



FOLEHAVEN - FORSØGSPROJEKT OM INDVENDIG EFTERISOLERING

INDVENDIG EFTERISOLERING MED GODT INDEKLIMA



FAKTA

Boligorganisation	Boligforeningen 3B	Kontakt	Jesper Kaasbøl Henriksson, 3B
Afdeling	Folehaven	Rådgiver	Rambøll, SBI
Adresse	Folehaven 75 og Druehaven 5, 2500 Valby	Økonomi	Samlet projektøkonomi på 9,4 mio. kr. Dette indebærer rådgiverhonorar, håndværkerudgifter, monitorering og evaluering.
Afdelingsdata	Folehaven er opført i 1952-1962. 941 boliger plus et lille butikscenter. Bebyggelsen er et tre etagers gulstensbyggeri opført i 1952/62 og tegnet af arkitekterne Jens Houmøller Klemmensen og Svend Fournais. Afdelingen består af 52 mere eller mindre ens boligblokke, som er sammenbygget to og to i en vinkel.		



HVORFOR

Der er en stor andel af det almene byggeri i København, der har en bevaringsværdig facade. Samtidig er bygningernes isoleringsstandard ikke tidssvarende, og der er mange steder udfordringer med træk og kolde ydervægge. Der er derfor behov for løsninger, der kan anvendes bredt, der optimerer energistandarden og samtidig bevarer det murede byggeri.

Dette demonstrationsprojekt fokuserer på afprøvning af kappilaraktiv indvendig isolering. Projektet skal opsamle erfaring vedrørende byggeteknik samt isoleringsmetodens robusthed ift. brugeradfærd. Samtidig kan projektet hjælpe til mere generelt at klarlægge, hvornår indvendig efterisolering er fugt teknisk forsvarligt at gennemføre på baggrund af husets konstruktioner og isoleringsmetodens robusthed ift. brugeradfærd.

BAGGRUND

Indvendig isolering har de seneste år gennemgået en produkt- og metodeudvikling med henblik på at løse nogle af de byggetekniske problemer med isoleringsmetoden. Indvendig isolering har et stort potentiale som energireoverings-indsats for den del af den almene boligmasse, der er opført som tidstypisk muret byggeri fra 1900 og frem til 1960'erne. For at isoleringsmetoden kan få en større udbredelse, skal den være robust og gennemprøvet.

Indvendig efterisolering har hidtil været meget omdiskuteret, da der er set talrige eksempler på boliger, hvor isoleringen har resulteret i skimmelvækst på den oprindelige inderside af ydervæggen. I nogle af disse boliger er der opstået indeklimaproblemer, der har påvirket beboeres helbred. Der findes nu andre metoder til indvendig efterisolering med kapillaraktive plader hvor fugtophobning inde i konstruktionen undgås. De nye metoder kræver står omhyggelighed i udførelsen, og der kan være udfordringer med fugt særligt ved kuldebroer, da temperaturen i konstruktionen falder grundet den indvendige isolering.

HVORDAN

Der foretages en indvendig efterisolering af både facade og ydervægge i 6 boliger i Folehaven 75 og alene en efterisolering af gavlvæggen i 3 boliger i Druehaven 5.

Isoleringsmaterialer er valgt ud fra følgende kriterier: Skalerbarhed (fleksibel og holdbar systemløsning), kapillaraktiv system-

løsning (fugtabsorberende/diffusionsåbent og fugttransporterende/kapillarsugende), isolans, pris og robusthed. Følgende forsøgsdesign er valgt:

Folehaven 75:

- IQ-Therm (isoleringsplader af PUR med huller fyldt med kalciumsilikat) på gavl og facader i de 6 lejligheder. På de store gavlblader anvendes 80 mm mens på facaderne, hvor der er mange vinduesåbninger anvendes 50 mm af hensyn til arkitektur og tilslutninger til bygningsdele og installationer. Der isoleres fra gulv til loftoverflade
- Kalciumsilikatplader anvendes i trappeopgang
- Efterisolering af gulv mod kælder
- Ventilationsanlæg med varmegenvinding

Druehaven 5:

- Ytong Multipor (mineralske isoleringsplader af mikroporøs porebeton) anvendes på gavlvæggen i de 3 boliger i Druehaven 5. Isoleringstykkelsen er 110 mm, svarende til varmeisolans på gavlvæggen i Folehaven 75

IQ-Therm er særlig interessant pga. ca. 25 % lavere varmeledningsevne end Multipor. Det betyder at 25 % mindre isoleringstykkelse giver samme isoleringsstandard. Kalciumsilikatplader anvendes i trappeopgang, da der her er højere krav til robusthed overfor stød mm.

For at gøre det nemmere for beboerne at opsætte reoler, fjernsyn mm. på væggen, er der monteret fenderlister, hvor inventar kan monteres direkte.

MONITORERING OG EVALUERING

I forbindelse med opsætning af isoleringsmaterialet i sommeren 2015 blev der installeret følere, der måler relativ fugtighed og temperatur bag isoleringen hver halve time. Derudover er der inde i de ni efterisolerede lejligheder samt i ni referencelejligheder blevet opsat indeklimafølere, der registrerer fugt- og temperaturforhold. Disse følere blev opsat i efteråret 2014 for at kunne registrere temperatur og relativ fugtighed i indeklimaet før opsætning af efterisolering. Følerne registrerede forholdene i perioden fra opsætningen i september 2014 til august 2015.

UDBREDELSE

Folehaven er arkitektonisk bevaringsværdig i kraft af sin helhed og homogene karakter. Bebyggelsen er opført i en tiårsperiode fra



1950'erne og er typisk for sin tid med sine diskrete velproportionerede facader opført i gule teglsten med hvide vinduer og grønne skodder. Alene af den grund er der et vist ansvar forbundet med, at udvikle et koncept, der ikke alene energioptimerer, men også tager højde for stedets særlige karakter samt kontekst.

I fald demonstrationsprojektet giver lovende resultater, kan løsningen umiddelbart skaleres til de øvrige 932 boliger i bebyggelsen, der står overfor at skulle lave en helhedsplan for området.

En stor del af de almene afdelinger i København fremstår med murede facader, der har de samme udfordringer som Folehaven med ringe isoleringsstandard og kolde overflader. Hvis demonstrationsprojektet viser, at den kappilaraktive systemløsning er robust og brugbar i det almene byggeri, er der basis for et paradigmeskifte indenfor energioptimering af det murede byggeri.

RESULTATER

På nuværende tidspunkt har efterisoleringsmaterialerne været opsat knapt et år, og der er blevet målt på forholdene bag isoleringen i ca. et halvt år. Det er derfor for tidligt at drage endelige konklusioner. Men det er vigtigt at overvåge konstruktionen således, at hvis der skulle opstå forhold, der kunne tyde på begyndende fugtproblemer, kan der gribes ind.

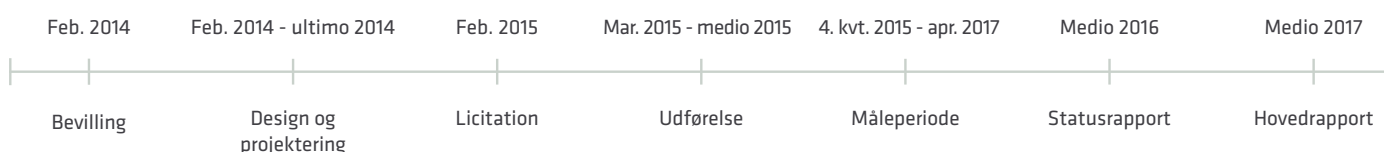
Det er for tidligt at konkludere noget endeligt på målingerne, men de første målinger indikerer følgende:

- Der er ikke væsentlig forskel på forholdene bag de forskellige typer isoleringsmaterialer.

- Langt størstedelen af målingerne viser ingen grund til at tro, at der er fugtforhold bag isoleringen, der kunne give anledning til skimmelsvampevækst.
- To ud af 75 målinger giver resultater, der kunne blive kritiske, hvilket senere muligvis bør undersøges nærmere. På nuværende tidspunkt er forholdene dog ikke alarmerende.
- Graddøgnskorrektion på målinger af varmeforbrug på kort periode før og efter renovering (marts 2015/16) viser, at der i Folehaven 75 der er opnået en netto varmebesparelse på omkring 25 %, hvilket kan eftervises/valideres ved overslagsberegning.
- I Druehaven 5 er varmeforbruget reduceret med 17 %. Her er der kun foretaget indvendig isolering af gavlen, men til gengæld på en stor regulær ydervægsflade uden vinduer og med få kuldebroer.
- Ventilationsanlægget sørger for et konstant og passende luftskifte og trækfri udelufttilførsel, hvilket forventes at medføre en væsentlig reduktion af fugtbelastningen af indeklimaet i de fugtmæssigt hårdest belastede lejligheder (familier). Derved opnås mindre risiko for skimmelvækst generelt og på de kuldebroer som er uundgåelige ved indvendig isolering.
- Rambøll anbefaler 3b at tage hensyn til, at familier, der har højere fugtproduktion end enlige, tildeles lejligheder, der har mindre risiko for skimmelvækst.

De foreløbige målinger og tilbagemeldinger fra beboere indikerer, at der efter indkøring af ventilationsanlægget er opnået betydelige forbedringer af indeklima og komfort i Folehaven 75. Der er positive tilbagemeldinger på termisk indeklima og luftkvalitet.

TIDSPLAN



STATUS: **IGANGVÆRENDE**