

# Varmeisolering

## Energikrav til bygg

Nye bygg og bygg som er omfattende rehabilitert skal tilfreds-  
stille Byggeteknisk forskrift (TEK17). Byggeteknisk forskrift stil-  
ler krav til bygningens energieffektivitet. Bygningens totale  
netto energibehov skal ikke overstige en øvre grense i en ener-  
giramme. Krav til bygningers energieffektivitet er oppfylt hvis  
man gjennom kontrollberegning i henhold til NS 3031 kan do-  
kumentere at netto energibehov ikke overskrider en fastsatt  
energiramme (rammekrav) for den aktuelle

bygningsskategorien. Kontrollberegningen foretas på grunnlag  
av standardverdier for driftsbetingelser og klima, og represen-  
terer derfor ikke nødvendigvis bygningens faktiske forventede  
energibruk. Tabell 3 viser energirammen for totalt netto ener-  
gibehov i de 13 definerte bygningsskategoriene.

Tabell 3: Energirammen for totalt netto energibehov i de 13 definerte bygningsskategoriene<sup>1)</sup>

Bygningsskategori	Totalt netto energibehov kWh/m <sup>2</sup>
Småhus <sup>2)</sup> , fritidsbolig over 150 m <sup>2</sup> oppvarmet BRA	100 + 1 600 / oppvarmet BRA
Boligblokk	95
Barnehage	135
Kontorbygning	115
Skolebygning	110
Universitet/høgskole	125
Sykehus	225 (265) <sup>3)</sup>
Sykehjem	195 (230) <sup>3)</sup>
Hotellbygning	170
Idrettsbygning	145
Forretningsbygning	180
Kulturbygning	130
Lett industri / verksteder	140 (160) <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Kravene gjelder ikke for:

- bygninger som ut fra forutsatt bruk skal holde lav innetemperatur (< 15 °C) og er tilrettelagt slik at energibehovet holdes på et forsvarlig nivå
- fritidsboliger på til og med 150 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA
- boligbygninger og fritidsboliger med laftede yttervegger

<sup>2)</sup> Småhus omfatter eneboliger, to- til firemannsboliger, rekkehus og kjedehus samt terrassehus til og med tre etasjer

<sup>3)</sup> Tall i parentes gjelder for arealer der varmegjenvinning av ventilasjonsluft medfører risiko for spredning av forurensning/smitte.

# Varmeisolering

For boligbygninger er krav til bygningens energieffektivitet oppfylt hvis man kan dokumentere at kravene til energiltak til bygningsdeler og installasjoner er tilfredsstillt. Kravene til bygningsdel og installasjon er vist i tabell 4.

Tabell 4: Krav til energiltak i boligbygninger<sup>1)</sup>. Gjelder boligbygninger over 70 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA

Energiltak	Krav
Andel glass-, vindu- og dørareal av oppvarmet BRA	Samlet areal maks 25 %
U-verdi, yttervegg <sup>2)</sup>	Maks 0,18 W/(m <sup>2</sup> K)
U-verdi, tak <sup>2)</sup>	Maks 0,13 W/(m <sup>2</sup> K)
U-verdi, gulv på grunnen og mot det fri <sup>2)</sup>	Maks 0,10 W/(m <sup>2</sup> K)
U-verdi, glass/vinduer/dører <sup>2)</sup>	Maks 0,80 W/(m <sup>2</sup> K)
Normalisert kuldebroverdi, (samlet varmetap fra kuldebroer i forhold til oppvarmet BRA)	– Småhus <sup>3)</sup> : Maks 0,05 W/(m <sup>2</sup> K) – Boligblokk: Maks 0,07 W/(m <sup>2</sup> K)
Lekkasjetall	Maks 0,6 luftvekslinger per time ved 50 Pa trykkforskjell
Årsgjennomsnittlig temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner i ventilasjonsanlegg	Minst 80 %
Spesifikk vifteeffekt i ventilasjonsanlegg, SFP-faktor	Maks 1,5 kW/(m <sup>3</sup> /s)

<sup>1)</sup> Kravene gjelder ikke for:

- boligbygninger som ut fra forutsatt bruk skal holde lav innetemperatur (< 15 °C) og er tilrettelagt slik at energibehovet holdes på et forsvarlig nivå
- fritidsboliger på til og med 150 m<sup>2</sup> oppvarmet BRA
- boligbygninger og fritidsboliger med laftede yttervegger

<sup>2)</sup> U-verdiene uttrykkes som gjennomsnitt for bygningsdelen. For glass/vinduer/dører er karm og ramme inkludert i U-verdien.

<sup>3)</sup> Småhus omfatter eneboliger, to- til firemannsboliger, rekkehus og kjedehus samt terrassehus til og med tre etasjer.

# Varmeisolering

## U-verdier

Massive yttervegger av YTONG Energy kan oppfylle kravene gitt til U-verdier i TEK17. For å oppnå ekstra lav U-verdi kan det brukes Multipor isolasjonsplater på utsiden av porebetongsprodukter eller Silka veggssystem.

U-verdiene er basert på NS-EN ISO 6946 Bygningskomponenter og -elementer – Varmemotstand og varmegjennomgang – Beregningsmetode.

U-verdiene er beregnet med varmekonduktivitet oppgitt ved 23°C og 80 % relativ fuktighet.

### Forutsetninger

Følgende forutsetninger gjelder for de beregnede U-verdiene:

Multipor utvendig isolasjon	0,043 W/mK
Innvendig overgangsisolasjon, loddrett	0,10 m <sup>2</sup> K/W
Innvendig overgangsisolasjon, vannrett	0,13 m <sup>2</sup> K/W
Utvendig overgangsisolasjon	0,04 m <sup>2</sup> K/W

Varmeledningsevne for porebetong:

Ytong tetthet kg/m <sup>3</sup>	Lambda oppgitt W/mK
290	0,076
340	0,088
375	0,110
475	0,142
525	0,137
575	0,158

Varmeledningsevne for kalksandstein:

Silka tetthet kg/m <sup>3</sup>	Lambda oppgitt W/mK
1900	1,2

# Varmeisolering

## U-verdier

Tabell 4: U-verdi for YTONG massivblokk <sup>1)</sup>

YTONG Energy <sup>+</sup>	Multipor		U-verdi [W/m <sup>2</sup> K]
400 mm	180 mm		0,15
500 mm	280 mm		0,11
YTONG 290 kg/m <sup>3</sup>	Puss		U-verdi [W/m <sup>2</sup> K]
300 mm	10 mm		0,24
365 mm	10 mm		0,20
400 mm	10 mm		0,18
480 mm	10 mm		0,15
YTONG 340 kg/m <sup>3</sup>	Puss		U-verdi [W/m <sup>2</sup> K]
300	10 mm		0,28
365	10 mm		0,23

1) Verdiene er med 10 mm puss utvendig og innvendig

Tabell 5: U-verdi for Ytong og Silka med utvendig Multipor <sup>1)</sup>

Multipor i mm	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
<b>Silka</b>											
1900 kg/m <sup>3</sup>											
115 mm	0,38	0,33	0,28	0,25	0,22	0,20	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14
150 mm	0,38	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
200 mm	0,37	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14
<b>Ytong</b>											
475 kg/m <sup>3</sup>											
100 mm	0,31	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13
150 mm	0,28	0,25	0,22	0,2	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
200 mm	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
525 kg/m <sup>3</sup>											
100 mm	0,31	0,27	0,24	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14	0,13	0,13
150 mm	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
200 mm	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,12
575 kg/m <sup>3</sup>											
100 mm	0,32	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
150 mm	0,29	0,25	0,23	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
200 mm	0,26	0,24	0,21	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12

1) Verdiene er med 10 mm puss utvendig og innvendig