
FUGT OG SKIMMELKONTROL

"Adresse"



1

Rekvirent: Navn

Besigtiget dato: 01-03-2015

Rapport dato: 04-04-2016

Konsulent: Ole Borup

Mobil: 2982 1362

Mail: ob@cbgroup.dk

Sagsnr.: 10159-16



info@cbgroup.dk

Havnegade 100 – Indgang "i"

5000 Odense C

+45 29821362

Cvr: 32592368

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	3
2.	Bygningsbeskrivelse	3
3.	Observationer	3
4.	Konklusion og sundhedsfare.	3
	Risikovurdering	4
5.	Undersøgelse, Analyse- og målemetoder	4
	5.1 Udvendige forhold	5
	5.2 Indvendige forhold	5
6.	Prøveresultater	7
	6.1 Mycometer Air – test	7
	6.3 Aftryksanalyse	7
	6.4 Vurdering	9
	6.5 Handlingsplan	9
	6.6 Kvalitetssikring	10
7.	Billeddokumentation	11
	7.1 Foto	11
8.	Fugt	20
	8.1 Træfugt	20
	8.2 Fugt i Murværk/beton/gips	20
	8.3 Måling af luftfugt	21
	8.4 Relativ fugtighed (RF) og fugtindhold	21
	8.5 Dugpunkt-skimmelsvamp	21
9.	Håndtering af skimmelsvamp	22
	9.1 Risikovurdering	22
	9.2 DNA skimmelsvamp test	22
	9.3 Forholdsregler	23
	9.4 Rengøring efter fjernelse af skimmelsvamp	24
10.	Om skimmelsvamp	25

1. Indledning

Den 1. marts 2016 har CB-Group foretaget en fugt- og skimmelundersøgelse i boligen på adressen "Adresse". Undersøgelsen blev foretaget efter aftale med "Rekvirenten".

"Rekvirenten" var til stede ved undersøgelsen. Undersøgelsen blev udført af indeklimakonsulent Ole Borup.

Baggrund

Baggrunden inspektionen er at familien oplever reaktioner af allergiske karakter ved ophold i boligens soveværelse og værelse, ved inspektionen blev der holdt fokus på disse rum.

"Rekvirenten" har mistanke om at reaktionerne kunne skyldes skimmelsvamp i boligen. Der er derfor lagt fokus på forhold som kan være indikere fugt og skimmelsvamp, og derved påvirke indeklimaet med skimmelsvampespore.

Formål

Formålet med undersøgelsen er at teste for skimmelsvamp, og i så fald identificere årsagerne til dette. Afslutningsvist er formålet at opstille en handlingsplan på stikordsniveau, for fjernelse af skimmelsvampevæksten samt evt. klarlægge årsagerne hertil.

2. Bygningsbeskrivelse

Bygningen er opført i 1814. Ombygget i 1980. Ydervægge er opført i teglsten. Tagdækket er fibercement. Boligareal 165 m².

3. Observationer

I forbindelse med undersøgelsen blev der taget billeder, som fremgår af afsnit 7.1.

4. Konklusion og sundhedsfare.

Konklusion

Ved besigtigelsen konstateredes følgende problematiske forhold:

- Der er konstateret et højt niveau af skimmelsvampe i soveværelset. Det skønnes at det forhøjede skimmeltal er en skimmelsvampespore ophobning i støvet, dog vil der også være frigivet skimmelsvamp spore fra den visuelle forekomst af skimmelsvamp nederst på væggen (foto nr. 03).
- Der er konstateret et højt niveau af skimmelsvampe i værelset. Det skønnes at det forhøjede skimmeltal er en skimmelsvampespore ophobning i støvet.
- Der ses forekomst af spirringsdygtige skimmelsvampesporer på væggen i soveværelset (foto nr. 03).
- Der er højt fugtniveau nederst på væggen i soveværelset mod køkkenet.
- Der er målt et normalt fugtniveau på gulvet i badeværelset.

Risikovurdering

Jævnfør Sundhedsstyrelsens anvisninger fra 2009 "*Personers ophold i bygninger med fugt og skimmelsvamp*" er der tale om moderat fugt og skimmelsvampevækst i boligen. I tilfælde af skimmelvækst i dette niveau, kan indeklimaet være påvirket til et niveau "... *der kan give anledning til helbredspåvirkninger*". Det kan derfor ikke udelukkes, at der kan være en sammenhæng mellem beboerne oplever gener af de forhold som konstateres i boligen. De sundhedsmæssige forhold bør dog altid fastlægges af lægefaglig person idet der altid er tale om en individuel vurdering fra sag til sag.

5. Undersøgelse, Analyse- og målemetoder

Undersøgelsen er ikke alene vurderet ud fra forekomsten af skimmelvækst, men er en del af en samlet vurdering af byggetekniske forhold og tilstande, fugtforhold, svampearter samt omfanget af både skimmelvæksten og skimmelsvampeangrebet.

Undersøgelsen sker på baggrund af vores byggetekniske erfaringer, og ud fra:

- By og Byg Anvisning 204: Undersøgelse og vurdering af fugt og skimmelsvampe i bygninger (2003)
- By og Byg Anvisning 205: Renovering af bygninger med skimmelsvampevækst (2003).
- SBI-anvisning 224: Fugt i bygninger (2013).

Analyse af skimmelvækst

Analysemetoderne er beskrevet sammen med resultaterne, se afsnit 6. Mycometer prøverne refereres som: My – A (Air) og My - S (Surface) og analyseres i eget laboratorium. Aftryksplader er analyseret i et eksternt laboratorium.

Om Mycometer Air- test

Aggressiv prøvetagning giver oplysninger om luftens indhold af skimmelsvamp, når luften umiddelbart før har været hvirvlet op (Illustrerer kraftig aktivitet i rummet, som f.eks. udluftning, støvsugning m.m.). Luftens indhold af skimmelsvamp kan variere meget over korte tidsintervaller, og luftanalyser er derfor kun et øjebliksbillede. Spor, hyfer og fragmenter bliver frigivet i større mængder under spiring og vækst.

Om Aftryksplader (V8 agar)

Aftryksplader er plastic-skåle, med et dyrkningsmedium (V8 agar), som giver gode=(optimale) vækstbetingelser for nogle af de skimmelsvampe, der er mest interessante i forbindelse med fugtskader i bygninger.

Prøven dyrkes i et laboratorium i ca. en uge, og analyseres herefter.

Aftryksplader bruges til at artsbestemme svampen, med henblik på at bestemme typen af vandskade og omfangsbestemmelse af skaden, samt til kvalitetssikring af afrensning.

Træfugt

Fugtmålingerne i træ blev udført med indstiksmåler af mærket Tramex MRH III Se afsnit 8.1.

Fugt i støbte og murede materialer

Fugtmåling med kapacitetsmåling. Fugtindholdet i murede og støbte materialer er vurderet på baggrund af værdier fra måling med kapacitiv fugtmåler, Gann Compact B, se afsnit 8.2.

Luftfugtighed

Relativ luftfugtighed (%RH) og lufttemperatur ($^{\circ}$ C) er målt med Systronik FT50 Hygrometer. Se afsnit 8.3.

Om Relativ fugt (RF)

Se beskrivelse i afsnit 8.4.

5.1 Udvendige forhold

Data for måledagen

Ude temperatur: Målt til ca. 4 $^{\circ}$ C		Luftfugtighed ude % RH: Målt til ca. 68 %	
Sol påvirket: Delvis	Nedbør: Nej		Vind: Let vind

Bygningens udvendige flader blev gennemgået visuelt for fejl og mangler der vil kunne påvirke indeklimaet.

Tag

Ved den visuelle gennemgang ses taget uden fejl eller skader der vil kunne påvirke indeklimaet.

Facader

Der ses ikke visuelle afvigelser på facade eller sokler (foto nr. 01) ind mod undersøge rum der vil kunne påvirke indeklimaet. Tag nedløbet mod nordøst ses afsluttet mod jord (foto nr. 02).

5.2 Indvendige forhold

Data for måledagen

Luft temperatur	Luftfugtighed % RH:	Dugpunkt (afsnit 8.5)
Ca. 17 $^{\circ}$ C	Ca. 73 %	Ca. 12 $^{\circ}$ C

Generelt

Inspicerede værelser ses med en rengøringsstandart på under middel. Når der vurderes på rengøringsstandarden skyldes det, at der over tid vil ske en ophobning af skimmelsvampspore i støvet, som så frigives til luften i boligen ved ophvirvling. Død skimmelsvamp udgør en helbredsrisiko, lige såvel som levende skimmelsvamp.

Soveværelse

Soveværelset er opbygget med loft af profilbrædder, tapetserede vægge med plastikmaling, og med laminatgulv.

Ved inspektionen ses der visuel skimmelsvampvækst i nederste hjørne mod nordøst, her blev der målt en træfugt i fodpanelet på 12 % (RF ca. 62 %), og en digits værdi på 45 (foto nr. 03). På gulvet blev der målt en træfugt på 22 % (RF ca. 87 % foto nr.04). Skillevæggen ind mod køkken ses med afskallinger nederst på væggen. Her blev der målt en træfugt i fodpanelet på 14,3 %, en digits værdi på 91 (foto nr. 05). På loftet blev der målt en træfugt på 9,8 % (RF. ca. 50 %).

Der blev foretaget en Mycometer Air test (MY-A 1, foto nr. 06) og en aftrykt test (AT 54, foto nr. 07).

Værelse

Data for måledagen

Luft temperatur	Luftfugtighed % RH:	Dugpunkt (afsnit 8.5)
Ca. 17 ⁰ C	Ca. 48 %	Ca. 6 ⁰ C

Værelset er opbygget med loft af profilbrædder, tapetserede vægge med plastikmaling og med laminatgulv. Fra værelset er der adgang til loftrummet, her er "hullet" afdækket med en OSB plade, pladen slutter ikke tæt, og der vil være en luftvandring mellem loft og stueplan her (foto nr. 08)

Ved inspektionen ses der ikke visuel fugt eller skimmelsvamp i værelset. Værelset er tæt pakket med møbler/inventar, og vil der være en risiko for skimmelsvamp bag dette. På ydervæggen blev der målt en digits værd på 28,2. I fodpanelet mod ydevæggen blev der målt en træfugt på 9,6 % (RF ca. 56 %). På gulvet mod ydervæggen blev der målt en træfugt på 12,3 % (RF ca. 61 %).

Der blev foretaget en Mycometer Air test (MY-A 2, foto nr. 12).

Badeværelse

På badeværelses (foto nr. 14) er der i perioder mistanke om opstigende fugt (blank vand) gennem gulvet. På inspektionsdagen ses ingen visuelle tegn på vand her.

Der blev foretaget fugtmålinger på gulvet.

Kapacitetsmåling

Måle område: Soveværelse	Tælletal (digits)	Måleresultat	Foto nr.
Gulv mod toilet	41,3	Normal tør	15
Midt på gulv i badeværelset.	42	Normal tør	16
Klædeskab mod øst ydervæg	43,2	Normal tør	17
Se afsnit 8.2			

6. Prøveresultater

6.1 Mycometer Air – test

Mycometer®Air – testen er en aggressiv-metode hvor mængden af svampebiomasse bestemmes ved hjælp af en kvantitativ undersøgelsesmetode. Resultatet af de udtagne prøver fremgår af nedenstående tabel.

Prøve Nr.:	Prøvetagningssted	Mycometer-tal	Analyseresultat [kategori]
My A 1	Soveværelse	2100	C
My A 2	Værelse	3423	C

Vurderingsgrundlag for Mycometer-prøver læses af nedenstående:

Kategori	Mycometer-tal	Beskrivelse
A	≤ 900	Lavt indhold af skimmelsvamp i luften
B	$> 900 \leq 1700$	Medium indhold af skimmelsvamp i luften.
C	> 1700	Højt indhold af skimmelsvamp i luften. Dette kan skyldes, at der er et skimmelsvampe-problem dvs. at der er vækst af skimmelsvamp i bygningen.

Certificeringsnummer: Mycometer air: MMA0130DKJCN

7

6.3 Aftryksanalyse

Prøve nr.	Lokale	Antal CFU	Identifikation	Analyseresultat [kategori]
AT 54	Soveværelse	90	Penicillium spp. 50 Cladosporium spp. 30 Sterielt mycelium 5 Rhodotorula gær 5	C

Kategori	Antal kolonier	Beskrivelse
A	0-10	En forekomst af skimmelsvampesporer der normalt er acceptabel.
B	11-50	En forekomst af skimmelsvampesporer, der kan være uacceptabel, hvis den skyldes en vandskade eller et fugtproblem. Hvis det drejer sig om en støvophobning, anses forekomsten oftest for at være acceptabel.
C	>50	En forekomst af skimmelsvampesporer, der altid er uacceptabel, hvis den skyldes en vandskade eller et fugtproblem. Hvis det drejer sig om en støvophobning, kan det være acceptabelt.

Følgende potentielt betydende skimmelsvampearter/-slægter er fundet

AT 54 viser en massiv forekomst af skimmelsvampe.

Overvokset: Når én skimmelart overvokser en aftryksplade i en grad som umuliggør optælling af enkeltkolonier. I mange tilfælde kan én overvoksende art forhindre eller hæmme vækst af andre arter, og/eller umuliggøre optælling af disse. Vurdering af en overvokset plade kan derfor være mangelfuld i forhold til artssammensætning og optælling af enkeltarter.

Penicillium spp

Penselskimmel (*Penicillium spp.*) omfatter en meget stor slægt af skimmelsvampe, hvoraf nogle arter finder anvendelse inden for f.eks. osteproduktion, antibiotikaproduktion m.m. Som skadevoldere findes de i fugtige bygninger hvor tapet, læder, isoleringsmaterialer m.m. I husstøv ses ofte naturlige sporeaflejringer fra flere arter hørende til denne slægt.

Da *Penicillium*-arterne ofte producerer mange og små sporer, spredes de nemt i indeluften, og er derfor ofte et allergiproblem. Nogle *Penicillium*-arter kan ved vækst sprede generende stoffer.

Cladosporium spp. er den mest almindeligt forekommende skimmelsvamp i udendørs luft, hvor niveauerne er præget af store årstidsvariationer og toppe om sommeren, hvorfor den ofte findes i relativt store mængder i prøver udtaget i indeklimaet. Vækst af *Cladosporium* forekommer også i boliger, hvor den ofte forekommer i forbindelse med kuldebroer i vindueslysninger og i eksempelvis tagrum med varierende fugtighed. Slægten kræver således mindre fugt end de fleste andre skimmelsvampearter.

Særligt på grund af de store naturlige forekomster i både inde- og udeluft, er *Cladosporium* den mest betydende skimmelsvamp i forhold til overfølsomheds- og allergireaktioner.

Sterielt mycelium

De sterile svampe eller mycelia sterilia er en gruppe af svampe, der ikke producerer nogen kendte sporer.

Rhodotorula gær

Rhodotorula gær er en slægt af encellede pigmenterede gærsvamp. Gærsvamp bliver betragtet som en egen primitiv gruppe inden for svampeverden. Der kendes ca. 500 arter, der forekommer almindeligt overalt i naturen, især i inde – og udeluften og jord. Gærsvampe ses på fugtige bygningsmaterialer som vinduesrammer, siliconfuger, malede overflader mv. produktion af generede eller giftige stoffer er ikke beskrevet.

6.4 Vurdering

På grundlag af de overstående undersøgelser, samt givende data og informationer, kan CB Group konkluderer følgende:

- I boligens soveværelse ses skimmelsvamp i vækst (foto nr. 03). Det skyldes formodentlig en kombination af to faktorer.
 - Imod hjørnet har der været opbevaret effekter (foto nr. 18) der nedsætter ventilationen, således at den fugt der naturligt vil være i vægge i ældre huse, ikke kunne ventileres ud i rummet, og derved udgøre et miljø for skimmelsvamp.
 - Hjørnet er påvirket af tagnedløbet der ikke er ført til "kloak" (foto nr. 02) og derved er medvirkende til øget opfugtning her.
- Der er risiko for skimmelsvamp bag fodlisterne monteret mod ydervægge i hjørnet samt under gulvbelægningen her.
- Lufttestene og aftryksprøven fra begge værelser ses med et forhøjet skimmelstal. Dette skyldes formodentligt, at der over tid er sket en skimmelsvamp ophobning i rummenes støv.
- Det forhøjet fugttalt i indervæggen mod køkkenet skyldes formodentlig opstigende grund fugt, da der sandsynligvis ikke er indlagt en fugtspærre i væggen.
- Vandet på badeværelsets gulv kan skyldes "sommerkondens".
- Loftlemmen ændres til en tæt konstruktion for at undgå spredning af skimmelsvamp fra loftet.

6.5 Handlingsplan

Det anbefales, at der tages udgangspunkt i følgende handlingsplan ved en renovering:

- For at undgå spredning af skimmelsvampesporer fra de angrebne områder til de omgivende lokaler, bør der etableres et renoveringsområde, der er forsvarligt adskilt fra øvrige lokaler.
- Der bør etableres undertryk, f.eks. ved opsætning af en luftrenser med afkast til det fri. For at undgå spredning af støv og partikler bør ventilationskanaler plomberes inden nedrivning iværksættes.
- Soveværelset afrenses i hjørnet hvor der er konstateret skimmelsvamp. Erfaringsmæssigt vil der være skimmelsvamp bag tapetet som bør fjernes, ligeledes vil der være risiko for skimmelsvamp bag fodlisten og under gulvet i hjørnet. Efter blotlæggelsen af hjørnet bør det afrenses med et skimmelsvamp dræbende middel fx. Protox Hysan.
- Da familien oplever reaktioner af allergiske karakter, der sandsynligvis skyldes en skimmelsvamp sporeophobning i støv, anbefales det at alle møbler/inventar afvaskes/støvsuges. Lofter, vægge og gulve afvaskes.
- Der bør ved genetablering ikke placeres møbler og inventar tæt op af ydervægskonstruktioner.
- Forholdsregler afsnit 9.2
- Rengøring se afsnit 9.3

6.6 Kvalitetssikring

Det anbefales at der foretages en kvalitetssikring af de behandlede områder, for at sikre at behandlingen har haft den tilsigtede effekt. Ved denne test, er udfaldskravet et Mycometer Surface og eller en Mycometer Air-tal i kategori A. Ved aftryksplader må der ikke kunne påvises over 10 kolonier pr. aftryksplade.

7. Billeddokumentation

7.1 Foto

Foto nr. 01 Facade mod øst	
Foto nr. 02 Facade mod øst. Uafsluttet tagnedløb.	

Foto nr. 03
Soveværelse.
Skimmelsvamp vækst
nederst på væg og
fodpaneler.
Kapacitetsværdi 45,5.



Foto nr. 04
Soveværelse.
Der blev målt en træfugt
på 22 % på gulv i hjørnet
med skimmelsvampvækst.



Foto nr. 05
Soveværelse.
Der blev målt en træfugt
på 22 % i fodpanel mod
køkkenet.



Foto nr. 06
Soveværelse.
Mycometer Air test
MY-A 1.



Foto nr. 07
Soveværelse.
Aftrykstest nr. 54



Foto nr. 08
Værelse.
Afdækning mod loftrum.

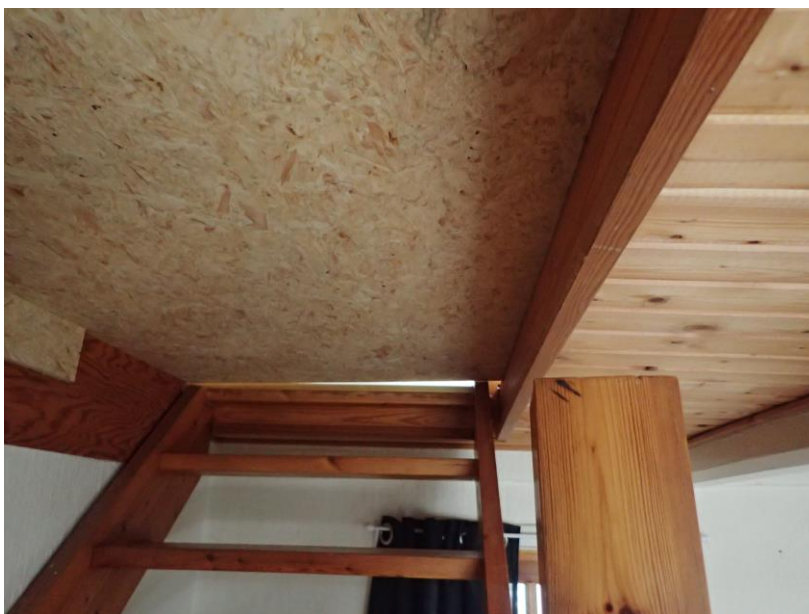


Foto nr. 09
Værelse.
Fugtmåling på ydervæg.



Foto nr. 10
Værelse fugtmåling i
fodpanel mod ydervæg.



Foto nr. 11
Værelse.
Fugtmåling på gulv ud
mod ydervæg.



Foto nr. 12
Værelse.
Mycometer Air test
MY-A 2.

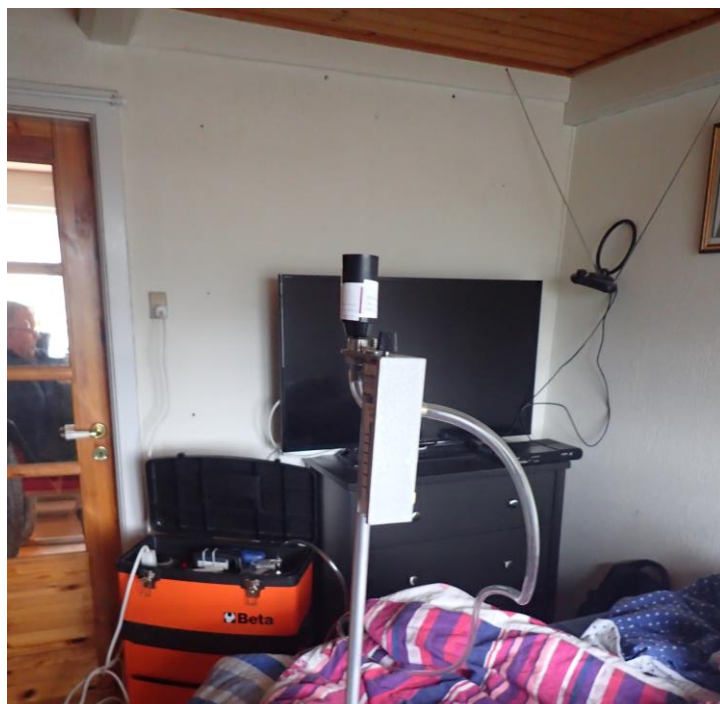


Foto nr. 14

Badeværelse.



Foto nr. 15

Badeværelse.

Fugtmåling tæt ved toilettet.



Foto nr. 16
Badeværelse.
Fugtmåling midt på gulv.



Foto nr. 17
Badeværelse.
Fugtmåling mod indgang.



Foto nr. 18
Soveværelse.
Opbevaret effekter mod
ydervægge.



8. Fugt

8.1 Træfugt

Fugtprocenten i træ er et udtryk for den mængde vand, der er bundet i træets fibre.

Angivne fugtighedsprocenter i træ skal ses i relation til, at trænedbrydende svampe generelt kan spire, og således udvikle et svampeangreb, når træets fugtindhold overskrider 20 %, og at der ved fugtighedsprocenter over 15-17 % er risiko for vækst af skimmelsvampe.

Træets fibre kan "bære" 28 % (fibermætningspunktet), målinger højere end 28 % angives ved >28 %. Fugt over 28 % er derfor et udtryk for flydende vand i træets celler.

En træfugt på 28 % svare til en Relativ Fugt på 100%.

Ved inspektionen er anvendt indstiksmål:

-Tramex MRH III med uisolerede 30 mm elektroder. Skalaen på denne går fra 6-99 % træfugt.

Anbefalet fugtindhold i træ

<08 %	Meget tørt	f.eks. opvarmede rum	Ingen risiko for skimmel.
08-11 %	Tørt	f.eks. delvis opvarmede rum	Ingen risiko for skimmel.
12-15 %	Bygningstørt	f.eks. Træfacader	Ingen risiko for skimmel.
16-17 %	Fugtig	f.eks. fri luft under tag	Risiko for vækst af skimmel.
18-28 %	Vådt	f.eks. Ubeskyttet for vejrliget	Stor risiko for vækst af skimmel
>28 %	Vandindholdet ved fibermætningspunktet regnes normalt som 28 %. (er træartsspecifikt)		
>20 %	Vil der være risiko for trænedbrydende svampe.		
Værdier kan variere afhængigt af temperatur og træsort			

Ovenfor nævnte værdier anvendes som vejledende. Kilde: Byg-erfa

20

8.2 Fugt i Murværk/beton/gips

GANN Hydromette BL Compact B (kapacitiv fugtmåler) har en måledybde i materialer på 20-40mm. Skalaen går fra 0 – 100 digits. Måleresultater er afhængige af materialets vægtfylde.

Hvis der er stor forekomst af salt i konstruktionen, kan måleresultatet være påvirket.

Målingerne er derfor kun vejledende.

Materiale Vægtfylde	Meget tør	Normal tør	Halv tør	Fugtig	Meget fugtig	Våd
< 600 kg/m³	5 – 12	12 -25	25 – 40	40 – 55	55 – 70	>70
600 – 1200 kg/m³	12 - 20	20- 30	30 – 45	45 – 60	60 -75	>75
1200 – 1800 kg/m³	12- 25	25 – 40	40 – 50	50 – 70	70 – 80	>80
>1800 kg/m³	20 - 30	30 - 45	45 -55	55 -75	75 - 90	>90
Eksempel må Materiale Vægtfylde						
Glasuld 16 kg/m³	Porebeton 650 kg/m³			Tegl 1620 – 1890 kg/m³		
Stenuld 32 kg/m³	Letklinkerbeton 900-1550 kg/m³			Beton 2260 -2325 kg/m³		
Træ (fvr) 510 kg/m³						

Tramex CMEX II, måledybde på 20 mm.

Der måles fugtprocent i konstruktionen, på en skala fra 0-6,9% fugtindhold.

For murværk/beton er der ved en fugtprocent på 5,6% en relativ fugtighed på 100%.

Målinger over 5,6% er derfor et tegn på flydende vand imellem sandkornene.

8.3 Måling af luftfugt

Luftens relative fugtighed (RF %) og temperatur (°C) er målt, ved øjebliksmålinger (efter > 5 minutters ligevægt) med en Tramex MRH III/ Systronik FT50 Hygrometer. Målingerne er foretaget i rumluften og udendørs.

I en karakteristisk bolig vil RF variere imellem:

Måned	Fugtprocent
Januar - marts	Ca. 40-45%
April	Ca. 45-55%
Maj - juli	Ca. 55-60%
August	Ca. 60-65%
September - Oktober	Ca. 55-65%
November	Ca. 50-55%
December	Ca. 45-50 %

8.4 Relativ fugtighed (RF) og fugtindhold.

Fugtindholdet vil i alle materialer efter et stykke tid indstille sig i ligevægt med den omgivende lufts relative fugtighed samt eventuel tilførsel af fugt/vand fra omgivelserne.

Fugtindholdet i materialer øges, når den omgivende lufts relative luftfugtighed øges. I modsætning til træ er der dog forholdsvis ringe stigning af fugtindholdet i murværk, beton og tilsvarende uorganiske materialer med stigende relativ fugtighed.

8.5 Dugpunkt-skimmelsvamp

Dugpunktet er den temperatur ved hvilken given luftmasses indhold af vanddamp, der ved afkøling vil fortættes til flydende vand. Afkøles luften længere ned end til dugpunktet, kan luften ikke længere indeholde al den vanddamp, der er i den – da den højst kan indeholde en vanddampmængde, der svarer til RF = 100 %.

Alle former for fugt er angivet i procenter. Eks. Hvis overflade temperaturen på en væg f.eks. er 15°C og luftfugten 60 % vil dugpunktet være ved ca. 7°C. Hvis overfladen er 7°C eller koldere (lavere temperatur) vil der her dannes kondens på overfladen (Overfladekondens). Overfladekondens er kolde overflader på kuldebroer, og dårligt isolerede klimaskærmskonstruktioner kan blive udsat for overfladekondens. Overfladekondens optræder når temperaturen på overfladen kommer under rumluftens dugpunkt. Skimmelsvampe vokser ved forhold hvor den relative fugtighed er 75 % eller mere, på overfladen af et givende materiale.

9. Håndtering af skimmelsvamp

9.1 Risikovurdering

	< 0,25m ²	0,25-3 m ²	> 3m ²
Ophold i rum på 15-20 m ² med vækst	1	2	3
Kortvarigt ophold i rum med gennemgående trafik, fx trapper og gange med vækst.	0	1	2
Ophold i rum over fx krybekældre med vækst, med opadgående luftstrøm til opholdsrum.	1	2	3
Ophold i rum grænsende op til skjulte konstruktioner med vækst, hvorfra der er passage til rummet.	1	2	2
Kortvarigt ophold i fx lagerrum, kælder og loft med vækst.	0	1	2
Ophold i rum grænsende op til skjulte, lukkede konstruktioner med vækst og med ventilation til det fri, fx hulrum i vægge og etageadskillelser eller tagrum.	0	0(1)	1(2)

0	Ingen risiko for raske mennesker, Vedligehold igangsættes dvs. fugtkilde fjernes, renovering af skimmelsvamp kan vente.
1	Svag risiko for raske mennesker. Vedligehold igangsættes, renovering af skimmelsvamp udføres, når konstruktionerne er tørre.
2	Middel risiko. Vedligehold og renovering bør gennemføres snarest.
3	Stor risiko. Vedligehold og renovering bør straks gennemføres, berørte rum evakueres.
**)NB	Forekomst af <i>Stachybotrys</i> , <i>Chaetomium</i> eller <i>Trichoderma</i> i opholdsrum er altid kategori 3, uanset hvor stor et areal, der er angrebet. Forekomst af disse svampe i andre rum vurderes særskilt.
Kilde: SBI 205	

9.2 DNA skimmelsvamp test

Et nyt studie, som har gennemgået en række ældre undersøgelser med henblik på at undersøge sammenhængen mellem skimmelsvamp og astma konkluderer flg.: Den molekylærbiologiske metode som anvender til detektion af de forskellige skimmelsvampetyper hedder qPCR (quantitative Polymerase Chain Reaction), og bruges i stigende grad i den kliniske diagnostik. For nyligt viste studier, at man med PCR kan diagnosticere invasiv aspergillose med 100 % nøjagtighed. (Arvanatis et al. 2014, J. Clin. Microbiol 2014).	
1	Cladosporium, Alternaria, Aspergillus og Penicillium arter blev fundet i højere koncentrationer i hjem med astmatiske deltagere.
2	Eksposering for Penicillium, Aspergillus, og Cladosporium er associeret med øget risiko for astmasymptomer
3	En høj forekomst af Cladosporium, Alternaria, Aspergillus og Penicillium arter i hjemmet forøger eksisterende astmasymptomer med 36-48 % sammenlignet med dem, der udsættes for lavere koncentrationer af disse svampe.

9.3 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 overtryksventilering til ansigtsmaske, batteridrevet ventilator med filtre mindst som P3/A2-filtre. Ved store angreb anbefales helmaske.
- ✓ Eventuelle sikkerhedsbriller.

For at begrænse støvudviklingen (støv kan indeholde store mængder sporer), kan det være nødvendigt at etablere en 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.

Areal med skimmelvækst	<0,25m ²	0,25-3m ²	>3m ²
Personale kvalifikationer	Instruktion	Instruktion	Professionelle
Personlige værnemidler	Hansker og briller	Åndedrætsværn Hansker og briller	Beskyttelsesdragt Friskluftsforsyning
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 renoveringen	Støvsugning med mikrofilter	Støvsugning med mikrofilter	Støvsugning med mikrofilter ***) og opstilling af luftrenser
Bortskaffelse af forurenet materiale	I forseglet plastsæk	I forseglet plastsæk	I forseglet plastsæk
Deponering af forurenet materiale	Ingen krav	Ingen krav	Ingen krav

SBI-anvisning 205

9.4 Rengøring efter fjernelse af skimmelsvamp

Skimmelsvampe der vokser producerer spore, som kan virke generende på mennesker. Det er derfor vigtigt, at man fjerner skimmelstøvet, inden bygningen tages i brug efter en skimmelsanering. Er det tale om en mindre sanering, skal de pågældende rum, samt møbler og genstande, have en almindelig grundig rengøring. Ved store saneringer er der som regel tale om rengøring både inden og umiddelbart efter saneringen, samt en slutrengøring inden bygningen tages i brug.

Inden sanering: For at begrænse skimmelstøvet hvirvles op, samt sikre de bedst mulige arbejdsforhold for dem der udfører saneringen, bør de inficerede rum rengøres inden arbejdet går i gang. Det er en god idé at fjerne alle løse genstande og dække faste møbler og inventar af i de pågældende rum inden saneringen, så de ikke bliver inficeret under saneringsarbejdet.

Efter sanering: Umiddelbart efter skimmelsaneringen skal der rengøres to gange med 1-2 døgnns mellemrum. Årsagen hertil, er at skimmelsporene og støvet bliver i luften et stykke tid, inden de lægger sig. Alle våde og svampeinficerede materialer, hjælpematerialer, redskaber og værktøj skal fjernes inden rengøringen. Alle vaskbare faste flader vaskes med rent vand (med eller uden rengøringsmiddel), de øvrige flader (ikke-vaskbare overflader) støvsuges grundigt. Dampafrensede eller desinficerede flader behøver ikke yderligere rengøring. De løse genstande fra rummet skal rengøres uden for bygningen før genbrug. Ved synligt inficerede materialer bør man vurdere, om disse skal kasseres. Tekstiler luftes og/eller vaskes, vaskbare genstande tørres med fugtig klud, og polstrede møbler, bøger og lign. støvsuges grundigt. Den benyttede støvsuger bør udstyres med mikrofilter, og støvsugerposen skal smides væk efter brug.

Slutrengøring: Efter fugtmåling og kontrolmåling af skimmelsvamp på de tidligere angrebne områder samt godkendelse fra den ansvarlige, afsluttes saneringsarbejdet med en slutrengøring og en generel kvalitetssikring, inden boligen tages i brug.

10. Om skimmelsvamp

Skimmelsvampe er bittesmå svampe, som spredes gennem luften ved hjælp af sporer. Skimmelsvampesporer findes overalt i naturen og i indeklimaet. Er der fugtigt, kan skimmelsvampene begynde at vokse på fx fugtige byggematerialer og brede sig ved at frigive flere sporer.

Der findes flere former for skimmelsvampe, fx hvide, gullige, grønlige, rødlige, grålige eller sorte med lodden overflade. Skimmelsvamp har normalt en muggen lugt.

Skimmelsvamp lever af organisk materiale og trives derfor på bl.a. træ, spånplader, krydsfiner, gipsplader, tapet, lim, maling og i støv. Skimmelsvamp kan dog også gro på uorganisk materiale som fx mineraluld, hvis det er fugtigt, og der fx ligger støv med organisk materiale i.

Skimmelsvampe og svampesporer indeholder og frigiver en række stoffer, herunder giftstoffer, som kan fremkalde allergiske reaktioner. Symptomerne kan være irriterede øjne, næse og luftveje, snue, hovedpine, træthed, svimmelhed og koncentrationsbesvær.

Allergikere og astmatikere kan være mere følsomme overfor skimmelsvamp. Mennesker reagerer forskelligt på de forskellige typer af skimmelsvampe. Nogle mennesker udvikler egentlig allergi overfor skimmelsvamp. Det vurderes, at 3-6 % af befolkningen er allergisk overfor skimmelsvamp.

Hvis medlemmer af husstanden i længere tid udviser symptomer, som kan stamme fra skimmelsvampesporer, og som ikke ellers kan forklares, eller du i øvrigt har mistanke om skimmelsvamp, kan du kontakte en fagmand med kendskab til skimmelsvampe, som kan foretage en vurdering - og eventuelt en gennemgang - af huset.