



Forblad

Økonomisk varmeisolering

Stig Svanholt

Tidsskrifter

Arkitekten 1949, Ugehæfte

1949

Økonomisk varmeisolering. Statens Byggeforskningsinstitut. Af Forskningsleder, civilingeniør P. Becher. I kommission hos Teknisk forlag. 61 sider: 7 kr.

Statens Byggeforskning har nu udsendt sin tredje publikation, denne kaldes kort og godt: „Økonomisk Varmeisolering“. De to tidligere udsendelser var: „Betonstøbning om vinteren“ og „Byg hel året“. Medens de to første publikationer „kun“ er medvirkende til en heldig udvidelse af byggesæsonen og dermed flere boliger hurtigere færdige, skal denne tredje publikations fremkomst bidrage til en direkte forbedring og billiggørelse af de boliger, der fremtidig skal opføres.

Problemet varmeisolering har altid tidligere stået for bygherren som en luksus-udgift, som man kun medtog når der kunne blive råd til den. Desuden havde den reklamemæssige værdi også betydning, omtrent på linie med rustfri køkkenvaske, bøgerparket og lign. Det var dog kun i få tilfælde, at man ofrede penge på varmeisolering, idet dette jo ikke var så iøjnefaldende som de øvrige nævnte ting. Desuden har man jo altid ved vurdering af huslejen kun set på den direkte husleje og mindre på varmeudgiften. At varmeudgiften og dermed den samlede husleje kunne sættes ned, når man isolerede sine ydervægge og tag, har ingen tidligere interesseret sig for. Når det kom højt, isolerede man nordgavle for at undgå lejernes klager over kolde og fugtige gavle.

Nu er spørgsmålet blevet aktuelt, dels på grund af de høje brændselspriser og dels på grund af boligministeriets skærpede krav om varmeisolering af ydervægge i det statsstøttede boligbyggeri.

Statens Byggeforskningsinstitut har derfor taget opgaven op og nu udsendt den ovenfor nævnte redegørelse. Den er udarbejdet af forskningsleder, civilingeniør Poul Becher, og Byggeriets Beregningsinstitut har under arkitekt, M.A.A. Erling Frederiksens ledelse beregnet byggepriserne. Redegørelsen indeholder følgende hovedafsnit:

- 1) Driftsudgifter ved forskellige konstruktioner.
- 2) Driftsudgifter ved en etagelejlighed og et enfamiliehus.
- 3) Beregningsforudsætninger.
- 4) Beregningernes nøjagtighed.

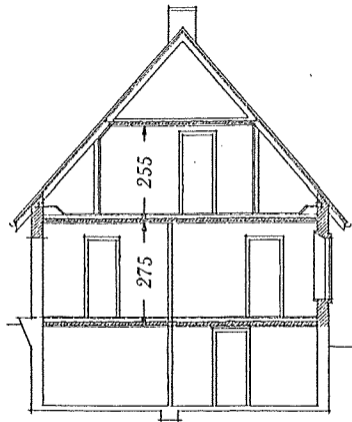
For os arkitekter er det navnlig de to første afsnit, der har interesse. De to sidste afsnit har mere interesse for ingeniører eller arkitekter, der ønsker at sætte sig mere grundigt ind i beregningerne.

I forordet omtales, at „det er Institutets tanke, hvis det viser sig nødvendigt, at fremkomme med en kortere mere populær anvisning, der kun giver resultaterne af beregningerne“. Jeg vil meget kraftig anbefale, at en sådan udsendes snarest muligt. Det er nemlig de populære anvisninger, vi har brug for. Selvfølgelig skal beregningsgrundlaget være i orden, men det er de praktiske anvisninger, vi har brug for. Vi skal have at vide, *hvor* vi skal isolere, *med hvad* vi skal isolere, hvad det *koster* og hvilke fordele (brugsmæssige og økonomiske) der er ved bedre isolering, disse korte og konkrete oplysninger skal arkitekterne have besked om og disse oplysninger skal arkitekten kunne meddele deres bygherrer.

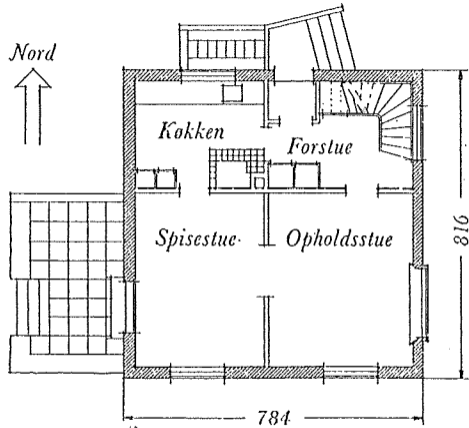
Før krigen byggede man uden at tænke på extraisolering, idet man gik ud fra, at de mindste krav bygningsmyndighederne stillede til ydervæggens styrke også var tilfredsstillende i varmeteknisk henseende. Disse tykkelser er for enfamiliehuset, 31 cm hulmur og for etagehuset 1 1/2 sten fuld mur (i øverste etage dog 1 1/2 sten hulmur med stenbindere). Varmegennemgangstallet (k-værdi) for disse er: for 31 cm hulmur: 1,50, for 1 1/2 sten fuld mur: 1,37 og for 1 1/2 sten hulmur: 1,38.

I det nyoprettede boligministerium blev man klar over, at man måtte sikre sig en bedre isolering, og

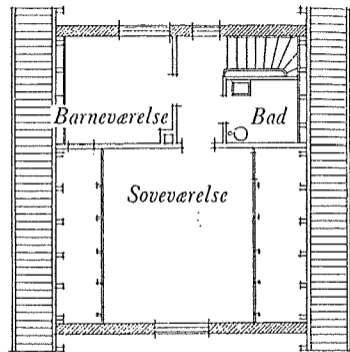
Væg	Isoleringsmateriale	Mest økonomiske tykkelse cm
Almindelige ydervægge, tage og etageadskillelser	Asfalkorkplader	3-4
	Træuldbeton	10
	Tangmætter i trævæg	5
	Mineral- og glasuldsmætter	10
	Granuleret mineraluld	10
	Klinkerbetonmursten i bagmure	11
	Betonklinker i hulrum	13
	Molersten i bagmur	11-15
	Gasbeton på betonvægge	17,5
	Brystninger bag radiatorer	Asfalkorkplader
Træuldbeton		15



Snit



Plan af stue



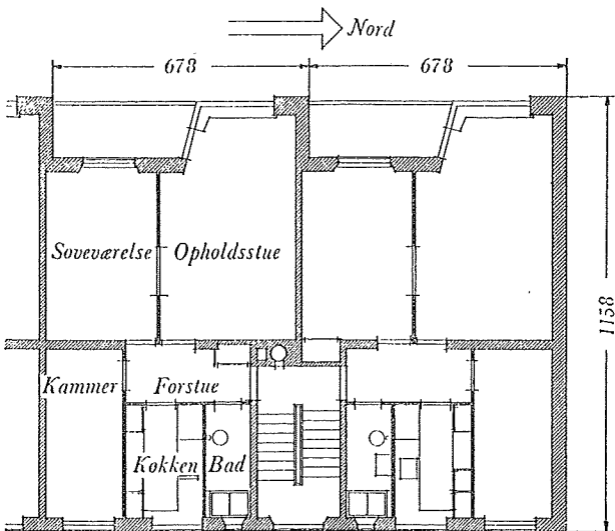
Plan af 1. sal

Det gennemregnede enfamiliehus med 110 m², bruttoetageareal, 1 : 200

man indføjede derfor i de reviderede krav af jan. 47 til det statsstøttede boligbyggeri den passus, at varmegennemgangstallet for ydervægge ikke må være højere end 1,00.

Dette var i virkeligheden et drastisk krav, idet det betød, at alle ydervægge der var under 2 sten tykke skulle isoleres, eller med andre ord, alle ydervægge i samtligt boligbyggeri til og med 3 etager. De fleste arkitekter var uvidende om disse forhold, man vidste knap nok, hvad et varmegennemgangstal er (den varmemængde, der i 1 time trænger igennem 1 m² af en væg fra rummet på væggenes ene side til rummet på dens anden side, når temperaturforskellen mellem rummene er 1° C).

Nogen anvisning på, hvorledes disse krav skulle opfyldes blev ikke givet fra boligministeriet, og der var blandt teknikere megen uklarhed om, hvorledes der skulle isoleres. Det er i virkeligheden først med udsendelsen af „Byggebogen“s anden udgave i december 1948, at man har fået en officiel tilkendegivelse af, hvilke konstruktioner og isoleringsmaterialer man kunne anvende for at opfylde ministeriets krav. I den nu udsendte „Økonomisk Varmeisolering“ an-



Den gennemregnede lejlighedstype med 2 værelser og kammer på 73 m² bruttoareal. Bruttoetagehøjde 287 cm. 1 : 200

føres nye synspunkter som delvis kuldkaster ministeriets krav til ydervægsisolering.

Her anføres for første gang betydningen af dobbelte vinduer.

De dobbelte vinduer betyder en besparelse i brændselsforbrug, der er ca. 3 gange så stor, som den af Boligministeriet krævede ydervægsisolering. Samtidig oplyses det, at merudgiften til de dobbelte vinduer i stedet for enkelte omtrent svarer til det beløb, hvorved anskaffelsesudgifterne for centralvarmeanlægget kan nedsættes. Det vil sige, at man får de dobbelte vinduer gratis og derefter en årlig besparelse i den samlede husleje.

Man må forvente, at Boligministeriet efter fremkomsten af „Økonomisk Varmeisolering“ vil stille krav om dobbelte vinduer i alt statsstøttet boligbyggeri. Ved undersøgelse af den mest økonomiske ydervæg har man fundet frem til følgende:

Fulde ydervægge: 22,5 cm gasbeton mur. $k = 0,87$.

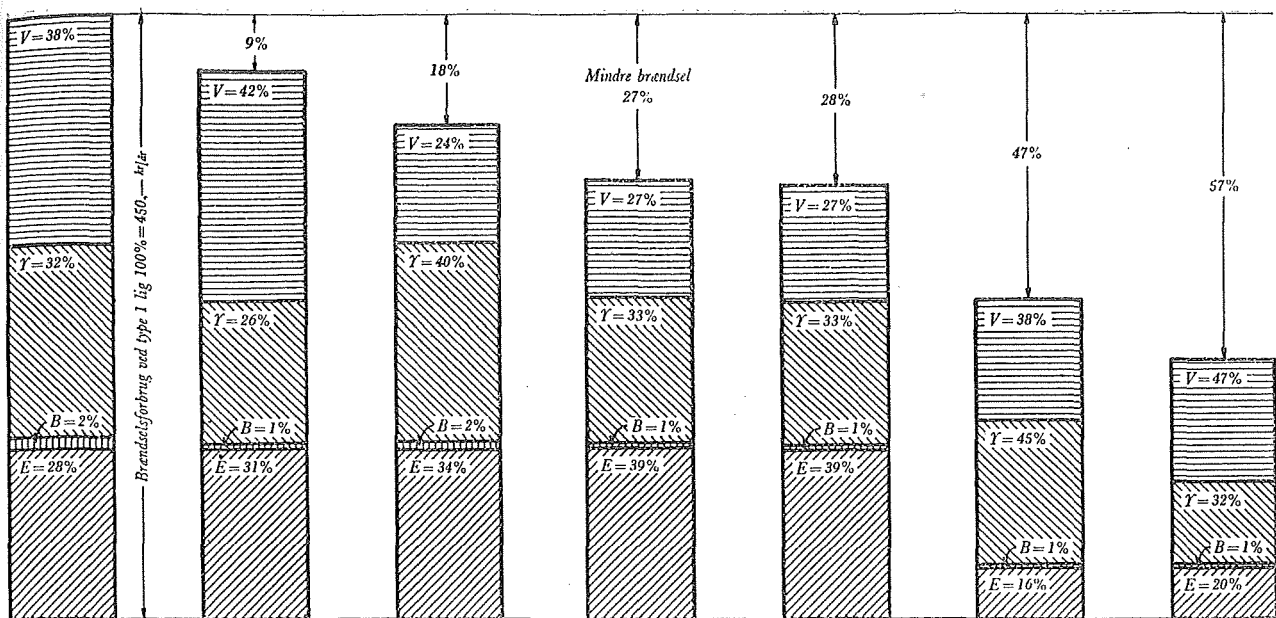
Hule ydervægge: 2 gange 11 cm mur af mangehulsten med 13 cm hulrum udfyldt med betonklinker. $k = 0,68$.

I andet afsnit undersøges besparelse i brændsels- og driftsudgifter ved henholdsvis en etagelejlighed (på ca. 73 m²) og et fritliggende enfamiliehus (på 110 m²). Der fremkommer det overraskende resultat, at man for etagelejlighedens vedkommende for en merudgift ved husets opførelse på ca. 270 kr. kan opnå en besparelse på ca. 100 kr. årligt i husleje + varme og for enfamiliehuset med en merudgift på ca. 100 kr. kan opnå en besparelse på ca. 400 kr. årligt. Eksemplerne viser altså tydeligt, at det man ofrer på isolering kommer hurtigt igen.

Det er dårlig økonomi, at sidde for en lille husleje i et billigt uisolert hus, når varmeudgiften til gengæld bliver meget stor.

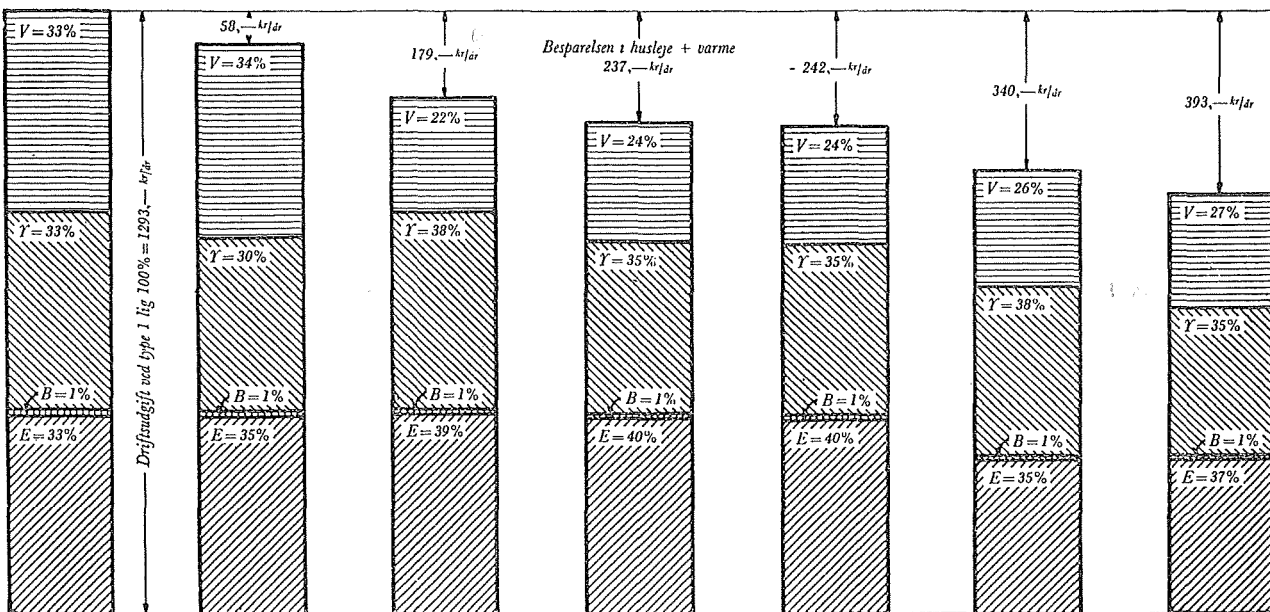
Man kan vist også roligt sige, at størrelsesordenen af merudgiften til isolering er så ringe, at den ikke vil kunne spores i den fejlprocent et hvert overslag er behæftet med.

Grundlaget for beregningerne er en skønnet fremtidig brændselspris på kr. 67,50 pr. ton udenlandsk fast brændsel, og det bevises under afsnittet: „bereg-



Det årlige brændselsforbrug og mindreforbrugene ved forskellige isoleringer af et enfamiliehus

- | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|--|
| <p>1</p> <p>Det „traditionelle“ isolerede hus efter Kbhvn's byggevedtægt med 30 cm hul ydermur, enkelte vinduer og træetageadskillelser med 5 cm ler</p> | <p>2</p> <p>Ydermure af 30 cm hul mur med bagmur af molersten, enkelte vinduer og etageadskillelser med 5 cm ler</p> | <p>3</p> <p>Som 1, det uisolerede hus, men med dobbelte vinduer</p> | <p>4</p> <p>Som 2, ydermure med bagmur af molersten, men dobbelte vinduer</p> | <p>5</p> <p>Som 4, ydermure med bagmur af molersten, og dobbelte vinduer men 15 cm træuldbeton på brystninger</p> | <p>6</p> <p>Som 5, ydermure med bagmur af molersten, dobbelte vinduer og 15 cm træuldbeton på brystninger, men 10 cm mineraluld i etageadskillelser og tag</p> | <p>7</p> <p>Som 6, dobbelte vinduer og 10 cm mineraluld i etageadskillelser og tag, men 35 cm hule ydermure af mangelhulsten adfyldt med betonklinker</p> |
|---|---|--|--|--|---|--|



De årlige varmøkonomiske driftsudgifter: yderfladernes byggeudgift og pladsleje, brændsel, varmeanlæggets byggeudgift og pasning, samt besparelserne på disse udgifter ved forskellige isoleringer

Besparelsen i brændsels- og driftsudgifter ved forskellige isoleringer af et 110 m² enfamiliehus i forhold til det uisolerede hus, type 1.

Brændselsforbruget andrager ved type 1 450,- kr./år og de varmøkonomiske driftsudgifter 1293,- kr./år ved en brændselspris på 67,50 kr./l.

I de enkelte søjler er vist fordelingen af brændselsforbruget og de varmøkonomiske driftsudgifter på de forskellige yderflader. V = vinduer, Y = ydervægge, B = brystninger og E = etageadskillelser + tag. V = 24% overst ved type 3 angiver da, at brændselsforbruget til dekning af varmetabet gennem vinduerne er 24% af det samlede forbrug ved denne type.

ningernes nøjagtighed“ at det mest økonomiske transmissionstal ikke ændrer sig væsentligt selv ved stærk variation af de enkelte priser på brændsel, byggematerialer m. m.

Det kan kraftig anbefales alle arkitekter at anskaffe sig „Økonomisk Varmeisolering“ og sætte sig ind i disse vigtige problemer. Arkitekterne har et stort ansvar for kvaliteten af det fremtidige boligbyggeri. Det er derfor nødvendigt, at kende sådanne hjælpemidler og drage nytte af dem. Jeg vil foreslå, at Arkitektforeningen retter henvendelse til Statens Byggeforskningsinstitut og får udvirket, at udgivelsen af den ovenfor omtalte populære redegørelse fremmes mest muligt, og at den derefter bliver aftrykt i sin fulde ordlyd i *Arkitekten*. Stig Svanholt

Diskussionsmøde på Akademiet

Fornylig arrangerede „De studerendes råd“ et diskussionsmøde om arkitekturens fremtid. Indledere var arkitekterne Edvard Heiberg, Tobias Faber og Poul Henningsen. Heiberg videreudviklede sine synspunkter fra *Arkitektens* jubilæumshæfte og P. H. svarede ham. Diskussionen udviklede sig som i *Information*. Deres indlæg berørte ikke noget nyt. Jeg tror Fabers indlæg vakte mest genklang hos de studerende, hans krav om mere menneskelighed i funktionalismen. I diskussionen fik de studerende lejlighed til at komme med deres synspunkter. Undertegnede forsøgte at udtrykke noget af det, der ligger os elever på hjertet. „Funktionalismen har kun trådt sine barnesko. Det er ikke funktionalismens fejl, at man tvivler om dens berettigelse, men en for snæver tolkning af begrebet hos den forrige generation. Funktionalismen er demokratiets arkitektur og vil udvikle sig sammen med dette. Den er arkitekturens menneskerettigheder, alle bør have muligheder, gennem byplanen og boligen, for en sund og menneskelig udvikling. Det egentlige i funktionalismen er ikke en stil, men en arbejdsmetode“. Det hele lyder lettere sagt end gjort, udstillingen på Charlottenborg betegner ihvertfald ikke noget syndeligt fremskridt, udover at nørkleriet har sat endnu en prægtig blomst. Arkitekten kan selvfølgelig ikke nå dette resultat alene, men ved samarbejde med teknikere, kunstnere og sociologer må det kunne nås. Ture Andersen nævnte at der mangler et „noget“ i arkitekturen, det kan ikke defineres, men vil blive skabt efterhånden som vor tid afklares, han nævnte at der altid har eksisteret funktionalisme, men kan man sige det, når der før byggedes på gale forudsætninger f. ex. på klasseforskel?

Der fremkom heller ikke noget nyt ved elevernes indlæg, men de viste at den overvejende del holder fast ved funktionalismen og vil arbejde videre med den.

Niels Jørgen Enselmann