fugtbelastning. Enkeltberegninger af det absolute fugtindhold er foretaget via Professional Online Humidity Calculator. Den absolute luftfugtighed og fugttilskuddet afhænger af bygningens brugs- og ventilationsforhold samt af udeluftens fugttilstand og årstiden. Normale fugttilskud vurderes i henhold til SBI-anvisning 224, 2009 "Fugt i bygninger".

Skimmelanalyser

Hvis der er udtaget materialeprøver, er disse analyseret ved direkte mikroskopi og er efterfølgende fremdyrket på vækstmedie (V8) til dyrkningsanalyse.

Hvis der er udtaget dyrkningsprøver fra indeklimaet (støvprøver), er disse udtaget i støvfase på vandrette overflader. Skimmelsvampesporer udfældes med tiden på overflader og ved at sammenholde sporeforekomster i støvet med eventuelle vækstområder eller hvad der erfaringsmæssigt kan forventes i et typisk indeklima, fås en vurdering af indeklimaets skimmelsvampebelastning.

Hvor det er muligt og relevant er antallet af kolonier efter dyrkning optalt og angivet. I henhold til SBI-anvisning 204, 2003, er følgende kategorier for vækstgrad på dyrkningsmedier anvendt:

0 kolonier	Ingen vækst
1-10 kolonier	Ringe vækst
11-50 kolonier	Moderat vækst
50 kolonier eller derover	Massiv vækst

Hvis der er udtaget tapeaftryk, er disse efter indfarvning analyseret ved direkte mikroskopi.

Hvis der er udtaget Mycometer[®]Surface-prøver, Mycometer[®]Air-prøver eller Mycometer[®]Materialeprøver, er disse udtaget jf. Mycometers håndbog. Prøverne er analyseret på DMR's certificerede laboratorium.