

Hospitalsenhed Midt
Regionshospitalet Silkeborg
Falkevej 1-3
8600 Silkeborg



Notat vedr. Indeklima - skimmelsvamp Ortopædkirurgisk Ambulatorium

Dato 31.01.2014

Version II. Rev 04.03.2014

Anne Mette Hansen

Tel. +45 7841 1038

annemette.hansen@stab.rm.dk

Sagsnr.1-30-77-178-14

På baggrund af en borgerhenvendelse til Regionsrådet den 21. januar 2014 vedrørende formodning om skimmelsvamp på nogle misfarvede loftsplader i ambulatoriet i Ortopædkirurgisk Ambulatorium, har Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø sammen med arbejdsmiljøkonsulent Karsten Frerks fra HR-afdelingen, Regionshospitalet Midt og sektionsleder Daniel Andersen, Teknisk afdeling, Regionshospitalet Midt undersøgt, om der er vækst af skimmelsvamp på baggrund af en vandskade fra 2009.

Nærværende rapport giver en vurdering af resultaterne af denne undersøgelse.

Side 1

På baggrund af henvendelsen fra borgeren blev det besluttet at gennemføre overflademålinger for skimmelvækst i lokalet, samt materialefugtmålinger i tagkonstruktionen.

Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø ved bygningsingeniør Anne Mette Hansen besøgte afdelingen den 27. januar og besigtigede bygningen sammen med Teknisk afdeling. Der blev foretaget målinger efter autoriserede metoder.

Fysiske forhold

Ortopædkirurgisk Ambulatorium ligger i en bygning med fladt tag, der er sammenbygget med hovedbygningen.

Der var i 2009 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.

Målinger

Ved besigtigelsen blev der foretaget målinger med en fugtmåler, der kan måle fugt i materialer. Dette blev foretaget på vægge og i tagkonstruktion i det venteværelse, hvor misfarvninger af loftsplader findes. Desuden blev foretaget 5 stk. test for vækst af skimmelsvamp ved en MycoMeter Test. MycoMeter-testen™ anvendes til at bestemme mængden af svamp, der er til stede på et givet materiale. Metoden er baseret på detektion og kvantificering af et enzym, som findes i både mycelium og sporer hos alle skimmelsvampe. (Kilde: Teknologisk Institut).

Resultat af målinger

Fugtmålinger, materialefugt:

Nr.	Placering	Procent vandindhold
1	Væg, cement	1 %
2	Væg, krydsfiner	14 %
3	Tag, krydsfiner	14-19 %
4	Spær, limtræ	10 %
5	Loftplade, mineraluld	For porøst til at kunne foretage materialefugtmåling

Samtlige målinger ligger inden for de normale fugtværdier for de pågældende materialer – se "Vurdering af målinger" nedenfor.

MycoMeter Tests (bilag 2):

Testen viste, at der i 3 ud af 5 prøver er et niveau af skimmelsvampe, der ikke overstiger det normale baggrundsniveau, hvilket vil sige MycoMeter-tal < 25. Det er prøve 2 på væg, prøve 3 på tag samt prøve 4 på spær.

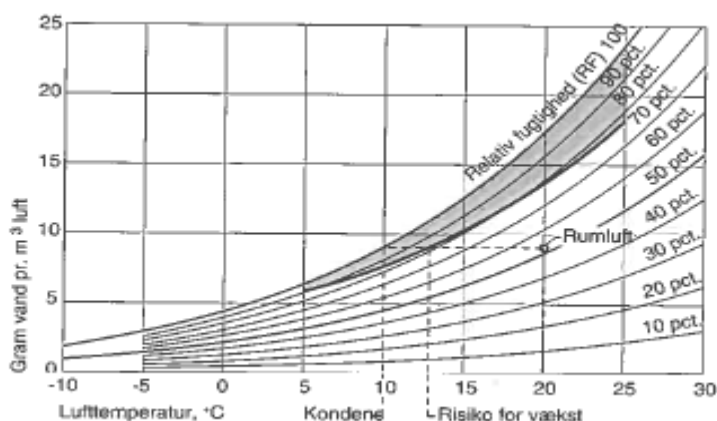
En af prøverne viser et niveau af skimmelsvampe over det normale baggrundsniveau, hvilket vil sige MycoMeter-tal mellem 25 og 450. Det er prøve nr. 1 på væg.

Den sidste prøve viser massiv vækst af skimmelsvamp, hvilket vil sige MycoMeter-tal > 450. Det er prøve nr. 5 på loftplade.

Vurdering af målinger

Nedenstående graf er kopieret fra By og Byg Anvisning 204, "Undersøgelse og vurdering af fugt og skimmelsvampe i bygninger".

Grafen angiver sammenhængen mellem absolut fugt, relativ fugt og temperatur. Der er risiko for skimmelsvampevækst i det grå område.



Fugtmålinger, materialefugt:

Nr.	Placering	Procent vandindhold	Normale fugtværdier*	Kritisk fugtværdi for skimmelsvækst KILDE SBI 95
1	Væg, cement	1 %	3 %	90-95 %
2	Væg, krydsfiner	14 %	9 % +/- 3 %	75-80 %
3	Tag, krydsfiner	14-19 %	9 % +/- 3 %	75-80 %
4	Spær, limtræ	10 %	9 % +/- 3 %	75-80 %
5	Loftplade, mineraluld	For porøst til at kunne foretage materialefugtmåling	-	90-95 %

* ved 20° C og 65% RH

Materialefugtmålingerne viste, at fugtværdierne ligger på de normale værdier for materialerne, og langt under den kritiske grænse for skimmelvækst. Det betyder, at materialerne er udtørret efter tagrenoveringen, og der er ingen risiko for ny skimmelvækst.

MycoMeter testene viser, at loftpladerne har været angrebet af skimmelvækst. En opmåling af det område, hvor der er konstateret vækst, har vist, at det sammenlagt er et areal mindre end 0,25 m². Det vil sige, at den konstaterede forurening ligger under den grænse, hvor man som tommelfingerregel skal være opmærksom i forhold til renovering og rengøring. Se bilag 1.

Prøve nr. 1, der viste et niveau over det normale baggrundsniveau, vurderes ikke at være kritisk, da værdien er lav, og materialerne nu er helt tørre. Dette er dårlig vækstbestigelse for skimmel og derved kun en svag risiko for vækst. (Kilde By og Byg Anvisning 204)

Anbefalinger

Den almindelige praksis ved skimmelsanering er først og fremmest at finde fugtproblemet, og derefter at fjerne skimmelvæksten. Når fugtproblemet er løst, som i dette tilfælde med en ny tagkonstruktion, skal de tilbageværende materialer udtørres og skimmelvækst skal fjernes. (Kilde: www.skimmel.dk)

De pågældende loftplader er fjernet, og nye er sat op, og der er som tidligere beskrevet foretaget materialefugtmålinger af tagkonstruktionen. Disse målinger viste, at materialerne i tagkonstruktionen er udtørret.

For den videre sanering anbefales følgende:

- Lokalet skal rengøres. Da der er tale om en mindre forurening og sanering, skal det pågældende lokale og møbler og andre genstande blot have en almindelig grundig rengøring. (Kilde: Skimmel.dk)
- Metalskiner, der bærer loftpladerne, skal have en almindelig rengøring
- Tilstødende lokaler skal have en almindelig rengøring for at sikre, at der ikke sker spredning
- Cementvæg over loft (ved prøve nr. 1) kan evt. afvaskes med Rodalon for at fjerne eventuelle skimmelsporer. Husk sikkerhedsforanstaltninger ved arbejde med Rodalon
- Bygningen bør inspiceres ved jævne mellemrum for at sikre, at den holdes tør

Dette notat er udarbejdet af:

Lisbet Harder
can. scient.

Anne Mette Hansen
Bygningsingeniør

Koncern HR, Fysisk Arbejds miljø
Region Midtjylland

Bilag 1

SBI Anvisning 224, samt By og Byg Anvisning 204 og 205 giver nogle gode anvisninger til håndtering af problemer med fugt og skimmelsvamp.

Sikkerhedsforhold

Det skal angives, at man ved håndtering af skimmelsvamp inficerede bygninger skal overholde gældende sikkerhedsregler til beskyttelse af personer, som skal udføre renoveringen.

Principielt kan følgende generelle retningslinjer opstilles:

- Rør ikke ved skimmelangrebne materialer med bare hænder
- Undgå at få skimmelsvampesporer eller mycelium i øjnene
- Indånd ikke skimmelsvampesporer eller stoffer herfra.

Kasserede, skimmelangrebne materialer, støvsugerposer og klude skal opsamles og bortskaffes.

Generelt om skimmelsvampe

Skimmelsvampesporer findes overalt, både ude og inde, og skimmelsvampe vokser, hvor de rette vækstbetingelser er til stede, dvs. fugt og næring. Mindre angreb ses i mange boliger, f.eks. på vinduesbundstykker eller på fuger i vådrum. Fugtproblemer skyldes ofte en kombination af byggetekniske problemer og uhensigtsmæssig brugeradfærd.^{1 2}

Vedvarende fugt og skimmelsvampevækst på indre overflader og i bygningskonstruktioner kan give anledning til helbredsproblemer, og bør derfor undgås eller minimeres (WHO). Viden om sammenhænge mellem eksponeringens størrelse og helbredseffekter hos mennesker er dog sparsom, således at der ikke kan opstilles videnskabeligt fuldt underbyggede retningslinjer eller grænseværdier for, hvor længe ophold i bygninger med forskellige grader af fugt og skimmelsvampevækst er uproblematisk. Helbredsproblemerne varierer endvidere alt efter, om personerne tilhører en særligt følsom gruppe eller ej.³

Hvis man er disponeret for allergi, kan man udvikle skimmelsvampeallergi med astma, høfeber eller evt. astmaeksem. I Danmark er der 10 – 15% af befolkningen, der enten har allergi eller anlæg for at udvikle det. Af disse har ca. 8% af voksne allergikere og 25% af børneallergikere allergi overfor skimmelsvampe. Hos personer, der ikke har allergi, ses ofte andre symptomer end hos luftvejsallergikere. De almindeligste er hovedpine, træthed, slimhindegener som stoppet næse, gentagne luftvejsinfektioner og kvalme. Nogle mennesker, der bliver meget syge i deres bolig, kan blive næsten symptomfrie, når de kommer væk fra boligen, eller hvis denne bliver skimmelrenoveret.⁴

Som tommelfingerregel skal man i en bolig være særligt opmærksom, hvis det angrebne område udgør mere end 0,25 m². Som nævnt kan også raske mennesker få symptomer, men det er dog sjældent i alvorlig grad.⁵

¹ Andersen, Birgitte, Lektor, DTU Systembiologi i tidsskriftet *Aktuel Naturvidenskab* (ISSN: 1399-2309), vol: 4, pages: 6-9, 2011.

² Sundhedsstyrelsen Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvampevækst (2009).

³ Sundhedsstyrelsen Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvampevækst (2009).

⁴ Seniorkonsulent Klammer, Morten, Træ og Miljø, Teknologisk Institut (2013).

⁵ www.skimmel.dk (Landsbyggefondens, Grundejernes Investeringsfond og Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet København) (2014).

Når skimmelsvampene har vokset sig kraftige, begynder de at danne sporer, som spredes til omgivelserne. Det samme gør ældre dele af selve svampen. Sporerne og hyferne indeholder forskellige stoffer, der dels kan give allergi eller påvirke immunforsvaret. Alle skimmelsvampearter indeholder disse stoffer og kan derfor give allergi, hvis man udsættes for dem i længere tid. Derudover kan skimmelsvampe danne mange forskellige faste stoffer, som har en biologisk funktion for svampen i det miljø, de produceres i (fx beskyttelse af sporerne mod insekter). De kan være mere eller mindre giftige overfor mennesker. De mest giftige svampestoffer kaldes mykotoksiner, og mange af dem har vist sig at være kræftfremkaldende, når vi indtager dem gennem føden. Forskellige skimmelsvampearter producerer forskellige mykotoksiner, der kan have forskellige helbredseffekter på mennesker.⁶

Svenske undersøgelser har vist, at der næsten altid dannes mykotoksiner ved skimmelsvampeangreb. Desuden påviser undersøgelsen, at mykotoksiner frigives til luften fra skimmelangrebne overflader. Ikke mindst når svampen tørrer.⁷ En død skimmelsvamp kan derfor være lige så farlig som en levende.⁸

Forskere fra bl.a. Danmarks Tekniske Universitet påpeger dog, at man ikke ved, hvor store mængder svampegifte, der skal til for at gøre folk syge. »Det er ikke nok at påvise, at der er mykotoksiner. Vi ved stadig ikke nok om, hvordan de virker i cellerne og ikke mindst hele organismen, eller hvor store mængder der skal til for at gøre folk syge. Hvis vi vidste det, så kunne vi fastlægge en grænse, der sagde: Nu skal vi renovere. Det ville være utroligt nyttigt. Men det kan disse undersøgelser ikke i sig selv hjælpe med.«⁹

⁶ Andersen, Birgitte, Lektor, DTU Systembiologi i tidsskriftet *Aktuel Naturvidenskab* (ISSN: 1399-2309), vol: 4, pages: 6-9, 2011.

⁷ Bloom E, Bal K, Nyman E, Must A, Larsson L; *Appl Environ Microbiol*; 2007 Jul;73(13):4211-7. Epub 2007 May 4; "Mass spectrometry-based strategy for direct detection and quantification of some mycotoxins produced by *Stachybotrys* and *Aspergillus* spp. in indoor environments".

⁸ Andersen, Birgitte, Lektor, DTU Systembiologi i tidsskriftet *Aktuel Naturvidenskab* (ISSN: 1399-2309), vol: 4, pages: 6-9, 2011.

⁹ Nielsen, Kristian Fog Lektor, DTU Systembiologi i tidsskriftet *Ingeniøren* Forskere finder mykotoksiner i indendørsluft af Ulrik Andersen (2007).

Bilag 2

Mycometer[®]-Surface

Skimmelsvamp på overflader

Bygning: Regionshospitalet Silkeborg

Prøvetagningsdato: 24.01.2014

Prøver taget af: Daniel Andersen

Sagsnr:

Bemærkninger:

Prøve nr.	Prøvested	Før Rens	Efter Rens	MycoMeter tal	A	B	C
1	Nr. 1	X		36		X	
2	Nr. 2	X		16	X		
3	Nr.3	X		7	X		
4	Nr. 4	X		18	X		
5	Nr. 5	X		774			X
6							
7							
8							
9							
10							

A = Niveaulet af skimmelsvamp er ikke over normalt baggrundsniveau. MycoMeter-tal ≤ 25

B = Niveaulet af skimmelsvamp er over normalt baggrundsniveau. Dette skyldes ophobning af svampesporer, men kan dog i enkelte tilfælde skyldes vækst af skimmelsvampe. $25 < \text{MycoMeter-tal} \leq 450$

C = Målingen viser massiv vækst af skimmelsvamp. MycoMeter-tal > 450

Test udført af

Jan Colan Nielsen
MycoMeter laboratorium

27.01.2014

(Dato)