

## 0 Generelt

### 01 Innhold og hensikt

Dette bladet viser U-verdier (varmegjennomgangskoeffisienter) for de mest vanlige eldre bygningskonstruksjonene. Det viser også U-verdier ved forskjellig etterisolering. Bladet er ment som et hjelpemiddel ved vurdering av etterisoleringstiltak og ved beregning av eldre bygningers energi- og effektbehov.

### 02 Forutsetninger

021 De ulike materialenes *varmeledningsevne* er gitt i NS 3031 som en praktisk varmekonduktivitet ( $\lambda_p$ -verdi). Det er forutsatt normal fuktighet i de aktuelle bygningsdelene. I mange tilfeller vil varmekonduktiviteten variere en del og ofte være bedre enn de angitte verdiene.

022 *U-verdiene* er beregnet etter reglene i NS 3031. Generelt er U-verdiene basert på middelverdien av øvre og nedre grenseverdi for den totale varmemotstanden luft-til-luft. De angitte U-verdiene gjelder for hver enkelt bygningsdel og inkluderer kuldebruvirkningen fra stendere, bjelker o.l. Virkningen av eventuelle kuldebruer i sammenføyningen av bygningsdeler, som f.eks. overgang yttervegg/etasjeskiller, må beregnes spesielt.

023 *Kledninger*. Det fins en lang rekke aktuelle alternativer for kledninger. I praksis har forskjellen mellom de ulike kledningene liten betydning for den totale varmegjennomgangen.

### 03 Henvisninger

Byggedetaljer:

A 522.412 Etterisolering av trebjelkelag over kjeller og kryperom

A 523.311 Etterisolering av trevegger

Byggforvaltning:

723.312 Etterisolering av betong- og murvegger

Norsk Standard:

NS 3031 Beregning av bygningers energi- og effektbehov til oppvarming og ventilasjon

|                                          |          |
|------------------------------------------|----------|
| Trevirke                                 | 0,120    |
| Trefiberplater, porøse                   | 0,050    |
| Trefiberplater, halvharde                | 0,075    |
| Trefiberplater, harde                    | 0,120    |
| Sponplater                               | 0,120    |
| Murverk av teglstein                     | 0,70     |
| Murverk av lettklinkerblokker            | 0,23     |
| Kutterflis, vegg                         | 0,08     |
| Kutterflis, bjelkelag                    | 0,12     |
| Bølgepapp                                | 0,05     |
| Presset halmplate                        | 0,057    |
| Treullsementplate                        | 0,10     |
| Kiselgur                                 | 0,12     |
| Leire                                    | ca. 0,20 |
| Teglstein 1200 kg/m <sup>3</sup>         | 0,4      |
| Teglstein 1600 kg/m <sup>3</sup>         | 0,6      |
| Teglstein 2000 kg/m <sup>3</sup>         | 0,8      |
| Gassbetong                               | ca. 0,1  |
| Lettklinkerbetong 1000 kg/m <sup>3</sup> | 0,38     |
| Lettklinkerbetong 1600 kg/m <sup>3</sup> | 0,70     |

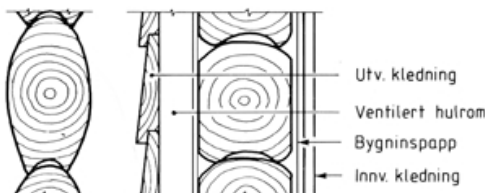
### 12 Varmemotstander

Følgende varmemotstander, R, er benyttet ved beregning av U-verdiene:

|                                                                        | R (m <sup>2</sup> K/W) |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Papp og folier mot luft                                                | 0,03                   |
| Papp og folier mellom to andre materialer                              | 0,05                   |
| ≥ 50 mm uventilert hulrom, vegg                                        | 0,17                   |
| 20 mm ventilert hulrom, vegg                                           | 0,085                  |
| 20 mm uventilert hulrom, tak                                           | 0,14                   |
| 50 mm ventilert hulrom, tak                                            | 0,07                   |
| Kaldt loftsrom og rom i oppfôret tretak (inkl. utv. overgangsmotstand) | 0,5                    |
| Samlet overgangsmotstand, vegg                                         | 0,17                   |
| Samlet overgangsmotstand, etasjeskiller                                | 0,26                   |
| Samlet overgangsmotstand, tak                                          | 0,17                   |
| Innv. overgangsmotstand, tak                                           | 0,13                   |
| Takstein m/opplekting                                                  | 0,08                   |
| Samlet motstand, kryperom                                              | 1,0                    |

## 2 Yttervegg

### 21 Laftet vegg



Tabell 21

Beregnet U-verdi i W/m<sup>2</sup>K for laftet vegg ved varierende plank-/stokkdimensjon og kledning. For etterisolering, se tabell 53

| Konstruksjon                   | Dimensjon på laft (mm) |      |      |      |
|--------------------------------|------------------------|------|------|------|
|                                | (3")                   | (4") | (5") | (6") |
| 1. Uten kledning               | 1,3                    | 1,0  | 0,84 | 0,72 |
| 2. Innv. panelt + papp         | 1,0                    | 0,86 | 0,74 | 0,64 |
| 3. Utv. panelt (luftet) + papp | 1,0                    | 0,85 | 0,73 | 0,63 |
| 4. 2 + 3                       | 0,87                   | 0,74 | 0,65 | 0,57 |

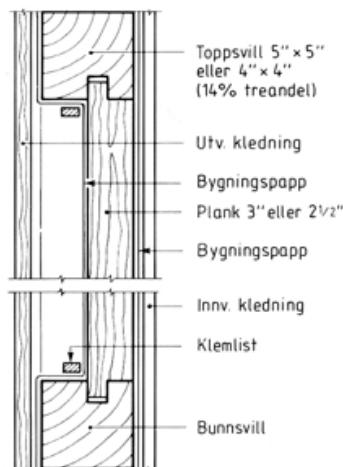
## 1 Materialer

### 11 $\lambda_p$ -verdier

Følgende varmekonduktiviteter,  $\lambda_p$ -verdier, er benyttet ved beregning av U-verdiene:

|                               | $\lambda_p$ (W/mK) |
|-------------------------------|--------------------|
| Mineralull, klasse 0,036      | 0,036              |
| Mineralull, innblåst i hulrom | 0,039              |
| Mineralull, klasse 0,039      | 0,039              |
| Ekspandert polystyren         | 0,036              |

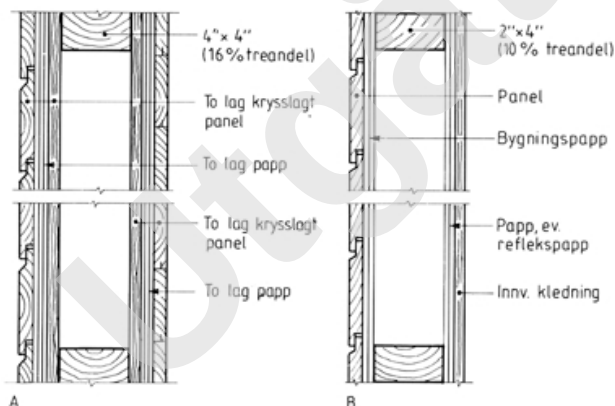
## 22 Reisverk



Tabell 22  
Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for reisverksvegg  
For etterisolering, se tabell 52 og 53

| Konstruksjon                                          | Dimensjon på stående plank |      |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|------|
|                                                       | (2 1/2")                   | (3") |
| Kledning, uluftet                                     | 0,88                       | 0,79 |
| Kledning, luftet                                      | 1,0                        | 0,90 |
| Utvendig kledning fjernet for utvendig etterisolering | 1,2                        | 1,1  |

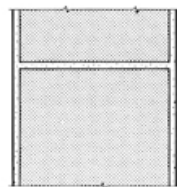
## 23 Bindingsverk



Tabell 23  
Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for bindingsverksvegg  
For etterisolering, se tabell 52 og 53

| Konstruksjon/isolasjon     | Isolasjonstykkelse d (mm) | U-verdi |
|----------------------------|---------------------------|---------|
| A Uisolert                 | 0                         | 0,91    |
| B Uisolert                 | 0                         | 1,4     |
| B Uisolert m/reflekspapp   | 0                         | 1,2     |
| B m/kutterflis             | 98                        | 0,60    |
| B m/bølgepapp              | 30                        | 0,80    |
| "                          | 40                        | 0,70    |
| B m/presset halplate       | 40                        | 0,74    |
| "                          | 75                        | 0,54    |
| B m/trellsementplate       | 50                        | 0,84    |
| B m/sydde mineralullmatter | 30                        | 0,73    |

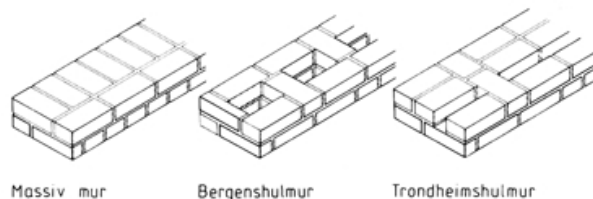
## 24 Murverk av blokker



Tabell 24  
Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for murt vegg av blokker med 10 mm KC-puss på hver side (fukttinhold 4 %) over grunnen  
For etterisolering, se tabell 53

| Konstruksjon                 | Densitet (kg/m <sup>3</sup> ) | Veggykkelse (mm) |      |      |
|------------------------------|-------------------------------|------------------|------|------|
|                              |                               | 150              | 200  | 250  |
| Massiv betongblokk           | 2000                          | -                | 2,8  | 2,5  |
| Betonghullblokk              | -                             | -                | 1,9  | 1,5  |
| Gassbetongblokk, murt        | 400                           | 0,81             | 0,63 | 0,44 |
| "                            | 500                           | 1,0              | 0,78 | 0,55 |
| Gassbetongblokk, limt        | 400                           | 0,61             | 0,47 | 0,33 |
| "                            | 500                           | 0,81             | 0,63 | 0,44 |
| Lettklinkerbetongblokk, murt | 770                           | 1,2              | 0,94 | 0,84 |
| "                            | 900                           | 1,4              | 1,1  | 0,95 |

## 25 Murverk av teglstein



Tabell 25  
Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for murt vegg av teglstein med 10 mm KC-puss på hver side  
For etterisolering, se tabell 53

| Konstruksjon      | Densitet (kg/m <sup>3</sup> ) | Veggykkelse (stein) |     |       |       |       |            |       |        |
|-------------------|-------------------------------|---------------------|-----|-------|-------|-------|------------|-------|--------|
|                   |                               | 1/2                 | 1   | 1 1/4 | 1 1/2 | 1 3/4 | 2          | 2 1/4 | 2 1/2  |
| Massivmur         | 1200                          | 2,2                 | 1,3 |       | 0,96  |       | 0,75       |       |        |
| "                 | 1600                          | 2,7                 | 1,8 |       | 1,3   |       | 1,1        |       |        |
| "                 | 2000                          | 3,1                 | 2,1 |       | 1,6   |       | 1,3        |       |        |
| Bergenshulmur     | 1200                          |                     |     |       | 1,0   |       | 0,81/0,94* |       |        |
| "                 | 1600                          |                     |     |       | 1,4   |       | 1,1/1,2*   |       |        |
| "                 | 2000                          |                     |     |       | 1,6   |       | 1,3/1,4*   |       |        |
| Trondhjems-hulmur | 1200                          |                     |     |       |       | 0,85  |            | 0,68  | 0,62** |
| "                 | 1600                          |                     |     |       |       | 1,1   |            | 0,92  | 0,81** |
| "                 | 2000                          |                     |     |       |       | 1,3   |            | 1,1   | 0,96** |
| Engelsk hulmur    | 1200                          |                     | 1,1 |       |       |       |            |       |        |
| "                 | 1600                          |                     | 1,4 |       |       |       |            |       |        |
| "                 | 2000                          |                     | 1,6 |       |       |       |            |       |        |

\* Høyeste verdi gjelder mur med 1/2-stens vanger

\*\* 2 hulrom-rader

## 26 Betong



Tabell 26

Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for betongvegg isolert med ulike isolasjonsmateriale (Betongens tykkelse har liten betydning.)  
For etterisolering, se tabell 53

| Isolasjonsmateriale                          | Isolasjonstykkelse (mm) |     |      |     |      |      |      |
|----------------------------------------------|-------------------------|-----|------|-----|------|------|------|
|                                              | 30                      | 40  | 50   | 75  | 100  | 125  | 150  |
| Ekspandert korkplate                         | 1,3                     | 1,1 | 0,93 |     |      |      |      |
| Treullsementplate                            |                         |     | 1,3  | 1,0 | 0,81 |      |      |
| Gassbetong                                   |                         |     |      |     | 0,81 | 0,68 | 0,58 |
| Lettklinkerbetong,<br>1000 kg/m <sup>3</sup> |                         |     |      |     | 1,9  | 1,7  | 1,5  |
| Lettklinkerbetong,<br>1600 kg/m <sup>3</sup> |                         |     |      |     | 2,5  | 2,3  | 2,1  |

## 27 Naturstein

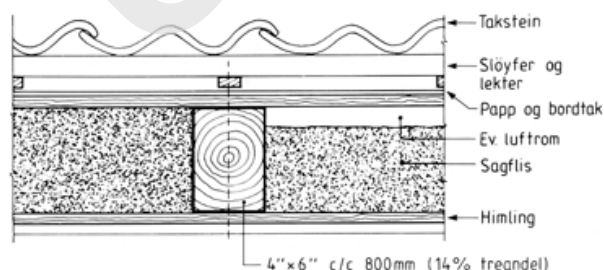
Tabell 27

Omtrentlig U-verdi i  $W/m^2K$  for vegg murt av naturstein.  
For etterisolering, se tabell 53

| Konstruksjon | Murtykkelse (mm) |     |     |      |
|--------------|------------------|-----|-----|------|
|              | 250              | 500 | 750 | 1000 |
| Gråsteinsmur | 3,7              | 2,7 | 2,1 | 1,8  |
| Ålesundsmur  | 3,2              | 2,2 |     |      |

## 3 Tak

## 31 Tretak med skrå himling



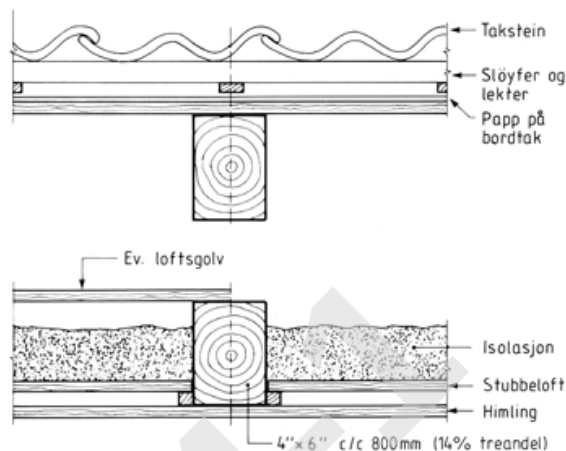
Tabell 31

Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for tretak med skrå himling  
For etterisolering, se tabell 52 og 53

| Fyllmateriale | Tykkelse på sagflis (mm) |     |      |      |      |      |       |
|---------------|--------------------------|-----|------|------|------|------|-------|
|               | 0                        | 25  | 50   | 75   | 100  | 125  | Full  |
| Sagflis       | 1,3                      | 1,0 | 0,84 | 0,72 | 0,64 | 0,57 | 0,44* |

\* Pakket

## 32 Trebjelkelag med kaldt loft



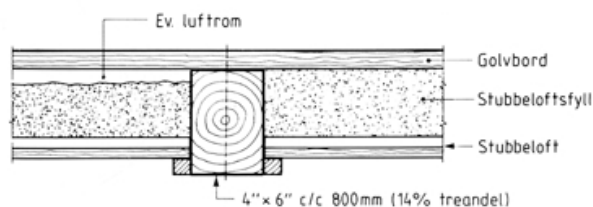
Tabell 32

Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for trebjelkelag mot kaldt loft  
(Takkonstruksjonen medregnet.)  
For etterisolering, se tabell 52 og 53

| Konstruksjon                | Isolasjonstykkelse (mm) |      |      |      |      |       |
|-----------------------------|-------------------------|------|------|------|------|-------|
|                             | 0                       | 25   | 50   | 75   | 100  | Fullt |
| Trebjelkelag med loftsgolv  |                         |      |      |      |      |       |
| Fylling av:                 |                         |      |      |      |      |       |
| - kiselgur/sagflis          | 0,78                    | 0,68 | 0,60 | 0,54 | 0,49 | 0,49  |
| - leire                     | 0,78                    | 0,71 | 0,66 | 0,61 | 0,57 | 0,58  |
| Trebjelkelag uten loftsgolv |                         |      |      |      |      |       |
| Fylling av:                 |                         |      |      |      |      |       |
| - kiselgur/sagflis          | 1,1                     | 0,86 | 0,73 | 0,64 | 0,57 | 0,53  |
| - leire                     | 1,1                     | 0,92 | 0,83 | 0,75 | 0,69 | 0,65  |

## 4 Etasjeskiller

## 41 Trebjelkelag mot kryperom/kjeller og mot det fri



Tabell 41

Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for trebjelkelag mot kryperom og mot det fri  
For etterisolering, se tabell 52 og 53

| Konstruksjon        |                  | Fylling |       |      |
|---------------------|------------------|---------|-------|------|
|                     |                  | 0       | 50 mm | Full |
| Mot kryperom<br>" " | Leire            | 0,59    | 0,52  | 0,49 |
|                     | Kiselgur/sagflis | 0,59    | 0,48  | 0,42 |
| Mot det fri<br>" "  | Leire            | 1,3     | 0,99  | 0,89 |
|                     | Kiselgur/sagflis | 1,3     | 0,87  | 0,68 |



## 5 Etterisolering

### 51 Generelt

For etterisolering er tre metoder aktuelle:

- innblåsing eller innlegging av mineralull i hulrom i konstruksjonen
- innvendig etterisolering
- utvendig etterisolering

### 52 Innblåsing/innlegging av mineralull i eksisterende hulrom

Tabellene gjelder også der konstruksjonen er åpnet for innlegging av isolasjon slik at isoleringen fører til større total veggtykkelse enn tidligere. Varmemotstanden i hulrommet er her erstattet med varmemotstand fra innblåst/innlagt mineralull, se tabell 52.

Tabell 52

Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for konstruksjoner etter innblåsing eller innlegging av mineralull klasse 0,039 i eksisterende hulrom

| U-verdi<br>før inn-<br>blåsing  | Tykkelse på hulrom (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 30                      | 40   | 50   | 60   | 75   | 100  | 125  | 150  | 175  | 200  |
| Tak/trebjelkelag mot kaldt loft |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0,5                             | 0,41                    | 0,38 | 0,35 | 0,33 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,18 |
| 0,6                             | 0,47                    | 0,43 | 0,39 | 0,36 | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 |
| 0,7                             | 0,53                    | 0,47 | 0,43 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 |
| 0,8                             | 0,58                    | 0,52 | 0,47 | 0,43 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,24 | 0,22 | 0,20 |
| 0,9                             | 0,63                    | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,33 | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,20 |
| 1                               | 0,67                    | 0,59 | 0,52 | 0,47 | 0,41 | 0,34 | 0,29 | 0,26 | 0,23 | 0,21 |
| 1,1                             | 0,71                    | 0,62 | 0,55 | 0,49 | 0,43 | 0,35 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 |
| 1,2                             | 0,75                    | 0,65 | 0,57 | 0,51 | 0,44 | 0,36 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,21 |
| 1,3                             | 0,79                    | 0,68 | 0,59 | 0,53 | 0,46 | 0,37 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,22 |
| 1,4                             | 0,82                    | 0,70 | 0,61 | 0,54 | 0,47 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,25 | 0,22 |
| Golv/etasjeskiller              |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0,5                             | 0,42                    | 0,39 | 0,36 | 0,34 | 0,30 | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,18 |
| 0,6                             | 0,49                    | 0,44 | 0,40 | 0,37 | 0,34 | 0,29 | 0,25 | 0,23 | 0,20 | 0,19 |
| 0,7                             | 0,54                    | 0,49 | 0,44 | 0,41 | 0,36 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,19 |
| 0,8                             | 0,60                    | 0,53 | 0,48 | 0,44 | 0,39 | 0,32 | 0,28 | 0,25 | 0,22 | 0,20 |
| 0,9                             | 0,65                    | 0,57 | 0,51 | 0,46 | 0,41 | 0,34 | 0,29 | 0,26 | 0,23 | 0,21 |
| 1                               | 0,70                    | 0,61 | 0,54 | 0,49 | 0,43 | 0,35 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 |
| 1,1                             | 0,75                    | 0,65 | 0,57 | 0,51 | 0,44 | 0,36 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,21 |
| 1,2                             | 0,79                    | 0,68 | 0,60 | 0,53 | 0,46 | 0,37 | 0,32 | 0,27 | 0,24 | 0,22 |
| 1,3                             | 0,83                    | 0,71 | 0,62 | 0,55 | 0,47 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,25 | 0,22 |
| 1,4                             | 0,87                    | 0,74 | 0,64 | 0,57 | 0,48 | 0,39 | 0,33 | 0,28 | 0,25 | 0,22 |
| Vegg                            |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0,5                             | 0,41                    | 0,38 | 0,35 | 0,33 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,18 |
| 0,6                             | 0,48                    | 0,43 | 0,40 | 0,37 | 0,33 | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,19 |
| 0,7                             | 0,53                    | 0,48 | 0,44 | 0,40 | 0,36 | 0,30 | 0,27 | 0,24 | 0,21 | 0,19 |
| 0,8                             | 0,59                    | 0,52 | 0,47 | 0,43 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,24 | 0,22 | 0,20 |
| 0,9                             | 0,64                    | 0,56 | 0,50 | 0,46 | 0,40 | 0,33 | 0,29 | 0,25 | 0,23 | 0,20 |
| 1                               | 0,68                    | 0,60 | 0,53 | 0,48 | 0,42 | 0,35 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,21 |
| 1,1                             | 0,73                    | 0,63 | 0,56 | 0,50 | 0,43 | 0,36 | 0,30 | 0,27 | 0,24 | 0,21 |
| 1,2                             | 0,77                    | 0,66 | 0,58 | 0,52 | 0,45 | 0,37 | 0,31 | 0,27 | 0,24 | 0,22 |
| 1,3                             | 0,81                    | 0,69 | 0,60 | 0,54 | 0,46 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,24 | 0,22 |
| 1,4                             | 0,84                    | 0,72 | 0,62 | 0,55 | 0,47 | 0,38 | 0,32 | 0,28 | 0,25 | 0,22 |

NB! Det er regnet 10% treandel til svill og stender eller bjelke. Gevinst fra refleksapp forsvinner ved innblåsing.

### 53 Innvendig eller utvendig etterisolering

U-verdien for selve bygningsdelene vil tilnærmet være den samme enten isolasjonen plasseres på utvendig eller innvendig side. Det er imidlertid viktig å være klar over at innvendig isolering likevel vil gi betydelig større varmetap, pga. kuldebruer ved bygningsdelenes sammenføyninger.

Tabell 53

Beregnet U-verdi i  $W/m^2K$  for konstruksjon utvendig eller innvendig etterisolert i homogent lag

| U-verdi<br>før inn-<br>blåsing                    | Tykkelse på hulrom (mm) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                   | 30                      | 40   | 50   | 60   | 75   | 100  | 125  | 150  | 175  | 200  |
| Mineralull (klasse 0,036) / ekspandert polystyren |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0,5                                               | 0,37                    | 0,34 | 0,31 | 0,29 | 0,26 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,16 | 0,15 |
| 0,6                                               | 0,42                    | 0,38 | 0,34 | 0,32 | 0,28 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,15 |
| 0,7                                               | 0,46                    | 0,41 | 0,37 | 0,34 | 0,30 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | 0,17 | 0,16 |
| 0,8                                               | 0,50                    | 0,44 | 0,39 | 0,36 | 0,32 | 0,26 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,16 |
| 0,9                                               | 0,53                    | 0,47 | 0,42 | 0,38 | 0,33 | 0,27 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,17 |
| 1                                                 | 0,56                    | 0,49 | 0,43 | 0,39 | 0,34 | 0,28 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,17 |
| 1,1                                               | 0,59                    | 0,51 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,29 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,17 |
| 1,2                                               | 0,62                    | 0,53 | 0,47 | 0,42 | 0,36 | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | 0,17 |
| 1,3                                               | 0,64                    | 0,55 | 0,48 | 0,43 | 0,37 | 0,30 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | 0,17 |
| 1,4                                               | 0,66                    | 0,56 | 0,49 | 0,44 | 0,37 | 0,30 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | 0,17 |
| Mineralull (klasse 0,039)                         |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0,5                                               | 0,38                    | 0,35 | 0,32 | 0,30 | 0,27 | 0,23 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 |
| 0,6                                               | 0,43                    | 0,39 | 0,35 | 0,33 | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | 0,16 |
| 0,7                                               | 0,47                    | 0,42 | 0,38 | 0,35 | 0,31 | 0,27 | 0,23 | 0,20 | 0,18 | 0,17 |
| 0,8                                               | 0,51                    | 0,45 | 0,41 | 0,37 | 0,33 | 0,28 | 0,24 | 0,21 | 0,19 | 0,17 |
| 0,9                                               | 0,55                    | 0,48 | 0,43 | 0,39 | 0,34 | 0,29 | 0,25 | 0,22 | 0,19 | 0,18 |
| 1                                                 | 0,58                    | 0,51 | 0,45 | 0,41 | 0,36 | 0,30 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 |
| 1,1                                               | 0,61                    | 0,53 | 0,47 | 0,42 | 0,37 | 0,30 | 0,26 | 0,23 | 0,20 | 0,18 |
| 1,2                                               | 0,64                    | 0,55 | 0,49 | 0,44 | 0,38 | 0,31 | 0,26 | 0,23 | 0,20 | 0,18 |
| 1,3                                               | 0,67                    | 0,57 | 0,50 | 0,45 | 0,39 | 0,32 | 0,27 | 0,23 | 0,21 | 0,18 |
| 1,4                                               | 0,69                    | 0,59 | 0,52 | 0,46 | 0,39 | 0,32 | 0,27 | 0,23 | 0,21 | 0,19 |

For etterisolering i utføring av tre (10% treandel) med kledning av 22 mm sponplate eller 19 mm trepanel, øker U-verdien med ca. 0,02 og 0,03  $W/m^2K$  for henholdsvis mineralull klasse 0,036 og 0,039. Endring av kledning gir små utslag på U-verdiene.

### 54 Eksempel

En uisolert bindingsverksvegg med stenderdimensjon 98 mm x 98 mm (4" x 4"), ønskes bedre isolert. Tabell 23 viser at eksisterende vegg har en U-verdi på ca. 0,91  $W/m^2K$ . Ved å gå inn i tabell 52, ser man at innblåsing av mineralull vil gi en U-verdi på 0,33  $W/m^2K$ . Dersom man ønsker en høyere isolasjonsstandard, med f.eks. U-verdi rundt 0,25  $W/m^2K$ , viser tabellen at fjerning av panel og utlekting til 150 mm isolasjon vil tilfredsstille dette.

## 6 Referanser

### 61 Forfatter og redaksjon

Dette bladet er skrevet av Tormod Aurlien og redigert av Ida Christine Blytt. Redaksjonen ble avsluttet i september 1989.

### 62 Litteratur

621 Watzinger, A. Varmeledningstall for byggematerialer. NTNF Byggeteknisk Utvalg. Rapport nr. 1. Oslo 1950