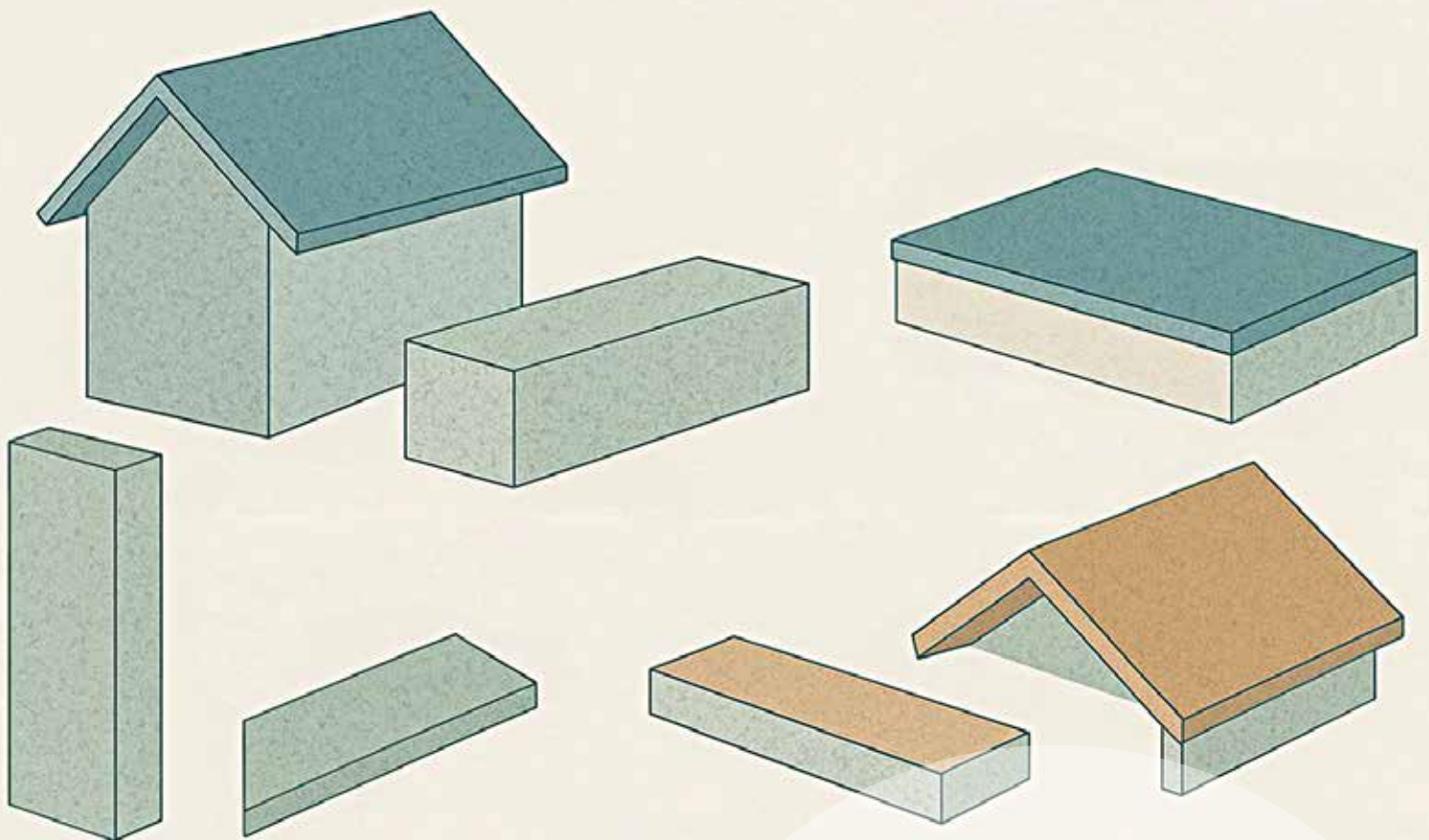


NVIROS

DESIGNMANUAL

Biobaseret byggeri - det muliges kunst i praksis





EFFEKT

Indholdsfortegnelse

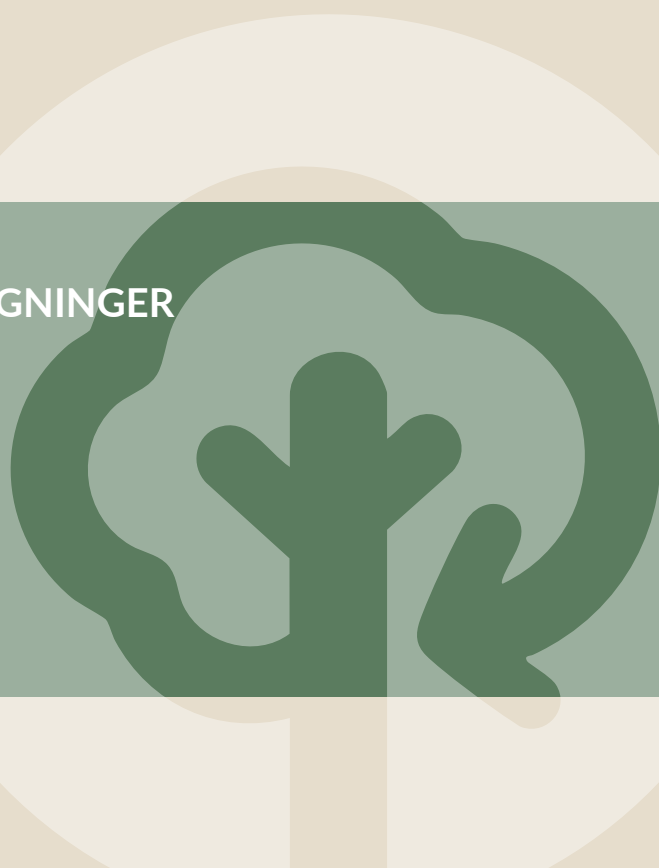
Introduktion			4
02-01-0	Ydervæg -REI30 ISOCELL	N+N Systemvæg	6
02-01-A	Ydervæg -REI30 ISOCELL	N+N med installationslag	7
02-02-0	Ydervæg -R30 ISOCELL	Fermacell fibergips	8
02-02-A	Ydervæg -R30 ISOCELL	Fermacell fibergips	9
02-03-0	Ydervæg -R30/60 ISOCELL	Fermacell fibergips	10
02-04-A	Ydervæg -REI45/60 Ekovilla	Knauf gips - BK 1-4	11
02-05-0	Ydervæg -R60 ISOCELL	Fermacell + træ	12
01-05-A	Ydervæg -R60 ISOCELL	Fermacell + træ	13
01-06-0	Ydervæg -REI60 Ekovilla	Tegl + CLT bagvægselement	14
Beklædninger K1 og K2 - klassifikationer			15

NVIRO SYSTEMGODKENDTE OPBYGNINGER

Nviro A/S - Bredgade 52 - 7480 Vildbjerg

Telefon 97 12 65 00 - CVR 30712846

info@nviro.dk - www.nviro.dk



Velkommen

Velkommen til Nviros konstruktionskatalog – din guide til at bygge biobaseret med dokumenterede løsninger. Her finder du et udvalg af konstruktionsopbygninger, der viser, hvordan du kan skabe byggeri med vores produkter, hvor både brand- og fugtforhold er tænkt ind fra start.

De viste løsninger er vejledende eksempler, som kan tilpasses det enkelte projekt.

Det forudsættes, at det statiske system fastlægges af den projekterende rådgiver, når opbygningerne anvendes i praksis.

Når vi henviser til BK 1-4, er det løsninger, der kan bruges inden for de præ- accepterede løsninger i BR18, kapitel 5, bilag 1a m.fl. – og som er systemgodkendte. Det betyder, at de kan dokumenteres i overensstemmelse med gældende byggelovgivning.

De viste opbygninger med henvisning til BK 2 - 4 følger de gældende materialeklassifikationer og principper for opbygning ved de præ- accepterede løsninger, der er angivet i BR18, for reaktion på brand. Bemærk dog, at ikke alle disse er systemgodkendte løsninger i henhold til Dansk byggelovgivning, og at et eventuelt krav om K110-klassifikation kan kræve supplerende dokumentation eller supplerende materialelag.

Konstruktionsopbygninger, der har en specifik brandfunktionsbeskrivelse (fx R30, R60, REI30) og er angivet med BK 1-4, kan anvendes direkte i byggeri uden yderligere dokumentation eller projektering i henhold til systemgodkendelse. Øvrige løsninger kræver accept og/eller yderligere teknisk dokumentation for at kunne anvendes, kontakt Nviro for supplerende vejledning.

Grøn markering i illustrationerne viser de dele af konstruktionen, som er indeholdt i systemgodkendelsen og brandklassifikationen. Ved hver bygningsdel henvises der til relevant dokumentation/forhold, som underbygger den samlede brandklassifikation, fugt- eller konstruktionsmæssige forhold.

Fugtteknisk arbejder vi efter diffusionsåbne principper beskrevet i SBI-anvisning 278.

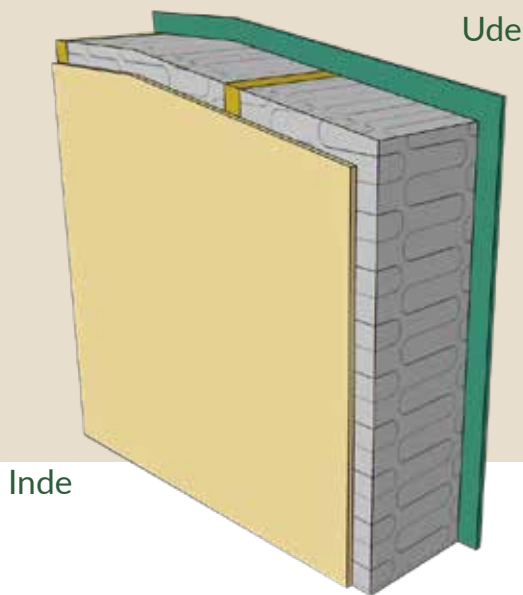
Alle eksempler er derfor vist med dampbremse og en Z-værdi balance på mindst 1-5, hvilket gør dem velegnede til byggeri i fugtklasse 1 og 2.



ISOCELL celluloseisolering løsulld

02-01-0 Ydervæg

REI30 - N+N Systemvæg: BK 1 - 4



15 mm vindspærre som Egger DHF Tg4- K₁10 D-s2,d0¹
45x275 mm bærende stolper som konstrukstræ C24²
+ 275 mm ISOCELL celluloseisolering 65 kg/m³ - B-s2,d0
15 mm dampbremse som Egger OSB3 TOP/Airtight Tg4 - D-s2,d0³

ISOCELL bygningsdels brandklassificering – Systemgodkendt gennem DBI

¹ Udvendig slutbeklædning/regnskærm mindst D-s2,d2 – i henhold til BR18 mindstekrav for regnskærm

² Brandforhold; 45 x 195 mm stolper, mindste dimension for opretholdelse af REI30 brandfunktionskrav.

³ Indvendig slutbeklædning mindst K₁10 D-s2,d2 – indgår i systemgodkendelse

Ydervæggen etableres uden installationslag! Lufttæthedsplanet udføres og sikres med Nviros Airtight-systemløsninger. Installationer etableres i hovedskillerum som efterfølgende isoleres.

U-værdi 0,15

FORDELE VED N+N SYSTEMVÆG

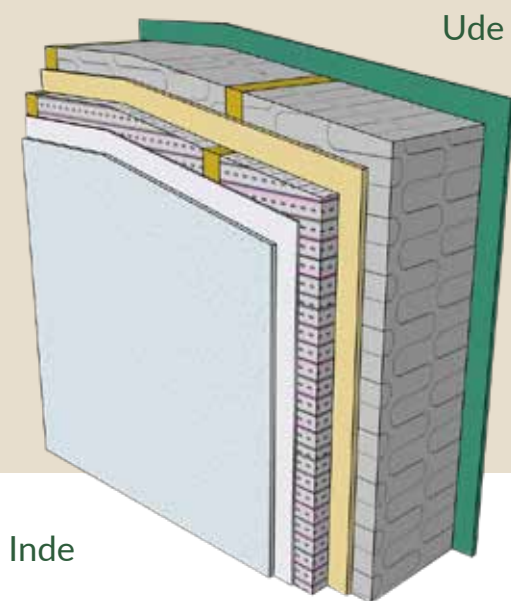
- REI30 brandklassificeret
- Simpel opbygning og fleksibel montering
- Diffusionsåben konstruktion for sundt indeklima
- Klimaaftryk: GWP indlejret (A1-3) -55,4 kg CO₂ ækv/m
- Klimaaftryk: GWP total (inkl. C3- 4) 11,6 k.g CO₂ ækv/m

Kilde: Beregninger udført af Nviro i LCAByg.

ISOCELL celluloseisolering løsulld + Ekovilla måtter

02-01-A Ydervæg

REI30 BK 1 - 4 - Variation af N+N Systemvæg



15 mm vindspærre som Egger DHF Tg4- K₁10 D-s2,d0 ¹

45x195 mm bærende stolper som konstruktionstræ C24 ²

195mm ISOCELL celluloseisolering - B-s2,d0

15 mm dampbremse som Egger OSB3 TOP/Airtight Tg4 - D-s2,d0

45 x 45 mm påforingslag + Ekovilla celluloseisolering måtter - Kl. E ³

6,5 mm Knauf Reno Board - A2-s1,d0

12,5 mm Knauf Classic 1 Board - A2-s1,d0

ISOCELL bygningsdels brandklassificering – Systemgodkendt gennem DBI

¹ Udvendig slutbeklædning/regnskærm mindst D-s2,d2 – i henhold til BR18 mindstekrav for regnskærm

² Brandforhold; 45 x 195 mm stolper, mindste dimension for opretholdelse af REI30 brandfunktionskrav.

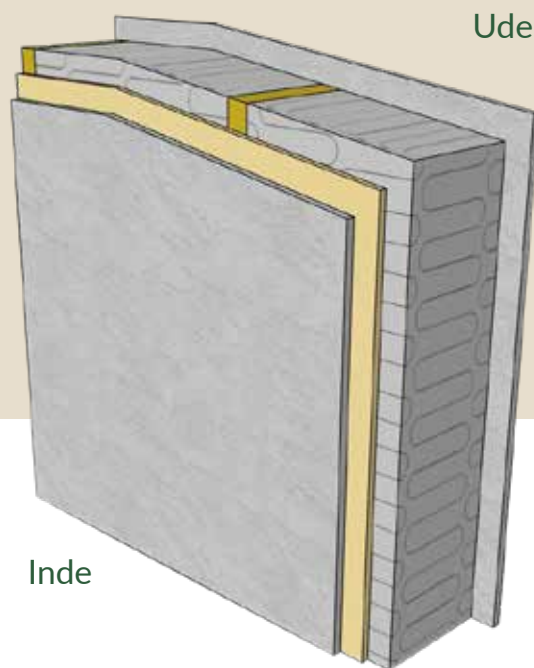
³ Nationale særkrav til gennembrydninger pga. isoleringens brandmaterialeklassifikation E

Ydervæggen etableres med installationslag! Lufttæthedspanet udføres og sikres bagved den indvendige beklædning og installationslaget, som blandt andet består af biobaseret isolering i brandmaterialeklasse E.

ISOCELL celluloseisolering løsulld

02-02-0 Ydervæg

Væg R30: BK 1 - 4



18 mm Fermacell fibergips - A2-s1,d0

XX mm bærende stolper + ISOCELL celluloseisolering løsulld - B-s2,d0

15 mm dampbremse som Egger OSB3 TOP/Airtight Tg4 - D-s2,d0

18 mm Fermacell fibergips - A2-s1,d0

Fermacell pladebeskyttelsessystem K₂30

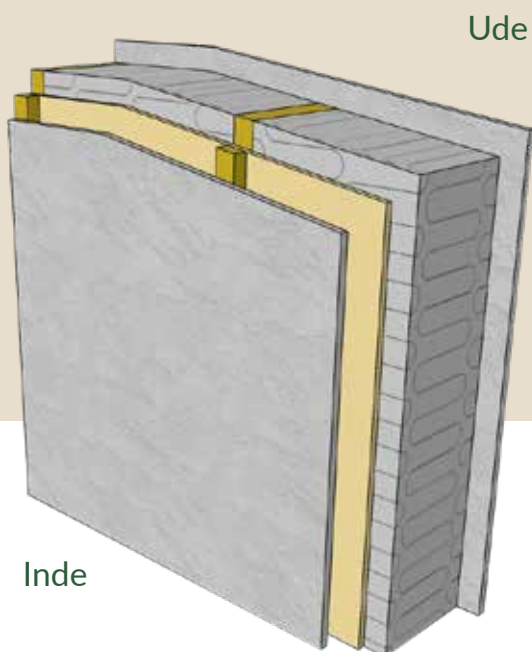
K₁10- klassifikation mellem mindst 12,5 mm Fermacell fibergips og ISOCELL er opretholdt

Ydervæggen etableres uden installationslag! Lufttæthedsplanet udføres og sikres med Nviros Airtight-systemløsninger. Installationer etableres i hovedskillerum som efterfølgende isoleres.

ISOCELL celluloseisolering løsulld

02-02-A Ydervæg

Væg R30: BK 1 - 4



18 mm Fermacell fibergips - A2-s1,d0

XX mm bærende stolper + ISOCELL celluloseisolering løsulld - B-s2,d0

15 mm dampbremse som Egger OSB3 TOP/Airtight Tg4 - D-s2,d0

32 x 45 mm påforingslag - installationslag u-isoleret ¹ 18 mm Fermacell fibergips - A2-s1,d0

Fermacell pladebeskyttelsessystem K₂,30

K₁,10- klassifikation mellem mindst 12,5 mm Fermacell fibergips og ISOCELL er opretholdt

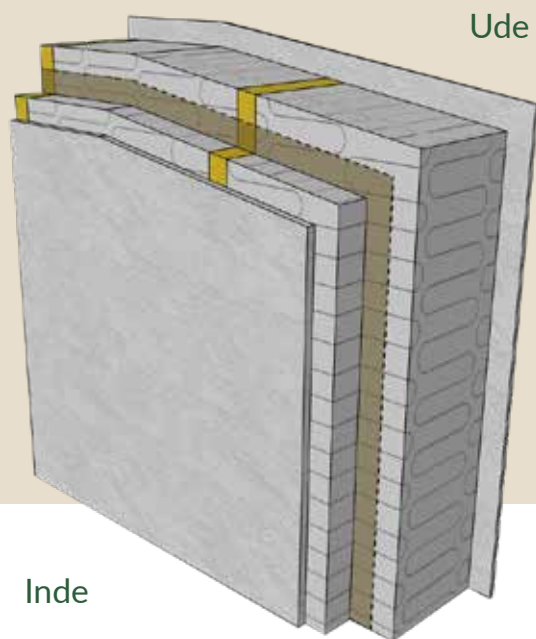
¹ Brandforhold; u-isoleret hulrum skal mindst være 10 mm i henhold til Fermacell fibergips K₁,10- klassifikation på standardunderlag som f.eks. OSB3 plade.

Ydervæggen etableres med installationslag! Lufttæthedetsplanet udføres og sikres bagved den indvendige beklædning og installationslaget, som skal være u-isoleret eller med isoleringsmateriale mindst brandmaterialekvalificeret B-s1,d0.

ISOCELL celluloseisolering løsulld

02-03-0 Ydervæg

Væg R30: BK 1 - 4



K₂30 eller K₂60 Fermacell
pladebeskyttelsessystem - A2-s1,d0

Mindst 140 mm bærende stolper + ISOCELL
celluloseisolering løsulld - B-s2,d0 ¹

Dampspærre ellers dampbremse - ikke
substantielt materiale ²

45 x 70 mm påforingslag vandret eller lodret +
ISOCELL løsulld - B-s2,d0

K₂30 eller K₂60 Fermacell
pladebeskyttelsessystem - A2-s1,d0

R30/60 krav sikres ved Fermacell pladebeskyttelsessystem enten K₂30 eller K₂60

¹ Fugtforhold; Påforingslaget må ikke være større end 1/3 af konstruktionens samlede isoleringstykkelse

² Brandforhold; Et ikke substantielt materiale er et materiale, der både har en masse pr. arealenhed mindre end 1,0 kg/m² og en tykkelse mindre end 1,0 mm. - Isoleringslag på to sider af et ikke substantielt materiale anses brandteknisk som et samlet isoleringslag

FERMACELL PLADEBESKYTTESSESYSTEMER

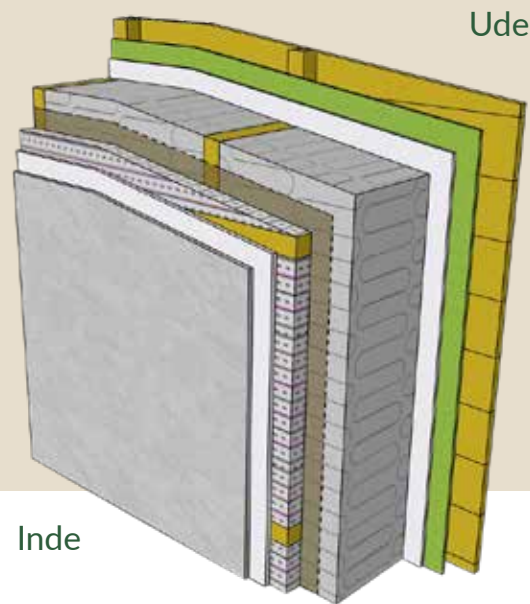
- 2 x 10 mm Fermacell fibergips svarer til K₂30 pladebeskyttelsessystem
- 1 x 18 mm Fermacell fibergips svarer til K₂30 pladebeskyttelsessystem
- 2 x 15 mm Fermacell fibergips svarer til K₂60 pladebeskyttelsessystem
- 2 x 18 mm Fermacell fibergips svarer til K₂60 pladebeskyttelsessystem
- 3 x 12,5 mm Fermacell fibergips svarer til K₂60 pladebeskyttelsessystem

Se mere om
Fermacell
pladebeskyttelses-
systemer her
[www.fermacell.dk/dk/
downloads](http://www.fermacell.dk/dk/downloads)
Konstruktions-oversigt

Ekovilla celluloseisolering løsuld og måtter

02-04-A Ydervæg

REI45/60: BK 2 - 4



- 20 x 125 mm vandret træbeklædning - D-s2,d0 [Kl. 2]
- 45 x 45 mm lodrette klemmelister mindst - D-s2,d2
- 9 mm Knauf ClimaBoard vindspærre - A2-s1,d0 ¹
- 9 mm Knauf ClimaBoard vindspærre - A2-s1,d0 ^{1,2}
- 45 x 195 mm lodrette stolper C24
- 195 mm Ekovilla celluloseisolering 59,8 kg/m³ - B-s2,d0 Øko
- Natur dampbremse - lufttætte plan
- 45 x 45 mm vandret påføring C-C 600 mm
- 50 mm Ekovilla måtter - Kl. E ³
- 12,5 mm Knauf Classic 1 Board - A2-s1,d0^{1,2}
- 12,5 mm Knauf Classic 1 Board- A2-s1,d0 ¹

Ekovilla systemgodkendelse – Eurofins/Finas

¹ OBS systemgodkendelsen er med Finsk notation for Knauf gipsplader

² OBS nationale K₁10 klassifikations krav! Disse er opretholdt ved to- pladelags løsning

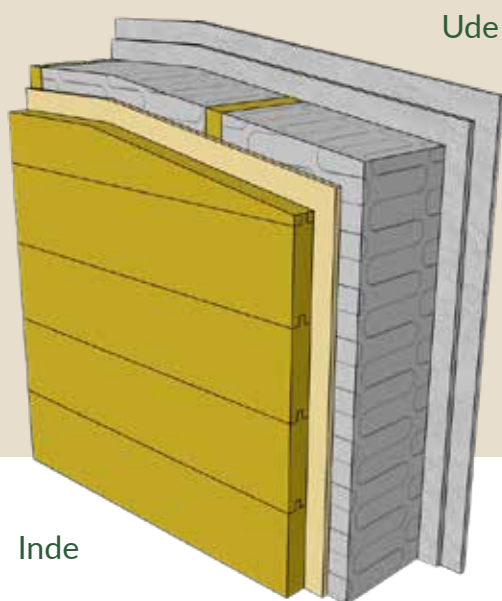
³ OBS nationale særkrav til gennembrydninger pga. isolerings brandmaterialeklassifikation E

Ydervæggen etableres med installationslag! Lufttæthedspanet udføres og sikres bagved den indvendige beklædning og installationslaget, som blandt andet består af biobaseret isolering i brandmaterialeklasse E.

ISOCELL celluloseisolering løsul

02-05-0 Ydervæg

R60: BK 1 - 4



15+15 mm Fermacell fibergips - A2-s1,d0

XX mm bærende stolper + ISOCELL celluloseisolering - B-s2,d0

15 mm dampbremse som Egger OSB3 TOP/Airtight Tg4 - D-s2,d0

53 mm massiv træpladebeklædning med fer og not - D-s2,d2 [Kl. 2] ¹

Fermacell pladebeskyttelsessystem K260

¹ Kommisionsbeslutning densitet mindst 450 kg./m³, 53 mm svarer til beklædningsklasse K₂,60

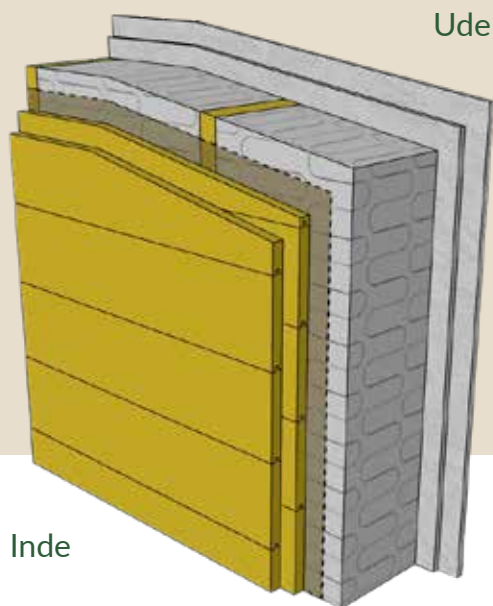
² Kommisionbeslutning densitet mindst 450 kg./m³, 2x27 mm svarer til beklædningsklasse K₂,60

Ydervæggen etableres uden installationslag! Lufttæthedsplanet udføres og sikres med Nviros Airtight- systemløsninger. Installationer etableres i hovedskillerum som efterfølgende isoleres.

ISOCELL celluloseisolering løsul

02-05-A Ydervæg

R60: BK 1 - 4



15+15 mm Fermacell fibergips - A2-s1,d0

XX mm bærende stolper + ISOCELL celluloseisolering - B-s2,d0

15 mm dampbremse som Egger OSB3 TOP/Airtight Tg4 - D-s2,d0

2x27 mm massiv træbeklædning med fer og not - D-s2,d2 [Kl. 2] ²

Fermacell pladebeskyttelsessystem K₂60

¹ Kommisionsbeslutning densitet mindst 450 kg./m³, 53 mm svarer til beklædningsklasse K₂60

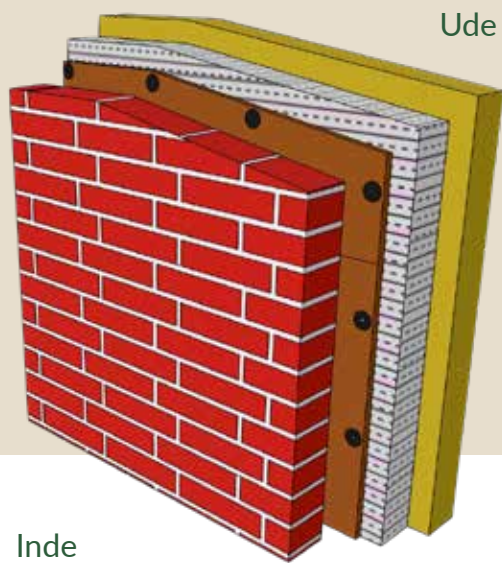
² Kommisionbeslutning densitet mindst 450 kg./m³, 2x27 mm svarer til beklædningsklasse K₂60

Ydervæggen etableres uden installationslag! Lufttæthedsplanet udføres og sikres med Nviros Airtight-systemløsninger. Installationer etableres i hovedskillerum som efterfølgende isoleres.

ISOCELL celluloseisolering løsul

02-06-0 Ydervæg

REI60: BK 1 - 4



108 mm Skalmur af tegl - REI60 ¹

50 mm Ventileret hulrum ²

18 mm Bitumen- imprægneret træfibervindspærre ²

XX mm Ekovilla celluloseisoleringens måtter - Kl. E

100 mm CLT bagvægselement - REI60 ³

¹ Skalmur i henhold til leverandøranvisninger og deres dokumentation

² Se yderligere detaljer ved BYG-ERFA blad – Skalmurede træskeletvægge (21) 22 06 19

³ CLT- element i henhold til leverandøranvisninger og deres dokumentation

Ydervæggen etableres uden installationslag! Lufttæthedsplanet kan udføres og sikres med Nviros Airtight- systemløsninger. – Flere løsninger for føring af elinstallationer m.m.

Beklædninger

Krav til klassifikation af beklædninger, defineret som den yderste del af en væg eller den nederste del af en vandret eller skråtstillet bygningsdel.

Brandbeskyttelsesevne K er en væg- eller loftbeklædnings evne til, for materialet bag beklædningen, at yde beskyttelse mod antændelse, forkulning og anden skade i et specificeret tidsrum. EN 13501-2 beskriver og definerer forskellen mellem K_1 og K_2 .

Der kan ske prøvning af en beklædning ud fra nedenstående fem kriterier for en K_1 og K_2 - klassifikation.

- 7.3.1 Et hvilket som helst underlag med en densitet $\geq 300 \text{ kg/m}^3$
- 7.3.1 Ethvert ubrændbart underlag (A1 eller A2-s1,d0 iht. EN 13501-1) – OBS kun for K_2
- 7.3.2 Thermoplastunderlag (EPS eller XPS)
- 7.3.3 Et hvilket som helst underlag af samme materialetype (f.eks. materialer efter samme produktstandard), med densitet og fugtindhold som er \geq det testede.
- 7.3.4 Samme underlag som ved test

Beklædninger mod et af nedenstående underlag, som er testet og klassificeret i henhold til DS/ EN 14135:2025 kan opretholde K_{10} - klassifikation mod ISOCELL og Ekovilla celluloseisolering:

7.3.2 Thermoplastisk underlag (fx EPS eller XPS).

7.3.3 Underlag af samme materialetype som ISOCELL eller Ekovilla

7.3.4 Underlag som ISOCELL eller Ekovilla

Kilde: DS/EN 14135: 2025 Beklædninger - Bestemmelse af brandbeskyttelsesevne



Nviro A/S - Bredgade 52 - 7480 Vildbjerg

Telefon 97 12 65 00 - CVR 30712846

info@nviro.dk - www.nviro.dk