



Fugt- og skimmelsvampundersøgelse i kældre

Besigtiget: 10. november 2015

Rapportdato: 23. november 2015

Konsulent: Morten H. Brandt

Mobil: 2680 3445

Mail: mhb@obh-gruppen.dk

Sagsnr.: 20151021

Godkendt af: CBK

EJENDOMMEN:

B/S Isafjord
Isafjordsgade 1 mfl.
2300 Kbh. S

REKVIRENT:

Jacob Herrestrup

Baggrund

Der er tale om en trelænget boligkarre fra 1926 opført med fuld kælder, stueetage og 1.-5. sal, se foto 1 og 2. Ejendommen er opført på grundmurede fundamenter og ydervægge et udført som massive teglstensvægge. Etageadskillelser er formentlig udført som traditionelle bjælkelagskonstruktioner med lerindskud og pudsede lofter. Taget er udført som sadeltag med mansard og tækket med tegl.

Nærværende undersøgelse er iværksat af andelsforeningens bestyrelse for vurdering af kældrenes fugtmæssige stand og med særligt fokus på vaskerum. I forbindelse med undersøgelsen ønskes eventuel forekomst af skimmelsvampeangreb belyst. OBH rådgivende ingeniører A/S er således rekvireret for at belyse eventuelle atypiske skimmelsvampeforekomst i kældre ved hjælp af en mikrobiologisk profil.

Ved besigtigelsen var varmemester Claus Rasmussen til stede.

Formål

Formålet med undersøgelsen var at opnå indikationer af eventuelle skimmelsvampeangreb i foreningens kældre samt at foretage en generel fugtundersøgelse i kælderkonstruktioner med henblik på kortlægning af eventuelle uhensigtsmæssige forhold.

Vedlagte bilag:

- Bilag 01 – foto 1-15
- Bilag 02 – tegningsbilag (kældre)
- Bilag 03 – Fugtregistreringer

Oplysninger og observationer

Ved interview med varmemester er følgende oplyst og/eller observeret ved besigtigelsen:

- Ved besigtigelsen blev det oplyst at størstedelen af kældervæggene mod gaden er renoveret og fugtsikret for ca. 8 år siden ved fjernelse af rørgennemføringer samt montering af omfangsdræn og drænende platonplader.
- Det blev herudover oplyst at kældrene har været oversvømmet i forbindelse med skybrud og at der efterfølgende er gjort tiltag for at hindre dette. Som det fremgår af foto 3 er der bl.a. etableret oversvømmelsessikring mod trappeskakte til kældre. Herudover er ruminddelinger i kældre udskiftet fra træ til stål.
- I ejendommens kældre er der etableret vaskerum og tørrerum. Hver enkelt andelshaver har mulighed for at opsætte vaskemaskine. Kældre ventileres naturligt ved åbning af vinduer.
- Ved besigtigelsen fortalte varmemesteren at kældervægge er behandlet med kalk af hensyn til diffusionsevnen.
- Ved besigtigelsen kunne der konstateres afskallende kalk på nedre dele af kældervægge, se foto 4 og 5.
- I kælderen på Isafjordsgade 1, var der opsat affugter i tørrerummet, se foto 11. Årsagen til opsætning samt styringen af affugteren kendes ikke.
- Ved besigtigelsen kunne der konstateres mislugte i kælderområder omkring Njalsgade 30A som erfaringsmæssigt kan relateres til aktiv vækst af skimmelsvampe.

Fugtundersøgelser

Stikprøvevis, men systematiske fugtmålinger foretaget i kælderkonstruktioner har generelt vist et forhøjet, men også et forventeligt fugtniveau sammenlignet med ejendomme af samme alder og konstruktionsprincipper.

Ved målinger med dielektrisk fugtindikator i kældergulve, kælderydervægge og kælderskillevægge kunne der registreres opstigende og indtrængende grundfugt op til ca. 135 GANN digits i nedre dele af vægge svarende til våde teglstensvægge, se bl.a. foto 6 samt bilag 3 for fugtmålinger i kældervægge. Som det fremgår af foto 7 og bilag 3 aftager størstedelen af fugtværdierne i takt med at afstanden til gulvet øges. I betongulvene i kældre kunne der registreres ca. 110-130 GANN digits svarende til fugtig til meget fugtig beton, se foto 9.

Måling af træfugt i vindues- og døroverliggerne i kældre viste generelt 10-15 %, se foto 10. Niveaulet betegnes som acceptabelt, se notits omkring træfugt sidst i rapporten.

Ved besigtigelsen blev der målt relativ luftfugtighed i kældrene. Målinger viste et niveau på ca. 67-85 % RF ved ca. 14-17° C, se foto 8.

Resultater

For undersøgelse af skimmelsvampe i vaskerum i kældre udtog vi tre luftprøver fra nedenstående områder. Herudover blev der udtaget en udvendig reference, se foto 12-15 samt tegningsbilag.

Kim-tal:

Prøve nr.	Lokale / overflade	Identifikation	CFU/m ³
KI01	Udvendig reference	<i>Penicillium spp.</i> -45 <i>Cladosporium spp.</i> -125 Rhodotorula gær -400 Gær -200	770
KI02	Njalsgade 30 a, vaskerum	<i>Penicillium spp.</i> -80 <i>Cladosporium spp.</i> -105 Rhodotorula gær -300	485
KI03	Egilsgade 29 a, vaskerum	<i>Alternaria spp.</i> -25 <i>Penicillium spp.</i> -45 <i>Cladosporium spp.</i> -200 Sterielt mycelium -50 Rhodotorula gær -300 Gær -250	870
KI04	Isafjordsgade 1, vaskerum	<i>Penicillium spp.</i> -20 <i>Cladosporium spp.</i> -10 Rhodotorula gær -50 Gær -50	130

Resultaterne fra aftryks-analysen (total-tal) inddeles i følgende kategorier (SBI-anvisning nr. 204):

- <100 cfu/m³** Ringe risiko for sundhedsmæssig effekt. Anses for at være en forekomst på normalt baggrundsniveau.
- 100 – 300 cfu/m³** Svag risiko for sundhedsmæssig effekt. Anses for at være en forekomst på normalt eller let forhøjet niveau.
- 300 – 500 cfu/m³** Middel risiko for sundhedsmæssig effekt. Anses for at være en forekomst på let forhøjet niveau.
- >500 cfu/m³** Stor risiko for sundhedsmæssig effekt. Anses for at være en forekomst på væsentligt forhøjet niveau.

cfu (colony forming units) – spiringsdygtige skimmelsvampeenheder (primært sporer).

Vurdering og konklusion

På baggrund af nærværende undersøgelsesresultater kan vi fastslå, at der i to af de undersøgte kælderrum er lettere forhøjede skimmelværdier. Årsagen til skimmelsvampeangreb i kælderkonstruktioner skal efter vores vurdering tilskrives en kombination af opstigende og indtrængende grundfugt samt nedsat ventilation. Med udgangspunkt i kælderens anvendelse vurderer vi risikoen for sundhedsmæssig effekt af de konstaterede skimmelsvampeforekomster for begrænsede.

Ved mikroskopi af luftprøven **KI2** er der konstateret et lettere forhøjet niveau af slægten *Penicillium* Spp. som betegnes som en fugtskaderelateret skimmelsvampeart. Som tidligere anført kunne der i området hvor prøven er udtaget konstateres mislugte, men ingen visuelle vækstområder.

Ved analyse af luftens indhold af spiringsdygtige skimmelsvampesporer på **KI3** udtaget i vaskekælderen på Egilsgade 29 A kunne vi konstatere en lettere forhøjet samlet mængde skimmelsvampe. De konstaterede arter til svarer i høj grad almindelig udvendig skimmelsporeforekomst. Årsagen til den forhøjede mængde i dette område skyldes formentlig mindre vækstområder på kældergulvet, se foto 14.

Vi vil ikke undlade at gøre opmærksom på, at tøjtørring i skimmelangrebne områder er uhensigtsmæssigt da skimmelsporer herved kan sætte sig i tøjet og eventuelt spredes til indeklimaet.

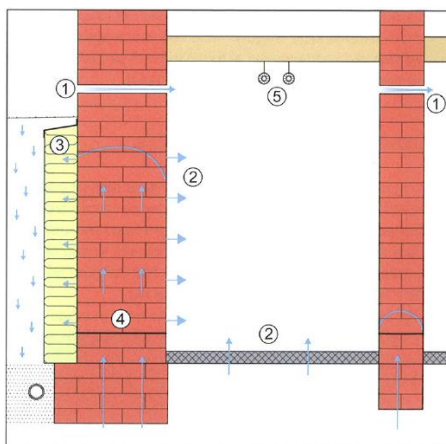
Som det fremgår af de registrerede fugtværdier på bilag 3, kan der ikke konstateres en mærkbar effekt af den udførte fugtsikring af dele af gedefacaden.

På baggrund af besigtigelses- og laboratorieresultater samt ovenstående er det vor vurdering, at der bør etableres en bedre ventilation i vaske- og tørrekældre for at undgå vækst af skimmelsvampe forårsaget af forhøjet relativ luftfugtighed. Se endvidere nedenstående generelle anbefalinger og præventive forhold.

Generelle præventive forhold

- Såfremt det ønskes at eliminere den horisontale fugtpåvirkning af alle kælderydervæggene, kan der etableres en lodret fugtspærre i forbindelse med et omfangsdræn. Vi gør dog opmærksom på, at denne metode udelukkende vil modvirke en horisontal fugtpåvirkning, og at kælderydervæggene efterfølgende vil fremstå fugtige på de nederste områder som følge af en vertikal fugtopstigning.
- Såfremt der ligeledes skal udføres en eliminering af den vertikale fugtopstigning i yder- og indervæggene samt opstigende grundfugt gennem klaplageret vil dette medføre store og meget omkostningstunge ombygningsarbejder.
- Såfremt der ikke udføres fugteliminerende foranstaltninger i kælderetagen må denne indrettes og anvendes under hensyntagen til konstruktionernes alder og naturlige fugtindhold. Det vil sige, at alle overfladerne i kælderrummene i muligt omfang skal være uorganiske, og væggene bør pudses og overfladebehandles med en diffusionsåben murliming eller kalk. Gulve kan fremstå som rå betongulve, malet med en diffusionsåben gulvmaling eller med gulvklinker med brede fuger, hvor den underliggende grundfugt har mulighed for at diffundere op og blive naturligt bortventileret.
- Det anbefales endvidere at der etableres effektiv ventilation af kælderen, hvilket kan ske ved installation af en mekaniske udsugningsventilatorer, som har indbygget hygrostat og en kontinuert (lav) drift, så der sikres basisventilation der giver ventilatoren forceret drift når der er forhøjet relativ fugtighed. Der kan forsøgsvis monteres eksempelvis en Duka Ventilator Pro-serie med kontinuerlig drift og fugtstyring, som har et lavt elforbrug og et meget lavt støjniveau. Effekten af denne bør efterfølgende kontrolleres.
- Da fugten ligeledes kan reduceres ved opvarmning, anbefales der etablering af en stabil temperatur i kældre på minimum 15 °C i form af en fast installation.

Nedenstående figur 83 fra SBI-Anvisning 224 – Fugt i Bygninger, oplister de ovenstående tiltag der kan reducere opsuigningshøjden i fugtige kældervægge:



1. Ventilation fjerner fugtig luft og reducerer derved den *relative luftfugtighed (RF)* i rumluften, så fordampningen fra væggene øges. Væggens indvendige overfladebehandling skal være diffusionsåben for at tillade fordampning. Bemærk, at særlige forhold gør sig gældende om sommeren.
2. Fugtspærring af gulv (og evt. indervægge) reducerer mængden af opstigende grundfugt inde i kælderen og derved RF i rumluften, så fordampningen fra vægge øges.
3. Fordampning udad gennem diffusionsåben isolering fjerner fugt fra væggen.
4. Vandret fugtspærring af kælderydervægge reducerer opstigende grundfugt.
5. Varmetilførsel i forbindelse med ventilation øger fordampningen fra væggene.

Spørgsmål vedrørende rapporten kan rettes til undertegnede.

Med venlig hilsen

OBH Rådgivende Ingeniører A/S



Morten H. Brandt

Bygningskonstruktør

Undersøelsesmetoder

Kimtal:

Luftprøver opsamles ved brug af en AWEL BC100 air sampler, som opsamler luft med et konstant flow på 100L/min. Skimmelsvampesporer i den opsamlede luft overføres til dyrkningsplader med V8-agar, som efterfølgende inkuberes ved stuetemperatur. Artssammensætning og antal (CFU) af de resulterende kolonier evalueres efterfølgende ved mikroskopi. En sammenligning med udeluftsreference bør så vidt muligt altid foretages for at korrigere for udefrakommende belastning.

Udstyr anvendt ved undersøgelse

GANN Hydromette UNI-1. Gann Hydromette UNI 1 med elektrode B50. Måleresultater er afhængige af materialets vægtfylde og kan påvirkes af salte i materialet. Målingerne er derfor kun vejledende. Elektrodeføleren har en dybdevirkning på maksimalt 120 mm., afhængig af målematerialets beskaffenhed. Skalaen går fra 0 – 200 digits, hvor området ved målinger i kældre op til 80 normalt anses for tørt. Ved værdier over 100 digits anses materialet for fugtigt og over 130 digits, må der – uanset vægtfylde – påregnes begyndende forekomst af frit vand.

Gann digits:

Materiale ­ vægtfylde	Meget tørt	Normalt tørt	Halvt tørt	Fugtigt	Meget fugtigt	Vådt
600 -1.200 kg/m ³ gips, porebeton, molersten etc.	20-30	30-50	50-70	70-100	100-120	>120
1.200 -1.800 kg/m ³ hulsten, letklinker, letbeton etc.	20-40	40-60	60-80	80-110	110-130	>130
>1.800 kg/m ³ klinker, beton hårdtbrændte mursten etc.	30-50	50-70	70-90	90-120	120-140	>140

Indstiksmål

Timbertest FM510 måler materialefugt i %. Målingerne kan normalt vurderes efter følgende kriterier:

Træ: 0-14 % = tørt, 14–17 % = fugtigt (risiko for vækst af skimmel), 17-28 % = vådt (stor risiko for vækst af skimmel), >20 % = meget vådt (risiko for angreb af trænedbrydende svampe). Normalt bør indvendigt træværk som f.eks. fodpaneler ikke indeholde mere end 10 % træfugt.

Det skal her anføres, at de angivne værdier kan variere afhængigt af f.eks. træsort og temperatur. Ovenfor nævnte værdier anvendes derfor alene som vejledende vurderingsgrundlag. Såfremt der ønskes eksakte værdier for det aktuelle fugtindhold kræves der målinger med præcisionsudstyr, der ofte kalibreres på akkrediterede laboratorier.

Relativ fugtmåler og termometer

Trotec T3000 blev anvendt til måling af luftfugtighed samt temperatur.