



Isolering i tagrum ved hjælp af hørformstykker

## Resumé

Forsøgsprojektets formål var at afprøve alternative isoleringsmaterialer ved reovering af ældre etageejendomme.

Formålet var endvidere at undersøge mulighederne for at anvende nye arbejdsmetoder og materialer, der reducerer miljø- og arbejdsmiljømæssige problemer og belastninger.

Projektet bestod af flere faser; blandt andre:

- Vurdering af og indsamling af viden om alternative isoleringsmaterialer på markedet
- Valg af et antal alternative isoleringsmaterialer
- Konkret afprøvning – inklusive interviews af håndværkerne samt ergonomiske vurderinger og analyser af opsamlet støv
- Evaluering – inklusive konklusion og udarbejdelse af rapport.

Undersøgelsen omfattede således en vurdering af materialernes egnethed og håndterbarhed samt målinger af støvniveau etc. under arbejdets udførelse.

Det er vigtigt at understrege, at projektets mål var at *afprøve* eksisterende isoleringsmaterialer og deres anvendelighed; det var således ikke målet at *udvikle* et eller flere nye isoleringsprodukter.

## Konklusion

Projektets resultater er ikke klare og entydige, idet der kun på visse punkter sker forbedringer af enten miljøet eller ergonomien ved brug af de valgte produkttyper og metoder.

Overordnet kan det dog konstateres, at det for alle de testede materialer; dvs. såvel de konventi-

onelle som de alternative isoleringsmaterialer, gælder, at der er overskridelser af fastsatte grænseværdier på flere områder, samt at de ergonomiske forhold stort set altid er problematiske, hvad enten der er tale om indblæsning af granulat eller montering af formstykker.

Såvel hørformstykker som papirisolering medfører ikke kløe og irritation af hud og øjne, som traditionelt mineraluld typisk medfører. Man bør dog også ved de alternative isoleringsmaterialer benytte effektivt åndedrætsværn for at undgå at indånde støv og de sundhedsskadelige stoffer, som støvet kan indeholde.

Det skal i øvrigt understreges, at de alternative isoleringsmaterialer i sig selv ikke opfylder de gældende brandkrav. Der skal derfor altid ske en vurdering af de brandmæssige forhold; idet der er forskellige krav, der skal opfyldes, før de alternative materialer kan benyttes.

Det kan derfor anbefales, at der sker en generel forbedring og udvikling af såvel materialer som tilhørende værktøj suppleret med øget information og uddannelse af medarbejderne, for at sikre at der sker regulære forbedringer inden for området; dvs. så både isoleringsarbejdernes helbred og miljøet generelt belastes mindst muligt.

## Idégrundlag og baggrund

Det konkrete forsøgsprojekt udsprang af forskellige forhold, idet der i gennem de seneste 10 – 15 år er sket en større bevidsthed om behovet for at udvikle og anvende andre isoleringsmaterialer som alternativer til den konventionelle mineraluld. Årsagerne hertil var erfaringer om, at de konventionelle isoleringsmaterialer, der har været anvendt siden 1950'erne, kan medføre alvorlige fysiske gener for de udførende håndværkere på såvel kort som lang sigt.

På den baggrund besluttede Energistyrelsen i 1998 at yde støtte til denne undersøgelse af arbejdsmiljøforholdene ved anvendelse af alternative isoleringsmaterialer i forbindelse med reovering af ældre etageejendomme.

## Målgrupper

Projektets resultater tænkes primært rettet mod rådgivere samt ledelse og ansatte inden for byggebranchen, idet det er inden for disse grupper, at den nødvendige nytænkning og omstillingsparathed skal være til stede.

Den udarbejdede video forventes anvendt i undervisnings- og mødesammenhæng for at understøtte målet.

## Projektbeskrivelse

I projektets første fase skulle det besluttes, hvilke isoleringsmaterialer der skulle indgå i den konkrete afprøvning. Dette valg blev truffet på baggrund af en undersøgelse og analyse.

Papirisolering og hør blev valgt for at afprøve produkter, som man vurderede med stor udbredelse eller gode udviklingsmuligheder.

Afprøvningen blev gennemført i to ejendomme på Vesterbro i København, hvor der i øvrigt skulle renoveres og byfornys. Hver ejendom havde to opgange, så der kunne udføres parallelforsøg med henholdsvis alternative og konventionelle isoleringsmaterialer under sammenlignelige forhold for så vidt angår ejendommens byggetekniske forhold, bygningens alder etc.

På den måde kunne monteringen af materialerne og de efterfølgende målingsresultater sammenlignes direkte.

I den konkrete afprøvningsfase blev der foretaget sammenligninger af henholdsvis indblæsning af granuleret papirisolering og mineraluld samt af opsætning af formstykker/måtter af hør og mineraluld.

Der blev foretaget video optagelser, interviews og støvopsamlinger under isoleringsarbejdet, der efterfølgende blev analyseret, og herefter blev der udarbejdet en konkluderende evalueringsrapport.

### Papirisolering:

Materialet består primært af papirgranulat – enten i løs for til indblæsning eller som plade til fast monteringen. Der er tilsat forskellige mineraler og lignende for at forbedre materialets brandtekniske egenskaber samt for at mindske risikoen for angreb af mikroorganismer.

Der blev udført isolering med granulat i forsøgs-ejendommens træbjælkelag og i vinduesbrystninger opbygget af træskelet.

### Hør:

Materialet produceres i forskellige former – fra granulat til formstykker (plader) Materialet er tilsat polyesterfibre som støttefibre.

På grund af materialets særlige struktur kræves der specialværktøj og uddannelse af personalet. Materialet blev anvendt i form af formstykker (plader) til isolering i taget; dvs. i skunk- og skråvægge samt under hanebåndsloft og i vinduesbrystninger på et træskelet samt under etageadskillelse over kælder.

### Generelt:

Der blev i forsøget konstateret følgende overordnede problemer for de testede isoleringsmaterialer:

- at der ved indblæsning af mineral- eller papirisolering forekommer en støvudvikling mange gange over den tilladte grænseværdi
- at der ved opsætning af formstykker af både mineraluld og hør sker en overskridelse af grænseværdien for støv
- at der ved brug af mineraluld frigøres mængder af fibre, der overskrider den fastsatte grænseværdi
- at arbejdsstillingerne ofte er vanskelige og anstrengende, hvorfor det anbefales, at medarbejderne skifter funktioner i løbet af dagen.

## Projektresultater

Der er i projektet lagt vægt på at undersøge det kemiske og ergonomiske arbejdsmiljø.

### *Økonomisk og erhvervmæssigt potentiale*

Det vurderes, at anvendelse af alternative isoleringsmaterialer vil kunne medføre forbedrede arbejdsforhold for medarbejderne.

For at opnå disse forbedringer kan der peges på følgende:

- Producenterne bør produktudvikle, f. eks. Bedre skæreværktøjer til skæring af hørformstykker
- Udvikle bedre indblæsningsudstyr og arbejdsmetoder
- Samle gode løsninger, hvor alternative isoleringsprodukter benyttes, så det bliver lettere for bygherrer og projekterende at benytte produkterne.
- Udvikle gode digitale konstruktionsløsninger til brug for projektering.

## Formidlingsform

Resultaterne af projektet formidles på flere forskellige måder – jf. nedenstående oversigt:

- Evalueringsrapport, der detaljeret beskriver hele projektet inklusive formål, diverse måleresultater og konklusioner m.v.  
Rapporten kan hentes på Statens Byggeforskningsinstituts hjemmeside [www.sbi.dk](http://www.sbi.dk) eller [www.alternativisolering.dk](http://www.alternativisolering.dk) samt via link fra Byfornyelse Danmarks hjemmeside [www.byforny.dk](http://www.byforny.dk)
- Video, der blandt andet viser konkrete erfaringer og monteringsmetoder fra byggepladsen m.v.
- Faktaark, der kort beskriver forsøgsprojektet og de opnåede resultater.

Rapport og video kan downloades fra ovennævnte hjemmesider.

## Organisation

Forsøgsprojektet er gennemført for Energistyrelsen i et samarbejde mellem:

- Forbundet Træ-Industri-Byg
- Dominia AS
- BST Danmark a/s
- SBI; Statens Byggeforskningsinstitut
- Københavns Kommune
- Byfornyelse København (projektleder)

## Supplerende information og materiale

- SBI anvisning nr. 207 Anvendelse af alternative isoleringsmaterialer, der beskriver projektering, udførelse samt myndighedskrav for godkendelse af konstruktioner med alternativ isolering
- [www.alternativisolering.dk](http://www.alternativisolering.dk), hvor der kan findes oplysninger om og resultater fra Energi-styrelsens udviklingsprogram for miljø- og arbejdsmiljøvenlige isoleringsmaterialer.