



**DET ÅNDBARE HUS**  
- dokumenteret sundt byggeri

## Nyhedsbrev nr. 9

6. juli 2015

Hvordan vælger man en god isoleringsløsning, der er velegnet til en diffusionsåben konstruktion og har gode miljø- og arbejdsmiljømæssige egenskaber? I dette nyhedsbrev vil vi fortælle om de isoleringsmaterialer vi har valgt at bruge i Det Åndbare Hus og som derfor vil indgå i den dokumentation af fugthåndtering, som bliver tilvejebragt gennem projektet.

Der er selvfølgelig også en opdatering på hvordan det går med byggeriet af Det Åndbare Hus, som vi regner med at indvie i starten af september, datoen følger så snart vi får fastlagt den.

God læselyst!

Med venlig hilsen

**Egen Vinding & Datter**

Haslevvej 81 - 4100 Ringsted – [www.egenvinding.dk](http://www.egenvinding.dk) - Tlf. 57 61 77 01 - Mail: [evd@egenvinding.dk](mailto:evd@egenvinding.dk)

### Status



#### Huset tager form

Nu er stråtaget færdigt, og vi mangler kun mønningen, som bliver lavet af varmebehandlet asketræ (thermoask).

På gavlene er der monteret træfiberplader fra Homatherm (se foto). Disse bliver i de kommende uger beklædt med thermoask, der både har en meget lang holdbarhed og et smukt look.

Lerstensmurene i stueetagen er rejst og det første lag gips er monteret på første sal.

Også arbejdet med glashuset er er nu påbegyndt, så hele huset er ved at tage form.

## Isolering

### Isolering skal kunne håndtere fugt og livscyklusanalysen skal være fornuftig

Når man vælger hvilke isoleringsmaterialer man vil bruge til et bæredygtigt byggeri, er det vigtigt at se på tre ting: er materialerne gode til at håndtere fugt? Indgår materialet i en cirkulær materialeøkonomi og har det en fornuftig LCA (livscyklus)? Og er arbejdsmiljøet i orden?

Ved langt de fleste isoleringsarbejder i Danmark anvendes mineraluld, som jo har bidraget til meget store energibesparelser i bygninger, men som ikke rigtig opfylder nogen af de her nævnte egenskaber. Derfor er der gennem de senere år udviklet en række isoleringsprodukter, som ud fra en samlet vurdering er mere bæredygtige og som er velegnede til diffusionsåbne konstruktioner, fordi de er gode til at håndtere fugt. Papirisolering, isoleringsmåtter af hør, hamp, uld og bomuld og træfiberisolering er gode eksempler på velegnede moderne isoleringsmaterialer til vægge og tag.



Papirisolering blæses ind i præfabrikerede elementer (t.v.), og i de første lukkede kasser i Det Åndbare Hus (t.h.)

### Brug det rigtige isoleringsprodukt til den rigtige opgave

"Hvis muligt vælger vi isoleringsmaterialer der er "up-cyclet", dvs. de er produceret af genbrugsmaterialer eller restprodukter, frem for isolering produceret af nye materialer. Vi ser også på hele livscyklussen og prioriterer materialer med lavt ressourceforbrug og minimal miljøbelastning, og materialer som også ved nedrivning kan bruges igen og ikke havner i deponi." Siger Per Sørensen fra Egen Vinding og Datter

I vægge og tag er det afgørende at alle materialer er gode til at transportere fugt, således at fugt fra indeklimaet kan bevæge sig igennem materialerne.

Som terrænisolering er det nogle andre egenskaber der er vigtige. Her skal isoleringsmaterialet bl.a. have en bæreevne, der kan klare vægten af f.eks. et lergulv. I Det Åndbare Hus har vi valgt at bruge opskummet restglas fra Technopor til isolering mod terræn. Det er et tysk produkt, der er fremstillet via genbrug af planglas, som tidligere endte i deponi.

Vi har lagt et lag på 75 cm opskummet planglas fra Technopor under huset og også ca. 1 meter ud fra huset. Dette sikrer at der ikke kommer kuldebroer ved betonfundamentet. Technopor, der er et mineralsk isoleringsmateriale, er både formstabil og kapillarbrydende og det ændrer sig ikke ved ældning. Det er derfor meget velegnet til terrænisolering og har samtidig en fin miljøprofil.

## Papiruld – et genbrugsprodukt for den prisbevidste

I Det Åndbare Hus bliver der i disse dage indblæst papirisolering i en del af ydervæggene. Væggen er opbygget som en lukket kasse, og papirulden har den fordel at den ved indblæsning fylder rummet helt ud, så der ikke bliver nogen kuldebroer. Når isoleringen bliver indblæst korrekt og der er det rette tryk i materialet, vil der ikke ske sammenfald. Undersøgelser har vist, at papirisolering i ydervægge 15 år efter ligger fuldstændig som på etableringstidspunktet uden at være sunket sammen.

Papirisolering er brandbart, og det skal derfor indbygges i en brandsikker konstruktion, hvad man jo næsten altid gør i dansk byggeri. Gips eller træ (min. 21 mm) eller lerpuds kan opfylde brandkravet. Under en brand kan der let komme ilt til og derfor anvendes forskellige salte, typisk borax og borsyre som brandhæmmer.

”Borsalte har både en brandhæmmende og en biocidlignende effekt, der skal forhindre råd og svamp. Men det sidste er unødvendigt, hvis man holder konstruktionen tør. Det er typisk borsalte som borax og borsyre der bruges til papirisolering, men hvis man vil undgå disse, kan man i stedet bruge ammoniumpolyfosfat eller andre salte eller f.eks. kalk som brandhæmmere.” siger Per Sørensen

Energiforbruget til fremstilling af papirisolering er 3-4 gange mindre end ved produktion af mineraluld. Selve papirisoleringen, der er fremstillet af genbrugspapir, giver sjældent anledning til restaffald, da evt. overskydende isolering suges tilbage i beholderen og kan anvendes igen. Ved nedrivning af bygninger med papirisolering i, kan dette afleveres som ”småt brændbart”, da koncentrationen af borsyrestoffer er under 5%. Papirisolering er typisk billigere end andre isoleringsmaterialer, især papirisolering, der er udlagt som løs isolering på et loft.

## Isoleringsmåtter af hør og hamp er gode at arbejde med

Vi har brugt isoleringsmåtter af hør eller hamp (de er meget ens) i nogle af ydervæggene i Det Åndbare Hus. Og vi har isoleret med bomuldsmåtter, der er fremstillet af brugte bomuldsstoffer, inden i spærkonstruktionen. Isoleringsmåtterne skal også indbygges i en brandsikker konstruktion, men her tilsætter man ikke borsalte eller andre brandhæmmere, det er ikke nødvendigt i en isoleringsmåtte men kun i løst materiale. Man skal være omhyggelig når man udlægger måtterne, hvis der kommer en fold eller et mellemrum kan der opstå en kuldebro, der kan give anledning til fugt og dermed er der risiko for råd eller svamp. Så også her er veludført arbejde afgørende for kvaliteten.



**Per Sørensen med isoleringsmåtter af hør /hamp og genbrugsbomuld (til højre)**

Den karakteristiske kløe, som kendes fra mineraluldsprodukter, findes ikke i moderne isolering som hør/hamp-isolering. Det er derfor langt mere behageligt og ikke sundhedsskadeligt at arbejde med.

”Hør, hamp, papirisolering m.v. er meget bedre at arbejde med end mineraluld. Man skal bare prøve at arbejde med mineraluld, så ved man at man ikke vil have det. Det handler også om vores arbejdsmiljø, mineraluld klør og kradser og er rigtig ubehageligt.” siger Andy, der er tømrer på Det Åndbare Hus, og fortsætter: ”Vi håber med Det Åndbare Hus at vise, man ikke behøver dampspærre. Det vil betyde, at man vil kunne bruge papirisolering mange flere steder.”

### **Træfiberplader er velegnede som ydervæg med en pudset finish**

Til gavlene på Det Åndbare Hus har vi valgt at bruge en træfiberplade fra Homatherm. Pladen er stødfast og har en rigtig god pudsbæreevne og samtidig en god isoleringsværdi. Homathermpladerne fås med fer og not, så de er lette at arbejde med og de giver ikke gener med støv. Homathermpladen er brandhæmmet med ammoniumpolyfosfat og indeholder ikke borsalte. De bliver beklædt med brædder på ydersiden.

Alle de her nævnte isoleringsmaterialer har en isoleringsværdi på ca. 0,035 – 0,04, hvilket svarer nogenlunde til de mest anvendte isoleringsmaterialer.

### **Dampspærre er unødvendig**

Når man isolerer med organiske materialer som papir, hør, hamp, bomuld og træ er der ingen grund til at indbygge en dampspærre. Fugten kan passere igennem hele ydervæggen uden at give problemer. På den måde får vi en isoleret klimaskærm, der kan håndtere fugt, og samtidig en konstruktion, der er diffusionsåben og overholder byggeregulativets tæthedsnormer. Tætheden sikres f.eks. med to lag gips, der ligger forskudt og hjørner forsegles med en tæt strimmel.

### **Vi arbejder med moderne isoleringsmaterialer i stedet for mineraluld**

Bygningsreglementets krav om mere isolering bliver skærpet med BR 2015 og BR 2020. I de fleste byggerier opfyldes isoleringskravet i dag ved at isolere med mineraluld og indbygge en dampspærre i konstruktionen. Dampspærren er nødvendigt, når man bruger mineraluld, denne har nemlig ikke de gode egenskaber til at håndtere fugt, som de ovenfor nævnte moderne isoleringsmaterialer har. Men en metode, hvor der skal anvendes dampspærre gør byggeriet sårbart, da utætheder i dampspærren - sammen med kuldebroer - er de væsentligste årsager til fugtskader og problemer med råd og skimmelsvamp i bygninger.

”Der er en række problemer forbundet med mineraluld i produktion, arbejdsmiljø og ved bortskaffelse. Energiforbruget i produktionen er højt og det er ubehageligt at arbejde med, man skal bruge omfattende værnemidler og oplever alligevel ofte kløe og eksem. Rockwool, der er den altdominerende producent af mineraluld, har lavet en returordning. Som det fungerer i dag, er det dog kun en brøkdel af mineralulden, der bliver genanvendt, i praksis havner langt det meste i deponi.” siger Lars Jørgensen, Egen Vinding og Datter ”De isoleringsmaterialer, vi bruger i Det Åndbare Hus, tager hensyn til fugtbalancen i bygningen, miljø, arbejdsmiljø mv. og ved at dokumentere de gode egenskaber, håber vi at de kan bidrage til at løse nogle af de nuværende problemer med fugt i bygninger og vil indgå som moderne materialer i fremtidens byggeri.”

## **Indvielse i august**

**Vi vil gerne invitere pressen, naboer og alle der har tilknytning til og interesse for Det Åndbare Hus til en indvielse med manér – formentlig en af de første dage i september. Datoen kommer i næste nyhedsbrev, så hold godt øje med indbakken 😊**

Se tidligere nyhedsbreve på: <http://egenvinding.dk/project/detaandbarehus/>

Nyhedsbrevet om Det Åndbare Hus kan tilmeldes og afmeldes på [shk@egenvinding.dk](mailto:shk@egenvinding.dk)

