
FUGT OG SKIMMELKONTROL



Rekvirent: "Navn"

Besigtiget dato: 14-03-2017

Rapport dato: 15-05-2017

Konsulent: Kasper Rudolfson

Mobil: 5382 1362

Mail: kr@cbgroup.dk

Sagsnr.: 00000-17



info@cbgroup.dk

Havnegade 76
5000 Odense C
+45 29821362
Cvr: 37466093

Indhold

1. Fugt og skimmelkontrol	4
1.1 Indledning	4
1.2 Baggrund	4
1.3 Formål	4
1.4 Målemetoder og måleudstyr	4
1.5 Billeddokumentation	4
1.6 Besigtigelse	4
2. Konklusion	5
3. Handlingsplan	7
4. Fugt- og skimmelteknisk gennemgang	8
4.1 Udvendige forhold	8
4.2 Indvendige forhold	9
5. Prøveresultater	11
5.1 Mycometer-test for puds og beton	11
5.2 Mycometer-Air test	11
5.3 Agar V8 aftryksplade - Analyse	12
6. Billeddokumentation	14
6.1 Skitseret plantegning	14
6.2 Fotos	15
7. Målemetoder og måleudstyr	28
7.1 Veje-tørre-veje-metoden	28
7.2 Indstiksmåler, træfugt	28
7.3 Kapacitiv fugtmåling	29
7.4 Måling af relativ fugtighed	30
7.5 Måleudstyr	30
8. Risikovurdering	31
9. Analysemetoder	32
10. Skimmelsvamp	34
11. Fugt	35
11.1 Relativ fugtighed (RF) og fugtindhold	35
11.2 Dugpunkt-skimmelsvamp	35
12. Kvalitetskontrol	36
12.1 Kontrol af fugt	36
12.2 Kontrol af skimmelvækst	37

13. Forholdsregler ved håndtering af skimmelsvamp	38
14. Rengøring efter skimmelsvamp.....	39
15. Udluftning af bolig/lejlighed	40
16. Fare for fugtskader når du efterisolerer.....	41

1. Fugt og skimmelkontrol

1.1 Indledning

Efter aftale med rekvirenten har CB Group ApS den 14. mart 2017, gennemført fugt- og skimmelteknisk gennemgang af lejligheden.

Kontrollen blev foretaget om morgenen, rekvirenten var til stede ved ankomst. Undersøgelsen blev udført af Kasper Rudolfsen fra Byggeri og Fugtteknisk afdeling.

1.2 Baggrund

Bygningsejer har boet i lejligheden i 19 år. Igennem de seneste år har der være misfarvninger enkelte steder i lejligheden, og der er løbende kommet gener hos boligens brugere.

1.3 Formål

Ifølge aftale med rekvirent havde undersøgelsen følgende formål:

- Undersøge forekomst af skimmelsporer i indeluften.
- Blotlægge mulige årsager til eventuel forekomst af skimmelsvamp.
- Fugtteknisk gennemgang med relevante fugttekniske målinger.

1.4 Målemetoder og måleudstyr

Målemetoder og måleudstyr er beskrevet i afsnit 7.

1.5 Billeddokumentation

I forbindelse med undersøgelsen blev der taget billeder, som fremgår af afsnit 6.2. og plan-tegning 6.1.

1.6 Besigtigelse

Efter aftale med rekvirenten, blev hele lejligheden gennemgået for fugt- og skimmeltekniske problemstillinger. Valg af testmateriale blev aftalt ved ankomst, der blev givet tilladelse til destruktive indgreb i det omfang, det vurderedes nødvendigt.

Der blev lavet et destruktivt indgreb ved at fjerne en del af tapetet på skilleveggen mod trappeopgangen.

Kælderen blev gennemgået fugtteknisk for at have en reference på eventuelle påvirkninger nedefra.

2. Konklusion

På grundlag af de foretagne undersøgelser samt givne data og informationer kan CB Group ApS udtale følgende:

Mycometer Air-testen i stuen viser et lavt indhold af skimmelsvamp i luften, i børneværelset er resultatet midt i kategori B, og dermed forhøjet over normalen.

Ud fra disse prøver vurderes der ikke at være sket en markant spredning af skimmelsvampepartikler fra de misfarvede overflader til indeluften.

Misfarvningerne på ydervæggen vurderes erfaringsmæssigt at være skimmelsvamp. Der blev efter aftale med rekvirenten ikke analyseret prøver af dette.

Aftrykspladen i stuen viser massiv forekomst af spiringsdygtige skimmelsvampe i det aflejrede støv. Artssammensætningen tyder på at der er et skimmelteknisk problem, hvilket også kan bekræftes visuelt. Der er en overrepræsentation af arten *Aspergillus Versicolor*, som er en af de mest almindelige svampearter i bygninger med større eller mindre skader. Den findes i naturen, og derfor også naturligt i indeklimaet i lave mængder.

Forekomsten i indeklimaet kan sandsynligvis forklares ved de misfarvninger der ses flere steder i lejligheden.

Materialeprøven fra pudslaget viser at der er forhøjet forekomst af skimmelsvampespore 3-5 mm inde i pudslaget i områder med massiv misfarvning. Pudslaget vurderes derfor at være inficeret og bør derfor udskiftes i et vist omfang.

De daglige brugsvaner for lejligheden giver ikke optimale forhold for et sundt indeklima. Der bør foretages flere daglige udluftninger for at nedbringe den indvendige luftfugtighed generelt. Den formodede skimmelsvamp skyldes ikke alene den indvendige luftfugtighed. Ydervæggen ses kold og oplyses ligeledes til at være uisoleret. Hvis denne isoleres vil væggens indvendige overfladetemperatur stige, og der er herved mindre risiko for kondens på overfladen.

Vores konklusion lyder derfor at årsagen til angrebet af den formodede skimmelsvamp skyldes en blanding af ”forkert brug” af lejligheden, og manglende vedligehold af bygningens energimæssige stand.

Risikovurdering

Ud fra den visuelle gennemgang af boligen, samt analyseresultatet af skimmelsvampe-testene, ses der et skimmelsvampeniveau, hvor risikovurderingen vil være i kategori 2 (3). De sundhedsmæssige forhold bør dog altid fastlægges af en lægefaglig person, idet der altid er tale om en individuel vurdering fra sag til sag.

Se mere om risikovurderinger i afsnit 8.

Påvirkning af skimmelsvampe i indeklimaet kan ikke undgås, idet forekomsten er naturlig. Der vil derfor ligeledes være en naturlig variation af den "neutrale påvirkning", alt efter bygningens placering og omgivelser.

Venlig hilsen

CB Group ApS, byggeri og fugtteknisk afdeling



Kasper Rudolfsen

Energiteknolog og indeklimakonsulent

3. Handlingsplan

Det anbefales, at der tages udgangspunkt i følgende handlingsplan:

- Lejligheden tømmes for indbo, og der foretages en sanering mod skimmelsvamp.
 - Saneringen skal indebære fjernelse af eksisterende tapet på væggene samt fjernelse af pudslaget i den nederste meter fra gulvet, for at fjerne inficeret materiale.
 - Der behandles efterfølgende med en skimmeldræbende middel, f.eks. Protox Hysan.
 - Se desuden afsnit 13 og 14 for nærmere oplysninger omkring forholdsregler og rengøring.
- Herefter kan væggen igen pudses op. Der bør være en passende udtørningsperiode af væggen før den beklædes med tapet/væv.
- I mellemtiden kan ydervæggene efterses og efterisoleres.
- De daglige brugsvaner bør om muligt ændres til at følge anbefalinger for udluftning af boliger, se mere i afsnit 15.

4. Fugt- og skimmelteknisk gennemgang

4.1 Udvendige forhold

Data for måledagen		
Udetemperatur: Målt til ca. 6 °C		Luftfugtighed ude % RH: Målt til ca. 83 %
Sol påvirket: Nej	Nedbør: Nej	Vind: Let vind

Bygningens udvendige flader er blevet gennemgået visuelt for fejl og mangler som ville kunne påvirke indeklimaet i bygningen.

Bemærkninger til udvendige forhold

Facader og gavle er opbygget af teglsten, med hulmur. Hulmuren er ikke isoleret, oplyser rekvirenten.

Udvendigt ses facaderne generelt med enkelte afskalninger i mørtelfugerne. Muren ses ikke opfugtet, eller på anden måde påvirket af fugttekniske problemer.

Inden muren efterisoleres bør der laves en grundig undersøgelse af væggenes beskaffenhed, for at sikre at denne kan bære en efterisolering (se mere i afsnit 16).

Soklen mod vejen er i jord-niveau opfugtet som en ældre betonsokkel normalt ses (foto 01). Fugten aftager markant indenfor den første halve meter, og herfra er soklen/væggen umiddelbart normalt tør (foto 02).

Soklen mod baggården, i jord-niveau, er ikke opfugtet (foto 03) i forhold til soklen ca. en halv meter over jorden (foto 04). På denne side er der lavet en afskærmning af soklen for at sikre at fugten fra jorden ikke påvirker soklen.

4.2 Indvendige forhold

Data for måledagen		
Lufttemperatur	Luftfugtighed % RH:	Dugpunkt
Ca. 20 °C	Ca. 52%	Ca. 10 °C

Bemærkninger til indvendige forhold

Boligen anslås til at have en middel rengøringsstandard. Når der vurderes på rengøringsstandarden skyldes det, at der over tid vil ske en ophobning af skimmelsvampspor i støvet, som frigives til luften i boligen ved opvirvling. Død skimmelsvamp udgør en helbredsrisiko, lige såvel som levende skimmelsvamp.

Kælder

Der kunne ikke måles forhøjet fugtniveau i konstruktionerne i kælderen, som vurderes at kunne påvirke indeklimaet i stueplan.

Der er en umiddelbar gennemgang mellem kælder og etageadskillelse mod stueplan hvor undersiden af trægulvet ses nedefra. Forekomst af skimmelsvamp vil kunne spredes til etageadskillelsen og stueplanet igennem denne gennembrydning, men dette vurderes ikke som en sandsynlig faktor i denne sag.

Soveværelse

Her ses misfarvning i det udvendige hjørne ind mod nabobygningen.

Der kunne ikke måles opfugtning i konstruktionen ved det misfarvede område (foto 06).

I området omkring blev der målt en højere fugtighed, som ikke umiddelbart kan forklares ud fra tilgængelig viden om den bagvedliggende konstruktion (foto 07). Termografibillede fra hjørnet i soveværelset ses på foto 18.

Lille børneværelse

Dette værelse ses med de største områder med misfarvning. Her kunne der måles områder med forhøjet fugtighed i ydervæggen (foto 14).

Der blev udtaget en Mycometer Air test i stuen (My-A2) (foto 17), for at bestemme mængden af skimmelsvampe-partikler i luften.

For at analysere det daglige fugt-/temperaturforhold blev der lagt en logger i værelset. Der tegnes en graf (foto 15) ud fra målingerne, og denne viser at der foretages en god udluftning ca. 1 gang i døgnet.

Den gennemsnitlige fugtighed i lejligheden i perioden er på 59,8 %RH. Med en gennemsnitlig indetemperatur på 22,1°C fås en dugpunkt på 13,9°C. På det termiske billede fra området bag sofaen (foto 16) ses det at overfladetemperaturen på væggen er ned til 13,4 °C. Dette er under dugpunktet, og der vil derfor opstå kondensdannelse på overfladen. I de værste "spidsbelastninger", om natten hvor temperatur og luftfugtighed er ekstra høj vil dugpunktet stige op til 16,5 °C. I denne situation bliver en stor del af væggens overflade udsat for kondens.

Se mere omkring kondens og dugpunkt i afsnit 11.2.

Stue

I stuen ses problemet med misfarvning bag sofaen, hvor tapetet i et større område er misfarvet.

Der måles fugtighed lidt over normalen for en indvendig væg i området med misfarvning (foto 08).

Der blev udtaget en Mycometer Air test i stuen (My-A1) (foto 09), for at bestemme mængden af skimmelsvampepartikler i luften. Der blev desuden udtaget en AGAR aftryksplade (AT85) (foto 10) for at artsbestemme skimmelsvampesporene i lejligheden. I området med høj fugtighed blev der lavet et destruktivt indgreb ved at skære dele af tapetet væk for at analysere den bagvedliggende konstruktion. Her ses det at misfarvningen har spredt sig ind bag tapetet. For at omfangsbestemme saneringsarbejdet blev der udtaget en prøve af pudslaget. Denne prøve skal bestemme mængden af skimmelsvamp i pudslaget. Overfladen blev desinficeret med gasbrænder, og det yderste lag blev fjernet mekanisk, herefter blev der udtaget en materialeprøve af pudslaget ca. 3-5 mm inde i væggen (foto 11).

For at analysere det daglige fugt-/temperaturforhold blev der lagt en logger i værelset. Der tegnes en graf (foto 12) ud fra målingerne, og denne viser at der foretages en god udluftning i stuen én gang i døgnet, som nedbringer fugtigheden markant. Den gennemsnitlige fugtighed i lejligheden i perioden er på 52,5 %RH. Dette er lidt over normalen for den indvendig luftfugtighed i vinterperioden. Den bør ligge omkring 40-45 %RH (se mere i afsnit 7.4). Med en gennemsnitlig indetemperatur på 22,5°C fås en dugpunkt på 12,3°C. Fugten i luften vil derfor kondensere på en given overflade med en temperatur på 12,3 °C, eller derunder. På det termiske billede fra området bag sofaen (foto 13) ses det at overfladetemperaturen på væggen er ned til 15,9 °C. I nuværende situation er der ikke stor risiko for kondensdannelse på overfladen, men hvis trappeopgangen nedkøles yderligere, eller hvis temperatur/luftfugtighed stiger til i perioder, vil situationen være anderledes.

Oversigt over fugttekniske målinger i lejligheden

Kapacitetsmåling

Måleområde	Tælletal	Måleresultat	Foto nr.
Udvendig sokkel ved jord – Mod vej	90,3	Våd	01
Udvendig sokkel 50 cm over jord – Mod vej	40,1	Halv tør	02
Udvendig sokkel ved jord – Mod baggård	41,2	Halv tør	03
Udvendig sokkel 50 cm over jord – Mod baggård	47,1	Halv tør	04
Indvendig referencemåling (stue)	32,7	Normal tør	05
Soveværelse ved misfarvning	38,5	Normal tør	06
Soveværelse omkring misfarvning	79,4	Meget fugtig	07
Stue ved misfarvning	61,9	Fugtig	08
Lille børneværelse ved/omkring misfarvning	61,8	Fugtig	14

Se afsnit 7.3 for mere information omkring kapacitetsmåling.

Træfugt

Måleområde	Fugt i %	Relativ Fugt %	Foto nr.
Stue – Væg mod trappeopgang	17,1	Fugtig	19
Indvendig referencemåling (stue)	8,4	Tør	20
Soveværelse – Ydervæg	10,1	Tør	21
Kælder – Vindueskarm	8,8	Tør	22

Se afsnit 7.2 for mere information omkring træfugt.

5. Prøveresultater

5.1 Mycometer-test for puds og beton

Mycometer®-test for puds og beton er en kvantitativ undersøgelsesmetode, som viser i hvilken udstrækning der foregår skimmelvækst på undersøgte områder. Resultatet af de udtagne prøver fremgår af nedenstående tabel.

Prøve Nr.:	Prøvetagningssted	Overflade	Mycometer-tal	Analyseresultat [kategori]
My P 1	Stue	Væg	90	B

Resultat er per 300mg materiale prøve.

Vurderingsgrundlag for Mycometer-prøver læses af nedenstående:

Kategori	Mycometer-tal	Beskrivelse
A	≤ 60	Værdien er under normal baggrundsværdi. Acceptabel.
B	$> 60 \leq 200$	Niveauet af skimmelsvamp i ma er over normalt baggrundsniveau.
C	> 200	Værdien er væsentligt over normalt baggrundsniveau. Som hovedregel uacceptabelt.

Certificeringsnummer: Mycometer Surface: MMS-1717-DK

5.2 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	Stue	617	A
My A 2	Børneværelse	1247	B

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: MMA-0540-DK

5.3 Agar V8 aftryksplade - Analyse

Ved hjælp af Agar-aftryksprøver kan eventuelle levedygtige skimmelsvampesporer påvises. De anvendte dyrkningsplader indeholder et skimmelsvampemedium (V8-agar tilsat antibiotika). Væksten på pladerne vurderes ud fra antallet af kolonier (cfu) på den enkelte plade.

Prøve nr.	Område	Antal CFU	Identifikation	Analyseresultat [kategori]
AT 85	Stue – Hylde	58	Stachybotrys sp. 1 Aspergillus versicolor - 50 Penicillium spp. - 5 Steriel Mycelium - 1 Rhodotorula gær - 1	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. <u>Hvis det drejer sig om en støvophobning, anses forekomsten oftest for at være acceptabel.</u>		
C	>50	En forekomst af skimmelsvampesporer, der altid er uacceptabel, hvis den skyldes en vandskade eller et fugtproblem. <u>Hvis det drejer sig om en støvophobning, kan det være acceptabelt.</u>		

Følgende potentielt betydende skimmelsvampearter/-slægter er fundet

12

AT85 viser en massiv forekomst af skimmelsvampe.

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. angribes. 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.

Aspergillus versicolor

Aspergillus versicolor er den mest almindelige *Aspergillus*-type i fugtskadede bygninger. *Aspergillus versicolor* er ualmindelig i naturen, og når den forekommer i større mængder inden døre, indikerer den et fugtproblem i bygningen. Den afgiver ofte en lugt af jordslåethed. Vi har gennem flere undersøgelser konstateret at den hyppigt findes i kældre og krybekældre.

Aspergillus versicolor producerer mange små sporer, der nemt spredes i indeluften, og når de forekommer i større mængder kan være et allergiproblem hos overfølsomme personer. *Aspergillus versicolor* kan ved vækst på bygningsmaterialer afgasse generende stoffer til indeluften, såvel som producere giftige stoffer under vækst processen (mycotoxiner).

Cladosporium spp

Cladosporium spp. er den mest hyppigt forekommende skimmelsvamp i naturen, hvor niveauerne er præget af store årstidsvariationer og toppe om sommeren, hvor den ofte findes i relativt store mængder i prøver udtaget i indeklimaet. Væksten af *Cladosporium* forekommer også i boliger, hvor den ofte 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 relevante skimmelsvamp i forhold til overfølsomheds- og allergireaktioner.

Stachybotrys chartarum

Stachybotrys chartarum findes som udgangspunkt ikke i prøver udtaget i boliger, med mindre bygningen har været udsat for en kraftig fugtbelastning. Arten trives specielt på gips og tapet, og da sporerne er relativt tunge fordeles de dårligt i indeklimaet. Således er bare spor af *Stachybotrys chartarum* kraftig indikation på fugtskade i bygningen, og indikerer prøven mere end spor af arten, er prøven formentlig udtaget i umiddelbar nærhed af vækstområdet. *Stachybotrys chartarum* sporerne frigives på grund af svampens opbygning særligt effektivt i forbindelse med udtørring af et vækstområde.

Stachybotrys chartarum producerer mycotoxiner og er mistænkt for at være årsag til mange af de gener som er forbundet med ophold i fugtskadede bygninger.

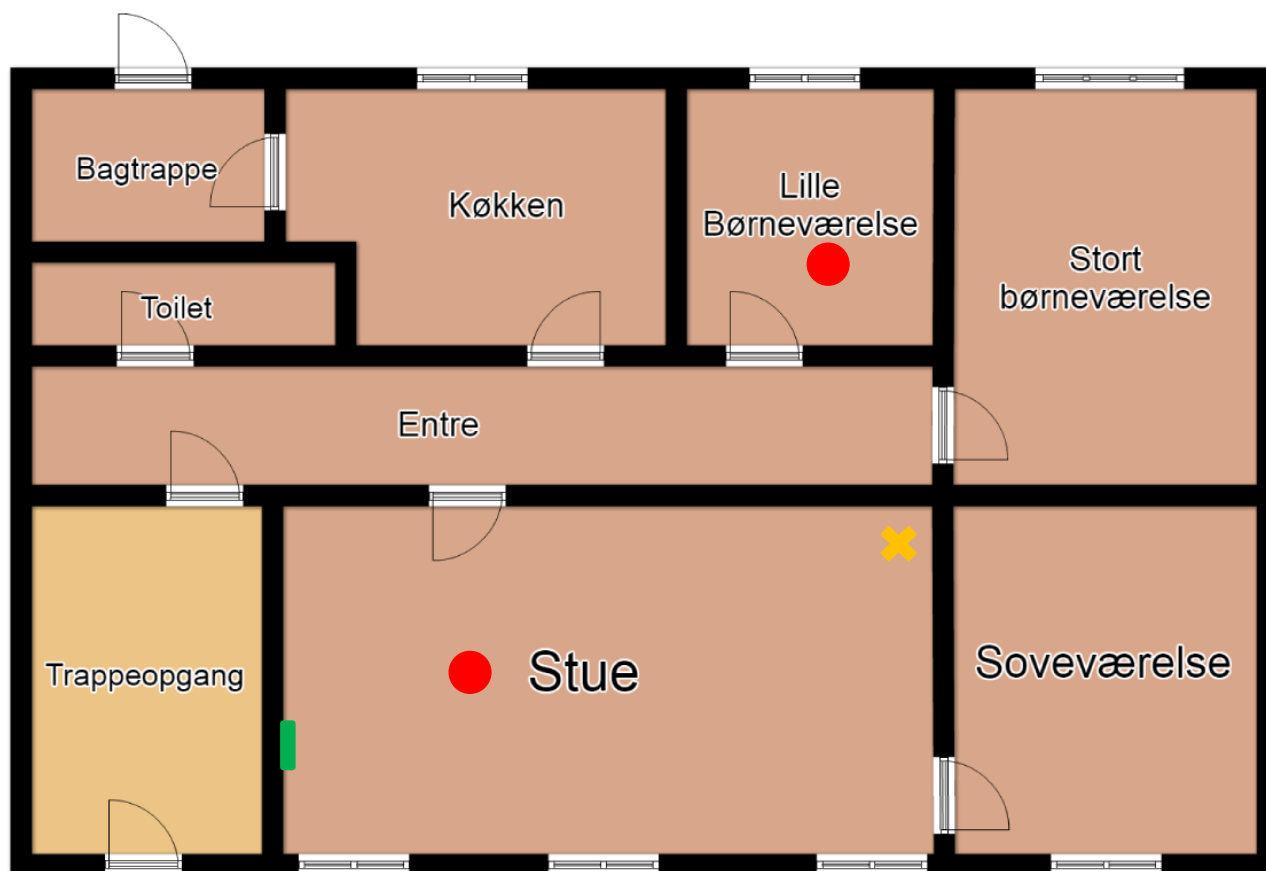
Gær-svampe

Gær-svampe findes overalt i naturen, og findes derfor i varierende grad i udendørs luft. Gruppen af gærsvampe er stor, og består således af over 1500 forskellige arter, som ofte ikke kan artsbestemmes nærmere ved traditionelle dyrkningsmetoder anvendt i forbindelse med bygningsundersøgelser. Vækst af gærsvampe ses ofte i badrum og lignende hvor fugtniveauerne periodevis er relativt høje, på fuger og lignende.

Gærsvampe som ses i vækst i bygninger er ofte uden betydning i indeklimamæssig sammenhæng. Dog kan enkelte arter give anledning til overfølsomhedsreaktioner ved overeksponering for disse. Hos personer med nedsat immunforsvar kan enkelte arter give anledning til infektioner.

6. Billeddokumentation

6.1 Skitseret plantegning



14

Orienteringsskitse af boligen. Ej målfast.

-  = Mycometer Air-test
-  = AGAR Aftryksplader
-  = Destruktivt indgreb med Mycometer Puds-test

6.2 Fotos

Foto nr. 01	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på sokkel</i> Værdi: 90,3	
Reference billede: 	
Foto nr. 02	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på sokkel</i> Værdi: 40,1	
Reference billede: 	

Foto nr. 03	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på sokkel</i> Værdi: 41,2	
Reference billede: 	
Foto nr. 04	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på sokkel</i> Værdi: 47,1	
Reference billede: 	

Foto nr. 05	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på indervæg i stue</i> Værdi: 32,7	
Foto nr. 06	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på ydervæg i soveværelse</i> Værdi: 38,5	
Reference billede: 	

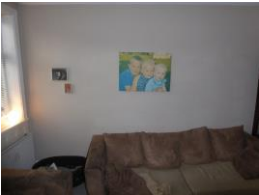
Foto nr. 07	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på ydervæg i soveværelse</i> Værdi: 79,4	
Reference billede: 	
Foto nr. 08	
Beskrivelse: <i>Kapacitiv fugtmåling på væg mod trappeopgang i stue</i> Værdi: 61,9	
Reference billede: 	

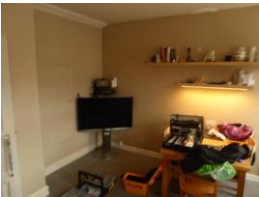
Foto nr. 09	
Beskrivelse: <i>Mycometer Air-test i stue (My-A 1)</i>	
Foto nr. 10	
Beskrivelse: <i>AGAR Aftryksplade i stue (AT85)</i>	
Reference billede:	

Foto nr. 11

Beskrivelse:

*Mycometer Puds-test af
væg mod trappeopgang i
stue
(My-P 1)*



Foto nr. 12

Beskrivelse:

Graf over fugt-/temperatur
logning i stuen

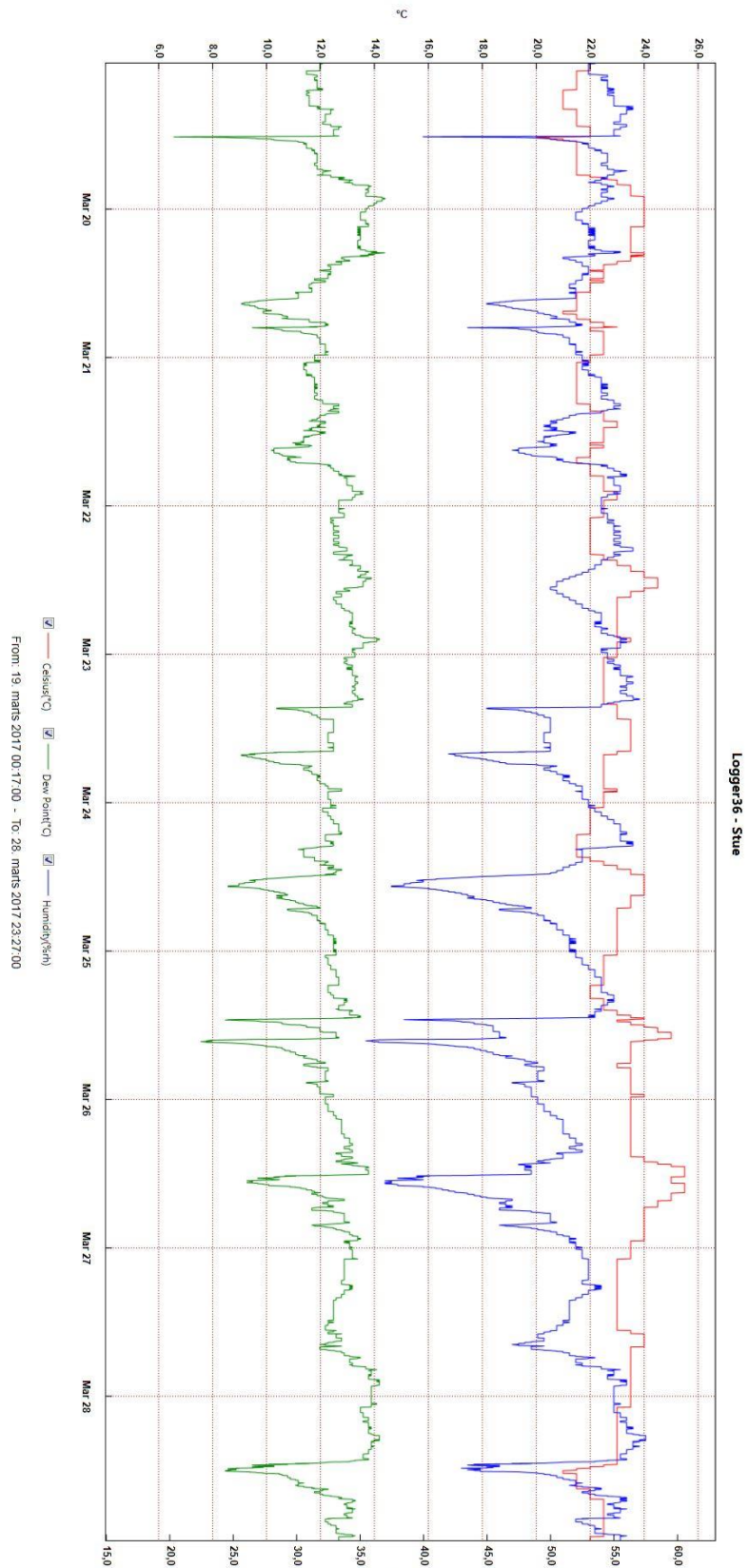


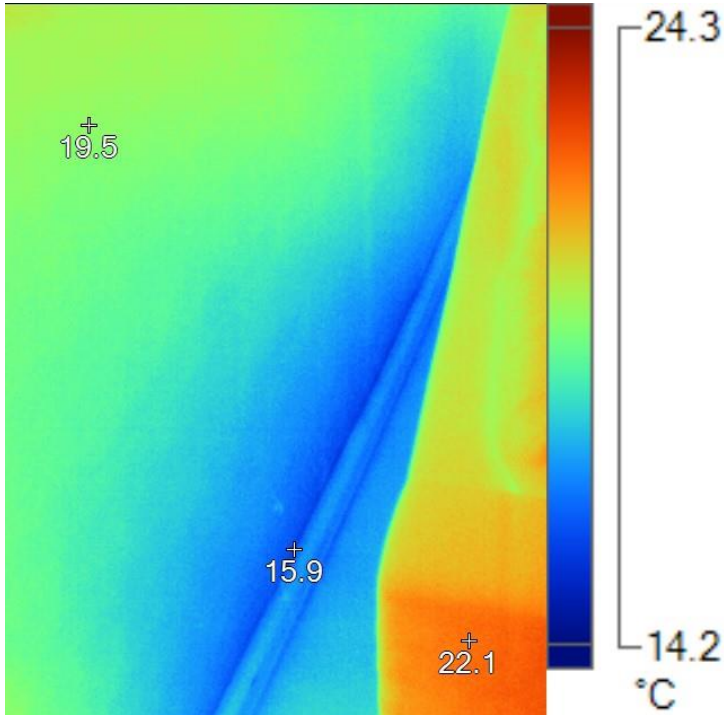
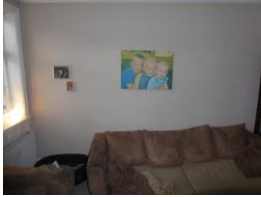
Foto nr. 13	
Beskrivelse: Termisk billede af væggen mod trappeopgangen i stuen	
Reference billede: 	
Foto nr. 14	
Beskrivelse: Kapacitiv fugtmåling på ydervæg i lille børneværelse Værdi: 61,8	
Reference billede: 	

Foto nr. 15

Beskrivelse:

Graf over fugt-/temperatur
logning i lille børneværelse

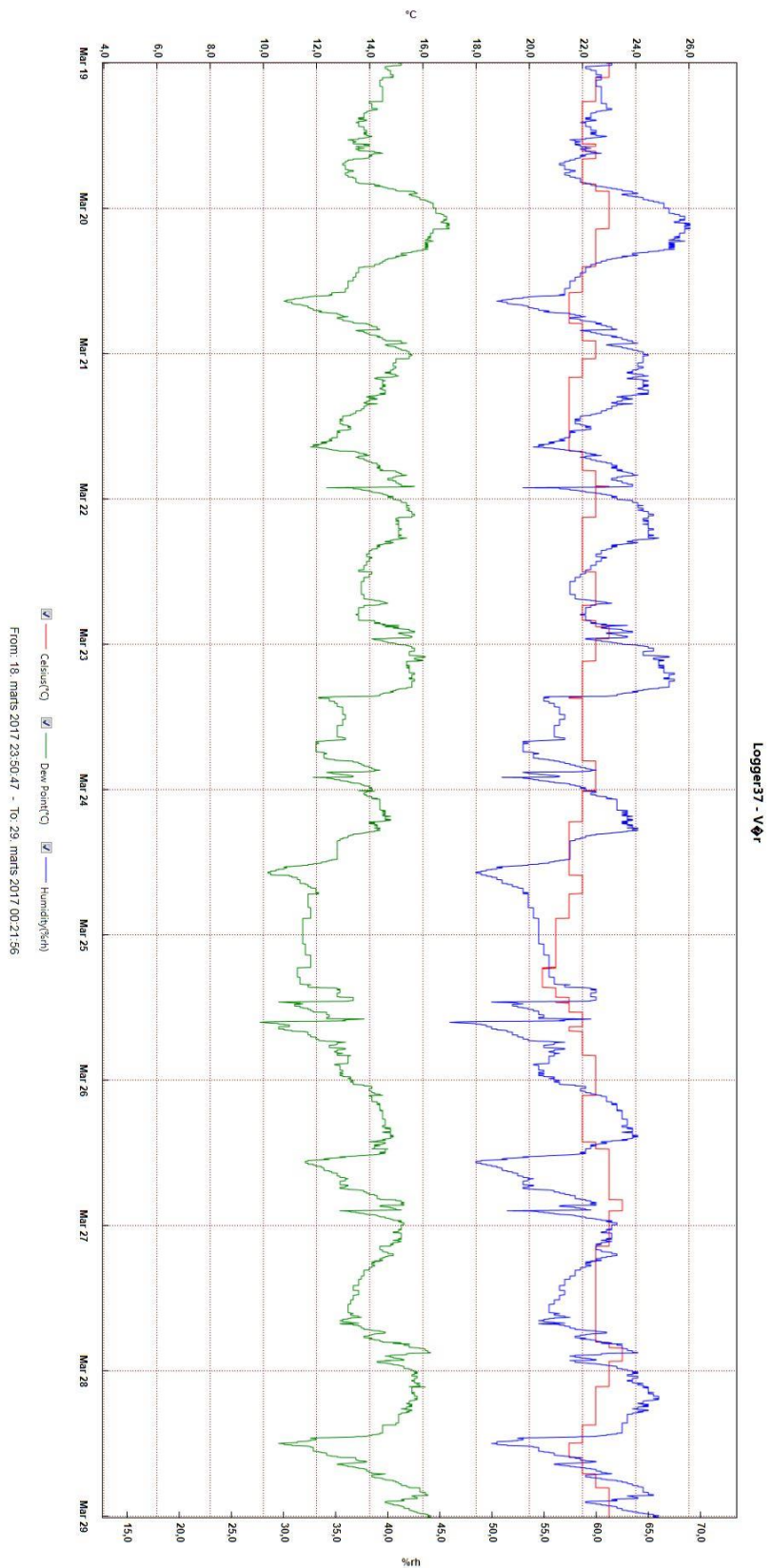


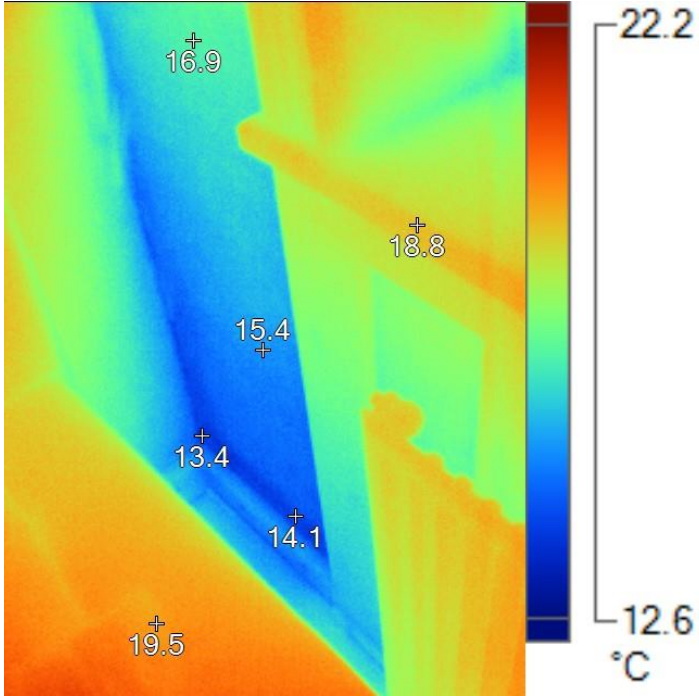
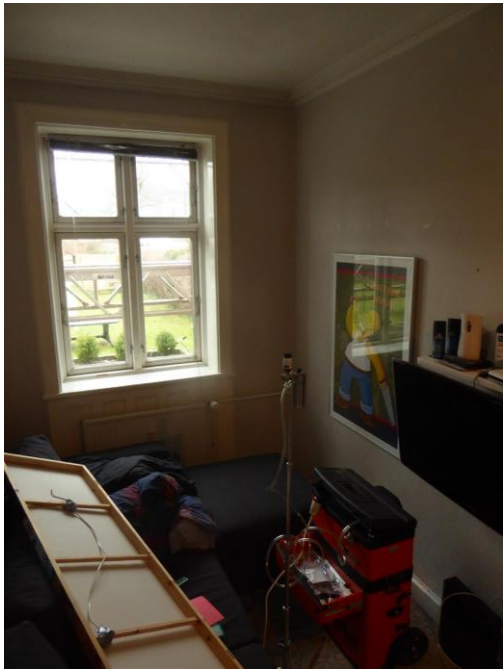
Foto nr. 16	
Beskrivelse: Termisk billede af ydervæggen i soveværelset	
Reference billede: 	
Foto nr. 17	
Beskrivelse: Mycometer Air-test i lille børneværelse (My-A 2)	

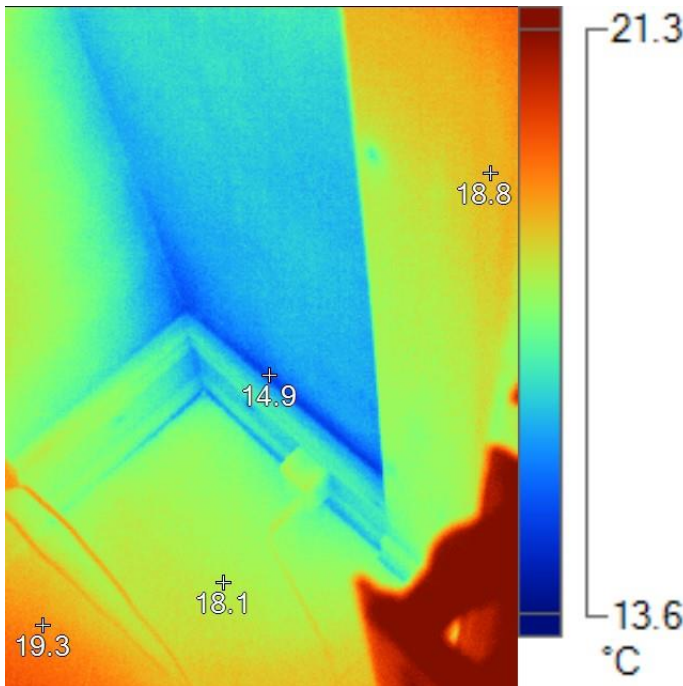
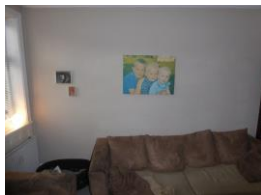
Foto nr. 18	
Beskrivelse: <i>Termisk billede af ydervæggen i lille børneværelse</i>	
Reference billede:	
	
Foto nr. 19	
Beskrivelse: <i>Fugtmåling i fodpanelet mod væggen mod trappeopgangen i stuen</i> <i>Værdi: 17,1%</i>	
Reference billede:	
	

Foto nr. 20	
Beskrivelse: <i>Fugtmåling i fodpanelet mod indervæg i stue</i> Værdi: 8,4%	
Reference billede: 	
Foto nr. 21	
Beskrivelse: <i>Fugtmåling i fodpanelet mod ydervæggen i soveværelset</i> Værdi: 10,1%	
Reference billede: 	

Foto nr. 22	
Beskrivelse: <i>Fugtmåling i vindueskarm i kælderrum</i> Værdi: 8,8%	
Reference billede: 	

7. Målemetoder og måleudstyr

7.1 Veje-tørre-veje-metoden

SBi-anvisning 224 – Fugt i bygninger (2009) kap.13.3.1: "Metoden tager udgangspunkt i definitionen af fugtindhold i materialer. Den udføres ved at veje et prøveemne, tørre det i varmeskab (normalt) ved $103\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ indtil vægten ikke ændrer sig mere, og derefter veje det igen. Metoden anses for den mest nøjagtige."

Veje-tørre-veje-metoden er referencemetode for andre målemetoder.

7.2 Indstiksmåler, 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 angreb således udvikles, når træets fugtindhold overskrider 20 %, og at der ved fugtighedsprocenter over 15-17 % er risiko for vækst af skimmelsvampe.

Da træets fibre kan "bære" 28 % (fibermætningspunktet), vil målinger højere end 28 % angives ved >28 %. Fugt over 28 % er derfor et udtryk for flydende vand i træets celler. En træfugt på 28 % svarer til en Relativ Fugt på 100 %.

Ved inspektionen anvendes en indstiksmåler, typisk Tramex MRH III med uisolerede 30 mm elektroder. Skalaen på denne går fra 6-99 % træfugt.

Anbefalet fugtindhold i træ

0-08 %	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 %	Fugtigt	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

Kalibrering af aflæste fugttalt/temperatur

$^{\circ}\text{C}$	7%	10%	12%	15%	20%	26%	30%
5	+1	+2	+2	+3	+4	+5	+7
10	+0	+1	+1	+2	+2	+3	+4
20	+0	+0	+0	+0	+0	+0	+0
30	+0	-1	-1	-1	-1	-2	-2
40	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-4

Kalibrering af målinger med indstiksmåler ud fra omgivelsestemperaturen.

7.3 Kapacitiv fugtmåling

Udføres typisk på konstruktioner som murværk, beton og gips. Fugtmålingsudstyr 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.

GANN Hydromette BL Compact B, måledybde på 20-40mm.

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 (fyr) 510 kg/m³						

Tramex MRH III, måledybde på 30 mm.

Relativ værdi	Måleresultat
0 - 30	Tørt
31 - 70	Fugtigt
71 - 100	Vådt

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.

7.4 Måling af relativ fugtighed

Luftens relative fugtighed (RF %) og temperatur (°C) er målt, ved øjebliksmålinger (efter > 5 minutters ligevægt). Vores typisk anvendte udstyr er Tramex MRH III eller 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 %

7.5 Måleudstyr

Liste over måleudstyr som har været til rådighed ved undersøgelsen.

- Testo 606-2
- Gann Compact B
- Tramex CMEX II
- Tramex MRH III
- Systronik FT50 Hygrometer
- Termografisk kamera, Fluke Ti32

8. Risikovurdering

Tabellen giver en grov vurdering af risikoen for ophold i rum af størrelsen 15-20m² med skimmelvækst set i forhold til vækstens omfang og placering i bygningen. Tabellen kan kun anvendes som vejledende i forbindelse med planlægning af det videre arbejde.

	Risikokategori		
	< 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. Analysemetoder

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 og 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. Mycometer prøverne refereres som: My – A (Air) og My - S (Surface) og analyseres i eget laboratorium. Aftryksplader (AT XX) og DNA-tests (DNA-XXX) er analyseret i et eksternt laboratorium.

Om Mycometer Surface-test

Metoderne anvendes til analyse af skimmelsvampe prøver fra overflader materialer. Testen bestemmer mængden af skimmelvamp ved at måle aktiviteten af et specifikt enzym.

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.

Sporer, 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 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.

Om DNA-test

DNA prøver kan afsløre, om der findes mikroorganismer (skimmelsvampe) i støv, som kan stamme fra fugtskadede bygningsmaterialer eller skjulte vandskader. Skimmelsvampe frigiver partikler, sporer, celler og andre svampebestanddele, til luften. Disse mikropartikler svæver i luften og bindes til støv, som kan findes i opholdszonen.

Ved at opsamle støv får man således et udtryk for, om rumluften har været påvirket af partikler fra skimmelsvampe over længere tid.

Resultatet af DNA analysen er et udtryk for, i hvilken grad rummet er påvirket af mikrobiologisk materiale.

DNA-analysen anvendes til opsporing af skjult skimmelsvamp, da forskellige arter skimmelsvamp har forskellige foretrukne voksesteder. Med DNA-analyse er det muligt både at påvise hvilke typer og mængden af skimmelsvampe, der findes i støv fra boligen. Afhængigt af hvilke arter og mængder, der findes, vurderes boligens sundhedstilstand, herunder om der ses tegn på skimmelsvamp forårsaget af fugtproblemer.

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 qPCR kan diagnosticere invasiv aspergillose med 100 % nøjagtighed. (Arvanatis et al. 2014 , J. Clin. Microbiol 2014).

33

- Cladosporium, Alternaria, Aspergillus og Penicillium arter blev fundet i højere koncentrationer i hjem med astmatiske deltagere.
- Eksponering for Penicillium, Aspergillus, og Cladosporium er associeret med øget risiko for astmasymptomer
- 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.

10. Skimmelsvamp

Skimmelsvampe er bittesmå mikroorganismer som findes overalt i naturen og indeklimaet. De vokser naturligt i jord og på overflader, f.eks. på planter og spreder sig primært ved at danne sporer, som kan transporteres med vinden. Sporerne er således til stede i stort set alle vores omgivelser og kommer ind i bygninger via udeluften, tøj og fodtøj. Når sporerne er kommet ind i bygninger, aflejres de typisk i støv og snavs.

Skimmelsvamp kræver tilstrækkeligt med fugt og den rette temperatur for at udvikle og sprede sig. Allerede ved en relativ fugtighed på 75-80% og temperaturer på mellem 5 og 30 grader vil visse typer skimmelsvamp kunne angribe diverse materials flader.

Hvis fugtigheden på materialets overflade kommer helt op på 90-95 procent (relativ fugtighed), fx fordi der er kondens, vil skimmelsvampene vokse eksplosivt. Ved så høj fugtighed vil overfladen føles våd.

Hvis der er tilpas fugtigt og varmt, og hvis der er organisk materiale at leve af, kan skimmelsvampen etablere sig på 1-2 uger.

Skimmelsvamp ses ofte som plamager i forskellige farver, fra hvid og lys grå over i det gullige, rødlige eller grønlige til helt sorte nuancer - nogle er lodne og andre ikke. Skimmelsvamp har ofte en meget særpræget lugt jordslået stof.



Skimmelsvampeangreb – Kældervæg med indtrængende grundfugt.

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.

11. Fugt

11.1 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.

11.2 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 sker på kolde overflader, som f.eks. kuldebroer, og dårligt isolerede klimaskærmskonstruktioner. 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.

Når der først er dannet kondens på en overflade, er det svært at slippe af med igen uden en aktiv handling. Fugten vil fordampe fra overfladen når luften omkring varmes op, eller udtørres ved udluftning. Fordampning kræver energi, og når kondensen fordamper, vil overfladen derfor blive afkølet yderligere, hvorved der er risiko for at overfladens temperatur kommer yderligere under dugpunktet.

Derfor skal kondens fra en given overflade, f.eks. væg eller vindueskant, tørres væk med en klud.

12. Kvalitetskontrol

Der er overordnede kriterier for at en renovering kan siges at være færdig og velgennemført.

1. Fugtkilde samt eventuel årsag til skimmelsvamp og -vækst er fjernet.
2. Konstruktionerne er tørre.
3. Skimmelsvampene er reduceret til et niveau, der kan karakteriseres som normalt.
4. Slutrengøring
5. Kvalitetssikring. Sker ved udtagning af prøver efter slutrengøring er afsluttet

12.1 Kontrol af fugt

Utilstrækkelig udtørring af såvel nye bygninger som renoverede konstruktioner kan medføre skimmelvækst og deraf følgende indeklimaproblemer. Byggematerialer med stort fugtindhold skal være tilstrækkeligt tørre inden påføring af overfladebehandling, beklædning eller anden tildækning. I modsat fald hindres fugten i at trænge ud til og fordampe fra overfladen, dvs. at overfladefugtindholdet øges. Bygningsreglementet stiller krav om, at materialer ikke må have et fugtindhold over et kritisk niveau. Det tolkes i SBI-anvisning 230

I tabellen herunder ses orienterende fugtkriterier, dvs. højeste fugtindhold inden efterfølgende overfladebehandling og det videre arbejde.¹

Materiale	Bemærkning	Orienterende højeste fugtindhold
Beton	Tæt gulvbelægning som vinyl, linoleum	85 % RF
	Strøgulve, svømmende gulve på fugtspærre	90 % RF
	Limede trægulve uden fugtspærre	65 % RF
Porebeton	Væv/filt + maling	75 % RF
	Spartling	85 % RF
	Inventar	75 % RF
Gipsplader		75 % RF
Træ indeni facader	Temperatur over 10°	15 % træfugt
	Temperatur under 10°	17 % træfugt
Træ udenpå facader	Temperatur over 10°	17 % træfugt
	Temperatur under 10°	20 % træfugt
Træ indeni tagkonstruktioner	Temperatur over 10°	15 % træfugt
	Temperatur under 10°	17 % træfugt
Træ i ventilerede tagkonstruktioner	Temperatur over 10°	17 % træfugt
	Temperatur under 10°	20 % træfugt
Teglmurværk		2-3 %

¹ Vejledning om håndtering af fugt i byggeriet. Statens Byggeforskningsinstitut, 2010 samt Erfaringsblad 99, BYG-ERFA, Fugtkriterier og risikovurdering – ved nybyggeri og renovering, 2012

12.2 Kontrol af skimmelvækst

Efter fjernelse af skimmelsvampevækst bør der udføres kontrol af det afrensede område. Ved tilstrækkelig høj fugtighed tager det mellem 5 og 10 dage ved stuetemperatur at udvikle synlig skimmelvækst.

Ved angreb større end 3 m² pr. lokale bør man foretage kontrolmålinger undervejs.

Hvis angrebet er mindre end 3 m² pr. lokale i en tør bygning, er det normalt ikke nødvendigt at foretage kontrolmålinger undervejs.

Kontrolmålingen foretages når renoveringen er afsluttet, og inden afrensede flader eventuelt indbygges eller skjules.

Målemetode kan f.eks. være én Mycometer-test og én aftryksplade til tælling af kolonidannende enheder.

Skimmelsvampevækst i bygningskonstruktioner resulterer ikke altid i målbart forhøjede koncentrationer af luftbårne sporer i indeluften i vækstperioden. Det er derfor ofte først, når skimmelsvampene tørrer ud og afgives til indeluften, at de bliver generende for personer, der opholder sig i rummet.

I tilfælde af, at den pågældende afrensning ikke kan godkendes i henhold til de opstillede krav, skal afrensningen gentages og/eller kombineres med andre afrensnings metoder og afsluttes med en ny rengøring. Herefter udføres der igen en kvalitetskontrol.

13. Forholdsregler ved håndtering af skimmelsvamp

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 forurenede materiale	I forseglet plasticsæk	I forseglet plasticsæk	I forseglet plasticsæk
Deponering af forurenede materiale	Ingen krav	Ingen krav	Ingen krav

SBI-anvisning 205

14. Rengøring efter skimmelsvamp

Skimmelsvampe der vokser producerer støv, 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 døgn 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.

15. Udluftning af bolig/lejlighed

For at undgå kondens skal der om nødvendigt sørges for kortvarig udluftning – med det formål at udskifte den fugtige luft – kombineret med opvarmning for at sikre, at overfladernes temperatur ikke kommer under dugpunktet.

Om vinteren er det særlig vigtigt at få luften ud, men det bør gøres i korte perioder (5-10 minutter).

Sørg for at der laves gennemtræk i boligen. Luk vinduer op i begge husets sider, så den friske luft kan cirkulere. Ellers når du ikke at skifte al luften ud på så kort tid.

Luft ud 2-3 gange om dagen, f.eks. morgen, eftermiddag og aften.

Lad ikke bare et enkelt vindue stå på klem i flere timer. Dette vil afkøle vægge og andre overflader, som efterfølgende vil kræve mere energi for at blive opvarmet til stuetemperaturen igen.

De kolde vægge kan ligeledes give anledning til kondensdannelse på overfladen, som kan fører til skimmelsvamp.

Hvis kanten af dug i vinduet bliver over 2 cm bred, er det tegn på, at du skal luftes mere ud. Tør dug væk med f.eks. køkkenrulle eller klud, så der ikke senere dannes skimmelsvamp på overfladen.

Når du har været i bad, skal du sørge for, at den fugtige luft bliver ledt ud af boligen. Hvis du åbner badeværelsesdøren, spreder du den fugtige luft til hele boligen. I stedet skal damp og varm luft ud gennem udsugningsanlægget eller et badeværelsesvindue.

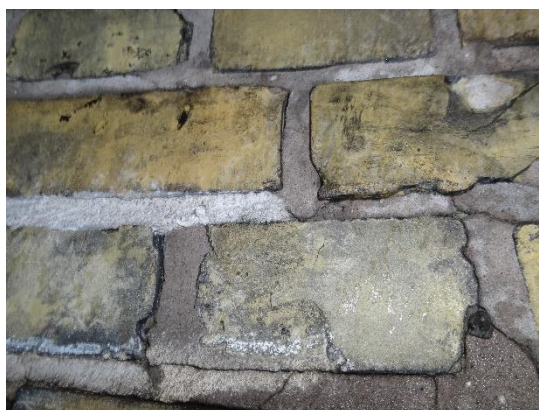
Lad være med at tørre tøj i boligen. Det giver meget høj luftfugtighed.

Se eventuelt: www.youtube.com/watch?v=12yfpVCwvvE

16. Fare for fugtskader når du efterisolerer

Mursten eller puds, der skaller af ydermuren, er skader, der kan opstå som følge af efterisolering af hulmuren. Årsagen er, at fugtbalancen i muren ændres, når du isolerer.

De fleste energirenoveringer forrykker balancen mellem varme og fugt, og hvis ikke man tager sine forholdsregler, er der stor risiko for, fugtskader, som kan give afskalling på ydervægge, råd, svamp og skimmelvækst i og på bygningskonstruktionerne.

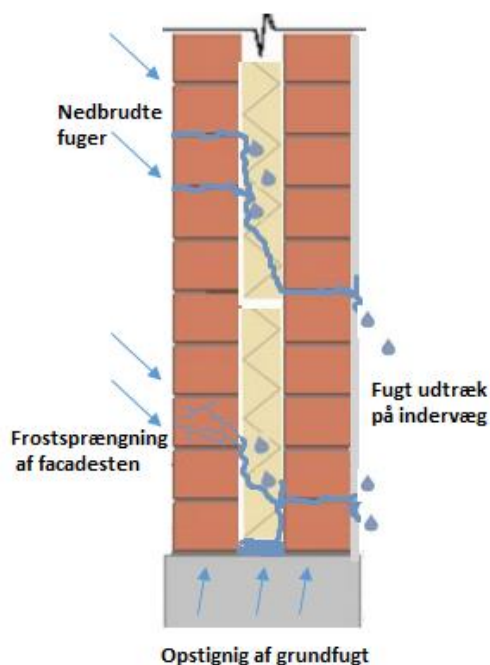


Fugt og frost, er den direkte eller medvirkende årsag til nedbrydning facaden.

For at opnå den mest effektive efterisolering og undgå efterfølgende skader er det dog hensigtsmæssigt først at undersøge, om ydervæggen er egnet til indblæsning af isoleringsmateriale.

Erfaringen viser, at hvis formuren er i god stand med intakte fuger og uden frostsprængninger af tegl eller løs puds ude eller inde, vil indblæsning af isoleringsmateriale i hulmuren være forsvarlig.

41



Er murværket i dårlig stand, vil vand kunne trænge ind i hulmuren gennem revner og sprækker. Isoleringsmaterialet vil hernæst være med til at holde på vandet og lede fugt ind den bagvedliggende konstruktionen. Hvis der er kommet fugt i en ydermur, efter at den er blevet hulmursisoleret, er det vigtigste at finde ud af, hvor fugten trænger ind.

Virksomhedens vurderingsgrundlag

CB Groups ApS vurderinger og anbefalinger baseres på medarbejdernes uddannelsesmæssige baggrund og på mange års egne erfaringer inden for området. De udøvende teknikere er alle uddannet/efteruddannet inden for byggebranchen, som f.eks. Energiteknolog.

CB Group (tidligere Termo-Service I/S) har siden 2009 været på inspektion i +1000 bygninger i Danmark, og har fået et bredt indblik i de byggetekniske skikke i dansk byggeri, samt tidstypiske konstruktionsproblematikker og faldgruber i de enkelte bygningstyper.

Danske Bygningskonsulenter - CB Group er medlem og aktiv i brancheforeningen Danske Bygningskonsulenter som er en samlende organisation for virksomheder der beskæftiges med konsulentytelser og rådgivning omkring byggeri og bygninger.

Foreningen Klimaskærm - CB Group er medlem af Foreningen Klimaskærm som er en non-profit brancheforening for fagfolk, der arbejder med tæthedsmåling, bygningstermografi og tætning af bygninger. Foreningen formidler information om tæthedsmåling, termografi og bygningers tæthed.

Byg-ERFA – CB Group er medlem af BYG-ERFA, der er en fond hvis formål det er at samle byggetekniske erfaringer fra byggeriets praksis. Erfaringerne formidles i kortfattede erfaringsblade med bygbare løsninger til nybyggeri og bygningsfornyelse – så svigt og skader forebygges eller udbedres mest hensigtsmæssigt.

Dansk Standard - Vores bemanding inkluderer en uddannet Dansk Standard certificeret indeklimakonsulent (DS3033), som medvirker til at gøre det muligt at sætte karakter på kvaliteten af indeklimaet i boliger, skoler, børneinstitutioner og kontorer samt skimmel og fugtproblematikker

Byggeriets Kvalitetskontrol - CB Group er ISO 9001 certificeret af Byggeriets Kvalitetskontrol og arbejder med certificeret kvalitetsstyringssystem inden for følgende ydelser. Kopier af alle certifikater kan fremsendes ved forespørgsel:

- Energimærkning af enfamiliehuse og flerfamiliehuse m.v.
- BedreBolig Fase 1 & Fase II
- Udførelse af termografiinspektion af bygninger – Level 1 & Level II Certificeret
- Udførelse af tæthedsmåling af bygninger.
- Udførelse af Skimmel og Fugtmålinger

Referencer for ovenstående organisationer:

www.klimaskaerm.dk

www.ds.dk

www.bygge kvalitet.dk

www.byg-erfa.dk

www.danskebygningskonsulenter.dk

CB Group – Din leverandør af bygningsanalyser

✓ Boligtermografi

Få kortlagt din boligs varmtab og lækager ved hjælp af termografi.

✓ BedreBolig Plan

Ønsker du at få udarbejdet en Bedrebolig plan? Vi har flere certificerede konsulenter.

✓ Energirådgivning

Skal du bygge om, og ønsker du hjælp til hvordan du mest effektivt varmer din bolig?

✓ Skimmelsvamp og fugt

Har du mistanke om skimmelsvamp i din bolig? Vi er certificerede. Ring i dag, og få klarhed.

✓ Trykprøvning af nybyg

Kræver kommunen en tæthedstest af dit nybyggeri? Vi leverer dokumentationen.

✓ Energimærkning

Står du og skal sælge din bolig, eller har bygget nyt hus? Så skal der laves et energimærke.

✓ Energirammeberegning

Skal du hen og bygge nyt hus? Vi hjælper dig igennem beregningerne.

✓ Kortlægning af rørføringer

Skal der bores i gulve eller vægge, uden at ramme slanger. Vi kortlægger rørføringerne.