

# **Fugt- og skimmelsvampeundersøgelse i ejendommen**

**Carstensgade 15  
1770 København V**

**Rapport nr. 170173**

**10. februar 2017**

Beboerforeningen Humleby  
C/o Rune Preuthun  
Carstensgade 15, 2. sal  
1770 København V

Frederiksberg, den 10. februar 2017

B & H sagsnr.: 170173  
Sign.: Niclas Bacher

## **Vedr.: Fugt- og skimmelsvampeundersøgelse i ejendommen Carstensgade 15, 1770 København V**

Efter aftale med Vicevært Rune Preuthun har vi besøgt ejendommen Carstensgade 15, 1770 København V.

Besigtigelsen blev foretaget den 1. februar 2017.

### **1. Formål**

Formålet med besøget var at udføre en fugt- og skimmelsvampeundersøgelse i ejendommen Carstensgade 15, 1770 København V.

### **2. Baggrund**

Det blev oplyst af Rune Preuthun, at der var registreret dårlig lugt i ejendommens to lejligheder.

Man ønskede en generel gennemgang af ejendommen for fugtforhold og koncentrationer af skimmelsvampe.

Bemærkning: Nærværende rapport bygger på en punktundersøgelse.

### 3. Konstruktion

Kun relevante konstruktioner er beskrevet.

Ejendommen var opført i 1888 iflg. BBR med fælleslokale til beboerforeningen i stueplan og lejligheder på 1. og 2. sal.

Kældergulv var udført i teglsten, sandsynligvis udlagt på en form for betondæk. Kælderydervægge var udført som grundmuret teglstensfundament.

Kælderindervægge var udført som pudsede teglstensvægge.

Ydervægge over terrænniveau var udført som teglstensvægge (massive), som på indvendig side fremstod pudsede og med malebehandlet filt eller tapet.

Etageadskillelser var udført som træbjælkelag med indskudsler på indskudsbrædder, og med plankegulve og pudsede lofter.

Tag var udført som sadeltag med skiffereternit som tagbelægning. Der var opsat undertag (diffusionslukket banevare, Haloten eller lignende) med ventilationshuller nær kip i hvert spærfaq. Loftrum var efterisoleret, og der var udlagt mineraluld helt ud til undersiden af undertaget, således at ventilation fra tagfod til kip ikke var muligt.

I lejligheden på 2. sal var der etableret badeværelse med brusekabine. Der var udlagt klinker på trægulvet, og opsat vægfliser.

I badeværelsesloft var der en ventilator, som ikke virkede. På loftet kunne det ses, at flexslangen fra ventilationen ikke var tilsluttet noget aftræk.

### 4. Metode

Ejendommen blev gennemgået visuelt.

Der blev udtaget prøver til kvantitativ bestemmelse af koncentrationen af skimmelsvampe.

Fugtforholdene i murværk blev målt som fugtvariationer med Gann Hydromette, B-60.

Træfugtindhold [%] blev målt med Gann Hydromette, BL Compact 1.

Relativ luftfugtighed og temperatur blev målt med Gann Hydromette, BL RH-T Flex.

Fugtværdier (vejledende)	Tørt	Fugtigt / vådt
Måling af fugt i tegl, mursten (Digits)	0 – 70 D	71 – 150 D
Måling af fugt i beton (Digits)	0 – 90 D	91 – 150 D
Måling af træfugt [%]	8 – 15 %	16 – 27 %
Måling af relativ luftfugtighed i konstruktioner	< 75 %	> 75 %

Tabel 1. Forklaring til måleværdier

Fugtverdier (vejledende)	Relativ luftfugtighed – inde	Årstid
Relativ luftfugtighed [%]	40 - 45 % ved 20 °C	December - marts
Relativ luftfugtighed [%]	50 - 60 % ved 20 °C	April – juli
Relativ luftfugtighed [%]	60 - 70 % ved 20 °C	August - oktober
Relativ luftfugtighed [%]	45 - 55 % ved 20 °C	November

Tabel 2. Relativ luftfugtighed – variation i indeklimaet over året.

Vi har udtaget 2 stk. Mycometer-surface tests til kvantitativ analyse af skimmelsvampeforekomster på overflader.

## 5. Resultat

### 5.1 Kælder

Der blev generelt ikke registreret synlige tegn på forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe i kælderplanet, i forhold til hvad der er forventeligt i ældre ejendomme.

Der blev på besigtigelsestidspunktet målt forhøjede fugtniveauer i kældergulv og kælderydervægge (< 150 Digits), hvilket er forventeligt i ældre ejendomme.

Fig. 1 Kælder



1. Der blev registreret saltudfældninger på kælderydervæggene, hvilket er normalt forekommende i ældre ejendomme

### 5.2 Stueplan

Der blev generelt ikke registreret synlige tegn på forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe i stueplanets gulv, vægge og loftkonstruktioner.

Der blev på besigtigelsestidspunktet ikke målt forhøjede fugtniveauer i konstruktionerne (< 45 Digits i murværk, 8-10 % træfugt i fodpaneler og andet træværk).

### 5.3 1. sal

Der blev registreret forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe på facadevæg i soveværelset.

Der blev ikke registreret synlige tegn på forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe i lejlighedens øvrige konstruktioner.

Analyseresultater er angivet i bilag 1.

Der blev på besigtigelsestidspunktet målt forhøjede fugtniveauer i facadevæggen i soveværelset, til højre for vindue (< 140 Digits).

Der blev på besigtigelsestidspunktet ikke målt forhøjede fugtniveauer i lejlighedens øvrige konstruktioner (< 45 Digits i murværk, < 11 % træfugt i træværk).

**Fig. 2** 1. sal, soveværelse



1. Der blev målt opfugtning og registreret forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe på ydervæg til højre for vindue

### 5.4 2. sal

Der blev ikke registreret forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe på ydervæg i køkkenet (hvor der var lidt misfarvning bag køkkenelementer).

Der blev ikke registreret synlige tegn på forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe i lejlighedens øvrige konstruktioner.

Analyseresultat er angivet i bilag 1.

Der blev på besigtigelsestidspunktet generelt ikke målt forhøjede fugtniveauer i konstruktionerne (< 50 Digits i ydervægge, < 11 % træfugt i træværk).

Der blev på besigtigelsestidspunktet målt 53,5 % relativ luftfugtighed ved 20,0 °C, hvilket er lettere forhøjet for årstiden.

Der blev på besigtigelsestidspunktet målt overfladetemperatur ned til 12,2 °C på ydervæg bag køkkenelementer, hvilket skal betragtes som meget koldt.

**Fig. 3** 2. sal, køkken



1. Misfarvning på ydervæg bag køkkenelement. Vægoverfladen var meget kold, der blev ikke registreret forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe

**Fig. 4** 2. sal, badeværelse



1. Der blev ikke registreret synlige tegn på forhøjet forekomst af skimmelsvampe på badeværelset. Ingen konstruktioner var opfugtet. Klinker var lagt på trægulv, og mange fliser og fuger var revnede.

## 5.5 Tagrum

Der blev registreret sporadisk mindre forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe på spær og andet træværk i tagrummet.

Der blev på besigtigelsestidspunktet målt 17 % træfugt i spær, hvilket er tilfredsstillende for årstiden.

**Fig. 5** Tagrum



1. Der blev registreret mindre forekomster af skimmelsvampe på spær
2. Ventilationshuller i undertag

**Fig. 6** Tagrum



1. Isolering var udlagt helt ud til undertag, og ventilation fra tagfod til kip var derfor ikke mulig
2. Ventilationsslange fra badeværelse var ikke tilsluttet noget aftræk. Ventilator på badeværelset virkede dog ikke



## 6. Konklusion

På baggrund af undersøgelsen vurderer vi at årsagen til den registrerede opfugtning i kældergulv og kældervægge skyldes generel opstigende grundfugt, hvilket er normalt forekommende i ældre ejendomme.

Risikoen for vækst af skimmelsvampe i ældre kældre er generelt lille, så længe gulv og vægge fremstår rå og uden organiske beklædninger, hvilket er tilfældet i denne ejendom.

Der var mange opmagasinerede effekter i kælderen. Vi anbefaler at fugtfølsomme materialer opbevares i plastikkasser med tætsluttende låg på stålreoler. Reolerne skal være placeret, så der er mulighed for luftcirkulation omkring gulv og vægge.

Vi vurderer at årsagen til den registrerede opfugtning samt vækst af skimmelsvampe i ydervæg på 1. sal sandsynligvis skyldes utætheder omkring tagedløb, som var placeret umiddelbart uden for det opfugtede område. Vi anbefaler at tagrende og nedløbsrør efterses af fagmand, så fugtkilden kan opspores og elimineres.

Vi anbefaler at desuden at væggen blotlægges og saneres for skimmelsvampe som beskrevet nedenfor.

Vi registrerede ikke forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe i lejligheden på 2. sal. Vi vurderer dog, at der er flere risikokonstruktioner i lejligheden.

Fliser og flisefuger på badeværelset var mange steder revnede. Dette betyder, at skulle der komme utætheder fra brusekabinen eller afløbspumpesystemet, vil der relativt nemt kunne ske vandskader i de underliggende konstruktioner.

Badeværelsets ventilation virkede ikke, og ventilationsslange på loftet var ikke ført til aftræk. Dette kan medføre at luftfugtigheden i lejligheden nemt bliver høj, hvis ikke beboerne er særligt opmærksomme på udluftning gennem vinduer.

Vi anbefaler at ventilationsslangen tilsluttes et aftræk til over tagniveau, så den fugtige luft ledes væk fra bygningen.

Ydervæg bag køkkenelementer var meget kold, og her er der risiko for kondensdannelse i den kolde del af året. Vi registrerede ikke forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe, men man kan med fordel efterisolere ydervæggen med et mineralsk pladesystem, som opsættes direkte på ydervæggen, som f.eks. Microtherm-indeklimaplader, Skamol-plus plader, IQ-therm plader, Y-tong Multipor plader eller lignende.

I tagrummet var der efterisoleret helt ud til undersiden af undertaget. Dette medfører at der ingen ventilation er af tagkonstruktionen fra tagfod til kip. Dette kan give opfugtning i tagrummet, da lofter ikke var udført med tæt dampspærre.

Vi vurderer at de mindre forekomster af skimmelsvampe i tagrummet skyldes manglende ventilation, men vurderer samtidigt at niveauet af skimmelsvampe ikke er højt nok til at vi vil foreskrive nogen renovering/sanering her.

Vi anbefaler at isolering trækkes tilbage, så der er mulighed for ventilation af tagfladen.



## 7. Forslag til reovering/sanering

**Undersøgelsesområde: Carstengade 15, 1. sal, 1770 København V**

### 7.1 Soveværelse

Der blev registreret forhøjet vækst/forekomst af skimmelsvampe på ydervæg

**Renovering:**

Tapet fjernes til højre for vindue.

Fodpanel langs ydervæg til højre for vindue afmonteres og afvaskes på bagsiden.

Blotlagt pudslag støvsuges grundigt med støvsuger monteret HEPA-filter, og afrenses efterfølgende med tørdamp jf. Microclean-metoden, eller afvaskes med et skimmelsvampedræbende middel som ProtoxHysan eller lignende.

### 7.2 Generelt

Skadesområdet skal afskærmes fra ikke skadede områder med støvvægge eller lignende inden reoveringen opstartes, for at mindske spredning af skimmelsvampepartikler mest muligt. Der kan med fordel etableres undertryk i skadesområdet.

Byggematerialer som er inficeret med skimmelsvampe forsegles i plasticsække. Vandrette overflader i de berørte rum skal efterfølgende og afslutningsvis støvsuges med støvsuger monteret HEPA-filter, og glatte overflader skal aftørres med klud opvredet i vand tilsat et universalrengøringsmiddel.

Eventuel kvalitetssikring af udført sanering skal foretages inden reetablering af konstruktionerne.

Fugtkilden skal være opsporet og elimineret, og konstruktionerne tilfredsstillende udtørret inden reetablering.

Denne rapport udtaler sig kun om vækst / forekomst af skimmelsvampe på de angivne steder. Vi bistår gerne med råd og vejledning eller yderligere undersøgelser i sagen.

Med venlig hilsen



Niclas Bacher  
Cand. scient, Rådgivende biolog  
niclas@bhbr.dk | Mobil 21342037

## **Bilag**

Bilag 1. Laboratorieanalyse Mycometer-surface

Bilag 2. Skimmelsvampe

Bilag 3. Kældre

## Bilag 1. Laboratorieanalyse Mycometer-surface

Mycometer-surface angiver mængden af skimmelsvampebiomasse på en overflade baseret på enzymaktivitet.

Enzymet findes i både mycelium (væv) og sporer i svampe.

Mycometer-surface er udelukkende kvantitativ og inddeles i 3 kategorier:

- = **Mycometer-surface værdi  $\leq 25$** . Niveauet af skimmelsvampe er ikke over normalt baggrundsniveau.
- =  **$25 < \text{Mycometer-surface værdi} \leq 450$** . Niveauet af skimmelsvamp er over normalt baggrundsniveau. Dette kan skyldes ophobning af svampesporer i støv og snavs eller tilstedeværelsen af ældre udtørrede skimmelsvampe.
- = **Mycometer-surface værdi  $> 450$** . Niveauet af skimmelsvamp er langt over normalt baggrundsniveau. Resultater i denne kategori måles på lokaliteter med højt niveau af skimmelsvamp (biomasse) og indikerer massiv vækst af skimmelsvampe.

Prøve			Prøvested		Kvantificering af svampebiomasse			
Prøve nr.	Afremsning		Myco værdi	Lejlighed/rum	Bygningsdel	Værdi		
	Før	Efter				<span style="background-color: green;">≤ 25</span>	<span style="background-color: yellow;">26-450</span>	<span style="background-color: red;">&gt; 450</span>
1.	X		19	2. sal, køkken	Ydervæg bag køkkenelementer	X		
2.	X		3077	1. sal, soveværelse	Ydervæg bag tapet			X

Tabel. Kvantitativ analyse af skimmelsvampe på overflader.

## Bilag 2. Skimmelsvampe

### Svamperiget

Svampene har deres eget rige – Svamperiget (*Mycota*). Skimmelsvampene tilhører en stor og heterogen gruppe af svampe, som består af ca. 65.000 arter med ca. 3400 kendte arter i Danmark.

Skimmelsvampene er små mikrosvampe, som har tilpasset deres levevis, så de kan leve i stort set alle miljøer fra benzin til den menneskelige organisme.

### Skimmelsvampe i industrien

Skimmelsvampene er vigtige i industrien, hvor man udnytter de stoffer, som svampene danner: Antibiotika (penicillin) og enzymer/metabolitter til f.eks. vaskemidler og osteproduktion.

Skimmelsvampene danner et netværk af tråde (hyfer), som samlet kaldes et mycelium. Skimmelsvampene formerer sig med sporer (konidier). Det er ofte sporerne, som giver skimmelsvampene de karakteristiske sorte og grønne farver.

### Skimmelsvampe og helbredsgener

Skimmelsvampene er problematiske, når de gror i vores huse. Vækst af skimmelsvampe i vores indeklima er tegn på, at fugtigheden i indeklimaet er for høj.

Skimmelsvampene kan producere en række forskellige stoffer, som kan virke generende i indeklimaet:

- Proteiner (allergener)
- $\beta$ -(1-3)-d-glucaner (cellevægstoffer)
- Mykotoksiner (giftstoffer)
- Flygtige organiske forbindelser (MVOC'er)

**Allergenerne** (sporer) fra skimmelsvampene kan ved sporespredningen udvikle luftvejsallergi hos disponerede personer.

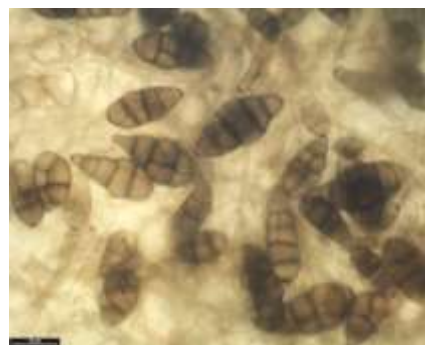
Svampeallergenerne består af store molekulære proteinforbindelser.

**Mykotoksiner** produceres af en lang række skimmelsvampe og kan påvirke den menneskelige organisme negativt.

Det er ikke belyst, hvordan giftstofferne fra skimmelsvampene påvirker mennesker, men de kan formodentlig b.la. svække vores immunforsvar.



Vækst af skimmelsvampe på tapet. Langt de fleste skimmelsvampe lever af organisk materiale, som her hvor skimmelsvampene nedbryder cellulosen (træfibre) i tapetet.



Sporer fra *Alternaria sp* (\* 400, bar = 2  $\mu$ m)

**MVOC'er** er gasformige lugtstoffer (mug lugt), som produceres af skimmelsvampene. MVOC'er kan påvirke indeklimaet negativt ved at give en ubehagelig muggen lugt. Lugten kan "sidde" i tøj, møbler og virke generende i boligen.

Om MVOC'er kan give helbredsgener er endnu ikke belyst.

Typiske reaktioner for personer, som opholder sig i bygninger med vækst af skimmelsvampe er: Irritationssymptomer af øjne og luftveje samt symptomer som hovedpine, svimmelhed og koncentrationsbesvær.

Sporer (allergener) produceres og spredes af stort set alle skimmelsvampe. Derimod er mykotoksinproduktionen slægts- eller artsspecifik. Det kan derfor være hensigtsmæssigt at kende skimmelsvampene på arts- eller slægtsniveau.

### Skimmelsvampe og fugtforhold

Der er risiko for vækst af skimmelsvampe i boligen, hvis fugtigheden i boligen er for høj:

- **Relativ fugtighed RF** (luftfugtighed) over ca. 75 – 85 % ved 20 °C. Normal fugt (RF) ca. 40 – 60 % afhængig af årstiden
- **Materialefugtighed** (træ) over ca. 17 – 20 % ved 20 °C. Normal træfugtighed 8 - 12 %, indendørs

Skimmelsvampe som typisk har vækst i bygninger (ca. 20 svampeslægter) kan opdeles efter deres "vandkrav".

De opdeles i 3 niveauer: Primære, sekundære og tertiære kolonisatorer, hvor de terciære kolonisatorer kræver størst fugtighed (RF over 90 %).

De terciære kolonisatorer kaldes også for vandskadesvampe eller særlig biologisk aktive skimmelsvampe (SBAS). Karakteristisk for vandskadesvampene er, at de kan danne mykotoksiner.



Mycelium af skimmelsvampen *Stachybotrys chartarum*. *S. chartarum* er en vandskadesvamp (\*400, bar = 2µm).

### Skimmelsvampe i bygninger

Skimmelsvampene kan leve af de fleste materialer, hvis de blot indeholder lidt organisk materiale.

I vægge kan der typisk være vækst af skimmelsvampe i tapet, væv og lim samt i karton på gipsplader.

I gulve er det typisk træbaserede materialer samt linoleum, tæpper og lim som angribes.

I bygningskonstruktioner som vedvarende opfugtes f.eks. kondensdannelse på kolde vægge, anbefaler vi at alle organiske materialer fjernes og erstattes med uorganiske materialer. Eksempelvis ved at fjerne tapet og erstatte det med silikatmaling.

### Renovering / sanering efter angreb af skimmelsvampe

Skimmelsvampene kan fjernes ved at udskifte de materialer, hvor der er vækst af skimmelsvampe eller ved at fjerne skimmelsvampene fra materialet:

- Afvaskning med et skimmelsvampe-dræbende middel som f.eks. Protox Hysan, Rodalon eller Klorin
- Dampafrensning med Micro clean<sup>®</sup>-metoden uden brug af kemikalier
- Isafrensning eller anden mekanisk afrensning af overflader

Valg af metode afhænger af den enkelte opgave. Ofte vil vi anbefale en kombination af flere metoder.



Tagkonstruktion afrensnes med isafrensning. Efterfølgende støvsuges tagkonstruktionen samt behandles forebyggende med Protoxskimmel.

Hvis man i sin bolig registrerer problemer med fugt, er det afgørende at finde årsagen til fugt-indtrængningen og eliminere fugtkilden. Ved at udtørre eller fjerne opfugtede materialer kan man forhindre, at væksten af skimmelsvampe breder sig.

### Skimmelsvampe – problem?

Skimmelsvampe findes alle steder i naturen og i indeklimaet i vores huse. Vi mener derfor, at det er vigtigt, at man altid tager udgangspunkt i den konkrete konstruktion. Kælderrum og tagkonstruktioner vil naturligt indeholde en højere forekomst af skimmelsvampe end beboelsesrum.

En skimmelsvampeundersøgelse skal derfor belyse, om der er tale om en unormal højere forekomst / vækst af skimmelsvampe.

### Bilag 3. Kældre

Denne vejledning giver gode råd om udnyttelse af kælderplan. Kældre er generelt udsat for opfugtning pga. opstigende grundfugt og/eller som følge af kondensdannelse, da kældre ofte er dårligt opvarmede.

Vejledningen er udarbejdet på baggrund af vores egne erfaringer samt viden indhentet fra Byg-Erfa erfaringsblade (1) og SBI-anvisninger (2). Vejledningen skal opfattes som vejledende. Det skal bemærkes, at krybekældre ikke skal betragtes, som kælder i denne vejledning.

#### Fugtproblemer i kælderplan

Da kældre er beliggende mere eller mindre under udvendigt terrænniveau, er der stor risiko for indtrængning af vand fra det omgivende terræn. Kælderydervægge er ofte kolde, da de ikke er isolerede, og da kælderplan oftest er dårlig opvarmet, giver det øget risiko for kondensdannelse på indersiden af kælder-ydervæggene. Kondensrisikoen øges hvis kælderen f.eks. benyttes til tørring af tøj eller hvis kælderen udeluftventileres i sommerhalvåret. Når fugtig udeluft "trækkes" ned i kælderen vil fugten i luften afgives når luften afkøles på de kolde vægoverflader. Derfor bør en kold kælder ikke udeluftventileres i sommerhalvåret!

#### Kælderplan – konstruktion

Kælderydervægge er oftest udført som betonfundament i ejendomme udført efter 1920'erne. I ældre ejendomme er kælderydervæggene oftest udført som grundmurede teglstensvægge. Hvis der ikke er udført fugtisolering eller dræn vil murværket være i stand til at suge fugt – lodret og vandret.

I ældre ejendomme er etageadskillelsen mellem kælder- og stueplan (kælderdæk) oftest udført som træbjælkelag. Hvis træbjælkelaget ligger tæt på udvendigt terræn, kan der være stor risiko for opfugtning af træværket med deraf følgende risiko for råd- og svampeangreb.

I nyere ejendomme vil etageadskillelsen oftest være udført i beton.

#### Kældre og skimmelsvampe

Risikoen for vækst af skimmelsvampe i kælderplan er generelt lille, hvis kælderen fremstår uden organiske byggematerialer. Hvis kælderen derimod f.eks. har forsatsvægge udført i gipsplader eller træpaneler langs med kælderydervæggene og/eller der er opbygget trægulve eller tæppebelægninger øges risikoen for vækst af skimmelsvampe markant, da organiske byggematerialer kombineret med fugt er et godt substrat for skimmelsvampe.



Angreb af Ægte hussvamp (*Serpula lacrymans*) i kælderdæk (kælderloft), som følge af opstigende grundfugt. Bjælkelaget over pudsen var meget nedbrudt.



## Kældre og trænedbrydende svampe

Angreb af trænedbrydende svampe eller rådskader i kældre forekommer generelt kun i kældre hvor der er træværk. I ældre kældre er risikoen størst, da kælderdekke, etageadskillelsen, er udført som træbjælkelag. Risikoen for råd- eller svampeangreb øges hvis træbjælkelaget ligger meget tæt på udvendigt terrænniveau.

Hvis træfugtigheden i bjælkelaget er for højt, dvs. over ca. 20 %, kan træbjælkelaget imprægneres forebyggende ved kontakt med murværket, se *Udbedring af skader efter svampeangreb* – Bøgh & Helstrup.

## Udnyttelse af kælderplan

Generelt anbefaler vi, at kælderplan ikke benyttes til beboelse, hvilket heller ikke er lovligt, specielt hvis kælderplan ligger helt under udvendigt terræn. Vi anbefaler at kælderplan fremstår med rå pudsede vægge overfladebehandlet med f.eks. kalkfarve eller silikatmaling samt med kældergulv udført som betondæk med f.eks. gulvklinter. Ventilationen af kælderen skal være effektiv, eventuelt med etablering af fugtstyret ventilator eller ved naturlig ventilation gennem friskluftsventiler. Samtidig skal temperaturen i kælderen ligge på 18 – 20 °C, derved opnås en effektiv udtørring af kælderen. Ovenstående tiltag vil ofte være tilstrækkeligt til, at de fleste kældre vil fremstå tørre.

## Fugtisolering af kælderplan

Hvis kælderen har store problemer med opfugtning, kan det være nødvendigt at udføre fugtisolering, dvs. fugtstandsning. Fugtisoleringen af kælderen kan bl.a. udføres på følgende måder:

- Etablering af vandret fugtspærre, helst under gulvniveau, ved indlægning af et vandtæt lag i kældervæggene. Fugtspærren kan også udføres med injicering af vandbremsende kemikalier (har kun begrænset effekt).
- Etablering af lodret fugtspærre langs med kælderydervæggene. Fugtisoleringen skal udføres udefra hvor der f.eks. opsættes plastplader eller polystyrenplader (drænplader) på kælderydervæggen, eller hvor kælderydervæggen behandles med asfalt eller lign. Fugtisoleringen bør kombineres med etablering af omfangsdræn ved bunden af fundamentet (kælderydervæggen).
- Etablering af kapillarbrydende lag i kældergulvet og nyt betongulv med uorganisk gulvbelægning eller etablering af fugtstandsende materiale (3).



Udførsel af dræn og fugtisolering af kælderydervægge

Ovenstående tiltag er meget bekostelige, derfor vil vi typisk anbefale, at man eventuelt starter med en øget ventilation og opvarmning af kælderen eventuelt kombineret med en

fugthæmmende /uorganisk overfladebehandling, "saneringspuds" (4), af kælderydervæggene indefra.

Vi henviser desuden til [www.ejendomsviden.dk](http://www.ejendomsviden.dk)

### **Renovering af kældre med vækst af skimmelsvampe**

Hvis der er konstateret vækst af skimmelsvampe på murværk i kælderen bør murværket afrensnes eller afvaskes, i de skadesramte områder.

Skimmelsvampene kan fjernes ved at udskifte de materialer, hvor der er vækst af skimmelsvampe eller ved at fjerne skimmelsvampene fra materialet:

- Afvaskning med et skimmelsvampedræbende middel som f.eks. Protox Hysan, Rodalon eller Klorin.
- Dampafrensning med Microclean<sup>®</sup>-metoden uden brug af kemikalier.
- Isafrensning eller anden mekanisk afrensning af overflader.

Det kan være fordelagtigt at tyndslibe murværket, da murværket oftest skal renoveres alligevel, derved opnås fast grund for ny overfladebehandling.

I visse tilfælde bør de renoverede overflader forebyggende imprægneres med et skimmelsvampedræbende middel som f.eks. Protoxskimmel (5) eller overfladebehandles med f.eks. BioRid (6).

Ved vækst af skimmelsvampe i organiske materialer, som f.eks. gipsplader, træpaneler eller lign., bør disse fjernes.

### **Reference**

- (1) Fugtskader i ældre kældre – undersøgelse, Byg-Erfa blad (19) 04 12 28. Fugtskader i ældre kældre – udbedring og forebyggelse, Byg-Erfa blad (19) 04 12 29.
- (2) Fugt i bygninger, SBI-Anvisning 224, 2009.
- (3) Hjemmeside [www.xypex.dk](http://www.xypex.dk)
- (4) Hjemmeside [www.samsonenviro.dk](http://www.samsonenviro.dk); [www.vandex.dk](http://www.vandex.dk)
- (5) Hjemmeside [www.protox.dk](http://www.protox.dk)
- (6) Hjemmeside [www.kefa-international.com](http://www.kefa-international.com)