

# SYNKER MINERALULLEN I BINDINGSVERKSVEGGER?

EN UNDERSØKELSE AV 31 HUS ISOLERT  
MED MINERALULL

*Av Olav Vikøren*

Norges byggerforskningsinstitutt

OSLO 1957

---

Særtrykk av BYGG, 1957, nr 2

1,50

## Synker mineralullen i bindingsverksvegger?

En undersøkelse av 31 hus isolert med mineralull

Av vit. ass. Olav Vikøren, N.T.H.

DK 691.618.92

Siden elastiske steinullmatter kom i produksjon i Norge ca 1950, har de fått meget stor anvendelse som isolasjon av yttervegger i trehus. Etter den tid er også glassvatt veggfilt kommet på markedet. Siden de er billige, blir det økonomisk fordelaktig å fylle veggens hulrom helt med disse isolasjonsmaterialer, slik at k-verdien blir omkring  $0,3 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ \text{C}$ . Da paneler og kledningsmaterialer betyr lite for isolasjonen sammenlignet med den tykke mineralullmatten, vil man gjerne redusere bruken av paneler og plater til rene kledningsformål, hvor overflate-egenskapene er hovedsaken, og hvor deres varmeisolerende egenskaper ikke betyr så mye. Veggens isolerende evne beror derfor i det vesentligste på mineralullmatter.

Mange har av den grunn vært bekymret for at mineralullen med tiden kunne sige i hulrommet, slik at isolasjonen ble ødelagt. Enkelte steder har det av den grunn vært krevet at det skal legges inn losholter i veggen så hulrommet blir oppdelt i høyden for å begrense en eventuell siging. Mange, både byggmestere og andre, har stilt seg skeptisk til de nye veggkonstruksjonene. Dette er sikkert en sterk medvirkende årsak til at tradisjonelle, dårligere isolerte veggtyper hittil har hatt langt større anvendelse enn de høyisolerte mineralullveggene. Det har også fra tid til annen gått rykter om siging av mineralullen i slike vegger. Det er klart at hvis ryktene hadde noe for seg, ville det være meget betenkelig å basere veggisolasjonen helt på den slags materiale, og å drive med propaganda for og premiering av slike veggkonstruksjoner. For å få et grunnlag for bedømmelse av faren for siging i mineralullvegger, ble det derfor våren 1956 utført en undersøkelse av i alt 31 hus med slik isolasjon. Undersøkelsen ble bekostet av *Norges byggforskningsinstitutt*. Av de undersøkte hus var 6 i Trøndelag og 25 i eller i nærheten av Oslo; derav var 25 isolert med elastiske steinullmatter og 6 med glassvatt veggfilt. Undersøkelsen foregikk på den måten at man tok bort et tilstrekkelig antall panelingsbord utvendig, skar hull på pappen og kontrollerte isolasjonen. Det ble tatt fuktighetsprøver av mineralullmattene, og hvor det ikke var mulig å få sikre opplysninger om pappsortene som var brukt, ble det skåret ut identifikasjonsprøver (fig. 1).

Tabellen (fig. 2) gir en oversikt over byggeår, konstruksjoner og hvilken forfatning isolasjonsmaterialet var i i samtlige undersøkte hus. Hus nr 1—6 ligger i Trondheim og Strinda. Strinda forlanger losholter i yttervegger hvor det blir brukt mineralisolasjon. Trondheim har ikke den bestemmelsen.

De syv neste (nr 7—13) hører til samme bolig-grend i Oslo og består av to hustyper: 2-etasjes rekkehus vertikalt delt med 8 leiligheter og 4-etasjes boligblokker der leilighetene er i to etasjer over hverandre med støpte etasjeskillere. I rekkehusene går isolasjonen ubrutt fra svill grunnmur til gesims. Her kom vi over et felt hvor stenderavstand var for stor, så det var ca 1 cm glip mellom stenderne og matteisolasjonen, men ingen siging kunne konstateres. Boliggrenda grenset opp til et jernbaneområde; en forstadsbane gikk ca 80 m vestenfor rekkehusene. Togene passerte mange ganger i timen.

Husene nr 14—21 var bygget samtidig i 1951—1952. Samtlige hadde  $2'' \times 4''$  bindingsverk med losholter. Det var et steinbrudd ca 200 m fra bebyggelsen hvor det stadig var sprengninger, så husene ble utsatt for sterke rystelser. Da steinullmattene i enkelte hus var nonchalant innsatt, og de tildels var løse og av dårlig kvalitet, ventet vi å finne siging her. Vi kunne ikke påvise et eneste tilfelle av sammensynkning, selv ikke i et hus hvor det var brukt 7,5 cm matter i  $2'' \times 4''$  bindingsverk. De neste 4 hus (nr 22—25) ligger utenfor Oslo og er 2-etasjes 4-mannsboliger (delt symmetrisk, horisontalt og vertikalt om trapperommet). Her var ikke brukt losholtkonstruksjoner, men isolasjonen var avbrutt ved bjelkelaget. Undersøkelsen ble foretatt

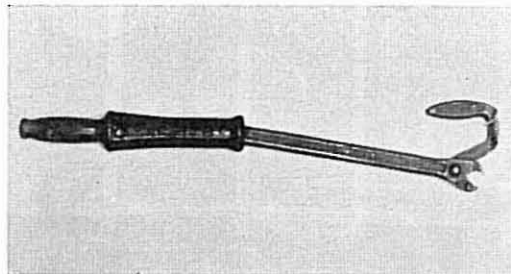


Fig. 1. Bildet viser et verktøy til å trekke ut spiker med, som var fortrinlig. Takket være det, ble ikke et eneste panelingsbord ødelagt.

Nr.	Inspeksjons- dato	Hustype	Byggeår	Konstruksjon med eller uten losholt	Beskrivelse av isolasjonsmattenes tilstand
1	20.2.56	laboratorium	1952	2" × 4" m. losholt	løse og slamsete, ingen synlig siging
2	21.2.56	1½ etasjes typehus	1952-53	"	"
3	23.2.56	tomannsbolig	1953	"	"
4	"	en-etasjes enebolig	"	"	gode matter, ingen synlig siging
5	24.2.56	to-etasjes firemannsbolig	"	2" × 4" u. losholt	"
6	25.2.56	to-etasjes enebolig	1949	2" × 4" m. losholt stenderavst. 59 cm losholtavst. 63 cm	svenske matter, ypperl. kval., ingen siging
7	6.3.56	to-etasjes rekkeh. vertikald.	1951-52	2" × 4" u. losholt	litt løse, ingen siging
8	"	"	"	"	"
9	"	"	"	"	"
10	7.3.56	fire-etasjes småhusblokk	"	"	ingen synlig tegn til siging
11	"	"	"	"	"
12	"	"	"	"	"
13	"	"	"	"	"
14	8.3.56	to-etasjes tomannsbolig	"	2" × 4" m. losholt	slamsete, ingen siging
15	"	"	"	"	"
16	"	"	"	"	"
17	"	"	"	"	"
18	"	to-etasjes firemannsbolig	"	"	løse matter, ingen siging
19	9.3.56	"	"	"	"
20	"	"	"	"	god kvalitet, ingen siging
21	"	"	"	"	løse matter, ingen synlige tegn til siging
22	14.3.56	"	1952	2" × 4" u. losholt	fuktige matter, (kondens) ingen siging
23	"	"	"	"	"
24	"	"	"	"	"
25	15.3.56	"	"	"	gode matter, ingen siging
26	12.3.56	"	1953-54	2" × 4" m. 1" × 3" losholt	faste og spenstige matter, ingen siging
27	"	to-etasjes tomannsbolig	1954	"	"
28	"	"	1953-54	"	"
29	13.3.56	"	1954-55	"	"
30	"	"	"	"	"
31	"	"	"	"	"

Fig. 2. Oversikt over de undersøkte hus.

på samme sted i hver leilighet (på kjøkkensiden). Over komfyr var plasert vifte som blåste luften ut gjennom lyre i ytterveggen. Lyren, som var en tre-kasse, var forsynt med fluenetting som var tettet til av fett og støv. Dermed ble fuktig luft blåst ut i isolasjonen hvor den kondenserte, og de elastiske mattene ble våte. Men noen siging ble heller ikke her konstatert.

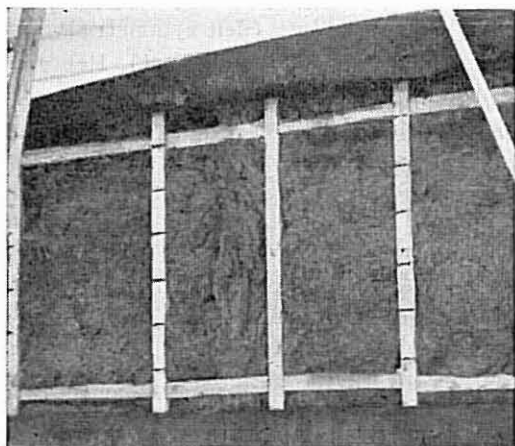


Fig. 3. Felt nr 2 fra venstre var gjennombløtt på grunn av lekkasje i veggen. Isolasjonen er likevel ikke sunket sammen.

I de følgende vegger som ble undersøkt (nr 26—31) var det brukt 10 cm glassvattfilt med papir på en side. Isolasjonen var fast og fin i samtlige hus, og det var ikke antydning til siging. Da 10 cm glassvattfilt er av forholdsvis ny dato, de 6 husene var alle omkring ett år gamle, fant vi det uten hensikt å fortsette sigingsundersøkelsene for dette isolasjonsmaterialet.

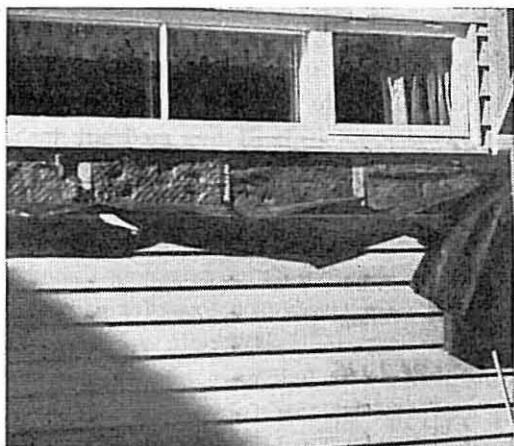
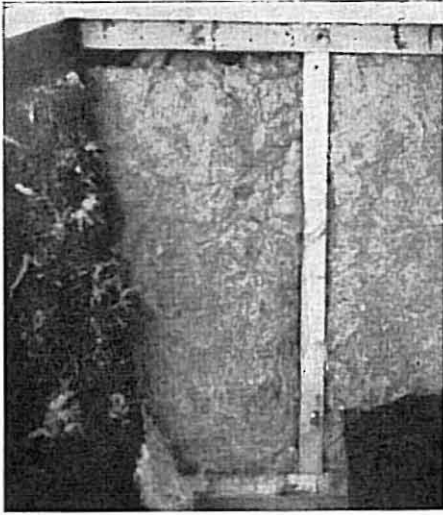
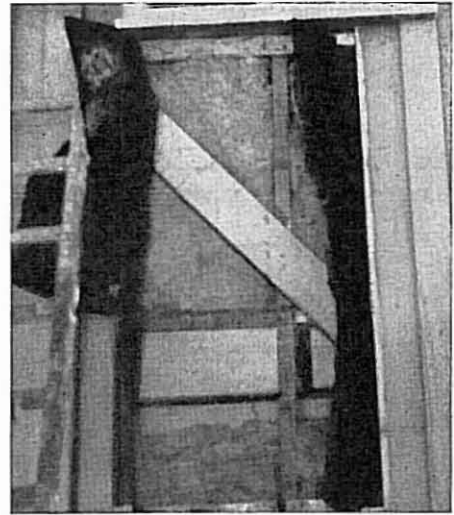


Fig. 4. En vegg uten losholter, typisk for hus nr 7—13 (se tabell fig. 2).



Til venstre: Fig. 5. Feltet er for høyt (90 cm lysmål) og mellomrommet mellom isolasjonsmatte og losholt ikke ifyllt.



Til høyre: Fig. 6. Slurv i forbindelse med isolasjon av bjelkelag. Fugen over maten skyldes i k k e synking.

For å få kjennskap til hva en eventuell siging betyr med hensyn til nedsettelse av veggens isolasjonsevne, ble det satt opp en prøvevegg hvor en ved hjelp av varmemåler kunne finne ut hva et varierende mellomrom mellom losholt, stender og isolasjonsmatter hadde å si. Forholdene var lagt slik til rette at en kunne variere temperatur og luftens fuktighetsinnhold på begge sider av vegg. Varmemålerne (2 stk) ble montert på kaldsiden, måleflate 40 × 40 cm. Fig. 8—9 viser plasseringen. Etter at vegg hadde stått noen dager, slik at det var blitt stasjonære forhold m. h. t. temperatur og varmestrom, ble målingene satt i gang og var utført i løpet av 9 døgn.

Forsøkene ble gjort på den måten at det annen hver dag ble kappet bort striper av isolasjonsmattene under varmemålerne. Kappingen ble foretatt på veggens varme side, slik at varmemålerne hele tiden sto uten å bli rørt.

For en spalte på 2 cm under hver losholt (altså 3 spalter à 2 cm på hele veggshøyden) steg veggens k-verdi med 2 %. En har her omregnet måleflaten til å gjelde hele vegg. Spalter på 5 og 10 cm ga en økning av veggens k-verdi med henholdsvis 16,8 % og 31,7 %.

Som målingene viser, vil en spalte på 2 cm under hver losholt influere lite på veggens totale varmegjennomgangstall. I praksis vil det si at om en eller flere matter i en vegg med losholtkonstruksjoner skulle sige 2 cm, vil k-verdien for hele vegg stort sett være den samme. Målingene viser også at spalter på 5 og 10 cm gir en betydelig økning av k-verdien. Overflatetemperaturen omkring spaltene ble ikke målt. Det er mulig at spalter kan gi årsak til kondensstriper eller misfarging av vegg ved spalten. Men for spalter inntil et par sentimeter kan det neppe tenkes at denne lokale avkjøling blir så sterk at den kan gi noen virkelig store ulemper.

Som det fremgår av markundersøkelsen, er det liten grunn til å frykte at selv 2 cm spalter skal oppstå i vegg på grunn av synking. En annen sak er det at slurv i arbeidsutførelsen åpenbart kan gi slike spalter. Nøyaktig kontroll med arbeidsutførelsen er derfor av vesentlig betydning. Såfremt materialet ikke forandrer seg vesentlig med alderen, gir undersøkelsen grunn til å anta at mineralullmatter innsatt forskriftsmessig vil stå godt. For elastiske steinullmatter kommer det i særlig grad an på om limstoffet mellom fibre vil holde seg uforandret, eller om det etter endel år vil svekkes og eventuelt miste sin bindeevne. Bindemidlet som tilsettes under fremstillingen, er idag så vidt en vet vesentlig fenol-formaldehyd-harpiks. Dette er et lim som ellers er kjent for sin gode bestandighet bl. a. mot fuktighet. Det skulle derfor ikke være noen spesiell grunn til å frykte nedbryting av limet med tiden.

Om mulighet for krystallisering eller andre skadelige forandringer i selve fibre med tiden, vet vi lite. Denne undersøkelse viser at ingen skadelig forandring er foregått i løpet av 5—6 år.

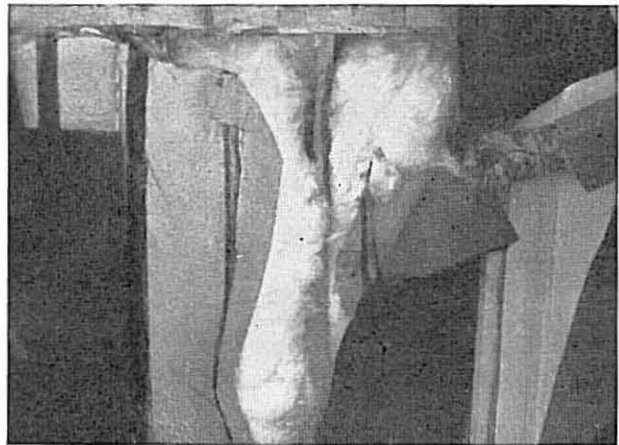


Fig. 7. Isolasjonen er 10 cm glassvattfilt.

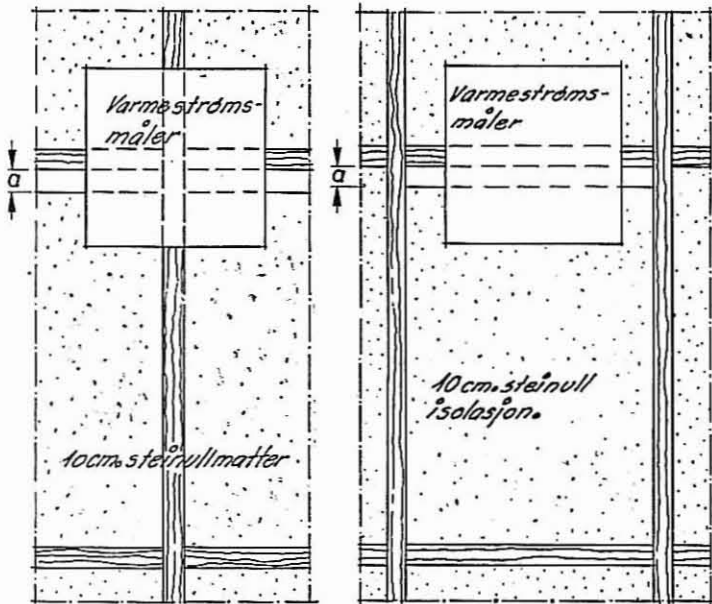


Fig. 8—9. Til venstre måling av varmestrommen der hvor losholt og stender er forbundet, og til høyre måling over losholt alene. Spalten *a* ble under forsøkene suksessivt gitt verdiene 0, 2, 5 og 10 cm.

Når det gjelder glassvatt veggfilt, er det ikke brukt lim av noen art. Her blir det derfor bare spørsmål om fibrene vil stå ubegrenset uten å bli sprø så de kan falle sammen av den grunn. Vi vet at gammelt glass kan bli sprøtt på grunn av krySTALLISASJON. Men dette er iallfall en meget langsom prosess. Og erfaringer fra de 20—30 år glassvatt har vært i bruk tyder ikke på at det er noen umid-

delbar fare for slike forandringer i glassfibrene. Undersøkelsen viser at losholter brukt for å hindre eventuell synkning, ikke skulle være nødvendig. En annen sak er at hvis stående tømmermanns-panel brukes som utvendig kledning og panelet er  $\frac{7}{8}$ " eller 1" tykt, kan det være ønskelig å bruke losholter som spikerslag.