

GENERELT

Forutsetninger

Det er vist konstruksjoner som er produsert med Byggma-produkter fra Forestia AS med sponplater, Huntonit AS med trefiber- og MDF plater, Masonite Beams AB med I-bjelker og I-stendere og Uldal AS med vinduer. I alle konstruksjonene vil det inngå produkter fra andre produsenter, for disse produktene er det i tabellene for brann, lyd og U-verdi benyttet minimumsverdier av produkttegenskaper fra produktstandarder, når produsent og produkt ikke er nevnt. Der det foreligger resultater fra tester er disse benyttet, for konstruksjoner som ikke er testet benyttes beregnede verdier ihht gjeldende standard og fra Byggforskserien til SINTEF Byggforsk.

Konstruksjonsløsninger som beskriver montering og dokumenterte konstruksjonsdetaljer er beskrevet i byggdetaljer for Masonite bjelken på www.masonite.no

For plateproduktene finnes monteringsveiledninger og annen dokumentasjon på: www.forestia.no (sponplater) og www.huntonit.no (trefiber- og MDF plater).

Brann

For konstruksjonene er det beskrevet dokumentert brannmotstand, for eksempel REI30, i bjelkelag, vegg og tak. Hvilken brannklasse og krav til overflater som kreves av konstruksjonen forutsettes beskrevet av rådgivende ingeniør. Tabeller for de forskjellige konstruksjonene viser hvilken brannmotstand disse har. Leverandører av andre isolasjonstyper enn mineralull må dokumentere brannegenskapene.

Lyd

For konstruksjoner der dette er aktuelt oppgis aktuelle verdier for lydisoleringen. For bjelkelag oppgis verdier for luft- og trinnlyd, mens det for ytter- og innervegger oppgis luftlydreduksjon. Leverandører av andre isolasjonstyper enn mineralull må dokumentere lydegenskapene.

U-verdi

Bjelkelag- vegg- og takkonstruksjonenes U-verdier er beregnet etter NS-EN ISO 10211 og NS-EN-ISO 6946 i samarbeide med SINTEF Byggforsk og følger samme prinsipper som vist i deres Byggforskserie.

Tabellene tar hensyn til den bedre λ -verdi for OSB steget til Masonite bjelke- og stender i forhold til verdien benyttet for andre produsenters I-profiler i SINTEF-Byggforsks byggdetaljer.

U-verdiene er beregnet på grunnlag av hvilke materiale typer og kvaliteter konstruksjonene er bygget opp av, dette er beskrevet for hver konstruksjon. Der ikke annet er nevnt for den enkelte konstruksjon forutsettes det mineralull som isolasjon. Det stilles ikke annet krav til leverandør/produkt enn at kravet til λ -verdi er tilfredsstillt med hensyn til U-verdi.

| Egenskap | U-verdier (W/m ² K) | | |
|--------------|--------------------------------|-----------|-----------------------|
| | TEK10 | Passivhus | Lavenergihus klasse 1 |
| Yttervegg* | 0,18 | 0,10-0,12 | 0,15-0,16 |
| Tak* | 0,13 | 0,08-0,09 | 0,10-0,12 |
| Gulv* | 0,10 | 0,08 | 0,10-0,12 |
| Vindu og dør | 0,80 | 0,80 | 1,2 |
| Tetthet | 0,6 | 0,6 | 1,0 |
| Kuldebro | 0,05 | 0,03 | 0,05 |

Tabell som viser U-verdier for TEK10, Passivhus og Lavenergihus klasse 1.

*U-verdiene for Passiv- og Lavenergihus er fra NS 3700:2013 og er gjennomsnittsverdier.

For TEK10 tillates omfordeling mellom konstruksjonene slik at for eksempel vegg kan lages tynnere enn U-verdien skulle tilsi mot at for eksempel taket og eller vindu gjøres bedre enn minimumskravet.

GENERELT

| TEK10 | | | | Passivhus | | | | Lavenergi klasse 1 | | | |
|--------------|---------------------------------------|-------|-----------|--------------|---------------------------------------|-----------|-----------|--------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Konstruksjon | Isolasjonskvalitet λ_a (W/mK) | | | Konstruksjon | Isolasjonskvalitet λ_a (W/mK) | | | Konstruksjon | Isolasjonskvalitet λ_a (W/mK) | | |
| | 0,032 | 0,035 | 0,037 | | 0,032 | 0,035 | 0,037 | | 0,032 | 0,035 | 0,037 |
| | Minimum dimensjoner | | | | Minimum dimensjoner | | | | Minimum dimensjoner | | |
| Yttervegg | R200 | R250 | R250 | Yttervegg | R300-R400 | R250 | R350-R400 | Yttervegg | R250 | R250-R300 | R250-R300 |
| Tak | H300 | H300 | H350-H350 | Tak | H400-H450 | H450-H500 | H450-H500 | Tak | H300-H350 | H350-H400 | H350-H400 |
| Gulv | H350 | H400 | H400 | Gulv | H450 | H500 | H500 | Gulv | H300-H350 | H350-H400 | H350-H400 |

Tabellene viser en oversikt med forslag til minimum dimensjoner avhengig av isolasjonens kvalitet, veggoppbygging og forskriftenes krav til U-verdi. Det er for vegg forutsatt enebolig med normal dør- og vindusareal med treandel $L''=3,5\text{m/m}^2$. For den aktuelle konstruksjon skal det allikevel kontrolleres mot Byggmas U-verditabeller eller ved egne beregninger.

Energieffektivitet og kuldebroverdier

I de fleste tilfeller i overganger mellom konstruksjonsdeler være større varmetap enn i selve veggen, for eksempel mellom vegg og bjelkelag/dekker/takverk, mot søyler i vegg mv. Dette ekstra varmetapet beregnes med hjelp av «kuldebroverdier» og skal tas hensyn til når byggets energieffektivitet skal beregnes.

Kuldebroverdier kan finnes på flere måter:

1. Velge standardverdi fra tabell A.4 i NS 3031:2014
2. Hentes fra SINTEF Byggforsks kuldebroatlas
3. Gjøre egne beregninger som er svært kompetansekrevene

De fleste vil velge alternativ 1. eller 2. For I-profiler som Masonite bjelke og stender er kuldebroverdier beregnet for en del konstruksjoner i SINTEF Byggforsks kuldebroatlas.

TAK

Takkonstruksjoner med sperrer, takåser eller overgurter av Masonite bjelke eller trevirke. Som trevirke regnes heltre, limtre og LVL.

U-verdi

Tabellene er utviklet i samarbeide med SINTEF Byggforsk. Det er benyttet materialegenskaper for sponplattene med minimum 12 mm tykkelse, trefiber- og MDF plater med minimum 11 mm tykkelse. Skal andre himlingsmaterialer benyttes må de ha minimum samme egenskaper mht U-verdi som nevnte spon-, trefiber- og MDF plater.

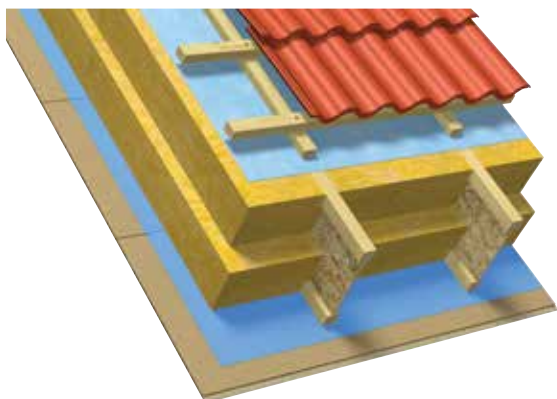


Fig. 1 Tak
Luftet tak med undertak av folie for
takstein

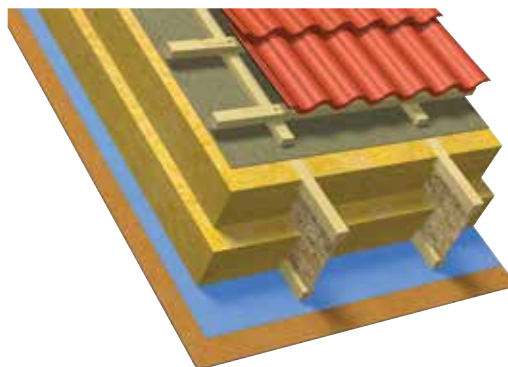


Fig. 2 Tak
Luftet tak med sutak for takstein

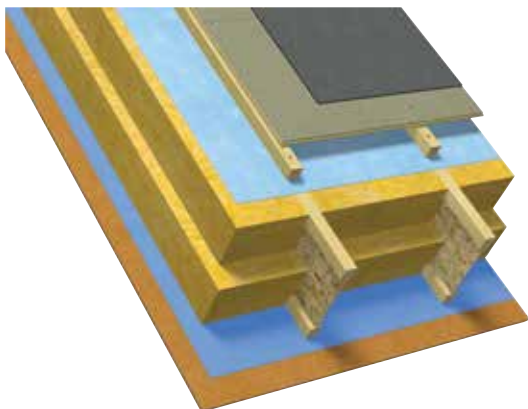


Fig. 3 Tak
Luftet tak med taktro og papp/folietekking

| Bjelkehøyde og isolasjonstykkelse | U-verdier (W/m ² K) | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Isolasjon med varmekonduktivitet | | |
| | $\lambda_d=0,032$ | $\lambda_d=0,035$ | $\lambda_d=0,037$ |
| 200 | 0,172 | 0,185 | 0,194 |
| 220 | 0,157 | 0,169 | 0,177 |
| 250 | 0,138 | 0,149 | 0,156 |
| 300 | 0,116 | 0,125 | 0,131 |
| 350 | 0,100 | 0,107 | 0,113 |
| 400 | 0,087 | 0,094 | 0,099 |
| 450 | 0,078 | 0,084 | 0,088 |
| 500 | 0,070 | 0,076 | 0,079 |

LUFTET TAK MED SPERRER/OVERGURTER AV HELTRE, LIMTRE ELLER LVL

Det forutsettes samme oppbygging som vist i figurene 1 - 3 tak, men der sperrer/overgurter er byttet ut med heltre limtre eller LVL. Tykkelse på sperrene er 48mm.

| Bjelkehøyde og isolasjonstykkelse | U-verdier (W/m ² K) | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Isolasjon med varmekonduktivitet | | |
| | $\lambda_d=0,032$ | $\lambda_d=0,035$ | $\lambda_d=0,037$ |
| 200 | 0,181 | 0,193 | 0,201 |
| 220 | 0,166 | 0,177 | 0,184 |
| 250 | 0,147 | 0,157 | 0,164 |
| 300 | 0,124 | 0,132 | 0,138 |

KOMPAKTTAK MED MASONITE BJELKER

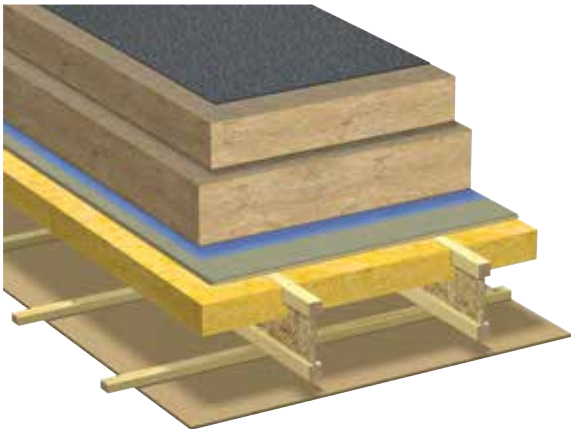


Fig. 4 Tak
Kompakttak
Trykkfast isolasjon og diffusjonssperre på undertak.
Maksimum 1/4 av isolasjonen under undertak

| Bjelkehøyde og isolasjonstykkelse | U-verdier (W/m ² K) | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Isolasjon med varmekonduktivitet | | |
| | $\lambda_d=0,032$ | $\lambda_d=0,035$ | $\lambda_d=0,037$ |
| 300 | 0,100 | 0,109 | 0,115 |
| 350 | 0,087 | 0,094 | 0,099 |
| 400 | 0,076 | 0,083 | 0,088 |
| 450 | 0,068 | 0,074 | 0,078 |
| 500 | 0,062 | 0,067 | 0,071 |

HIMLING MOT KALDT LOFT



Fig. 5 Tak
Himling mot kaldtloft

| Bjelkehøyde og isolasjonstykkelse | U-verdier (W/m ² K) | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|
| | Isolasjon med varmekonduktivitet | | |
| | $\lambda_d=0,032$ | $\lambda_d=0,035$ | $\lambda_d=0,037$ |
| 200 | 0,166 | 0,178 | 0,186 |
| 220 | 0,151 | 0,162 | 0,170 |
| 250 | 0,134 | 0,144 | 0,150 |
| 300 | 0,113 | 0,121 | 0,127 |
| 350 | 0,097 | 0,105 | 0,110 |
| 400 | 0,085 | 0,092 | 0,096 |
| 450 | 0,076 | 0,082 | 0,086 |
| 500 | 0,069 | 0,074 | 0,078 |

INNVEDIG VEGG

Innervegger med stender og sviller av trevirke eller stålprofiler, isolert med mineralull. Trebaserte plater, sponplater fra Forestia AS, trefiber- og MDF plater Huntonit. Platene monteres i et eller flere lag.

Brannmotstand

Trebaserte plater skal ha minimum 9 mm tykkelse og densitet på minst 600 kg/m³. Trefiber- og MDF plater skal være minimum 11 mm tykke. Hvis annen tykkelse kreves er det beskrevet for den aktuelle detaljen/figuren.

Alle platetyper som er klassifisert i «K₂10 A2-s1,d0» (K1-A), «K₂10 B-s1,d0» (K1) og «K₂10 D-s2, d0» (K2).

Lydreduksjon

Sponplatene skal være minimum 12 mm tykke, trefiber- og MDF platene skal være minimum 11 mm tykke. Hvis annen tykkelse kreves er det beskrevet for den aktuelle detaljen/figuren.

Alternative materialer

Noen av innerveggene har alternative materialer. For disse er det i tabellene anmerkninger og tilhørende tabell som viser endringen i materialer og følgene dette har for lyd- og brannegenskapene.



| Isolasjonstykkelse (mm) | Stenderdimensjon (mm) | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand | Anmerkning |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|------------|
| 70 | 36x73 | 37-39 | EI30 | |
| 100 | 48x98 | 40-43 | EI30 | 1) |

| Anmerkning | Endring | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand |
|------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| 1) | Isolasjon av steinull | 40-43 | EI60/REI30 |

Fig. 1 Innvendig vegg
Gjennomgående heltre stender. Ett lag plater.

INNVEDIG VEGG



| Isolasjonstykkelse mm | Stenderdimensjon mm | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand |
|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 100 | 36x73 | 45 | EI30 |
| 120 | 36x98 | 46 | EI30 |

Fig. 2 Innvendig vegg
Forskjøvet heltre stender på heltre svill. To platelag.



| Isolasjonstykkelse mm | Stenderdimensjon mm | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand |
|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| 100 | 36x73 | 50 | EI30 |
| 120 | 36x98 | 50-51 | EI30 |

Fig. 3 Innvendig vegg
Forskjøvet heltre stender på heltre svill.
To platelag.

INNVEDIG VEGG



Fig. 4 Innvendig vegg.
Dobbel heltre stender. To platelag.

| Isolasjonstykkelse mm | Stenderdimensjon mm | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand | Anmerkning |
|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------|------------|
| 2x70 | 48x73 | 54 | REI30 | 1), 3) |
| 2x100 | 48x98 | 55 | REI30 | 2) |

| Anmerkning | Endring | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand |
|------------|---|-------------------|---------------|
| 1) | 2x70mm steinull Et lag 16mm sponplater og et lag 12/11mm plater på hver side | 56 | REI60 |
| 2) | 13mm gipsplate og 12mm Forestia, evt. 11mm Huntonit- eller 11mm Focus MDF plate ytterst | 55 | REI60 |
| 3) | 2x70mm mineralull. Et lag 16mm sponplater og et lag 12/11mm plater på hver side | 54 | EI60 |

INNENDIG VEGG



| Isolasjonstykkelse mm | Stenderdimensjon mm | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand | Anmerkning |
|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------|------------|
| 70 | 75 | 42 | EI30 | 1) |
| 100 | 95 | 43 | EI30 | 2) |

| Anmerkning | Endring | Lydreduksjon (db) | Brannmotstand |
|------------|----------------------------|-------------------|---------------|
| 1) | To platelag på begge sider | 47 | EI30 |
| 2) | To platelag på begge sider | 48 | EI30 |

Fig. 5 Innvendig vegg
Gjennomgående stålstender med ett platelag

INNVEDIG VEGG



Fig. 6 Innvendig vegg.
Forskjøvet stålstender med to platelag

| Isolasjonstykkelse mm | Stenderdimensjon mm | Lydreduksjon (db) | Brannmotstand | Anmerkning |
|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------|------------|
| 100 | 2x75 | 52 | EI30 | 1) |

| Anmerkning | Endring | Lydreduksjon (dB) | Brannmotstand |
|------------|-------------|-------------------|---------------|
| 1) | Et platelag | 47 | EI30 |

YTTERVEGG

U-verdi

I tabellene for Masonite stender er det benyttet stenderkvalitet (type R). Tabellene er utviklet i samarbeide med SINTEF Byggforsk og det er benyttet samme forutsetninger for beregningene som beskrevet i deres Byggforskserie, byggdetalj 471.231.

Oppgitte U-verdier i tabellene er beregnet for vegger med forskjellige antall meter bindingsverk pr. m² netto veggareal, L". Hvis man ved egne beregninger av L" kommer fram til annen verdi enn dem i tabellene kan man interpolere mellom U-verdiene, se beregningsmetode og eksempler i Byggforskserien. Tabellen for treandel, L", er hentet fra byggdetalj 471.231 og viser eksempler på konstruksjoner og tilhørende L".

Tabell for treandel, L"

| Type fasade | | L" (m/m ²) Bindingsverk 2) |
|--|--|---|
| Arealandel vinduer og dører i fasade (%) | Eksempel på vegg/bygning 1) | |
| 0 | Vegg med høyde 2,4m ute vindu og dører | 2,45 |
| 17 | Enebolig, romhøyde 2,4m | 3,50 |
| 30 | Boligblokk, rekkehus, barnehage, romhøyde 2,4m | 4,50 |
| 39 | Stort næringsbygg, romhøyde 3,5m | 5,50 |
| 46 | Stort næringsbygg, romhøyde 2,6m | 6,50 |
| 51 | Stort bygg med romhøyde 2,6m og vinduer med ugunstig geometri i bindingsverket | 7,50 |

1) Det er lagt til grunn samme bygningskropp og geometri som kravene i forskrift om tekniske krav til byggverk (TEK10) er basert på, totalt vindusareal 20% av BRA og typisk vindusstørrelse.

2) Stendere med c/c 0,6m, med enkel bunn- og toppsvill supplert med ekstra stendere og losholter som forsterkning rundt vinduer og dører i samme materiale som stenderne.

Lydreduksjon

Lydreduksjonen, R_w^* er veiledende og basert på laboratoriemålte lydreduksjonstallet R_w i SINTEF Byggforsk byggdetalj 523.422. R_w^* er det feltmålte tallet og er satt 5 dB lavere enn R_w . For vegger som skal isolere mot vegtrafikkstøy bør man ta hensyn til omgjøringstallet C_{tr} , som reduserer størrelsen på R_w^* .

Brannmotstand

Brannmotstand er basert på beregninger og tester.

YTTERVEGG



Fig. 1 Yttervegg
Masonite stender. Vindsperre av folie



Fig. 2 Yttervegg
Masonite stender, vindsperre av folie med innvendig kryssslått påføring.

| Isolasjon (mm) | Bindingsverk + innføring | U-verdier [W/(m ² K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | Hydreduksjon R _w (dB) |
|----------------|--------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|----------------------------------|
| | | Isolasjon med varmekonduktivitet (λ _d), [W/(mK)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | λ _d =0,032 | | | | | | λ _d =0,035 | | | | | | λ _d =0,037 | | | | | | |
| | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m ²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m ²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m ²] | | | | | | |
| | | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | ca. 40 |
| 200 | 200 | 0,179 | 0,191 | 0,202 | 0,213 | 0,224 | 0,235 | 0,191 | 0,203 | 0,214 | 0,224 | 0,235 | 0,246 | 0,200 | 0,211 | 0,222 | 0,233 | 0,244 | 0,254 | |
| 250 | 200+48 | 0,145 | 0,156 | 0,166 | 0,177 | 0,187 | 0,197 | 0,156 | 0,166 | 0,177 | 0,187 | 0,197 | 0,207 | 0,163 | 0,173 | 0,183 | 0,194 | 0,204 | 0,214 | |
| | 250 | 0,144 | 0,153 | 0,162 | 0,171 | 0,180 | 0,190 | 0,154 | 0,164 | 0,172 | 0,181 | 0,190 | 0,199 | 0,161 | 0,170 | 0,178 | 0,186 | 0,195 | 0,203 | |
| 300 | 250+48 | 0,121 | 0,130 | 0,138 | 0,147 | 0,155 | 0,163 | 0,130 | 0,139 | 0,147 | 0,155 | 0,163 | 0,171 | 0,136 | 0,145 | 0,153 | 0,161 | 0,169 | 0,177 | |
| | 300 | 0,120 | 0,128 | 0,135 | 0,142 | 0,149 | 0,156 | 0,129 | 0,137 | 0,143 | 0,150 | 0,157 | 0,164 | 0,135 | 0,142 | 0,149 | 0,156 | 0,163 | 0,170 | |
| 350 | 300+48 | 0,104 | 0,111 | 0,118 | 0,125 | 0,132 | 0,139 | 0,112 | 0,119 | 0,125 | 0,131 | 0,138 | 0,144 | 0,117 | 0,124 | 0,131 | 0,137 | 0,144 | 0,151 | |
| | 350 | 0,103 | 0,110 | 0,116 | 0,122 | 0,128 | 0,134 | 0,111 | 0,117 | 0,123 | 0,129 | 0,135 | 0,141 | 0,116 | 0,122 | 0,128 | 0,134 | 0,140 | 0,146 | |
| 400 | 350+48 | 0,091 | 0,097 | 0,103 | 0,109 | 0,115 | 0,120 | 0,098 | 0,104 | 0,110 | 0,115 | 0,121 | 0,127 | 0,103 | 0,109 | 0,114 | 0,120 | 0,126 | 0,131 | |
| | 400 | 0,091 | 0,096 | 0,101 | 0,107 | 0,112 | 0,117 | 0,098 | 0,103 | 0,108 | 0,113 | 0,118 | 0,123 | 0,102 | 0,107 | 0,113 | 0,118 | 0,123 | 0,128 | |

YTTERVEGG

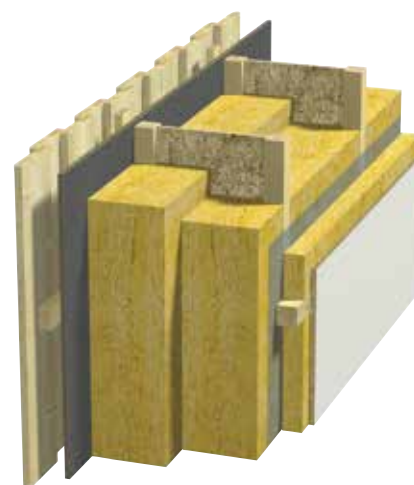


Fig. 3 Yttervegg
Masonite stender, vindsperre 12mm trefiberplate

Fig. 4 Yttervegg
Masonite stender, vindsperre av 12mm trefiberplate med innvendig krysslågt påforing.

| Isolasjon (mm) | Bindingsverk + innføring | U-verdier [W/(m ² K)] | | | | | | | | | | | | | | | | Hydruksjon R _w (dB) | | |
|----------------|--------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|---------|---------|--|---------|---------|---------|--------------------------------|---------|--------|
| | | Isolasjon med varmekonduktivitet (λ _d), [W/(mK)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | λ _d =0,032 | | | | | | λ _d =0,035 | | | | | | λ _d =0,037 | | | | | | |
| | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m ²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m ²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m ²] | | | | | | |
| | | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | ca. 41 |
| 200 | 200 | 0,172 | 0,182 | 0,192 | 0,202 | 0,213 | 0,223 | 0,183 | 0,194 | 0,203 | 0,213 | 0,223 | 0,233 | 0,191 | 0,201 | 0,211 | 0,220 | 0,230 | 0,240 | |
| 250 | 200+48 | 0,140 | 0,151 | 0,161 | 0,171 | 0,181 | 0,191 | 0,150 | 0,160 | 0,170 | 0,180 | 0,190 | 0,199 | 0,157 | 0,167 | 0,176 | 0,186 | 0,195 | 0,204 | |
| | 250 | 0,139 | 0,148 | 0,156 | 0,164 | 0,172 | 0,181 | 0,149 | 0,157 | 0,165 | 0,173 | 0,181 | 0,189 | 0,155 | 0,164 | 0,172 | 0,180 | 0,187 | 0,195 | |
| 300 | 250+48 | 0,118 | 0,126 | 0,134 | 0,142 | 0,150 | 0,158 | 0,126 | 0,135 | 0,142 | 0,150 | 0,158 | 0,165 | 0,132 | 0,140 | 0,147 | 0,154 | 0,161 | 0,169 | |
| | 300 | 0,117 | 0,124 | 0,131 | 0,138 | 0,144 | 0,151 | 0,126 | 0,133 | 0,139 | 0,146 | 0,153 | 0,159 | 0,131 | 0,138 | 0,144 | 0,151 | 0,157 | 0,164 | |
| 350 | 300+48 | 0,102 | 0,109 | 0,115 | 0,122 | 0,128 | 0,135 | 0,109 | 0,116 | 0,122 | 0,129 | 0,136 | 0,142 | 0,114 | 0,121 | 0,127 | 0,133 | 0,139 | 0,146 | |
| | 350 | 0,101 | 0,107 | 0,113 | 0,119 | 0,124 | 0,130 | 0,108 | 0,115 | 0,120 | 0,126 | 0,132 | 0,138 | 0,113 | 0,119 | 0,125 | 0,131 | 0,136 | 0,142 | |
| 400 | 350+48 | 0,089 | 0,095 | 0,101 | 0,107 | 0,112 | 0,118 | 0,096 | 0,102 | 0,107 | 0,113 | 0,118 | 0,124 | 0,100 | 0,106 | 0,112 | 0,117 | 0,123 | 0,128 | |
| | 400 | 0,089 | 0,094 | 0,099 | 0,104 | 0,109 | 0,114 | 0,095 | 0,101 | 0,106 | 0,111 | 0,115 | 0,120 | 0,100 | 0,105 | 0,109 | 0,114 | 0,119 | 0,123 | |

YTTERVEGG



Fig. 5 Yttervegg
Heltre stender, vindsperre av folie.

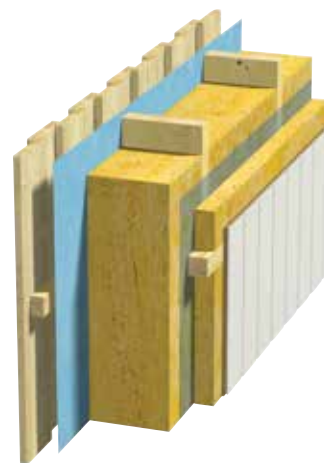


Fig. 6 Yttervegg
Heltre stender, vindsperre av folie med innvendig krysslågt påføring.

| Isolasjon (mm) | Bindingsverk (mm) | | U-verdier [W/(m²K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | Lydreduksjon R _w (dB) | Brennmotstand | |
|----------------|-------------------|----------|---|---------|---------|---------|---------|----------|---|---------|---------|---------|---------|----------|---|---------|---------|---------|---------|--|----------------------------------|---------------|--|
| | | | Isolasjon med varmekonduktivitet (λ _d), [W/(m²K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | λ _d =0,032 | | | | | | λ _d =0,035 | | | | | | λ _d =0,037 | | | | | | | | |
| | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m²] | | | | | | | | |
| d | t | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | Uten krysslågg 38 dB Med krysslågg 43dB | REI30 | | |
| 150 | 148 | 36 | 0,239 | 0,255 | 0,271 | 0,286 | 0,302 | 0,317 | 0,254 | 0,270 | 0,285 | 0,299 | 0,314 | 0,329 | 0,265 | 0,279 | 0,293 | 0,307 | 0,321 | | | 0,335 | Uten krysslågg 38 dB Med krysslågg 43dB |
| 200 | 148+48 | 36 | 0,182 | 0,197 | 0,212 | 0,226 | 0,240 | 0,255 | 0,195 | 0,209 | 0,223 | 0,237 | 0,251 | 0,265 | 0,203 | 0,217 | 0,231 | 0,245 | 0,258 | 0,272 | | | |
| | 250 | 198 | 36 | 0,184 | 0,197 | 0,210 | 0,222 | 0,235 | 0,247 | 0,196 | 0,209 | 0,221 | 0,233 | 0,245 | 0,257 | 0,204 | 0,216 | 0,228 | 0,240 | 0,251 | 0,263 | | |
| 300 | | 198+48 | 36 | 0,148 | 0,160 | 0,172 | 0,184 | 0,195 | 0,207 | 0,158 | 0,170 | 0,182 | 0,193 | 0,204 | 0,216 | 0,165 | 0,177 | 0,188 | 0,199 | 0,210 | 0,221 | | |
| | 350 | 246 | 36 | 0,150 | 0,161 | 0,172 | 0,182 | 0,193 | 0,203 | 0,160 | 0,171 | 0,181 | 0,191 | 0,201 | 0,211 | 0,167 | 0,177 | 0,187 | 0,197 | 0,207 | 0,217 | | |
| 400 | | 246+48 | 36 | 0,126 | 0,136 | 0,146 | 0,156 | 0,165 | 0,175 | 0,134 | 0,144 | 0,154 | 0,164 | 0,174 | 0,183 | 0,140 | 0,150 | 0,159 | 0,169 | 0,178 | 0,188 | | |
| | 450 | 296 | 36 | 0,127 | 0,136 | 0,145 | 0,154 | 0,163 | 0,172 | 0,135 | 0,144 | 0,153 | 0,162 | 0,170 | 0,179 | 0,141 | 0,149 | 0,158 | 0,166 | 0,175 | 0,183 | | |
| 500 | | 296+48 | 36 | 0,109 | 0,117 | 0,126 | 0,134 | 0,143 | 0,151 | 0,116 | 0,125 | 0,133 | 0,141 | 0,150 | 0,158 | 0,121 | 0,130 | 0,138 | 0,146 | 0,154 | 0,163 | | |
| | 550 | 150 | 148 | 48 | 0,251 | 0,273 | 0,294 | 0,314 | 0,335 | 0,355 | 0,267 | 0,287 | 0,306 | 0,325 | 0,344 | 0,364 | 0,276 | 0,296 | 0,315 | 0,333 | 0,352 | 0,371 | Uten krysslågg 38 dB Med krysslågg 43dB |
| 600 | | 350+48 | 48 | 0,189 | 0,208 | 0,226 | 0,244 | 0,262 | 0,280 | 0,201 | 0,219 | 0,237 | 0,254 | 0,271 | 0,288 | 0,210 | 0,227 | 0,244 | 0,260 | 0,277 | 0,294 | | |
| | 650 | 400 | 48 | 0,194 | 0,211 | 0,228 | 0,244 | 0,261 | 0,277 | 0,206 | 0,222 | 0,238 | 0,254 | 0,270 | 0,286 | 0,213 | 0,230 | 0,245 | 0,261 | 0,276 | 0,292 | | |
| 700 | | 198+48 | 48 | 0,154 | 0,170 | 0,184 | 0,199 | 0,214 | 0,228 | 0,164 | 0,179 | 0,193 | 0,207 | 0,221 | 0,235 | 0,171 | 0,186 | 0,200 | 0,213 | 0,227 | 0,241 | | |
| | 750 | 246 | 48 | 0,159 | 0,173 | 0,187 | 0,201 | 0,215 | 0,229 | 0,169 | 0,183 | 0,196 | 0,210 | 0,223 | 0,237 | 0,175 | 0,189 | 0,202 | 0,215 | 0,228 | 0,241 | | |
| 800 | | 246+48 | 48 | 0,131 | 0,145 | 0,157 | 0,170 | 0,183 | 0,196 | 0,140 | 0,153 | 0,165 | 0,177 | 0,190 | 0,202 | 0,146 | 0,158 | 0,170 | 0,181 | 0,193 | 0,205 | | |
| | 850 | 296 | 48 | 0,134 | 0,146 | 0,157 | 0,169 | 0,180 | 0,192 | 0,142 | 0,154 | 0,165 | 0,176 | 0,187 | 0,198 | 0,147 | 0,159 | 0,170 | 0,180 | 0,191 | 0,202 | | |
| 900 | | 296+48 | 48 | 0,114 | 0,125 | 0,137 | 0,148 | 0,159 | 0,170 | 0,121 | 0,132 | 0,142 | 0,153 | 0,163 | 0,174 | 0,126 | 0,137 | 0,147 | 0,158 | 0,168 | 0,178 | | |

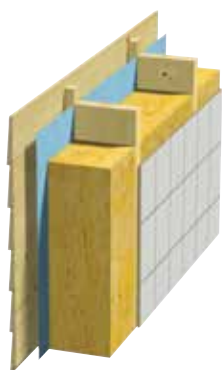


Fig. 7 Yttervegg
Heltre stender. Benyttes baderomspanel fra Fibo-Trespo skal det ikke benyttes diffusjonssperre bak dette.

YTTERVEGG

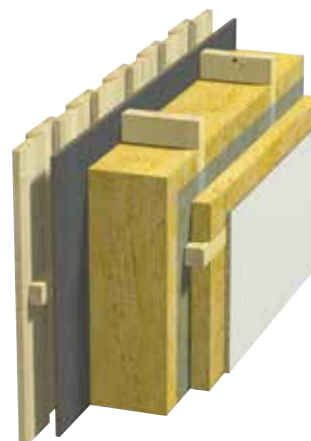
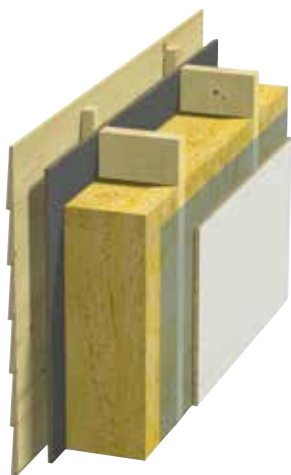


Fig. 8 Yttervegg
Heltre stender, vindsperre 12mm trefiberplate.

Fig. 9 Yttervegg
Heltre stender, vindsperre 12mm trefiberplate med innvendig krysslågt påforing.

| Isolasjon (mm) | Bindingsverk (mm) | | U-verdier [W/(m²K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | Lydreduksjon R _w (dB) | Brannmotstand |
|----------------|-------------------|----------|---|---------|---------|---------|---------|----------|---|---------|---------|---------|---------|----------|---|---------|---------|---------|---------|--|--|---------------|
| | | | Isolasjon med varmekonduktivitet (λ _d), [W/(m²K)] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | λ _d =0,032 | | | | | | λ _d =0,035 | | | | | | λ _d =0,037 | | | | | | | |
| | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m²] | | | | | | Areal spesifikk lengde I-bjelke (L''), [m/m²] | | | | | | | |
| d | t | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | L''=2,45 | L''=3,5 | L''=4,5 | L''=5,5 | L''=6,5 | L''=7,5 | Uten krysslågg 38 dB Med krysslågg 43dB | REI30 | |
| 150 | 148 | 36 | 0,226 | 0,240 | 0,253 | 0,267 | 0,280 | 0,293 | 0,240 | 0,254 | 0,267 | 0,279 | 0,292 | 0,305 | 0,250 | 0,263 | 0,276 | 0,288 | 0,301 | | | 0,313 |
| 200 | 148+48 | 36 | 0,175 | 0,188 | 0,201 | 0,214 | 0,227 | 0,240 | 0,187 | 0,199 | 0,211 | 0,223 | 0,235 | 0,247 | 0,194 | 0,206 | 0,218 | 0,230 | 0,242 | 0,253 | | |
| | 198 | 36 | 0,176 | 0,188 | 0,199 | 0,210 | 0,221 | 0,232 | 0,187 | 0,198 | 0,209 | 0,219 | 0,230 | 0,241 | 0,195 | 0,206 | 0,216 | 0,227 | 0,237 | 0,248 | | |
| 250 | 198+48 | 36 | 0,143 | 0,154 | 0,165 | 0,176 | 0,186 | 0,197 | 0,153 | 0,163 | 0,174 | 0,184 | 0,194 | 0,204 | 0,159 | 0,170 | 0,180 | 0,190 | 0,200 | 0,211 | | |
| | 246 | 36 | 0,145 | 0,155 | 0,165 | 0,174 | 0,184 | 0,193 | 0,155 | 0,164 | 0,173 | 0,183 | 0,192 | 0,201 | 0,161 | 0,170 | 0,179 | 0,187 | 0,196 | 0,205 | | |
| 300 | 246+48 | 36 | 0,122 | 0,132 | 0,141 | 0,150 | 0,160 | 0,169 | 0,130 | 0,139 | 0,148 | 0,157 | 0,166 | 0,174 | 0,136 | 0,145 | 0,153 | 0,162 | 0,171 | 0,179 | | |
| | 296 | 36 | 0,123 | 0,132 | 0,140 | 0,148 | 0,157 | 0,165 | 0,131 | 0,139 | 0,147 | 0,155 | 0,163 | 0,171 | 0,136 | 0,144 | 0,152 | 0,160 | 0,168 | 0,176 | | |
| 350 | 296+48 | 36 | 0,106 | 0,114 | 0,122 | 0,130 | 0,138 | 0,147 | 0,113 | 0,121 | 0,129 | 0,137 | 0,145 | 0,152 | 0,118 | 0,126 | 0,133 | 0,141 | 0,149 | 0,156 | | |
| 150 | 148 | 48 | 0,237 | 0,255 | 0,273 | 0,291 | 0,308 | 0,326 | 0,251 | 0,268 | 0,285 | 0,302 | 0,318 | 0,335 | 0,260 | 0,277 | 0,293 | 0,309 | 0,325 | 0,341 | Uten krysslågg 38 dB Med krysslågg 43dB | REI30 |
| 200 | 350+48 | 48 | 0,181 | 0,198 | 0,214 | 0,230 | 0,246 | 0,262 | 0,192 | 0,208 | 0,224 | 0,239 | 0,254 | 0,270 | 0,200 | 0,216 | 0,231 | 0,246 | 0,261 | 0,276 | | |
| | 400 | 48 | 0,185 | 0,201 | 0,216 | 0,231 | 0,246 | 0,261 | 0,196 | 0,211 | 0,224 | 0,238 | 0,252 | 0,266 | 0,203 | 0,217 | 0,231 | 0,245 | 0,258 | 0,272 | | |
| 250 | 198+48 | 48 | 0,149 | 0,163 | 0,176 | 0,190 | 0,203 | 0,217 | 0,158 | 0,172 | 0,185 | 0,198 | 0,210 | 0,223 | 0,165 | 0,178 | 0,190 | 0,203 | 0,215 | 0,228 | | |
| | 246 | 48 | 0,153 | 0,166 | 0,179 | 0,192 | 0,205 | 0,218 | 0,162 | 0,175 | 0,187 | 0,199 | 0,211 | 0,223 | 0,168 | 0,180 | 0,192 | 0,204 | 0,215 | 0,227 | | |
| 300 | 246+48 | 48 | 0,127 | 0,139 | 0,151 | 0,163 | 0,175 | 0,186 | 0,135 | 0,147 | 0,158 | 0,169 | 0,180 | 0,192 | 0,141 | 0,152 | 0,163 | 0,174 | 0,185 | 0,197 | | |
| | 296 | 48 | 0,130 | 0,141 | 0,152 | 0,163 | 0,174 | 0,185 | 0,137 | 0,148 | 0,159 | 0,170 | 0,180 | 0,191 | 0,142 | 0,153 | 0,163 | 0,174 | 0,184 | 0,194 | | |
| 350 | 296+48 | 48 | 0,111 | 0,121 | 0,132 | 0,142 | 0,152 | 0,163 | 0,118 | 0,128 | 0,138 | 0,148 | 0,158 | 0,168 | 0,122 | 0,133 | 0,142 | 0,152 | 0,162 | 0,172 | | |

BJELKELAG

Bjelkelag over uisolert rom av Masonite bjelke eller trevirke. Som trevirke regnes heltre, limtre og LVL.

Oppbygging av bjelkelaget

Oppbyggingen av bjelkelagene er vist i tabellene for hver figur.

U-verdi

Tabellene for bjelkelag er for bjelkelag over uisolert luftet rom. For bjelkelag mot det fri som for eksempel bjelkelag på pæler/søyler er U-verdien 3 – 0% høyere, størst forskjell for de laveste bjelkehøydene. For bjelkehøyde 350 og 400 mm, som tilfredsstiller TEK10 mht U-verdi er forskjellen 1 – 2%.



Fig. 1 Bjelkelag Masonite gulvbjelker fullisolert med himling festet rett til gulvbjelkene.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Undergulv | 22mm Forestia sponplategulv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke |
| Isolasjon | I-bjelke isolasjon med tykkelse som bjelkehøyden av mineralull med U-verdier ihht tabell, annen isolasjon må ha dokumenterte brannegenskaper |
| Himling | Alternative trebaserte himlingsplater som montert direkte til gulvbjelkene i et lag: 11mm Focus MDF, 12mm Forestia sponplater eller 11mm Huntonit trefiberplate. Kan også være 12mm impregnerte trefiberplater eller 12mm bord for eksempel over ringmur eller hus på pæler. Hvis himlingsmaterialet ikke er vindtett benyttes i tillegg diffusjonsåpen vindsperre. 1) Benyttes 13mm standard gipsplater økes brannmotstanden til REI30. |

| Bjelkehøyde og isolasjonstykkelse | U-verdier (W/m ² K) | | | Brannmotstand |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| | Isolasjon med varmekonduktivitet | | | |
| | $\lambda_d=0,032$ | $\lambda_d=0,035$ | $\lambda_d=0,037$ | |
| 200 | 0,166 | 0,178 | 0,186 | REI15 1) |
| 220 | 0,152 | 0,163 | 0,170 | |
| 250 | 0,135 | 0,144 | 0,151 | |
| 300 | 0,113 | 0,121 | 0,127 | |
| 350 | 0,097 | 0,104 | 0,110 | |
| 400 | 0,086 | 0,092 | 0,097 | |
| 450 | 0,076 | 0,082 | 0,086 | |
| 500 | 0,069 | 0,075 | 0,077 | |

BJELKELAG

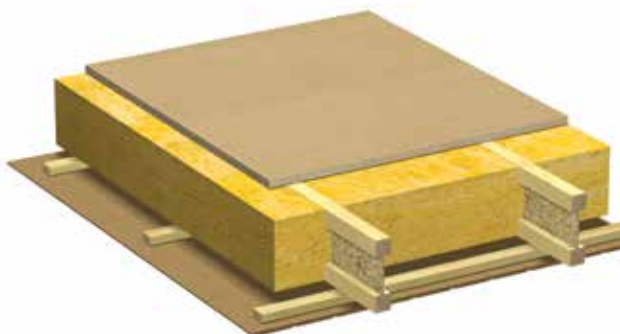


Fig. 2 Bjelkelag
Masonite gulvbjelker fullisolert med himling på lekter rett til gulvbjelkene.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Undergulv | 22mm Forestia sponplategulv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke |
| Isolasjon | I-bjelke isolasjon med tykkelse som bjelkehøyden av mineralull med U-verdier ihht tabell, annen isolasjon må ha dokumenterte brannegenskaper |
| Himling | 23x48 lekter, c/c 600mm festet rett under gulvbjelkene. Et lag 11mm Focus MDF plate, alternativt et lag 12mm Forestia sponplater, eller et lag 11mm Huntonit tre-fiberplate. 1) Benyttes 13mm standard gipsplater økes brannmotstanden til REI30 |

| Bjelkehøyde og isolasjonstykkelse | U-verdier (W/m ² K) | | | Brannmotstand |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| | Isolasjon med varmekonduktivitet | | | |
| | $\lambda_d=0,032$ | $\lambda_d=0,035$ | $\lambda_d=0,037$ | |
| 200 | 0,160 | 0,171 | 0,178 | REI15 1) |
| 220 | 0,146 | 0,157 | 0,164 | |
| 250 | 0,130 | 0,140 | 0,146 | |
| 300 | 0,109 | 0,118 | 0,123 | |
| 350 | 0,095 | 0,102 | 0,107 | |
| 400 | 0,084 | 0,090 | 0,094 | |
| 450 | 0,075 | 0,081 | 0,085 | |
| 500 | 0,068 | 0,073 | 0,076 | |

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Undergulv | 22mm Forestia sponplategulv |
| Gulvbjelke | Heltre, limtre eller LVL |
| Isolasjon | Isolasjon med tykkelse som bjelkehøyden av mineralull med U-verdier ihht tabell, annen isolasjon må ha dokumenterte brannegenskaper |
| Himling | 23x48 lekter, c/c 600mm festet rett under gulvbjelkene. Et lag 11mm Focus MDF plate, alternativt et lag 12mm Forestia sponplater, eller et lag 11mm Huntonit tre-fiberplate. 1) Benyttes 13mm standard gipsplater økes brannmotstanden til REI30 |

| Bjelkehøyde og isolasjonstykkelse | U-verdier (W/m ² K) | | | Brannmotstand |
|-----------------------------------|----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| | Isolasjon med varmekonduktivitet | | | |
| | $\lambda_d=0,032$ | $\lambda_d=0,035$ | $\lambda_d=0,037$ | |
| 200 | 0,168 | 0,179 | 0,186 | REI15 1) |
| 220 | 0,155 | 0,164 | 0,171 | |
| 250 | 0,138 | 0,147 | 0,153 | |
| 300 | 0,117 | 0,125 | 0,130 | |
| 350 | 0,102 | 0,109 | 0,113 | |
| 400 | 0,090 | 0,096 | 0,100 | |

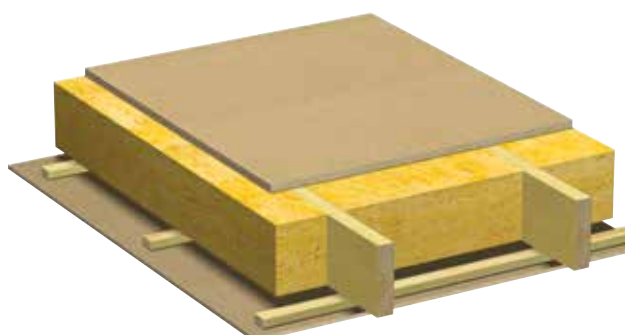


Fig. 3 Bjelkelag
Bjelkelag av heltre gulvbjelker fullisolert med himling på lekter rett til gulvbjelkene.

LYDBJELKELAG

Luftlyd

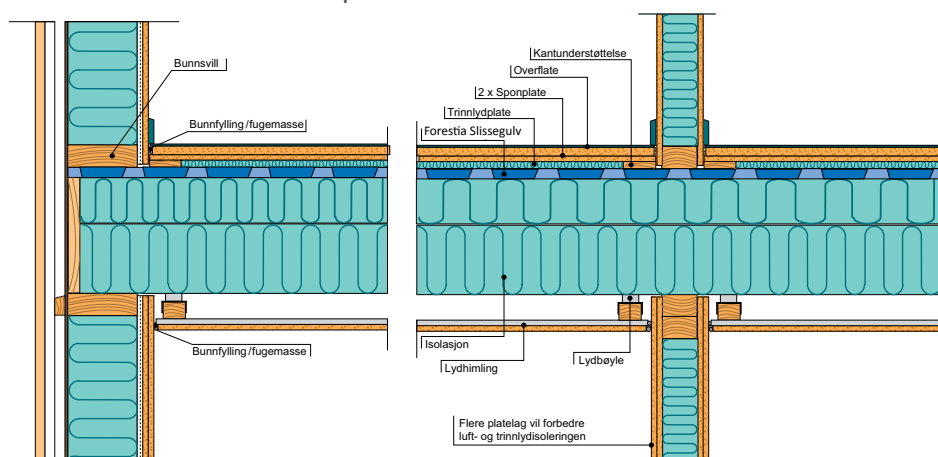
Luftlydisolasjonen for lydbjelkelag, R_w , målt i dB. Luftlydisolasjonen er den feltmålte reduksjonen av luftlyden man kan forvente gjennom etasjeskilleren i et ferdig bygg. Jo høyere verdi desto bedre luftlydisolasjon. Det er den feltmålte verdien det stilles krav til i forskriftene. Luftlydisolasjonen anbefales i forskriftene ikke å være lavere enn 55 dB for etasjeskillere i trehus over flere etasjer.

Trinnlyd

Trinnlydisolasjonen for lydbjelkelag, L_n , målt i dB. Trinnlydisolasjonen er det den feltmålte verdien av for eksempel gangtrafikk på etasjeskilleren man kan forvente seg slipper gjennom konstruksjonen i ferdig bygg. Jo lavere verdi desto bedre er reduksjonen av trinnlyd. Det er den feltmålte verdien det stilles krav til i forskriftene. Trinnlydisolasjonen anbefales i forskriftene være lik eller mindre enn 53 dB for etasjeskillere i trehus over flere etasjer.

Brannmotstand

Brannmotstand er basert på tester.



| Luftlydisolasjon, $R_w + C_{50-5000}$ | Luftlydisolasjon, $R_w + C_{50-5000}$ |
|--|--|
| $\geq 55\text{dB}$ | $\leq 53\text{dB}$ |

Tabell som viser grenseverdi for lydklasse C ihht NS 8175.

Fig. 1 Lydbjelkelag

Generell tekst/bilde om lydbjelkelag som viser og beskriver krav til tetting, kantunderstøttelse, minimum kvalitet til standard gipsplater og branngipsplater mv.

For å oppnå best mulig lydskillekonstruksjon bør:

- Bjelkelaget **anbefales** dimensjonert ihht bjelkelagstabell for Komfort kriteriet og det bør tas hensyn til eventuelle reduksjonsfaktorer for himling- og undergulvtype.
- Lysmål fra bjelkelagstabeller bør ikke reduseres fordi stivere bjelkelag er bedre lydteknisk enn mindre stive.
- Følge produsentenes monteringsanvisninger når himling skal monteres ved hjelp av lydbøylere og lekter eller akustikkprofiler. Det er viktig for at disse blir belastet med riktig last/areal for å fungere optimalt.
- Himlingen må bygges opp av lydstråleminskende plater i minimum to lag.
- Flytende gulv på trinnlyddempende underlag gir minimal flanketransmisjon.
- Luftåpent undergulv (Forestia slissegulv) er nødvendig for å oppnå maksimal effekt av dempeskiktet (trinnlydplater).
- I tillegg til lydegenskapene til selve bjelkelaget må det også tas hensyn til at andre lydoverføringsveier kan være begrensingsfaktorer. Spesielt bør man ha fokus på koblingen mellom bjelkelaget og øvrige bærekonstruksjoner. Det kreves stor nøyaktighet til tetting. Dette og andre viktige momenter er beskrevet i SINTEF Byggforsk byggdetalj 522.511.

LYDBJELKELAG

Oppbygging av bjelkelaget

Oppbyggingen av bjelkelagene er vist i tabellene for hver figur.

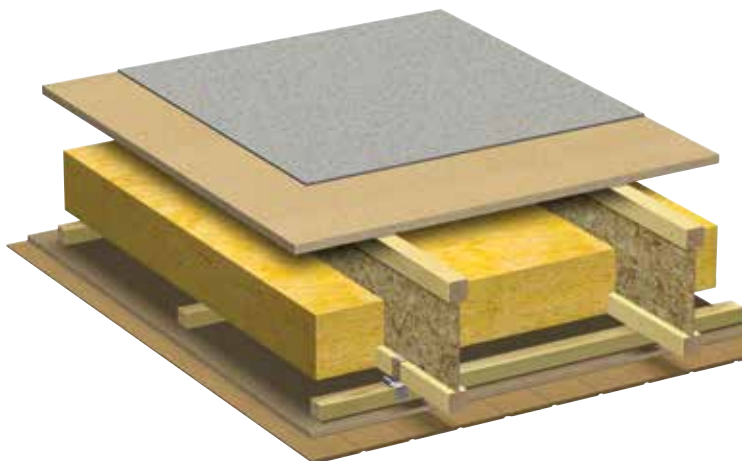


Fig. 2 Lydbjelkelag
Masonite gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Over undergulv | Belegg |
| Undergulv | 22mm Forestia sponplategulv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke |
| Isolasjon | Minimum 150 mm mineralull. Isolasjonen skal omslutte sidene til Masonite bjelkens underflens. Hvis det ikke benyttes profilert I-bjelke isolasjon som hviler på underflensen skal isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | Lydbøyle, 30x48 lekter c/c 600, et lag 12 mm Forestia sponplater og et lag 11 mm Huntonit trefiber nederst. Det nederste laget kan alternativt være 12 mm Forestia sponplater eller 11 mm Huntonit MDF. |

Brann: REI 30
Trinnlyd: 65 dB
Luftlyd: 55 dB

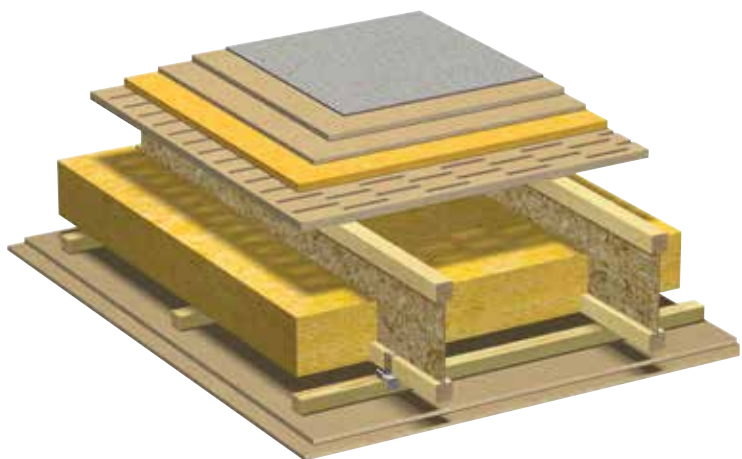


Fig. 3 Lydbjelkelag
Masonite gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Over undergulv | 20 mm trinnlydplate, 12 mm + 16 mm Forestia Sponplate og belegg. |
| Undergulv | 22mm Forestia slissegulv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke |
| Isolasjon | Minimum 150 mm mineralull. Isolasjonen skal omslutte sidene til Masonite bjelkens underflens. Hvis det ikke benyttes profilert I-bjelke isolasjon som hviler på underflensen skal isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | Lydbøyle, 30x48 lekter c/c 600, et lag 12 mm Forestia sponplater og et lag 11 mm Huntonit trefiber nederst. |

Brann: REI 30
Trinnlyd: 48-50 dB
Luftlyd: 55 dB

LYDBJELKELAG

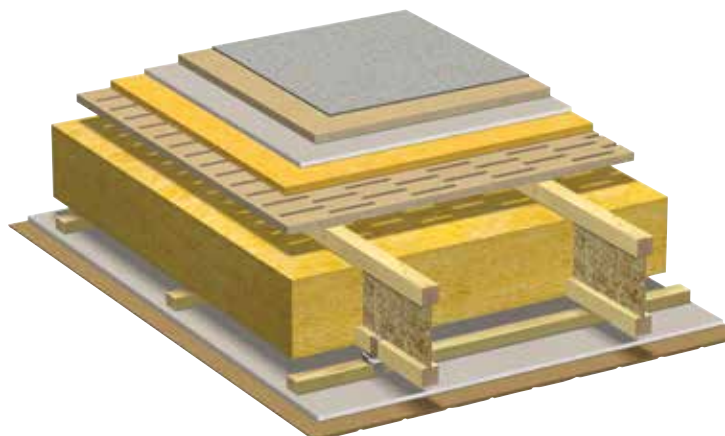


Fig. 4 Lydbjelkelag
Masonite gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Over undergulv | 20 mm trinnlydplate , 13 mm gipsplate, 22 mm Forestia Sponplate og belegg. |
| Undergulv | 22mm Forestia slissegulv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke |
| Isolasjon | Minimum 150 mm mineralull. Isolasjonen skal omslutte sidene til Masonite bjelkens underflens. Hvis det ikke benyttes profilert I-bjelke isolasjon som hviler på underflensen skal isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | Lydbøyle, 30x48 lekter c/c 600, et lag 13 mm gipspalte, 11 mm Huntonit trefiberplate nederst |

Brann: REI 30
Trinnlyd: 48-50 dB
Luftlyd: 55 dB

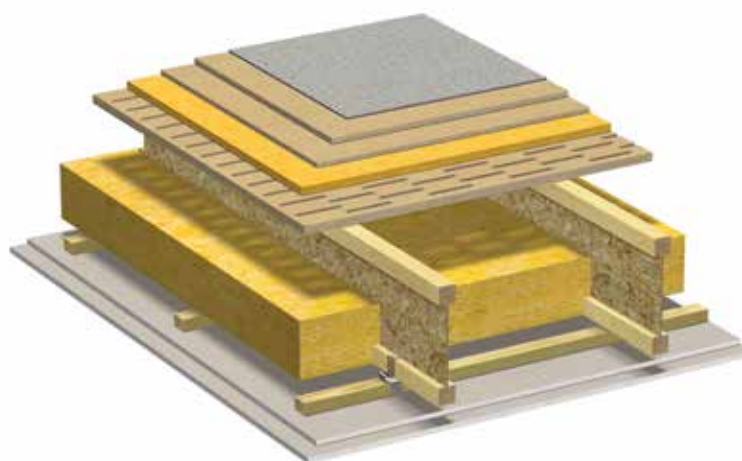


Fig. 5 Lydbjelkelag
Masonite gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Over undergulv | 20 mm trinnlydplate , 12 mm + 16 mm Forestia Sponplate og belegg. |
| Undergulv | 22mm Forestia slissegulv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke |
| Isolasjon | Minimum 150 mm mineralull. Isolasjonen skal omslutte sidene til Masonite bjelkens underflens. Hvis det ikke benyttes profilert I-bjelke isolasjon som hviler på underflensen skal isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | Lydbøyle, 30x48 lekter c/c 400, et lag 13 mm gipsplater, og et lag 15 mm branngipsplater nederst. |

Brann: REI 60
Trinnlyd: 48-50 dB
Luftlyd: 55 dB

LYDBJELKELAG

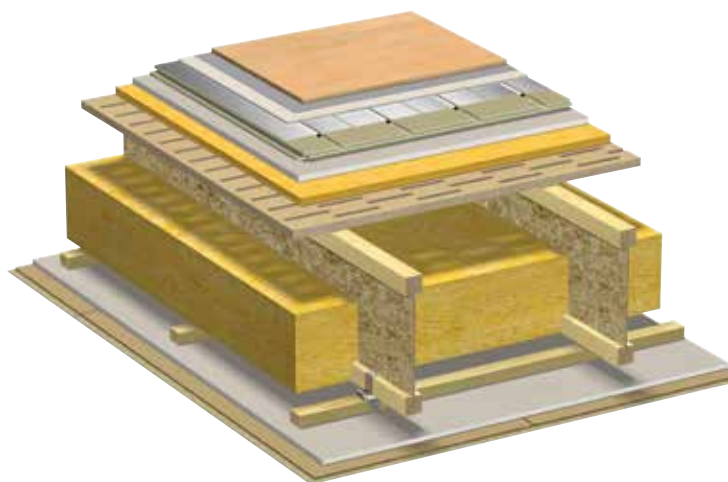


Fig. 6 Lydbjelkelag
Masonite gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Over undergolv | 20 mm trinnlydplate , 12mm renoveringsgolv, 22 mm Forestia Thermogulv, 3 mm Etafoam og parkett/laminat. |
| Undergolv | 22mm Forestia slissegolv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke, minimum bjelkehøyde H350 |
| Isolasjon | Minimum 200 mm mineralull. Isolasjonen skal omslutte sidene til Masonite bjelkens underflens. Hvis det ikke benyttes profilert I-bjelke isolasjon som hviler på underflensen skal isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | Lydbøyer, 30x48 lekter c/c 600, et lag 13 mm gipsplater og et lag 12 mm Forestia Tak-Ess nederst. |

Brann: REI 30
Trinnlyd: 50 dB
Luftlyd: 62 dB

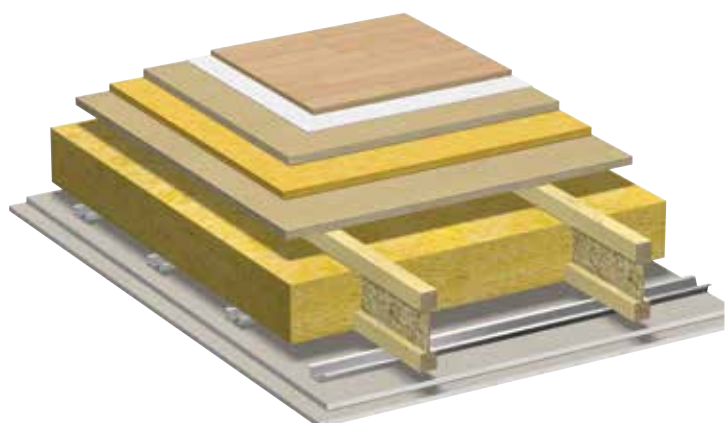


Fig. 7 Lydbjelkelag
Masonite gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Over undergolv | 20 mm trinnlydplate, 22 mm Forestia standard sponplategolv, 3 mm Etafoam, 14 mm parkett |
| Undergolv | 22 mm Forestia standard sponplategolv |
| Gulvbjelke | Masonite I-bjelke |
| Isolasjon | Minimum 150 mm mineralull. Isolasjonen skal omslutte sidene til Masonite bjelkens underflens. Hvis det ikke benyttes profilert I-bjelke isolasjon som hviler på underflensen skal isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | 25 mm akustikkskinne c/c 400, et lag 13 mm gipsplater, og et lag 15 mm branngipsplater nederst. |

Brann: REI 60
Trinnlyd: 48-50 dB
Luftlyd: 58 dB

LYDBJELKELAG

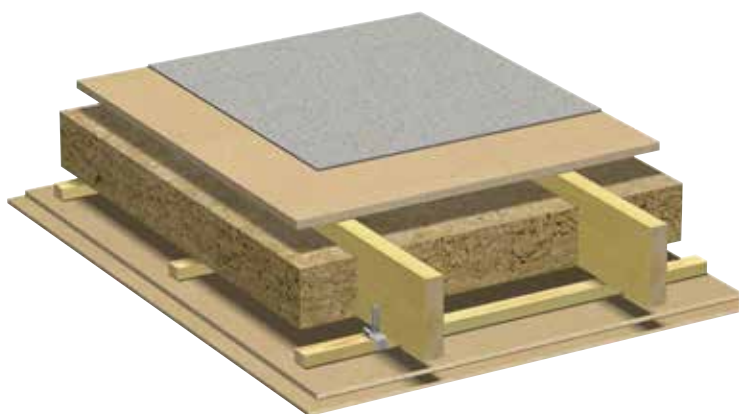


Fig. 8 Lydbjelkelag
Heltre gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|--|
| Over undergulv | Belegg |
| Undergulv | 22mm Forestia gulvsponplate |
| Gulvbjelke | Heltre gulvbjelke 48x198 mm |
| Isolasjon | Minimum 150 mm Rockwool mineralull. Isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | Lydbøyler, 30x48 lekter c/c 600, to lag 12 mm Forestia sponplater. |

Brann: REI 60
Trinnlyd: 65 dB
Luftlyd: 55 dB

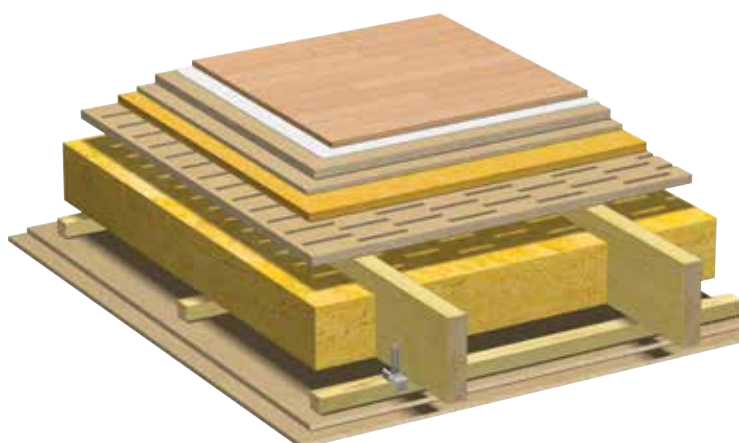


Fig. 9 Lydbjelkelag.
Heltre gulvbjelker med himling av to platelag,
se oppbygging.

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|---|
| Over undergulv | 20 mm trinnlydplate, 22 mm Forestia standard sponplategulv, 3 mm Etafoam, 14 mm parkett |
| Undergulv | 22 mm Forestia Slissegulv |
| Gulvbjelke | Heltre gulvbjelke 48x198 mm |
| Isolasjon | Minimum 150 mm mineralull. Isolasjonen sikres mot nedfall med ståltråd. |
| Himling | Lydbøyler, 30x48 lekter c/c 600, to lag 12 mm Forestia sponplater |

Brann: REI 60
Trinnlyd: 48-50 dB
Luftlyd: 58 dB

LYDBJELKELAG

Ved endring av utførelse beskrevet i figurene for lydbygelkelag vil dette kunne medføre endringer i konstruksjonenes brann- og lydegenskaper.

To tabeller som viser endringer i oppbygging og konsekvenser for dette til egenskapene for lydbygelkelag.

| Figur nr. | Lydisolasjon (db) | | Brannmotstand | Anmerkning |
|-----------|--------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| | Trinnlyd L _{nw} | Luftlyd R _w | | |
| 2 | 65 | 55 | REI30 | 2), 3) |
| 3 | 48-50 | 55 | REI30 | 1), 2), 3) |
| 4 | 48-50 | 55 | REI30 | 1), 2), 3), 4) |
| 5 | 48-50 | 55 | REI60 | |
| 6 | 50 | 62 | REI30 | 1), 2), 3), 5) |
| 7 | 48-50 | 58 | REI60 | |
| 8 | 65 | 55 | REI60 | 3) |
| 9 | 48-50 | 58 | REI60 | 3) |

| Anmerkning | Endring | Trinnlyd L _{nw} | Luftlyd R _w | Brannmotstand |
|------------|---|--------------------------|------------------------|---------------|
| 1) | 30x48 leker c/c 400. Et lag 13 mm gipsplater, og et lag 15 mm branngipsplater nederst. | Som figur | Som figur | REI60 |
| 2) | Endring fra beskrevet trebaserte(r) plater i himling til andre plater av type Forestia sponplater, Huntonit trefiberplater eller Focus MDF. | Som figur | Som figur | Som figur |
| 3) | Endring fra beskrevet plater i himling der det ene eller begge lagene er standard gipsplater. | Som figur | Som figur | Som figur |
| 4) | Trinnlydlist mellom dobbel toppsvill. | 48-51 dB | 61 dB | Som figur |
| 5) | 12 mm Forestia renoveringsgulv og ullpapp istedenfor 13mm gips. | Som figur | Som figur | Som figur |

Eksempel på endringer i figur 6 Lydbygelkelag:

Ønsker å tilfredsstille brannkravet REI60.

Fotnote 1) Endrer til 30x48 leker c/c 400. Et lag 13mm gipsplater, og et lag 15mm branngipsplater nederst

Eksempel på endringer i figur 2 Lydbygelkelag:

Ønsker å bytte himlingsplater til standard gips.

Fotnote 3) Endringen gir ingen endringer mht dokumenterte lyd- eller brannegenskaper

DEKKER

Lyd- og brannegenskaper til tunge etasjeskillere av lettklinker, hulldekker og betong

Egenskapene til tunge etasjeskillere med flytende gulv av platematerialer på trinnlyddempende sjikt av mineralull er beskrevet i Byggforskserien 522.513 og 522.515. Disse detaljene inneholder tabeller og eksempel for beregning av trinnlyd og luftlyd, de viser også brannmotstanden.

Fig 1. Dekker, viser et eksempel på flytende gulv uten plater i himling med brannmotstand og lydegenskaper hentet fra byggdetaljene til Byggforskserien.



Fig. 1 Dekker.
Flytende gulv på lettklinker

| OPPBYGGING AV BJELKELAGET | |
|---------------------------|---|
| Over dekke | 20 mm trinnlydplate, 22 mm Forestia standard sponplategulv, 3 mm Etafoam, 14 mm parkett |
| Dekke | Lettklinker, tykkelse 200 mm + slemming. Liten/middels flankeoverføring. |

Brann: REI 90
Trinnlyd: 53-57 dB
Luftlyd: 47-55 dB

Vindu

Uldal vinduer og dører

EI-30 (brannhemmende vindu)

Uldal produserer brannvinduer i klassen EI-30 som fastkarm, toppsving og kombinasjon av fast og toppsving i samme karm. Produktene produseres i samme karm/ramme utførelse som våre standard produkter.

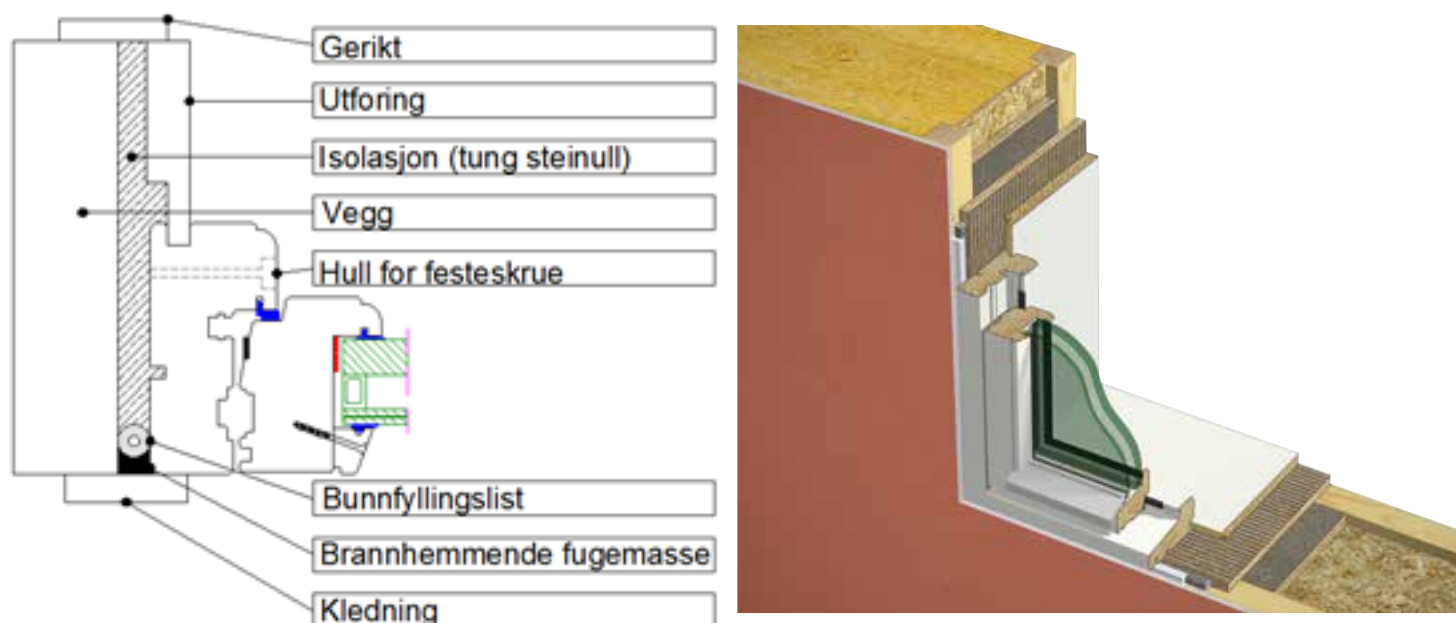
Alle produktene kan leveres med aluminiums bekledning som tillegg.

Vinduer med brannmotstand må ikke kunne åpnes i vanlig brukstilstand.

Toppsving vindu i brannklasse EI-30 skal ikke brukes som et lufte vindu. Et åpnevindu som har EI-30 godkjenning skal kun åpnes for vedlikehold.

Våre toppsvingvinduer leveres med låsbar vrider.

Prinsippskisse for korrekt tetting rundt Uldal EI-30 vindu.



I forhold til tetting av vinduer, henvises det til Byggforskserien, Byggdetaljer 523.701.


Vindu

U-verdi

Uldal har siden 2009 levert vinduer med u-verdi som er god nok til å brukes i passivhus (u-0,8) uten bruk av ekstra pakninger. Vi bruker i dag en laminert karm med tykkelse på 115mm.

Fastkarm kan leveres med en u-verdi på 0,64 og Toppsvingvinduet kan leveres med en u-verdi på 0,74. Noe som er langt bedre enn kravet til passivhus som er 0,8.

(Tallene er basert på referansevindu med målene 1230x1480)



Innsetting av vindu i vegger av bindingsverk

Byggforskserien
Byggdetaljer - mars 2012
523.701

0 Generelt

01 Innhold

Denne anvisningen behandler innsetting av vinduer i bindingsverk av tre og bindingsverk av tynnplateprofiler av metall. Anvisningen viser alternative plasseringer i veggen og hvordan vinduet bør monteres og festes. Videre viser anvisningen detaljer for luft- og regntetting av fugen mellom karmen og veggen, samt utførelse av omramning utvendig og innvendig.

Se også Byggdetaljer 523.702 Innsetting av vindu i mur- og betongvegger.

1 Overordnede hensyn

11 Funksjonskrav til innfesting, omramning og tetning

Vindusinnfestingen må være solid. Den skal sikre at vinduet ikke kan falle ut eller blåse inn. For åpningsvinduer må man også sørge for at vinduet fungerer som forutsatt i mange år med åpning og lukking.

Utvendig omramning og tetning skal hindre regn i å trenge inn i veggen via fugen mellom vindu og vegg. Samtidig må fugen være drenert og ha tilstrekkelig utløsmulighet til at oppfuktete materialer tørker forstet mulig. Fugen må være tilstrekkelig lufttett på både kald og varm side for å hindre gjennomgående luftlekkasjer i fugeisolasjonen.

For hyd- og brannklassifiserte vinduer er det spesielt viktig å følge anvisningen fra produsenten.

Hvordan vinduet plasseres i veggen, påvirker en rekke forhold, se pkt. 2.

12 Dokumentasjon av produkt egenskaper

TEK10 krever at produkt egenskaper som er av betydning for de grunnleggende kravene til byggverk skal være dokumentert før produktet omsettes og brukes. Produktets påvirkning på helse og ytre miljø må dokumenteres. Det settes krav til å begrense innhold av helse- og miljøskadelige kjemikalier, redusere påvirk-

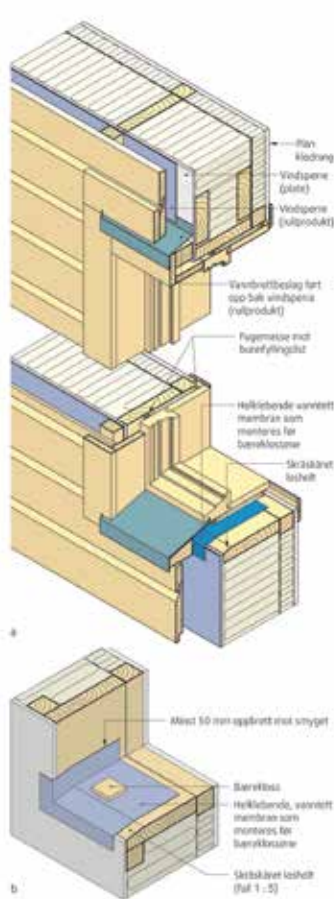


Fig. 241 a og b
Vindu plassert et stykke inn i isolasjonslaget
a. Når oppmerksom på vindrettbeslaget ligger innvendige vindperler i veggen, stiles det svært strenge krav til beslag og tette detaljer. For å unngå oppfuktning av veggen ved lekkasjer rundt vinduet, kreves en effektiv membran under vinduet.
b. Hekke/borde varmetett membran må monteres i svingert under vinduet, se pkt. 242 og fig. 21 b.

SINTEF Byggtorsk • Pb.124 Blindern • 0314 Oslo • TR.22 96 55 55 • www.sintef.no/byggtorsk © Copyright

I forhold til tetting av vinduer henvises det til Byggforskserien, Byggdetaljer 523.701.

Vindu

Lydreduksjon

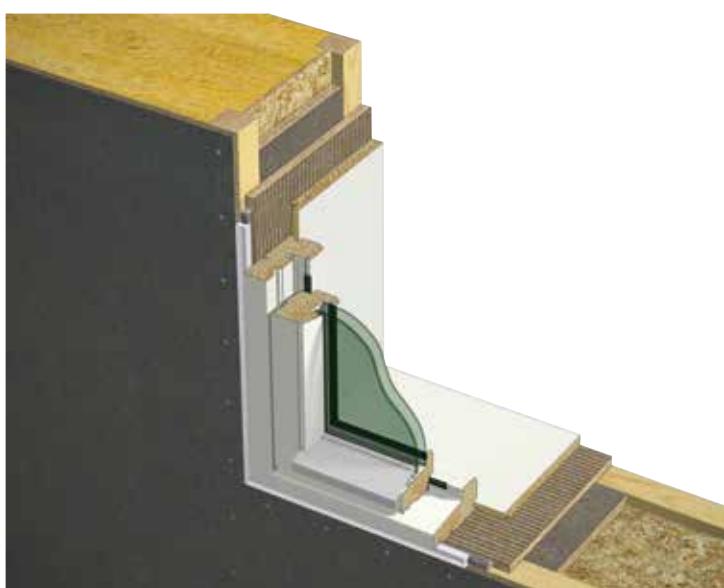
Lydreduksjon på vinduer blir i dag mer og mer vanlig da vi ofte bygger tettere og nærmere vei.

Uldal sitt standard vindu holder 32dB (C;-1dB, Ctr;-5dB)

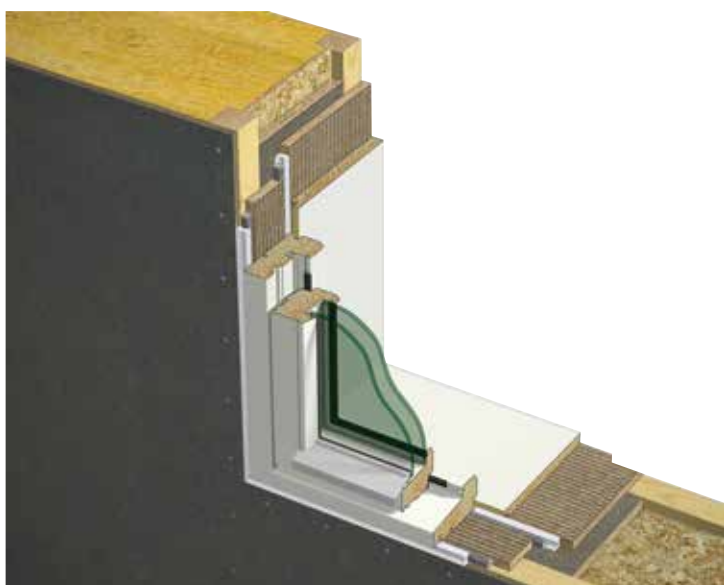
Vinduer kan leveres opptil 43dB (C;-1dB, Ctr;-3dB)

Balkongdør kan leveres opptil 42dB (C;-2dB, Ctr;-4dB)

(Alle verdier i henhold til referanse størrelser)



Når kravet til vinduets lydisolasjon R_w+C_{tr} er mindre enn 32dB, anbefales det å sette inn vinduet og tette rundt i henhold til Sintef Byggedetaljer 523.701. (Standard montering).



Når kravet til vinduets lydisolasjon R_w+C_{tr} er større enn 32dB, anbefales det å sette inn vinduet og tette rundt i henhold til Sintef Byggedetaljer 533.109.