

SBI-publ.

SBI-SÆRTRYK
246

UDK 697.003:697.328

VVS nr. 4, 1974

Poul Becher:
Hvor bliver kalorierne af?

STATENS
BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

I kommission hos Teknisk Forlag
København 1974



Hvor bliver kalorierne af?

Dr. techn. Poul Becher, SBI

01175P
Bibliotekseksemplar

15. JUL. 1974 ex 1

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

SÆRTRYK AF VVS NR. 4, 1974

Hvor bliver kalorierne af?

Dr. techn. Poul Becher
Statens Byggeforskningsinstitut

**Nu og i al evighed skal vi spare på varmen.
Men hvordan og hvorledes, og hvor meget giver det?**

Her skal forsøges at belyse det ved et eksempel, og som objekt er valgt et enfamiliehus på 110 m². Resultaterne kan dog uden større ændringer overføres til andre bygninger, både ny og gamle.

Der regnes ud fra det uisolerede hus, sådan som det blev bygget før i tiden. Det er ikke helt utopisk. Selv om man har isoleret kraftigt i 25 år, så findes der mange uisolerede bygninger. A/S Rockwool har foretaget nogle undersøgelser over isoleringsstandarder med mineraluld i enfamiliehuse, rækkehuse, stuehuse m. v. og fundet, at der er

220.000 huse med helt uisoleret loft	
330.000 huse med	30 mm loftisolering
160.000 huse med	50 mm loftisolering
340.000 huse med	100 mm loftisolering

så der er altså stadig et solidt marked for isoleringsmaterialer i den eksisterende boligmasse, og noget for samfundet at gøre.

Huset

Enfamiliehuset i eksemplet er 110 m² stort i én etage med kælder under halvdelen af huset. Ydervæggene er 30 cm hul teglstensmur, der er tegltag, uudnyttet tagrum; loft og stuegulv er træetageadskillelse med indskud og 5 cm ler, forskalling, rør og puds. Vinduer og yderdøre er enkelte.

Arealer og transmissionstal er:

vinduer og døre	20 m ² k = 5,4 kcal/m ² h°C
ydermur	100 m ² = 1,3 kcal/m ² h°C
loft	100 m ² = 1,3 kcal/m ² h°C
kælderloft	50 m ² = 1,0 kcal/m ² h°C
terrændæk	50 m ² = 0,6 kcal/m ² h°C

rumfanget er 300 m³ med et luftskifte på 0,5 gange i timen.

Varmetabene

Beregnet på sædvanlig vis med 20°C indvendig og -12°C udvendig bliver varmetabene noget afrundede som vist øverst på fig. 1.

Der er ved hus B regnet med forsatsvinduer som isolering, ved C yderligere med 10 mm mineraluld på loftet og ved D tillige med indblæst, granuleret Rockwool i de hule ydermure.

Det ses, at der virkelig er noget at opnå ved at isolere, varmetabet falder til under halvdelen, og ved et nyt hus vil dette medføre en så stor reduktion i varmeanlæggets pris, at det mere end dækker isoleringsudgifterne.

Et isoleret hus med centralvarme er billigere end et uisoleret, hvis varmeanlægget er rigtigt beregnet.

Olieforbruget

Der er regnet med fyringsgasolie med en nedre brændværdi på 10200 kcal/kg og en vægtfylde på 0,84.

Graddagtallet er sat til 2929°C·dg. Med urensset kedel er nyttevirkningen for varmesæsonen sat til 0,7 og ved ren kedel til 0,85. Disse nyttevirkninger er formentlig højt ansatte. En svensk undersøgelse viser, at årsvirkningsgraden ligger omkring 0,55. Der er ikke regnet med forbruget til varmtvandsforsyning, der ligger omkring 1000 l pr. år for en familie.

For at gøre tallene mere anskuelige, og da det væsentligst er forholdene mellem tallene, der har interesse, er oliemængderne angivet i tønder olie à 200 l.

Resultaterne

På fig. 1 ses resultaterne, og nogle af dem er vist grafisk på fig. 2.

Det ses, at hvis kedlen holdes ren ved et par rensninger hver vinter, hvilket koster et par hundrede kroner, spares mellem 7 og 3 td. olie i løbet af vinteren, eftersom huset er uisoleret eller isoleret, med dagens pris 800,-

element	hus A uisoleret	hus B db. vinduer	hus C db. vinduer loftisol. m. 10 cm min.uld	hus D db. vinduer loftisol. hulrumfyld
dimensionerende varmetab kcal/h				
20 m ² vinduer og yderdøre	3500	1500	1500	1500
100 m ² loft	4000	4000	1000	1000
100 m ² ydermur	4000	4000	4000	1500
100 m ² gulv	500	500	500	500
nat. luftskifte	5000	3000	3000	3000
varmetab i alt kcal/h	17000	13000	10000	7500
olieforbrug i tønder à 200 l om året				
snavset kedel, 25°C	43	33	25	19
ren kedel, 25°C	36	28	21	16
ren kedel, 21°C	28	22	17	13

Fig. 1. Varmetabet ved -12°C udv. for et 110 m² enfamiliehus i én etage. Olieforbruget til opvarmning er beregnet for snavset kedel med nyttevirkning 0,7 og for ren kedel 0,85 ved 25°C rumtemperatur og 21°C. Varmtvandsforsyningen kræver desuden 5 tønder olie à 200 l om året.

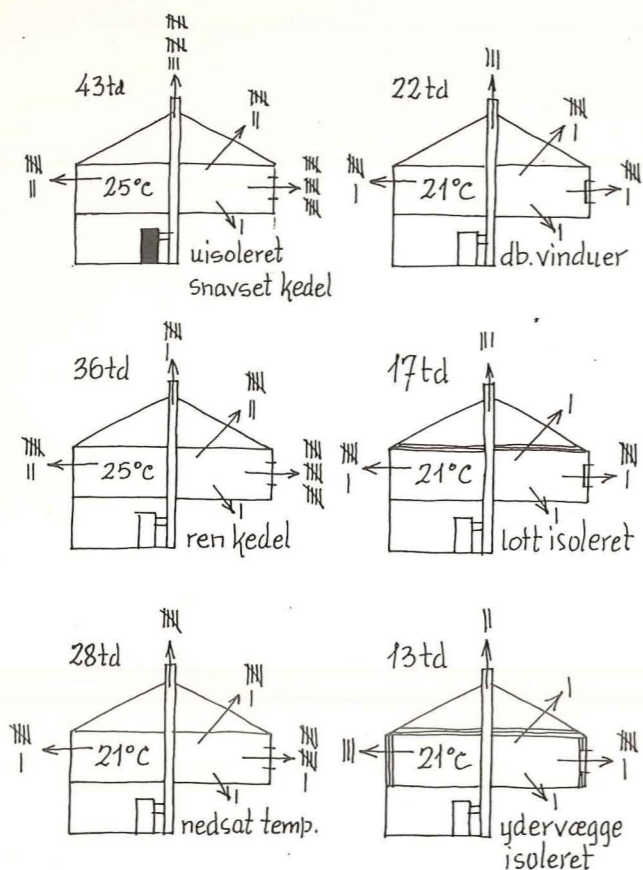


Fig. 2. Olieforbruget til opvarmning i tønder à 200 liter til opvarmning af et 110 m² enfamiliehus ved forskellige sparemetoder.

kr. pr. 1000 l, altså fra 1100,- til 500,- kr.)*

Ved at nedsætte rumtemperaturen, hvad der slet intet koster, kan spares noget lignende.

Som det fremgår af figuren, er det overraskende store besparelser, der er tale om. Ejeren af et enfamiliehus kan altså spare mere end halvdelen af sit olieforbrug ved at holde kedlen or-

dentlig ren og oliefyret rigtigt indstillet og varmeisolere ved forsatsvinduer og -døre, isolering på loftet og isolering af ydermuren. En årlig besparelse på 4000,- kr. mod en investering på 5-10.000,- kr.

For landet som helhed vil størrelsesordenen kunne anslås for enfamiliehusene alene.

Ved rensning af kedlen og justering af oliefyret: der er 700.000 småkedler, regnes det kun at være halvdelen der trænger til kedelrensning, og halvdelen igen har nedbragt olieforbruget ved isolering, bliver det

*) Dette bekræftes af nogle undersøgelser foretaget i Sverige og Danmark af B. Palm & Co. i nov. 73, se svensk VVS nr. 1, 1974, side 6.

$$700.000 \text{ huse} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot 20 \text{ tønder} \cdot 200 \text{ l} = 0,7 \cdot 10^9 \text{ l}$$

Bedre isolering bør formentlig foretages i 500.000 huse, og regnes med at de har halvvejs isoleret, bliver det

$$500.000 \text{ huse} \cdot \frac{1}{2} \cdot 15 \text{ tønder} \cdot 200 \text{ l} = 0,75 \cdot 10^9 \text{ l}$$

i alt $1,45 \cdot 10^9 \text{ l}$

eller 5-7 % af landets energiforbrug.

Og hertil kommer alle større beboelsesbygninger, kontorer, skoler osv., osv., hvoraf mange også trænger til isolering. Dette betyder, at der for hele landet i den eksisterende bebyggelse

ved at rense kedler og justere oliefyr kan spares 2-5 % og ved varmeisolering andre 2-5 % af landets samlede energiforbrug. ■