



Bebyggelsen Egedalsvænge

Fugt og mikrobiologisk undersøgelse af facader

Boligforeningen 3B,

Havneholmen 21, 1561 København V



Titel:

Bebyggelsen Egedalsvænge
Mikrobiologisk undersøgelse af lejligheder

Rekvirent:

Boligforeningen 3B
Att. Lars Madsen, projektleder
Havneholmen 21
1561 København V

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 4
2630 Taastrup
Tlf. 7220 2000
Byggeri og Anlæg
Indeklima & Bygningsundersøgelser
Anne Pia Koch, seniorprojektleder

Kvalitetssikring:

Sagsansvarlig: Anne Pia Koch, tlf. 7220 3321, apk@teknologisk.dk
Godkendt af: Thomas Witterseh, tlf. 7220 2311, twi@teknologisk.dk

Opgave nr.: 721698

Versions nr.: 081

Dato: 6. marts 2017

Resultater af Institutts opgaveløsning beskrevet i denne rapport, herunder fx vurderinger, analyser og udbedringsforslag, må kun anvendes eller gengives i sin helhed, og må alene anvendes i denne sag. Institutts navn eller logo eller medarbejderens navn må ikke bruges i markedsføringsøjemed, medmindre der foreligger en forudgående, skriftlig tilladelse hertil fra Teknologisk Institut, Direktionsskretariatet.

Indhold

1	Sammenfatning	4
1.1	Fugtmålinger i facader	4
1.2	Skimmelmålinger i facader	4
2	Indledning	4
3	Baggrund	4
4	Formål	5
5	Data og modtagne informationer	5
6	Analyse- og målemetoder	5
7	Besigtigelse og målinger	6
8	Vurdering	7
9	Løsningsforslag/Udbedringsforslag	7
10	Bilag	7
10.1	Plan over bebyggelsen.....	7
10.2	Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Aftryksprøver.....	8
10.3	Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Mycometer®-test.....	10
10.4	Målemetoder	11

1 Sammenfatning

Facader i udvalgte lejligheder i bebyggelsen Egedalsvænge er undersøgt d. 21. – 22. februar 2017. Der er foretaget destruktiv undersøgelse ved opskæring af gipsplader og fjernelse af isolering. Der er foretaget fugtmålinger og udtaget skimmelprøver. De udførte opskæringer er fordelt mod alle eksponeringer.

Ved opskæring assisterede Henrik Johansson og Nicolai Scotwin fra tømrerfirmaet Gade & Landin.

1.1 Fugtmålinger i facader

Konstruktionerne er generelt tørre. Enkelte steder ses/mærkes mindre opfugtninger af træværk helt op af MgO-pladerne. Der er ikke visuelle tegn på, at konstruktionerne tidligere har været opfugtede.

1.2 Skimmelmålinger i facader

Der er ingen tegn på skimmelvækst i konstruktionerne. Der er ikke konstateret skimmelvækst eller forhøjede skimmelniveauer på bagsiden af 2. gipslag.

Der er generelt ikke konstateret skimmelvækst på bundrem og MgO-plade. I et enkelt lejemål, Bolig X03., er der konstateret skimmelsporer på bundremmen mellem dampspærre og MgO-plade. Det er overvejende sandsynligt, at skimmelsporerne stammer fra produktionen af kassetterne eller fra en reparation udført på byggepladsen. Der vurderes ikke at være nogen risiko for påvirkning af indeklimaet, idet der ikke er nogen vækst.

2 Indledning

Iht. aftale af 17. oktober 2016 med Boligforeningen 3B v/projektleder Lars Madsen har Teknologisk Institut, Byggeri og Anlæg d. 21. og 22. februar 2017 gennemført fugt og mikrobiologisk undersøgelse af facader i 9 af 10 varslede lejligheder i bebyggelsen Egedalsvænge, 2980 Kokkedal. Lejlighederne er fordelt på 8 opgange.

Der er foretaget destruktiv undersøgelse af facadepartierne ved opskæring af gips. I 6 prøvehuller er der fjernet isoleringsmateriale helt ud til vindspærrepladen.

3 Baggrund

Baggrunden for sagen blev fremlagt på et møde i 3B d. 21. september 2016 af Morten Boje og Lars Madsen. Der blev gjort rede for de problemer og erfaringer, der har været med indeklimaet i nogle lejemål i bebyggelsen. Der ønskes et forslag til grundig undersøgelse af forskellige indeklimaparametre, som kan danne grundlag for:

- Forklaring af de indeklimagener, der har været og stadig er i nogle boliger i bebyggelsen.
- Forslag til løsninger/forbedringer af indeklimaet.

4 Formål

Ifølge aftale med rekvirenten havde undersøgelsen følgende formål:

- At udføre en destruktiv undersøgelse af facadepartier i udvalgte lejligheder med henblik på visuel vurdering samt fugtmålinger og mikrobiologisk prøvetagning.
- At anbefale evt. tiltag, der bør udføres med henblik på at sikre et mikrobiologisk sundt indeklima.

5 Data og modtagne informationer

Rekvirenten har oplyst følgende:

Facadepartierne er udskiftet som hele færdige kassetter. Den undersøgte del af kassetterne er opbygget således (inde fra lejermålet og ud):

- 2 sammenlignede gipsplader, monteret på træskelet
- 50 mm. isolering i trærammer
- Dampspærre
- 150 mm. isolering i trærammer
- MgO-plade

Teknologisk Institut er informeret om, at der ved renoveringen skete opfugtning af enkelte kassetter under oplagring på byggeplads. Årsagen skulle angiveligt have været en forsinkelse i byggeprocessen, idet der var tilpasningsproblemer i nogle lejligheder. Under oplagringen på byggepladsen blev nogle kassetter opfugtede, hvilket gav anledning til skimmelvækst. De fugtskadede kassetter skulle angiveligt være repareret inden montering. Der er dog rejst tvivl om, hvorvidt der kan være skimmelvækst skjult i kassetterne.

Kassetternes vindspærre er af typen MgO-plader, som erfaringsmæssigt kan give anledning til fugtskader, fordi visse af disse plader er fugtsugende. Der ønskes derfor udført en undersøgelse af vindspærren indefra samt af det tilstødende træværk med henblik på vurdering af tilstanden.

Rekvirenten har udleveret følgende: Plantegning over bebyggelsen, se bilag 10.1.

6 Analyse- og målemetoder

Til fugtmålinger er anvendt:

Indstiksmåler og luftmåler. Se endvidere bilag 10.4, Målemetoder.

Til skimmelmålinger er anvendt aftryksplader med V8-agar samt Mycometer-prøver.

Analyserne er foretaget på Teknologisk Institut's svampelaboratorium. Resultaterne er givet i bilag 10.2 og 10.3.

7 Besigtigelse og målinger

Der er undersøgt i alt 9 af 10 varslede lejligheder.

Følgende lejemål er undersøgt:

- Bolig X02
- Bolig X03
- Bolig X05
- Bolig X06
- Bolig X07
- Bolig X08
- Bolig X13
- Bolig X19
- Bolig X31

Hvor beboer har været tilstede, har vi spurgt, om de kunne pege på enkelte rum, hvor de mente, der kunne være et problem, men det kunne kun en enkelt. Udvælgelsen af prøvestederne er derfor foretaget på baggrund af oplysninger om fugt i vinduer, nervøsitet for soverum, hvor det af hensyn til møblering har været praktisk muligt samt efter ønske om at undersøge konstruktioner mod alle 4 verdenshjørner. Placering i et lejemål, bolig X07, er foretaget ud fra beboers oplysninger om, at der tidligere har været skimmelvækst på dette sted. Skimmelvæksten har siddet synligt på et mindre område af overfladen, da der stod en seng helt op ad ydervæggen. Beboer har afvasket skimmelvæksten og malet og flyttet sengen. Skimmelvæksten er ikke kommet igen.

Alle undersøgelser er foretaget inde fra lejemålet. Der er undersøgt 1 prøvested pr. lejemål.

I 6 lejemål er konstruktionen åbnet helt ind til MgO-pladen. I 3 lejemål er der undersøgt ind til dampspærren.

Der er ikke konstateret synlig skimmelvækst i lejemålene eller i konstruktionerne.

Der er ikke lugt af skimmel i lejemål eller i konstruktionerne.

Der er ikke synlige tegn på tidligere eller nuværende opfugtninger i konstruktionerne. Undtaget herfra er mindre områder af træværket helt op af MgO-pladerne i 2 af de undersøgte lejemål, Bolig X07 og X02, hvor der visuelt og ved berøring kan konstateres opfugtning. Påvirkningen med salte fra MgO-pladen giver ikke retvisende fugtmåling med indstiksmålinger, men de høje fugtmålinger viser, at der er fugt og saltpåvirkning fra MgO-pladen ind på træværket. De 2 lejemål er henholdsvis syd- og østvendt. Andre syd- og østvendte undersøgte elementer har ikke tilsvarende problemer.

Luftmålinger bag 2. gipslag ligger i intervallet 31-45 % RH ved 16-22 °C.

Der er i alle 9 undersøgte lejemål foretaget aftryksprøve på bagsiden af 2. gipslag. Undersøgelsen er suppleret med stikprøver mellem gipslag, på bundrem ved MgO-plade- samt på MgO-plade med aftryksprøver og Mycometer-test.

8 Vurdering

På baggrund af de udførte undersøgelser af facadepartier i 9 lejligheder i Egedalsvænge kan Teknologisk Institut udtale følgende:

Visuelt er facadepartierne i særdeles god stand.

Der er konstateret opfugtning af MgO-plade og tilstødende træværk i 2 af 9 prøvesteder. Det er ikke muligt ud fra den geografiske placering at konkludere, hvilke elementer, der vil være mest udsatte.

Luftmålinger bag 2. gipslag viser alle et relativt varmt miljø med fugtforhold, der ikke giver risiko for skimmelvækst på besigtigelses tidspunktet.

Der er ikke konstateret skimmelvækst. Skimmelforekomsten er alene støvrelateret forekomst af skimmelsporer. I Bolig X03 er der konstateret en forhøjet forekomst af *Penicillium sp.* på aftryksprøven på bundremmen ved MgO-pladen. Da Mycometer-prøver viser niveau A svarende til skimmelvækst under normalt baggrundsniveau, vurderes det, at sporerne stammer fra produktionen eller fra reparation på byggepladsen.

Det bemærkes, at dette facadeelement adskiller sig fra de øvrige ved at de 2 gipslag ikke er sammenlimede. Dette kan være tegn på, at der er udført en reparation.

9 Løsningsforslag/Udbedringsforslag

Denne undersøgelse har ikke haft til formål at undersøge MgO-pladernes kvalitet. Det anbefales dog at etablere et regelmæssigt tilsyn – dels ved besigtigelse udefra men også gerne ved besigtigelse indefra af MgO pladerne. Det må påregnes på sigt at MgO pladerne skal udskiftes til anden vindspærre.

10 Bilag

10.1 Plan over bebyggelsen

De undersøgte facadepartier er markeret med cirkel.

(fjernet)

10.2 Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Aftryksprøver

Aftryksprøver er en kvalitativ undersøgelsesmetode, hvor det ved mikroskopisk analyse i laboratorium konstateres, hvilke slægter/arter af skimmelsvampe der findes på den undersøgte overflade.

Ved brug af aftryksprøver i forbindelse med skimmelundersøgelser i bygninger inddeles skimmelsvampe i to overordnede grupper:

- Bygningsrelaterede svampe, som opfugtede trives i bygningsdele og således indikerer, at der foregår eller har foregået vækst af skimmelsvampe i bygningen/bygningsdelen. Herefter kaldet bygningsrelaterede svampe.
- Luftbårne eller støvbundne skimmelsvampe, som er normalt forekommende i støv og luft og ikke indikerer skimmelvækst. Herefter kaldet støvsvampe.

Dyrkningsresultater fra aftryksprøver fremgår af skema herunder. Dominerende svampe er fremhævet med fed skrift.

Aftrykspladen udtaget ved besigtigelsen er analyseret i laboratoriet. Pladen indeholder et skimmelsvampemedium (V8-agar tilsat antibiotika). I laboratoriet er pladen inkuberet ved 26 °C, hvorefter de fremvoksede skimmelsvampe er talt og identificeret ved mikroskopi.

Analyseresultater er givet i nedenstående skema.

Dyrknings svar, aftryksprøver udtaget den 21. og 22. februar 2017

Pladenr.	Prøveudtagningssted	CFU	Skimmelsvampe
1 Bolig X07	Børneværelse ved stuen, bagside af gipslag 2	-	Ingen vækst
2 Bolig X07	Børneværelse ved stuen, MgO-plade	1 1 5	<i>Arthrinium phaeospermum</i> <i>Aspergillus fumigatus</i> <i>Penicillium sp.</i>
3 Bolig X07	Børneværelse ved stuen, bundrem ved MgO-plade, træ	1 1 7	<i>Alternaria sp.</i> <i>Chaetomium sp.</i> <i>Penicillium spp.</i>
4 Bolig X02	Køkken, ydervæg, gipsplade, lag 2	-	Ingen vækst
5 Bolig X02	Køkken, ydervæg, MgO-plade	1 8	<i>Mucor sp.</i> <i>Penicillium sp.</i>
6 Bolig X02	Køkken, ydervæg, bundrem ved MgO-plade, træ	15 2 17	Gær <i>Paecilomyces variotii</i> <i>Penicillium sp.</i>
7 Bolig X03	Soveværelse, ydervæg, mellem lag gipsplade 1 og 2	6	<i>Penicillium sp.</i>
8 Bolig X03	Soveværelse, ydervæg, bag 2. gipslag	-	Ingen vækst
9 Bolig X03	Soveværelse, bundrem ved MgO-plade, træ	~50 1	<i>Penicillium sp.</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>

Pladenr.	Prøveudtagningssted	CFU Skimmelsvampe
10 Bolig X06	Børneværelse mod køkken, yderside nord, bagside af 2. gipslag	- Ingen vækst
11 Bolig X05	Kontor ved stuen, ydervæg, bag 2. gipsplag,	1 <i>Mucor sp.</i> 1 <i>Rhodotorula muc./ aeroc.</i>
12 Bolig X13	Køkken, ydervæg, bag 2. lag gips,	- Ingen vækst
13 Bolig X13	Køkken, ydervæg, MgO-plade	- Ingen vækst
14 Bolig X13	Køkken, ydervæg, bundrem ved MgO-plade, træ	1 <i>Mycelia sterilia</i> 1 <i>Penicillium sp.</i>
15 Bolig X31	Værelse ved mellemgang, værelse 1, gæsteværelse, ydervæg, bagside af 2. gipslag	- Ingen vækst
16 Bolig X31	Værelse ved mellemgang, værelse 1, gæsteværelse, bundrem ved MgO-plade, træ	2 <i>Penicillium sp.</i>
17 Bolig X19	Køkken, ydervæg, bagside af 2. gipsplade	- Ingen vækst
18 Bolig X08	Værelse ved stuen, bagside af 2. gipslag	- Ingen vækst
19 Bolig X08	Værelse ved stuen, bundrem ved MgO-plade, træ	3 <i>Paecilomyces variotii</i> 2 <i>Penicillium sp.</i> 1 <i>Trichoderma vir/harz.</i>

10.3 Laboratorieanalyse for skimmelsvampe – Mycometer®-test

Mycometer®-testen er en kvantitativ undersøgelsesmetode, som viser, i hvilken udstrækning der foregår skimmelvækst på den undersøgte overflade.

Testen er baseret på detektion og kvantificering af et enzym, som findes i både mycelium og sporer hos alle skimmelsvampe. Analyseresultater inddeles i 3 kategorier:

A: Mycometer®-værdi \leq 25. Niveauet af skimmelsvamp er ikke over normalt baggrundsniveau.

B: $25 <$ Mycometer®-værdi \leq 450. Niveauet af skimmelsvamp er over normalt baggrundsniveau. Dette kan skyldes ophobning af svampesporer i støv og snavs eller tilstedeværelse af ældre udtørrede skimmelsvampe.

C: Mycometer®-værdi $>$ 450. Niveauet af skimmelsvamp er langt over normalt baggrundsniveau. Resultatet i denne kategori måles på lokaliteter med højt niveau af skimmelsvamp (biomasse) og indikerer massiv vækst af skimmelsvamp.

Analyseresultat, Mycometer®-test udtaget den 21. og 22. februar 2017

Prøvenr. / udtag- ningssted	Prøveudtagningssted	Mycometer®-værdi	Niveau
2 Bolig X07	Børneværelse ved stuen, MgO-plade	4	A
3 Bolig X07	Børneværelse ved stuen, bundrem ved MgO-plade, træ	4	A
4 Bolig X02	Køkken, ydervæg, gips- plade, 2. lag	6	A
5 Bolig X02	Køkken, ydervæg, MgO- plade	4	A
6 Bolig X02	Køkken, ydervæg, bund- rem ved MgO-plade, træ	7	A
7 Bolig X03	Soveværelse, ydervæg, mellemlag gipsplade 1 og 2	3	A
9 Bolig X03	Soveværelse, bundrem ved MgO-plade, træ	4	A
13 Bolig X13	Soveværelse, bundrem ved MgO-plade, træ	2	A
14 Bolig X13	Køkken, bundrem ved MgO-pladetræ	3	A

10.4 Målemetoder

Træfugt

Fugtindholdet i træværket er målt med en elektrisk modstandsmåler, Protimeter med uisolerede 10 mm elektroder og isolerede 30 mm hammerelektroder. 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 % dels er risiko for vækst af skimmelsvampe, dels er betingelser for, at svampeangreb under udvikling kan fortsætte væksten.

Luftfugtighed

Relativ luftfugtighed (%RF) og lufttemperatur (°C) er målt med en Lufft C200/C210/A1-SDI fugtmåler.