

## Biogene materialer / Isoleringsmaterialer

### Anders Bach Vestergaard

Senior Chief Specialist,  
1102917 - Fire Safety East

M +45 51612933  
abvd@ramboll.dk



## Biogene materialer

### Biogene byggematerialer

*"Biogene materialer kan være etårig biomasse som eksempelvis hør og flerårig biomasse så som træ. Det kan også være akvatiske ressourcer som eksempelvis siv og tang. De biogene materialer binder kulstof i væksten og er dermed naturligt med til at høste CO2 fra atmosfæren"*



Hunton Nativo Træfiberisolering

### ECOCOCON PREFAB STROPANELEN

Prefab load-bearing timber frame construction façade panels, insulated with straw



Ramboll

### søuld



Søuld upcycles the natural waste product endgrass into new healthy acoustic products.



2

## Byggeriets materialer

Hvordan bidrager materialer til brand – bidrager materialerne for meget og skal beskyttes, eller bidrager de ikke?



Ramboll

3

## Øget brug af biogen isolering

Opmærksomhedspunkter:

- Kombination af bærende konstruktioner af træ og biogen isolering er en udfordring. Isolering ringere end B-s1,d0 er ikke præ. accepteret ved bygninger med bærende konstruktioner af træ, højere end 5,1 m over terræn.
- Hvilken reaktion på brand egenskaber har den isolering planlægger I at benytte?
- Hvordan skal isoleringen beskyttes?
- Djævlen i detaljen

**viro**

Isolatorerne | Bolligejer | Maskinsal

Om | DGNB | Vi hjælper dig | Bliv kontaktet | Dokumentation | Referencer | Kontakt os

Oprettet d. 25. marts 2024

**Fra skov til byggeri- biobaseret isolering hitter**

Ramboll

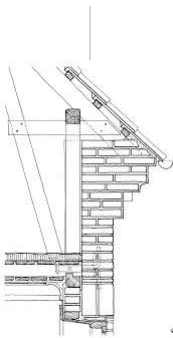
4

## Bærende konstruktioner medfører krav til isoleringsmaterialet

### 4.2.3.4

#### Isoleringsmateriale ringere end klasse B-s1,d0 [klasse A materiale]

I bygninger hvor gulv i øverste etage er mere end 5,1 m over terræn, med isoleringsmateriale ringere end materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale], skal de bærende konstruktioner udføres af mindst materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale].



Ramboll

5

## Basis

### Reaktion på brand (materialer)

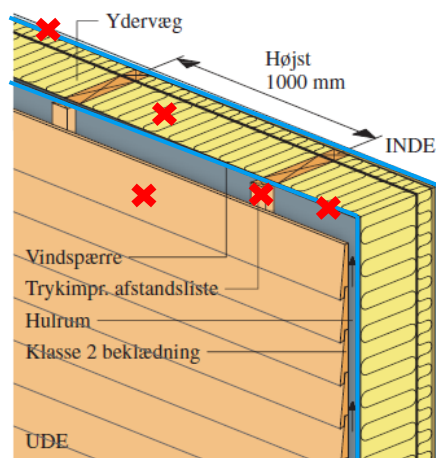
- Hvordan reagere materialer på brand / hvordan bidrager materialet til brand: hvor hurtigt vokser den, hvor meget ryger det, kommer der brændende dråber (D-s2,d2, B-s1,d0, A2-s1,d0 m.fl.)

### Brandbeskyttelsesevne (beklædning)

- Hvordan beskytter en beklædning bagvedliggende materialer, og hvordan bidrager den til brand ( $K_1$  10 / D-s2,d2,  $K_1$  10 / B-s1,d0,  $K_2$  60 / A2-s1,d0).

### Brandmodstandsevne (bygningssdel)

- Kan bygningssdelen adskille EI, kan den være bærende R.



**Figur 27** Vandret træbeklædning, klasse 2 beklædning, se tabel 4. Der er ikke brandkrav til vindspærren.

Summen af bidraget fra beklædninger, stolper og isoleringen

Ramboll

6

## Basis

Reaktion på brand (materialer)

Brandbeskyttelsesevne (beklædning)

Brandmodstandsevne (bygningssdel)

Brandmodstanden er summen af bidragene fra de forskellige lag og materialer.

Hvis isoleringen ændres fra mineraluld i pladeform til cellulose isolering mangler der et brandmodstandsevne-bidrag.

Den fastholdte mineraluld beskytter stolperne og forsinker gennembrænding af væggen. Hvilke egenskaber har den isoleringstype I ønsker at indbygge?

Ramboll

## Basis

Reaktion på brand (materialer)

Brandbeskyttelsesevne (beklædning)

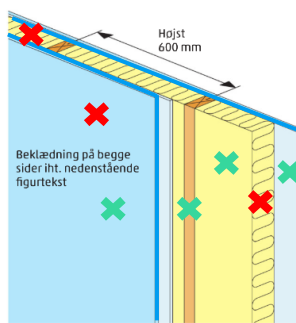
Brandmodstandsevne (bygningssdel)

Brandmodstanden er summen af bidragene fra de forskellige lag og materialer.

Der stilles ingen krav til isoleringen. Den bidrager derfor ikke til brandmodstandsevnen.

Ramboll

Bygningssdel klasse REI 60



Figur 7.17 Bærende skillevæg bygningssdel klasse REI 60 med isolering fastholdt af pladebeklædningen.

Vægstolper:

- 45 × 95 mm træstolper pr. 600 mm i henhold til beregning

Isolering fastholdt af pladebeklædning:

- Mindst 95 mm mineraluld
- Hvor krav til beklædning er mindst beklædning klasse  $K_f 10 B-s_1, d_0$ :
- 1 lag 15 mm brandgipsplade og 1 lag 13 mm gipskartonplade<sup>2)</sup> (Eksempel 5) eller
- 2 lag 15 mm brandgipsplade

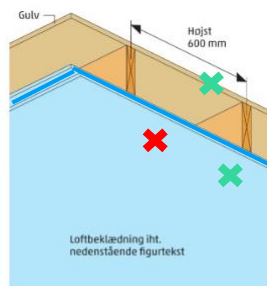
Hvor krav til beklædning er mindst beklædning klasse  $K_f 10 D-s_2, d_2$ :

- Se tabel 7.11 side 285

Se TR/E 78

7

Bygningssdel klasse REI 60



Figur 7.20 Bærende etageadskillelse bygningssdel klasse REI 60 med isoleret hulrum.

Gulv:

- 22 mm gulvspånplade

Bjælkelag:

- Mindst 45 × 145 mm træbjælker pr. 600 mm i henhold til beregning

Isolering:

- Ingen

Hvor krav til loftbeklædning er mindst beklædning klasse  $K_f 10 B-s_1, d_0$ :

- Mindst 2 lag 15 mm brandgipsplader opsat med forskudte, udspartlede fuger (Eksempel 7)

Hvor krav til loftbeklædning er mindst beklædning klasse  $K_f 10 D-s_2, d_2$ :

- Se tabel 7.11 side 285

Se TR/E 78

8

## Basis

### Reaktion på brand (materialer)

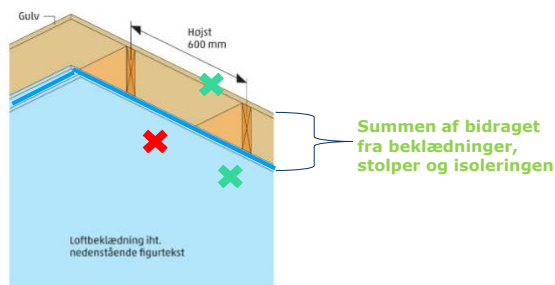
### Brandbeskyttelsesevne (beklædning)

### Brandmodstandsevne (bygningssdel)

Brandmodstanden er summen af bidragene fra de forskellige lag og materialer.

Der stilles ingen krav til isoleringen. Den bidrager derfor ikke til brandmodstandsevnen.

### Bygningssdel klasse REI 60



Figur 7.20 Bærende etageadskillelse bygningssdel klasse REI 60 med isoleret hulrum.

#### Gulv:

- 22 mm gulvspånplade

#### Bjælkelag:

- Mindst 45 × 145 mm træbjælker pr. 600 mm i henhold til beregning

#### Isolering:

- Ingen

Hvor krav til loftbeklædning er mindst beklædning klasse  $K_1 10 B-s_1, d_0$ :

- Mindst 2 lag 15 mm brandgipsplader opsat med forskudte, udsparlede fuger (Eksempel 7)

Hvor krav til loftbeklædning er mindst beklædning klasse  $K_1 10 D-s_2, d_2$ :

- Se tabel 7.11 side 285

Se TRÆ 78

Ramboll

9

## BR18 krav til beskyttelse af isolering

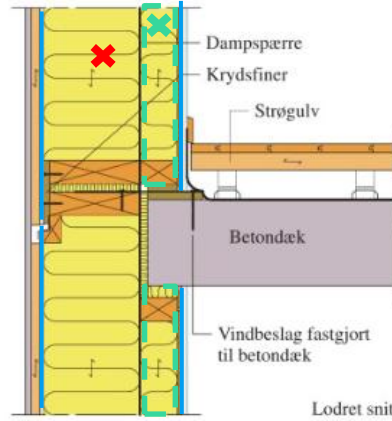
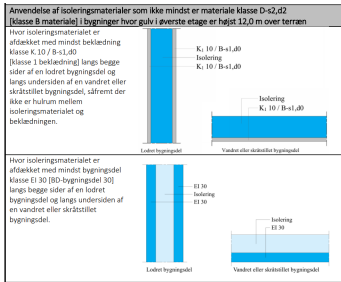
| Anvendelse af isoleringsmaterialer som ikke mindst er materiale klasse D-s2, d2 [klasse B materiale] i bygninger hvor gulv i øverste etage er højest 12,0 m over terræn   |  |
|---|--|
| <p>Hvor isoleringsmaterialet er afdækket med mindst beklædning klasse <math>K_1 10 / B-s_1, d_0</math> [klasse 1 beklædning] langs begge sider af en lodret bygningssdel og langs undersiden af en vandret eller skråtstillet bygningssdel, såfremt der ikke er hulrum mellem isoleringsmaterialet og beklædningen.</p> |  |
| <p>Hvor isoleringsmaterialet er afdækket med mindst bygningssdel klasse EI 30 [BD-bygningssdel 30] langs begge sider af en lodret bygningssdel og langs undersiden af en vandret eller skråtstillet bygningssdel.</p>   |  |

Klassifikationen  $K_1 10$  gives til en beklædning, hvor der er dokumenteret at beklædningen kan beskytte isoleringen.

En bygningssdel klasse EI 30 er en selvstændig bygningssdel der kan modstå 30 min brandmodstand

Ramboll

# BR18 krav til beskyttelse af isolering



Isoleringen beskyttes bagved en beklædning klasse K<sub>10</sub> eller en Bygningsdel klasse EI 30

- Reaktion på brand (materialer)
- Brandbeskyttelsesevne (beklædning)
- Brandmodstandsevne (bygningssdel)

Ramboll

# Djævlen i detaljen

**KAISER** O-range ECON®

air-tight | lugløs | free | IP 30 | 850 °C | INNOVATION

Fiksering kun ved brug af dette montageværktøj



# Nyhed fra Kaiser: O-range Econ Fix forfradåse

Ramboll

## Biogene isoleringsmaterialer

### Isocell papirisolering Datablad 01.02.2023

Begrænsninger og forudsætninger?

| Beskrivelse  | Værdi   |
|--|---|
| Brandbeskyttelse og fungicider                           | 10 % mineralske additiver, deraf < 3 % bor syre |
| Teknisk godkendelse                                      | ETZ ETA - 06/0076                               |
| Ekstern kvalitetskontrol                                 | OIB   |
| <b>Indblæsningstæthed ift. til tekniske godkendelser</b> |   |
| Løst udblæst ISO/CD 18393                                | 28-40 kg./m <sup>3</sup>                        |
| Fast komprimeret ISO/CD 18393                            | 38-65 kg./m <sup>3</sup>                        |
| Varmeledningsevne λD (deklareret) EN 10456               | 0,037 W/mK (kl. 37)                             |
| Varmekapacitet   | 2,11 kJ/kg K                                    |
| Modstanddygtighed for brand EN 13501-1                   | B-S2-d0 *                                       |

\*B-s2,d0 kan opfyldes ved en densitet  $\geq 28$  kg./m<sup>3</sup>, og ved en isoleringstykkelse  $\geq 100$  mm  
Isoleringstykkelse < 100 mm, medfører klasse E

Ramboll

## Biogene isoleringsmaterialer



Begrænsninger og forudsætninger?



MONTERINGSANVISNING

### NATIVO® PLATER

Hunton Nativo® Trefiberisolasjon kan benyttes til nybygg og rehabilitering. Isolasjonen er i all hovedsak laget av flis fra norsk granskog, og er aldringsbestandig, enkel å montere og behagelig å jobbe med.



4

#### Teknisk informasjon

| Vesentlig egenskap       | Ytelse/klasse          | Standard                 |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| Brannklasse              | Klasse E               | EN15101:2013             |
| Termisk motstand         | 0.038(W/m*K)           | EN15101:2013             |
| Vanddampmotstand         | 3-5                    | NS-EN ISO 12086          |
| Spesifikk Varmekapasitet | 2100(J/kg*K)           |                          |
| Densitet                 | 50 kg/m <sup>3</sup>   |                          |
| Luftstrømningsmotstand   | 6 kPa s/m <sup>2</sup> | NS-EN 13171:2012+A1:2015 |

Nativo Trefiberisolasjon har avfallskode 030105 / 170201

# Biogene isoleringsmaterialer



Begrænsninger og forudsætninger?

KONSTRUKSJONSGUIDE

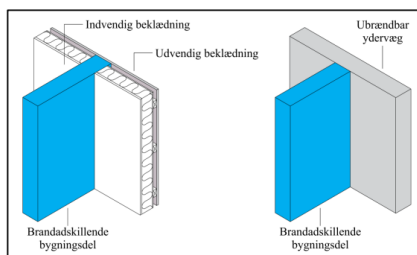
## NATIVO TREFIBERISOLASJON INNBLÅST



| HUNTON NATIVO TREFIBERISOLASJON INNBLÅST   |                                   |                 |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| Vesentlige egenskaper                      | Ytelse/klasse                     | Standard        |
| Brannklasse                                | Klasse E                          | EN 15101:2013   |
| Airflow resistivity (for gulv)             | 5kPa*s/m <sup>2</sup>             | EN 15101:2013   |
| Luftbåren støyisolasjon                    | 5kPa*s/m <sup>2</sup>             | EN 15101:2013   |
| Termisk motstand og konduktivitet (Lambda) | 0,038 [W/(m*K)]                   | EN 15101:2013   |
| Tykkelsesklasse                            | T3                                | EN 15101:2013   |
| Vanndampmotstand                           | 1-2                               | NS-EN ISO 12086 |
| Varmekapasitet                             | 2100 [J/kg*K]                     |                 |
| Format                                     | Pakker, à 15kg                    |                 |
| Antall pakker/kg pr. pall:                 | 21stk / 315kg                     |                 |
| Pallestørrelse:                            | ca. 0,8 x 1,2 x 2,55m (l x b x h) |                 |

Ramboll

## Djævelen i detaljen

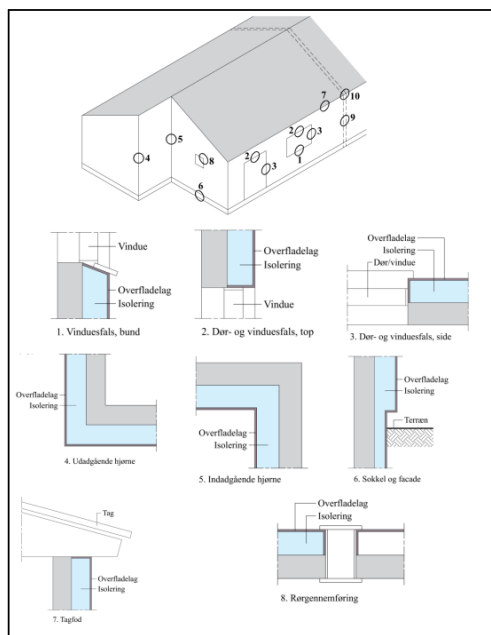


Figur 4.2.11 Sammenbygning af facade og brandadskillede bygningsdel, hvor den brandadskillede væg føres.

Tabell 4.2.6 Præ-accepterede løsninger for udførelse af brandkammer og brandkammerstøtning.

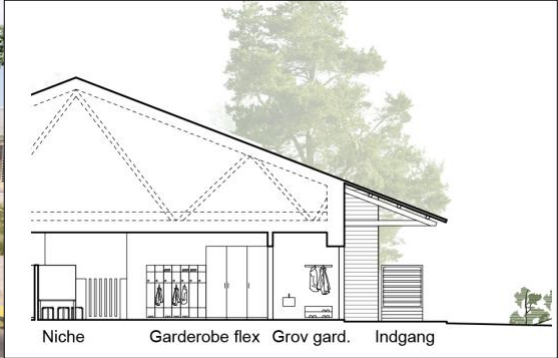
| Bygningens udformning  | Brandkam   | Brandkammerstøtning  |
|--|--|--|
| Bygninger i 1. etage, hvor tagkonstruktionen ikke indeholder materialer, som er ringere end materiale klasse Ø-1,60 (klasse A materiale), bortset fra tagdækninger samt lægter og spær | Brandkam kan udelades. Væggen føres op i tæt forbindelse med undersiden af den yderste tagdækning.           | Brandkammerstøtning kan udelades. Væggen føres op i tæt forbindelse med undersiden af den yderste tagdækning.  |
| Bygninger med tag med hældning højst 1:8 mod brandsektionsvæg  | Brandkam med højde mindst 0,3 m over tagfladen   | Kan udføres i mindst 1,0 m bredde langs begge sider af væggen (dobbeltsidet brandkammerstøtning), eller i mindst 1,0 m bredde langs den ene side af væggen (ensidet brandkammerstøtning) |
| Bygninger med tag med hældning større end 1:8 mod brandsektionsvæg (se Figur 4.2.15)   | Brandkam så høj, at der opnås en vandret afstand på mindst 2,5 m mellem toppen af brandkammeren og tagfladen | Så bred, at der opnås en vandret afstand på mindst 2,5 m fra brandkammerstøtningens øverste punkt til brandsektionsvæggen på begge sider af væggen                                       |

Ramboll



Figur 4.2.3 Præ-accepterede løsninger, hvor det er vigtigt at sikre, at overfladelag (inddækningen) af isoleringsmateriale, som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 (klasse B materiale), er korrekt udført.

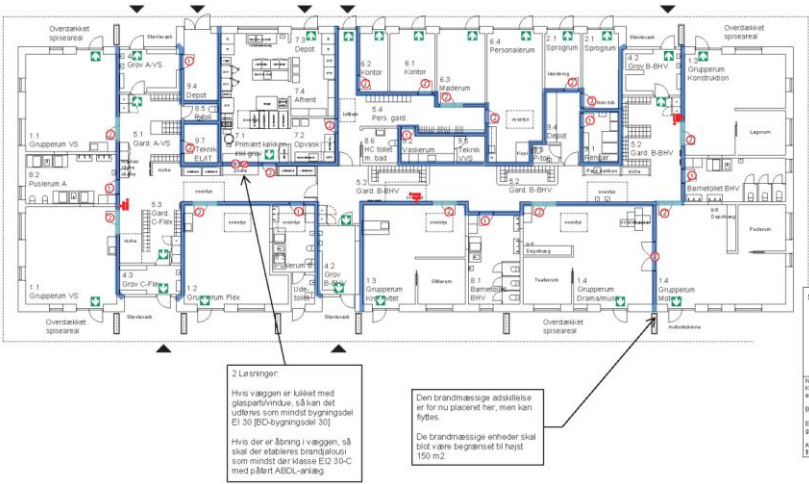
# Rønde Børnehus



Ramboll

17

# Rønde Børnehus



- Simple planløsning
- Ingen brandsektioner, kun brandceller
- Flugtveje direkte til det fri fra alle opholdsrum
- Bygning i en etage
- Kan indplaceres i Brandklasse 2

Ramboll

18

## Rønde Børnehus

Holistisk brandteknisk design, hvor de brandtekniske egenskaber kan beregnes efter kendte standarder eller dokumenteres med prøvningsresultater fra akkrediterede brandprøvninger

| (2) Primære bygningsdele |            |   |   |
|--------------------------|------------|---|---|
| 2.1                      | Ydervægge  | 2 x 15,5 mm Knauf Secura Bord<br>Dampbremse<br>6mm klemliste<br>400mm EcoCocon halmelement<br>6mm klemliste<br>2 x 9mm vindgips<br>25mm klemliste<br>21 mm vandret beklædning | Brand- og fugtteknisk forbedret version af EcoCocon vægtype 2 |
| 2.2                      | Indervægge | Flere typer efter lyd og brandkrav<br>15 mm fibergips<br>45x120 C24 reglar med mineraluld<br>15mm fibergips   | Systemvægge af træskelet og ubrændbar isolering               |



Fire resistance classification:  
(Valid for fire walls on internal wall face covered with clay base plaster)  
RE 120 / REI 120 / REW 120

### ECOCOCON PREFAB STROPANELEN

Prefab load-bearing timber frame construction façade panels, Insulated with straw



## Spørgsmål