



SYLLABUS

**Met houtskeletbouw  
efficiënt en snel  
woonruimte uitbreiden**

Ontdek de verschillende  
systemen: de do's  
& don'ts

Bruno Deraedt (BAST architects & engineers)  
Mieke Bonnarens (energieconsulent Bouwunie)

22 MEI, SPORTOASE LEUVEN | 28 MEI, BIZNIS HOTEL LOKEREN  
4 JUNI, RENSON WAREGEM | 11 JUNI, TER ELST EDEGEM



# Opportunities en uitdagingen

Houtskeletbouw bij woninguitbreidingen 2018 -  
22 mei Leuven - 28 mei Lokeren - 4 juni Waregem -  
11 juni Edegem



# Opportunities en uitdagingen bij woninguitbreidingen in houtskeletbouw

---

- Wat zijn de voor- en nadelen bij een woninguitbreiding in houtskeletbouw?
- Waar hou ik als uitvoerder specifiek rekening mee om te voldoen aan de EPB-regelgeving? Is houtskeletbouw hierin een voor- of nadeel?
- Hoe zit het met de premies bij woninguitbreidingen en bij houtskeletbouw?



*Uitvoering: Woema.be Beelden: Marble Moon*



Uitvoering: Declair Houtconstructies - Beelden: ecobouwers.be



*Uitvoering: Bouwbedrijf Marc Ceelen - Foto's: Frozen Moments*



*Uitvoering Mowood, Foto's Marble Moon*



*Uitvoering Mowood,  
Foto's Marble Moon*

 **BOUWUNIE**  
unie van het kmo-bouwbedrijf





*ExNorm, Steinheim, Duitsland, 2008*



*Machiels Building Solutions, 2012*

Voor bouwprojecten met stedenbouwkundige vergunningsaanvraag of melding vanaf 1 januari 2018

EPB-eisen (eisen op het vlak van ENERGIEPRESTATIE en BINNENKLIMAAT)		BESTEMMING		
AARD VAN HET WERK		wonen	niet-residentieel	industrie
nieuwbouw (of gelijkwaardig)	thermische isolatie	maximaal S 31 (wooneenheid) en maximale U-waarden	maximale U-waarden	maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden
	energieprestatie	maximaal E 40 (wooneenheid)	maximaal E-peil* (in functie van de bestemmingen)	-
	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen en beperken van risico op oververhitting (wooneenheid)	minimale ventilatievoorzieningen	minimale ventilatievoorzieningen
	hernieuwbare energie	≥ 15 kwh/m <sup>2</sup> .jaar	≥ 15 kwh/m <sup>2</sup> .jaar	
	installaties	-	-	minimale installatie-eisen
*: voor kantoorgebouwen van publieke organisaties gelden strengere E-peilen				
ingrijpende energetische renovatie	thermische isolatie	maximale U-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen)		-
	energieprestatie	maximaal E 90 (wooneenheid)	maximaal E-peil (in functie van de bestemmingen)	volg de eisen bij renovatie
	installaties	-	-	
	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen		
	hernieuwbare energie	≥ 15 kwh/m <sup>2</sup> .jaar	≥ 15 kwh/m <sup>2</sup> .jaar	-
renovatie	thermische isolatie	maximale U-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen)		
	energieprestatie	-		
	installaties	minimale eisen (voor nieuwe, vernieuwde of vervangen installaties)		
	binnenklimaat	minimale ventilatievoorzieningen (voor bestaande ruimten bij vervanging van vensters en voor nieuwe ruimten)		ventilatie-eisen (voor het nieuw gebouwde toegevoegde deel)

# Maximale U-waarden (W/m<sup>2</sup>K)

	2006	2018
Daken en plafonds	0,4	0,24
Buitenmuren*	0,6	0,24
Vloeren**	0,4	0,24
Ramen	2,5	1,50
Beglazing	1,6	1,1
Deuren & poorten	2,9	2,0
Gemene muren	1,0	0,6

Vb gemene muur met isolatie  $\lambda = 0,032$  W/mK

➤  $U = 1$  W/m<sup>2</sup>K => 3 cm isolatie

➤  $U = 0,6$  W/m<sup>2</sup>K => 6 cm isolatie

- \* niet in contact met volle grond
- \*\* op volle grond, boven kruipruimte of boven kelder buiten het beschermd volume

“M'n administratie verloopt eenvoudiger.”

Nonneman BVBA, lid sinds 1998

U zoekt



Home

Nieuws

Advies

Tools

Publicaties

Agenda

Over Bouwunie

Kortingen

Home / Publicaties / Pockets, wegwijzers en handboeken / De isolatiegids

## De isolatiegids



📅 07/09/2017

Prijs leden: Gratis

Prijs niet-leden: € 20,00

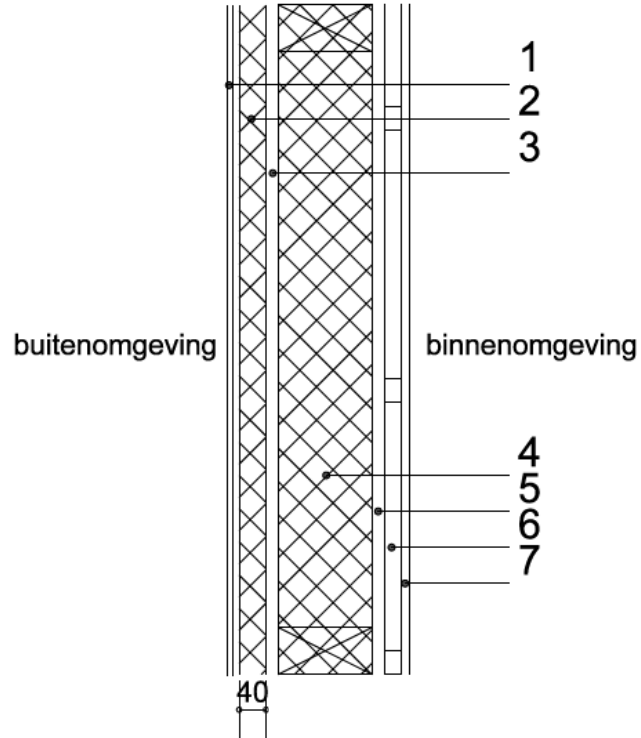
Toevoegen

Deze pocket geeft een beeld van de meest voorkomende isolatiematerialen. Tegelijk biedt het ook een inzicht in voorbeelddiktes om aan de EPB regelgeving te voldoen.

De isolatiegids is een publicatie van Bouwunie in samenwerking met Netwerk Architecten Vlaanderen. Het is een tool om de impact van een materiaal op uw project te kunnen inschatten.

# Isolatie diktes

## 3.3.3. Houtskeletbouw - isolatie tussen de roostering



1. Vezelcementplaat
2. Houtskelet (+ isolatiemateriaal)
3. Winddichte dampopen houtvezelplaat
4. Houtskelet CLS 140 + isolatie
5. Luchtdichte dampremmende houtvezelplaat
6. Leiding spouw

Materiaal	$\lambda$ -waarde (W/m.K)	Nodige dikte (mm) voor		
		U = 0.24 W/m <sup>2</sup> K	U = 0.20 W/m <sup>2</sup> K	U = 0.15 W/m <sup>2</sup> K
Minerale wol	0.030-0.050	140-200	180-250	250-340
Harde houtvezelplaat	0.037-0.060	160-220	200-280	280-390
Hennep	0.042-0.060	180-220	220-280	310-390
Vlas	0.044-0.060	180-220	230-280	320-390
Cellulose	0.037-0.060	160-220	200-280	280-390

# U-waarde muren

---

Buitenmuur, bv muur 36 cm dik

- Spouwmuur met 10 cm isolatie met  $\lambda=0,032$  W/mK  
=>  $U = 0,32$  W/m<sup>2</sup>K
- HSB met I-liggers - 30 cm isolatie met  $\lambda=0,032$  W/mK  
=>  $U = 0,11$  W/m<sup>2</sup>K




Automatisch opslaan Bouwunietool\_U\_houten\_ramen\_2018\_IA HSB-schuifraambovenlicht - Excel

Bestand Start Invoegen Pagina-indeling Formules Gegevens Controleren Beeld Ontwikkelaars Vertel wat u wilt doen

Plakken Calibri 11 Tekstterugloop Standaard Voorwaardelijke Opmaak als

Klembord Lettertype Uitlijning Getal Stijle

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		<b>Afmetingen</b>	 <b>BOUWUNIE</b> <small>UNIE VAN HET KMO-BOUWBEDRIJF</small>						
2		<i>Vul de grijze invulvelden in. Scrol naar rechts om ook de afmetingen van de beglazing, en eventuele roosters of vulpanelen in te geven.</i>							
3		<b>Omschrijving raam</b>	<b>Afmetingen raamgeheel</b> <i>Gemeten van buitenkant profiel tot buitenkant profiel, voor inbouw op de werf</i>						
4			breedte raam (m)	hoogte raam (m)	opp raam (m <sup>2</sup> )	breedte glas 1	hoogte glas 1	breedte glas 2	hoogte glas 2
5		<b>Verticaal geplaatste ramen</b>							
6	vb	noordgevel gelijkvloers raam 1	1,500	1,600	2,400	0,730	1,340	0,730	1,340
7	1	schuifraam	3,00	2,00	6,000	1,36	1,86	1,360	1,860
8	2	bovenlicht	3,00	0,50	1,500	2,86	0,36		
9	3								
10	4								
11	5								
12	6								
13	7								
14	8								
15	9								

Home Administratieve gegevens **Afmetingen** Eigenschappen Vulpaneel Resultaten ...



Schuifraam (3m x 2 m) met  
bovenlicht (3 m x 0,5 m),  
Uf 2,2, Ug 1,1 W/m<sup>2</sup>K  
=> Uw, gem = 1,46 W/m<sup>2</sup>K

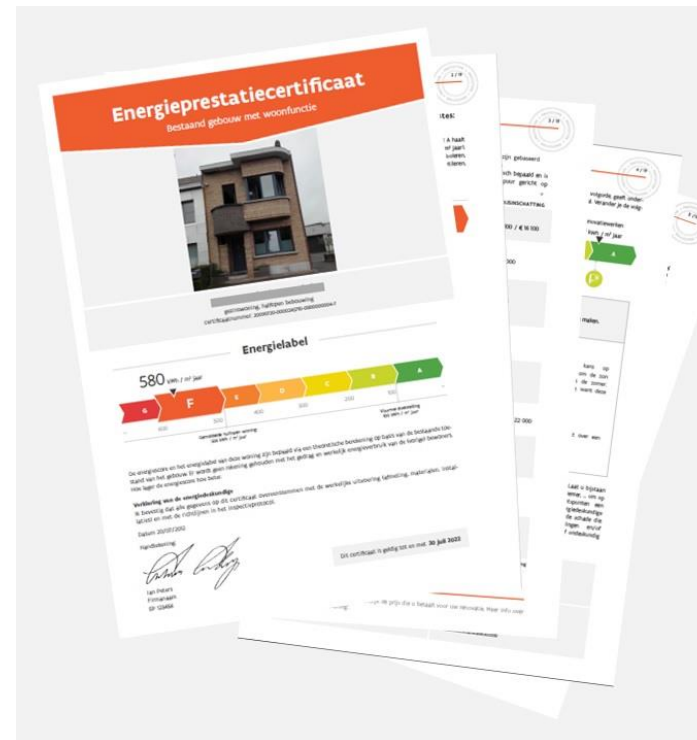
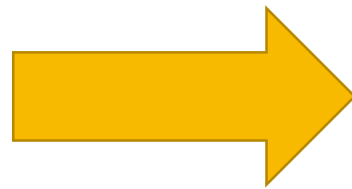
Foto Oetek

Automatisch opslaan  Bouwunietool\_U\_houten\_ramen\_2018\_JA HSB-keukenra

Bestand Start Invoegen Pagina-indeling Formules Gegevens Controleren Beeld Ontwikkelaars Verken

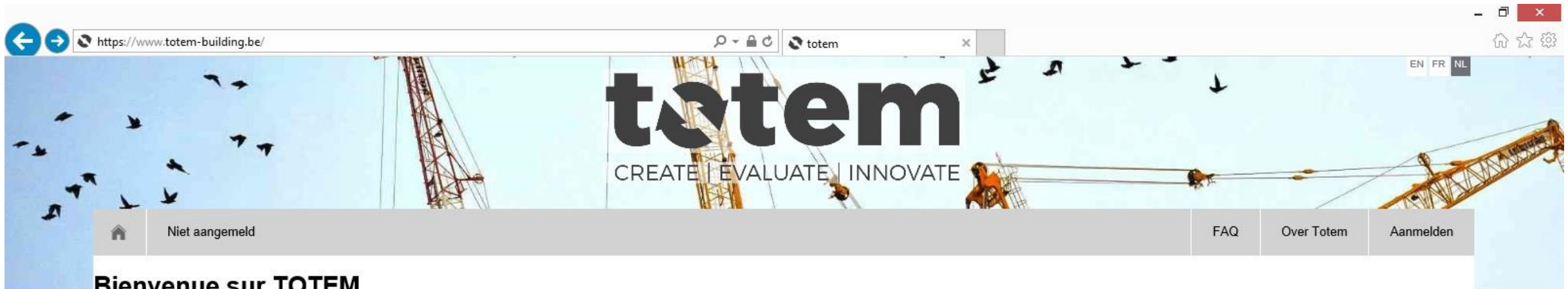
Plakken





- Verplicht bij verkoop en verhuur
- Verplicht te afficheren in advertenties
- Door Energiedeskundige type A
- Met EPC-software (≠ EPB)
- 10 jaar geldig

- Vanaf januari 2019 EPC+:
- label, van A+ tot F
- aanbevelingen grondig uitgebreid,
- aangevuld met kostenindicatie
- [www.energiesparen.be/epc](http://www.energiesparen.be/epc)



## Bienvenue sur TOTEM

Om de Belgische bouwsector te ondersteunen bij het objectiveren en verminderen van de milieu-impact van gebouwen, hebben de drie gewesten de tool TOTEM [Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials] ontwikkeld. De partners in het project zijn de OVAM, Leefmilieu Brussel en de Service Public de Wallonie.

**[CREATE]** om de creativiteit van ontwerpers te stimuleren en projecten te realiseren die voldoen aan de eisen van morgen op het vlak van milieu.

**[EVALUATE]** om de milieu-impact van gebouwelementen of gebouwen te evalueren op basis van een wetenschappelijke methode, aangepast aan de eigenheid van de Belgische bouwmarkt.

**[INNOVATE]** om innovatie te stimuleren en ecodesign in bouwsystemen aan te moedigen.

In samenwerking met universiteiten en studie bureaus, werd vijf jaar hard gewerkt aan de realisatie van deze uitgebreide wetenschappelijke methodologie, op maat van de Belgische bouwsector.

Centrale waarden van TOTEM zijn objectiviteit en transparantie. Hierdoor zijn actoren uit de Belgische bouwsector (architecten, studie bureaus, aannemers, ontwikkelaars, publieke overheden, ...) in staat om de milieu-impact van gebouwen te identificeren en te beperken van bij het begin van de ontwerpfase.

## De inschrijving voor de 3 TOTEM seminaries is open.

**Dinsdag 17 april om 13u30 : Gent** (vlakbij het station Gent Sint-Pieters) [inschrijven](#)

**Donderdag 26 april om 13h30 : Namur** (Jambes) [inschrijven](#)

**Donderdag 3 mei om 13h30 : Bruxelles** (Tour&Taxi) [inschrijven](#)

[TOTEM seminaries programma hier.](#)

[Version française](#)

[English version](#)

© 2018 totem  
Create | Evaluate | Innovate



TOP ^

Versie 1.0.3 Build 1175aef 2018-03-01 10:34:45

## Energiepremies 2018 - 2019

### Energiepremies netbeheerders individuele investeringen 2018 en 2019 \*

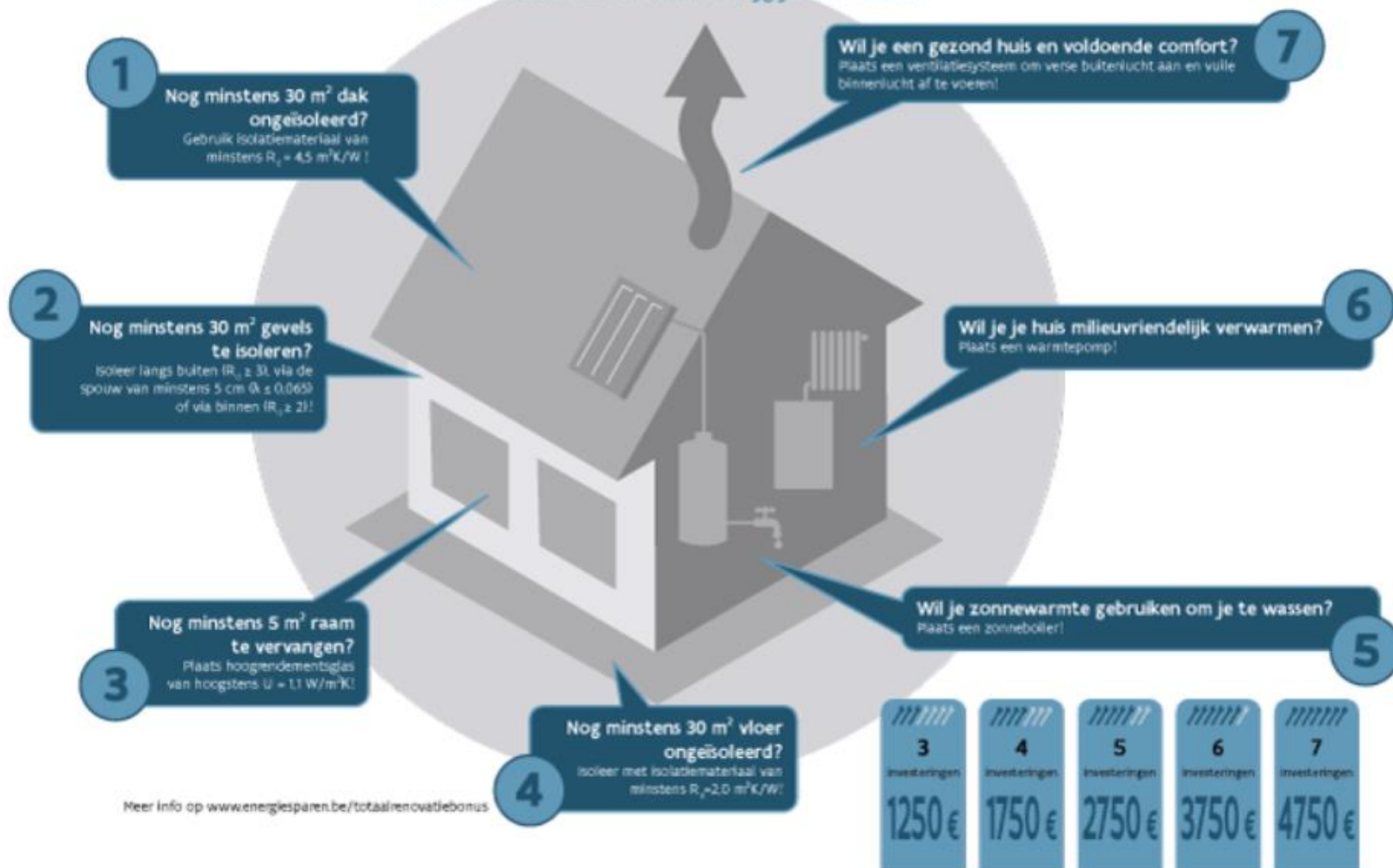
Maatregel	Premiebedrag 2018	Premiebedrag 2019	Technische voorwaarde	Gecert. uitvoerder?
Dakisolatie	6 €/m <sup>2</sup>	<b>4 €/m<sup>2</sup></b>	$R \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	nee
Spouwmuurisolatie	6 €/m <sup>2</sup>	<b>5 €/m<sup>2</sup></b>		ja
Buitengevelisolatie	15 €/m <sup>2</sup>	15 €/m <sup>2</sup>	$R \geq 3 \text{ m}^2\text{K/W}$	nee
Binnenisolatie	15 €/m <sup>2</sup>	15 €/m <sup>2</sup>	$R \geq 2 \text{ m}^2\text{K/W};$	ja
Vloerisolatie	6 €/m <sup>2</sup>	6 €/m <sup>2</sup>	$R \geq 2 \text{ m}^2\text{K/W}$	nee
Beglazing	10 €/m <sup>2</sup>	10 €/m <sup>2</sup>	$U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	nee

*Excl. premies voor installaties (zonneboiler en warmtepomp)*



# Totaalrenovatiebonus voor bestaande woningen

Combineer en ... vanaf 3 krijg je een bonus!



Meer info op [www.energiesparen.be/totaalrenovatiebonus](http://www.energiesparen.be/totaalrenovatiebonus)

# Vragen over energie? Contacteer onze energieconsulenten!

LUC DEDEYNE  
Luc.Dedeyne@bouwunie.be  
0473 55 15 68

MIEKE BONNARENS  
Mieke.Bonnarens@bouwunie.be  
0474 44 03 86

Hoe zit het nu met de energiepremies?  
Zijn er ook EPB-eisen bij renovatie?  
Luchtdicht bouwen, moet dat?  
Wat is dat, bijna-energie neutraal bouwen...?

Sinds 2007 kunnen Bouwunie- en Nelectraleden een beroep doen op de energieconsulenten. Zij helpen u om uw klant met raad én daad bij te staan. Ook de volgende 3 jaren krijgen Bouwunie en Nelectra alvast de steun van de Vlaamse overheid om u verder te adviseren. Maak er gebruik van!

meer info op [www.bouwunie.be](http://www.bouwunie.be)

een initiatief van  **BOUWUNIE**  
unie van het kmo-bouwbedrijf

 **BOUWUNIE**  
unie van het kmo-bouwbedrijf

# HOUTBOUW VOOR HET EFFICIËNT & SNEL UITBREIDEN VAN WOONRUIMTE

Tips & Trucs voor aanbouwen en optoppen in  
houtskeletbouw en CLT

Vervolmakingscursus Bouwunie

DI 22 MEI, LEUVEN | MA 28 MEI, LOKEREN  
MA 4 JUNI, WAREGEM | MA 11 JUNI, EDEGEM  
ir arch Bruno Deraedt

# Mijn achtergrond

- Opgegroeid in bouwbedrijf
- Opleiding Burg. Ir. Arch. 1995
- Actief als architect en ingenieur sinds 1995 in eigen zaken
  - Zelfstandig & Vof MOZAIK 1995-2004
  - IADB – ingenieur architect Deraedt Bruno bvba 2004-2013
  - BAST architects & engineers (fusie met Alexis Versele) 2013 - ...
    - Coöperatieve met 21 medewerkers
    - Gespecialiseerd in bio-ecologisch energiezuinig bouwen, passiefhuizen, houtskelet, bouwfysica en energie-technieken
- Voorzitter VIBE vzw (Vlaams instituut voor bio-ecologisch bouwen)
- Voorzitter GEC cvba (Gents Ecologisch Centrum)
- Bestuurder OVED vzw
- Docent Houtskeletbouw & BEN-bouwen (SBM, Syntra, Bouwunite, NAV, VIBE)





# Tips & Trucs

1. Kies het juiste bouwsysteem
2. Zorg voor droge voeten & veranker
3. Isoleer voldoende en correct
4. Ken je buur-muur
5. Sluit luchtdicht aan
6. Bezin eer je begint aan je compacte dak
7. Akoestiek zit hem in details
8. Vergeet de schrank- & windstijfheid niet
9. Over ramen, daklichten en oververhitting
10. Vermijd krimp- & kruipschade

Tip 1 :

**KIES HET JUISTE BOUWSYSTEEM**

# HOUTSKELET : TER PLAATSE

Kleine draagbare elementen

Geen werfkraan of zwaar materieel nodig

Aanpasbaar: geen voorafgaande meting nodig

Iets meer weersafhankelijk

Langere werftijd



# HOUTSKELET : TER PLAATSE - PLATFORMBOUWWIJZE

Kleine draagbare elementen

Geen werfkraan of zwaar materieel nodig

Aanpasbaar: geen voorafgaande meting nodig

Iets meer weersafhankelijk

Langere werftijd



# HOUTSKELET : TER PLAATSE - BALLOONBOUWWIJZE

Idem als ter plaatse platformbouwwijze

Onmiddellijk dakopstand

Geen luchtdichting

Idem als ter plaatse platformbouwwijze

Hogere wand



# HOUTSKELET : PREFAB CAISSONS - PLATFORMBOUWWIJZE

Snelle montage

Minder weersafhankelijk

Buitschrijnwerk op voorhand bestelbaar

Vraagt voorbereiding (opmeting, prefab-tek.)

Luchtdichtheidsfolies



# HOUTSKELET : PREFAB CAISSONS - PLATFORMBOUWWIJZE

Snelle montage

Minder weersafhankelijk

Buitschrijnwerk op voorhand bestelbaar

Vraagt voorbereiding (opmeting, prefab-tek.)

Luchtdichtheidsfolies



# HOUTSKELET : PREFAB CAISSONS – BALLOON BOUWWIJZE

Snelle montage - Minder weersafhankelijk  
Minder luchtdichtheid tijdens ruwbouw  
Bij één bouwlaag, onmiddellijk dakopstand

Vraagt voorbereiding (opmeting, prefab-tek.)  
Montage moeilijker van hoge panelen



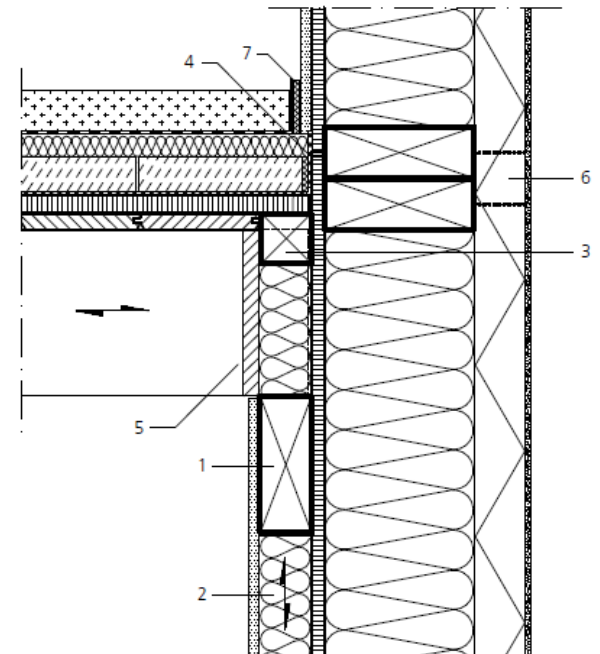
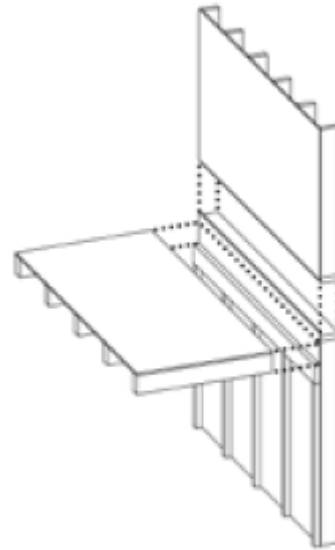
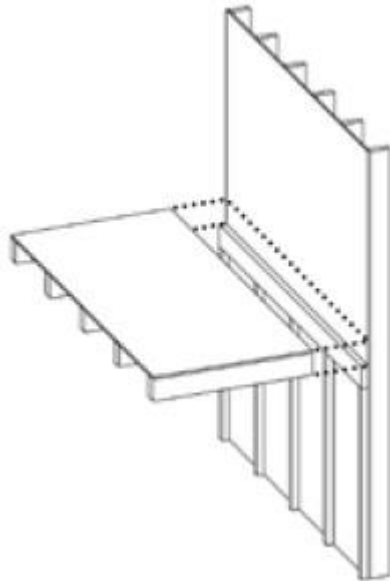
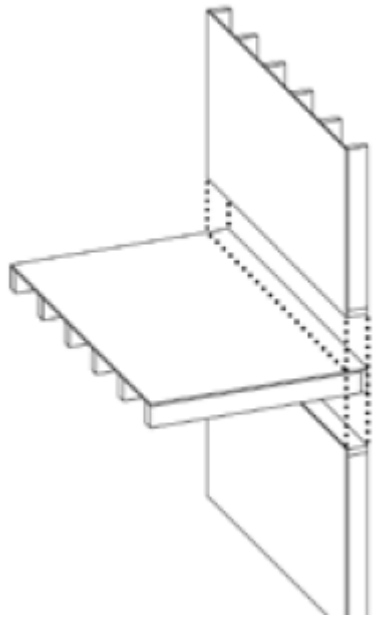


# Types Houtskeletbouw

PLATFORM :

BALLOON :

QUASI-BALLOON :



# PAAL & BALK MET INVULLINGEN

Beperkt hout gebruik

Natuurlijke Isolatiematerialen in  
zelfbouwmethodiek : kalkhennep of strobalen

Zeer alternatieve bouwmethode

Uit te voeren met kennis van zaken



# CLT / KRUISLAGENHOUT

Specifieke stabiliteit  
Super snelle bouwmethode  
Hout is afwerking

Iets duurder voor eenvoudige constructies  
Vorbereiding & leveringstermijn



bron : Mowood / Woema

# CLT / KRUISLAGENHOUT

Specifieke stabiliteit

Super snelle bouwmethode

Hout is afwerking

Iets duurder voor eenvoudige constructies

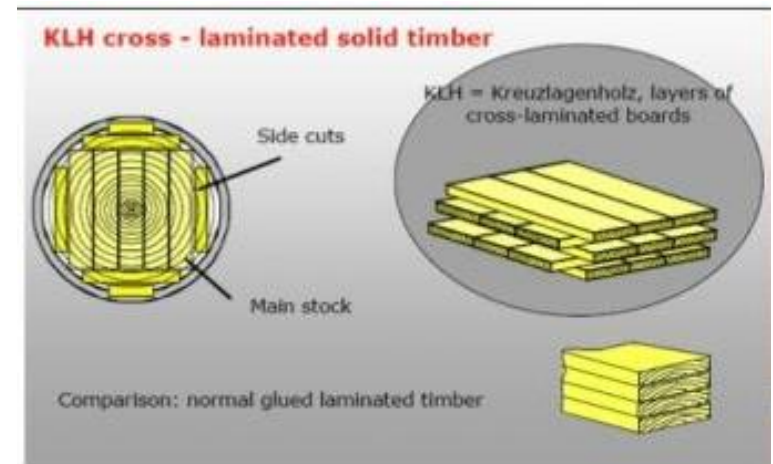
Vorbereiding & leveringstermijn



bron : Woema  
Foto's : BAST

# CLT

- Massiefhoutenplaten
  - Lagen hout kruislings vernageld of verlijmd
  - Ontwikkeld begin 1990
  - Met resten van verzaagde bolen
  - Geen krimp
  - Stijfsysteem
  - Meerdere verdiepingen
  - Als afwerking mogelijk
  - Hoge brandweerstand
  - Betere akoestische eigenschappen
- Andere benamingen :
  - CLT : Cross Laminated Timber
  - KLH : KreuzlagenHolz
  - BSP : Brettsperholzplatte



Bron & foto's : Woema



# 1 Kies het juiste bouwsysteem

- Keuze tussen :
  - Houtskelet
    - Ter plaatse of prefab
    - Platform/balloon/Quasi Balloon
  - Paal & Balk-bouw
  - CLT
- Kerncriteria:
  - Bereikbaarheid
  - Steunpunten / Stabiliteit
  - Luchtdichtheid
- Andere aspecten
  - Aanpasbaarheid tijdens bouwen (ongekende context)
  - Isolatiemethodiek
  - Esthetiek
  - Bouwtijd
  - Voorbereidingstijd

Tip 2 :

## **ZORG VOOR DROGE VOETEN & VERANKER**



# FUNDERING MET ISOLERENDE SOKKEL

GROTE AANRADER : Hout komt dan op niveau vloerpas



# FUNDERING ZONDER ISOLERENDE SOKKEL

Schade door : geen roofing of EPDM tussen beton en hout en geen waterkerende aansluiting aan de voorgevel



**Situatie na 3 jaar !**



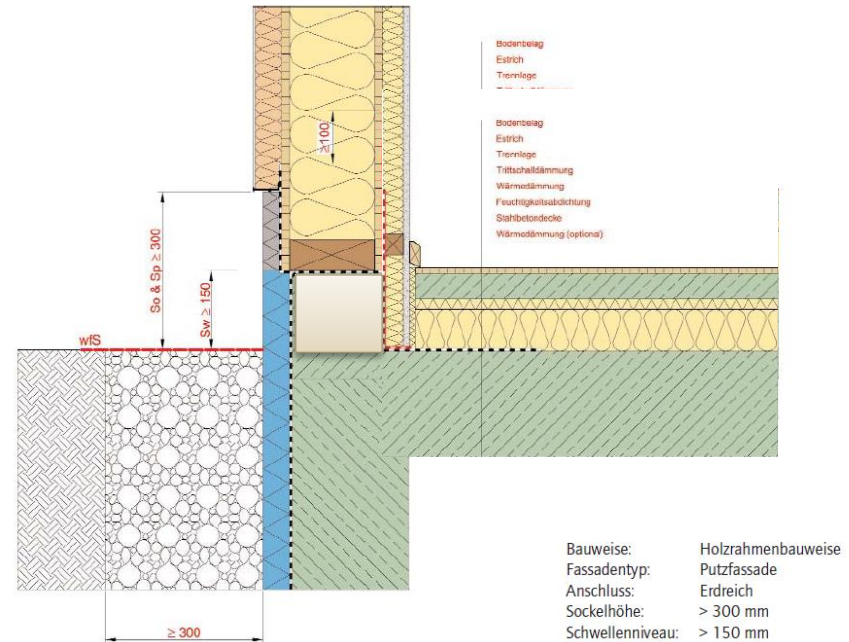
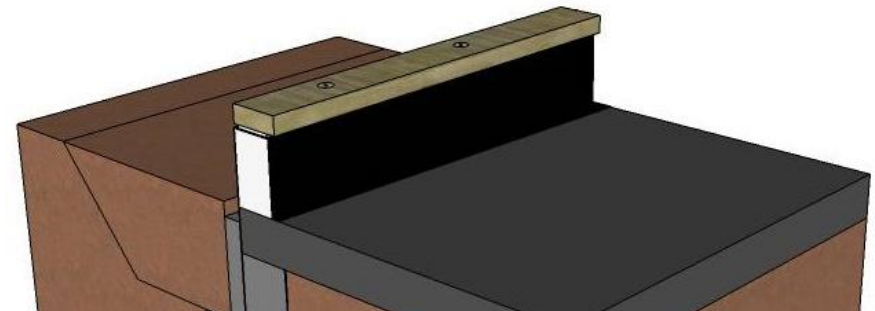
# AFDICHTING VAN DE FUNDERING

Zowel onder houtskelet als onder buitenschrijnwerk  
(zodat geen water in de isolatie komt te zitten)



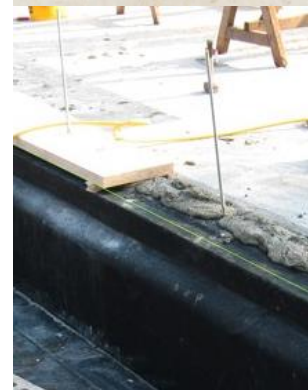
# Bescherm tegen vocht

- Start houtskelet voldoende hoog
  - Best 30cm boven maaiveld
  - Gebruik isolerende sokkelsteen
  - Voorzie een waterdichting op beton en sokkel
    - Vb Colphene 1500
    - Vb Bostik SK 3000
  - Indien minder opstand : bescherm houtskelet met EPDM aan buitenzijde



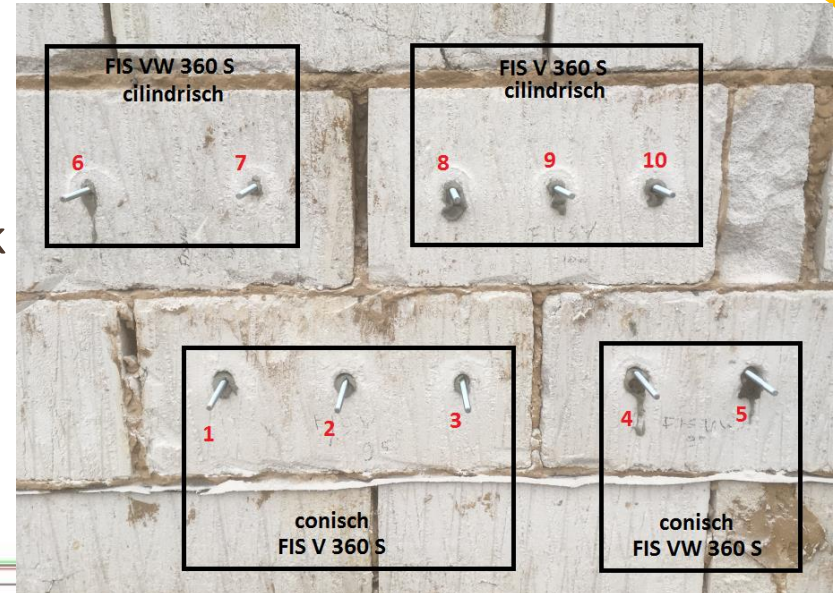
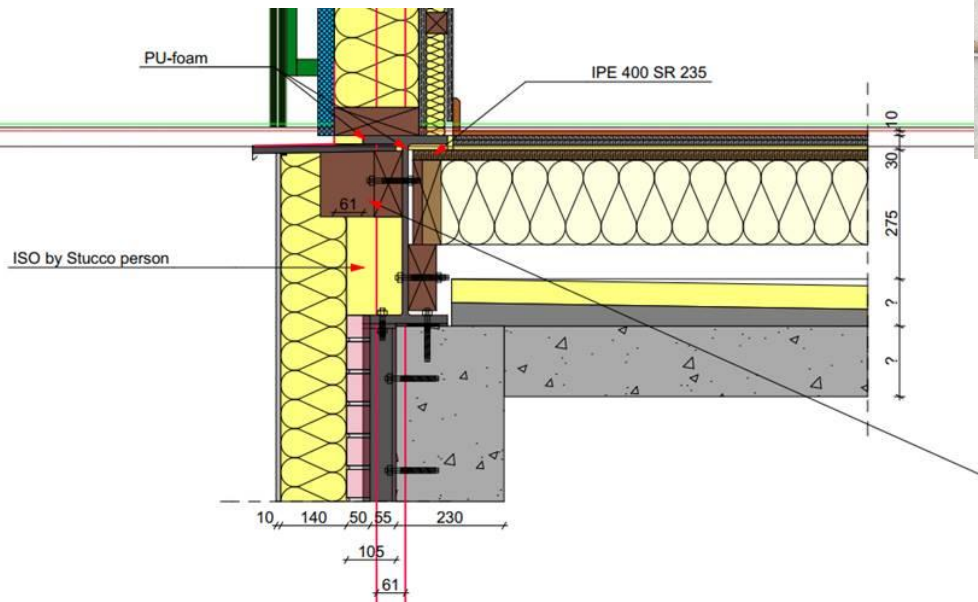
# Veranker

- Stelregel (grondregel)
  - Verankering tot in beton
  - Bescherming tegen vocht
  - Uitpassen van fundering
- Aantal ankers
  - Te bepalen in functie van de afschuiving en windkrachten
  - Standaard (basis) voor woning met max 2 bouwlagen :
    - Ø10 of 12 alle 90cm (1 bouwlaag + dak) / 60cm (2 bouwlagen + dak)
  - Zware ankers (Tie Downs)
    - Voor zware trekkrachten



# Veranker

- Ringbalk : ankeren in beton
- Metselwerk ?
  - Nazicht trekkracht uit metselwerk
- Optopping
  - Verankeren op afschuiving



# Veranker

- Roostering in metselwerk muur
  - Vuistregel voor overspanning tot 4m :  $\varnothing 10$  of 12 alle 30cm
  - Voor opvanging van grotere lasten : te berekenen
  - Kwaliteit van metselwerk steeds na te gaan ! (vb zeer kleine draagkracht in assesteen, cellebeton, ...)







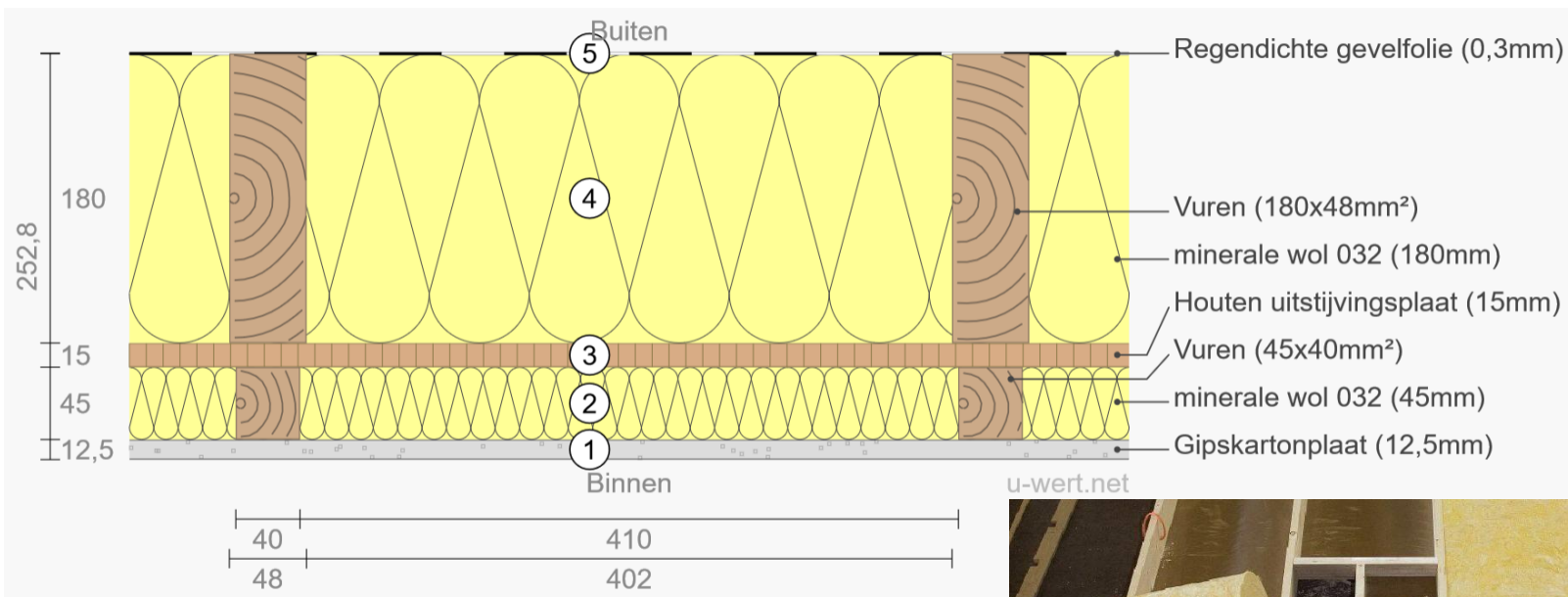
# Raamaansluiting



Tip 3 :

**ISOLEER VOLDOENDE EN CORRECT**

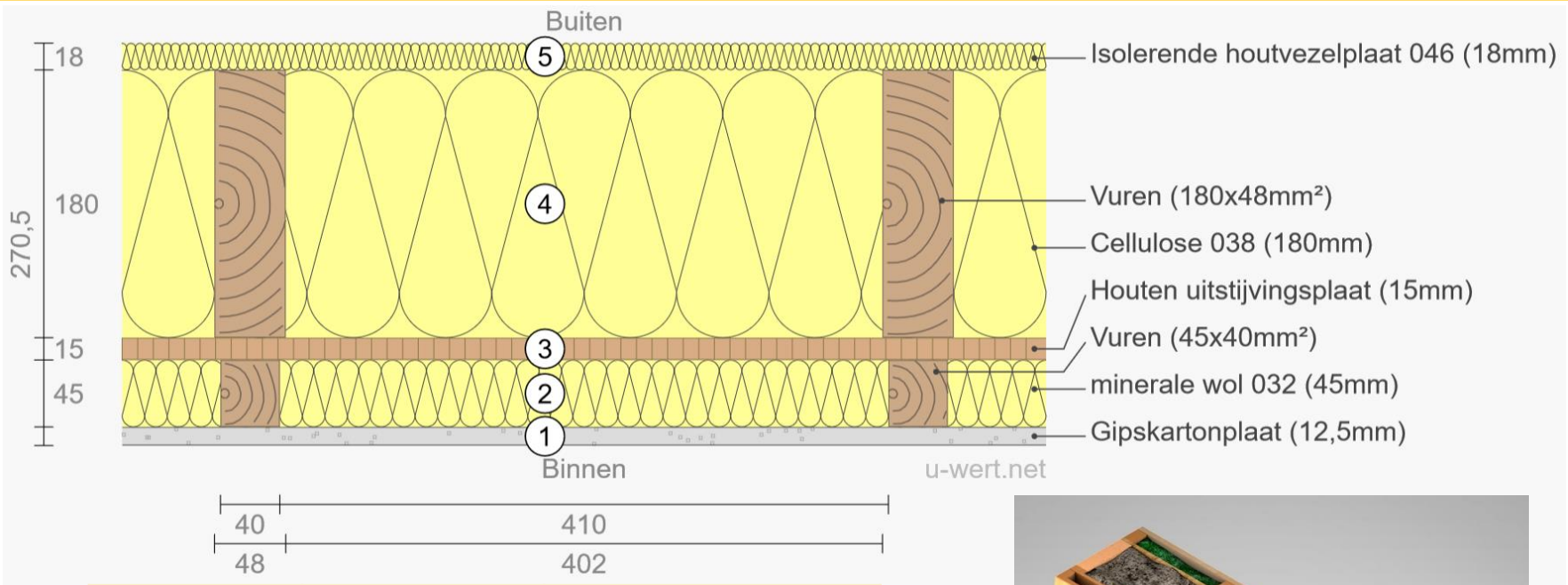
# Wandopbouw met MW 032



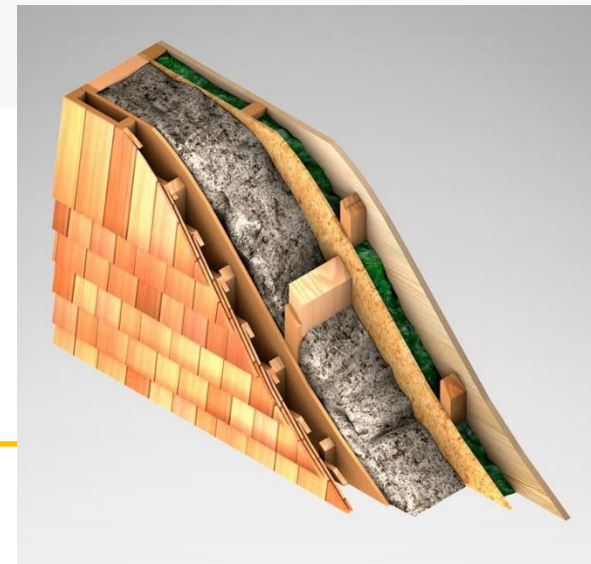
U-waarde	Hoogte stijl	Zonder iso in LS
0,23	120 mm	160 mm
0,20	150 mm	185 mm
0,18	180 mm	210 mm



# Wandopbouw met inblaasisolatie 038



U-waarde	Hoogte stijl	Zonder iso in LS
0,23	120 mm	160 mm
0,20	150 mm	200 mm
0,18	180 mm	220 mm



# Vergelijking isolatiesystemen

## Minerale wol 032

- Gemakkelijk met de hand te plaatsen
- Meer snijwerk
- Toepasbare op de meeste plaatsen
- Verdraagt accidenteel water
- Iets betere isolatiewaarde
- Minerale grondstoffen

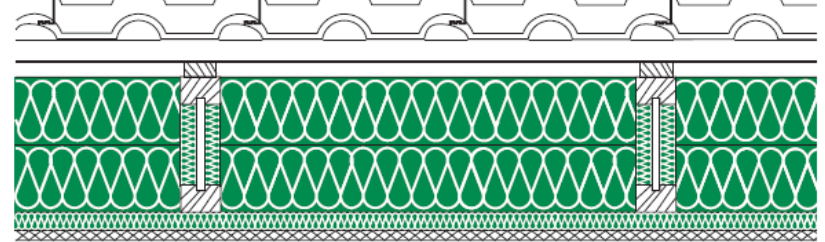
## Inblaasisolatie 038

- Machinaal in te blazen verhoogd de snelheid
- Past zich gemakkelijk aan elke holte en obstakel
- holte minimaal 89mm dik
- Grotere vochtabsorptie
- Vermindert warmtedoorslag
- Natuurlijke of gerecycleerde grondstoffen (circulair bouwen)
- Prijsgunstig vanaf bepaalde hoeveelheden

# Warmtedoorslag



## Voorbeeld dakopbouw

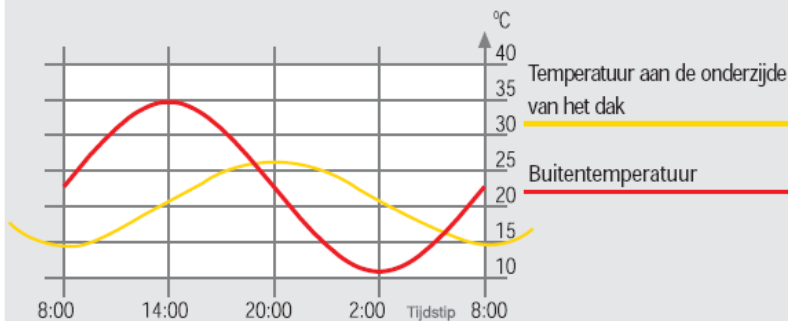


### Oplossing A

Opbouw van binnen naar buiten	
Gipskarton- of gipsvezelplaat	12,5mm
Minerale wol WLG040 20kg/m <sup>3</sup>	40,0mm
Winddichtende folie	
Minerale wol WLG040 20kg/m <sup>3</sup>	160,0mm
Damp-open onderdakfolie	
Geventileerde ruimte	
Dakbedekking	

K-waarde	0,21 W/(m <sup>2</sup> K)
Amplitudedemping	5
Faseverschuiving	6 uur

Te verwachten temperatuurverloop aan de onderzijde van het dak  
(simulatieberekening volgens Haindl)

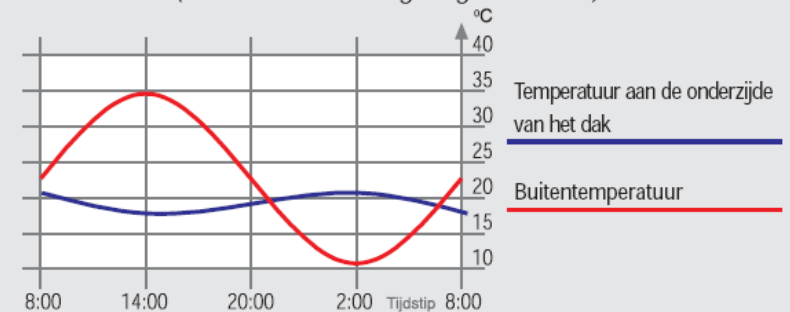


### Oplossing B

Opbouw van binnen naar buiten	
Gipskarton- of gipsvezelplaat	12,5mm
Cellulose isolatieplaat WLG040 80kg/m <sup>3</sup>	40,0mm
Luchtdichtende folie	
Cellulose isolatieplaat WLG040 80kg/m <sup>3</sup>	160,0mm
Damp-open onderdakfolie	
Geventileerde ruimte	
Dakbedekking	

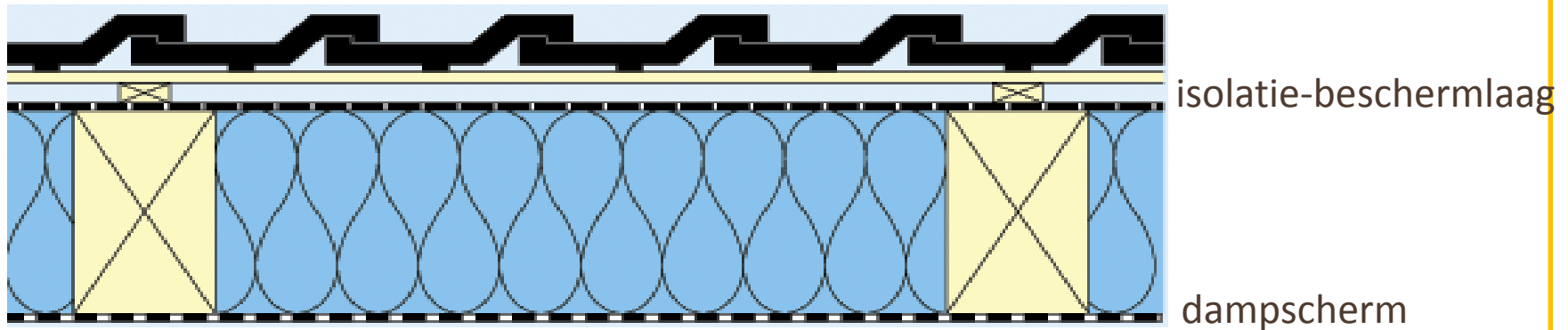
K-waarde	0,21 W/(m <sup>2</sup> K)
Amplitudedemping	12
Faseverschuiving	11 uur

Te verwachten temperatuurverloop aan de onderzijde van het dak  
(simulatieberekening volgens Haindl)



# Correct isoleren = Bouwfysica

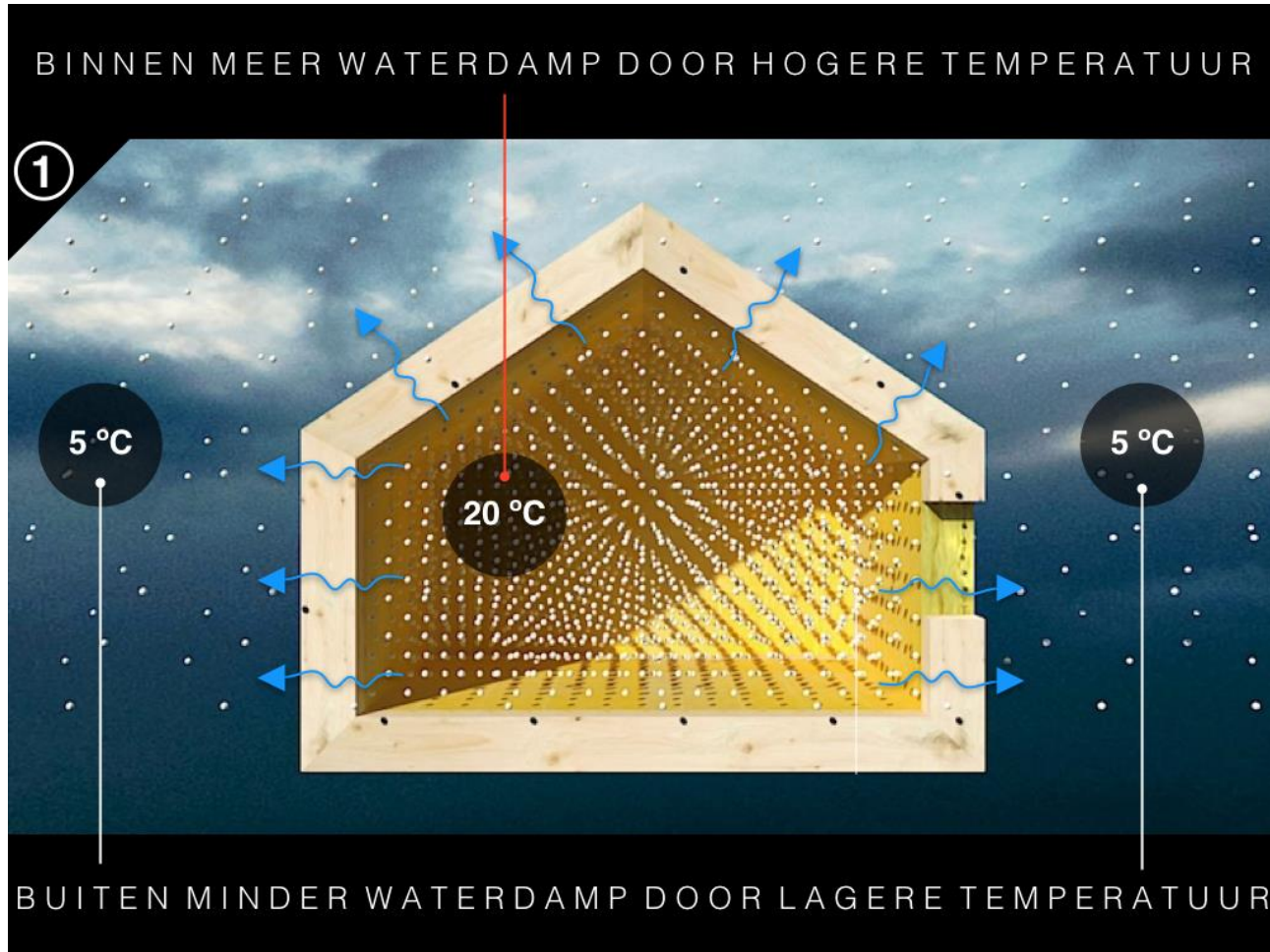
- Basisprincipe :  
buiten winddicht



binnen dampdicht / dampremmend

- Luchtdichtheid
  - Binnenzijde
  - Buitenzijde (maar met voorwaarden)

# Bouwfysisch gedrag



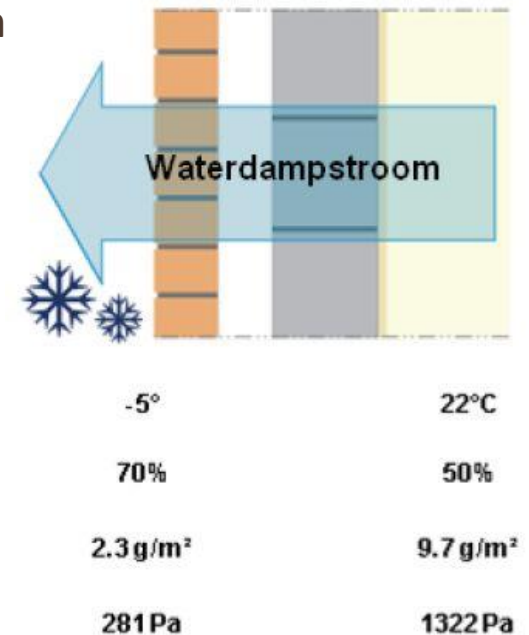


# Bouwfysisch gedrag



# Maat voor dampdoorlaatbaarheid

- $\mu$ -waarde : dampdiffusiecoëfficiënt
  - dimensieloos getal dat de verhouding weergeeft van de dampweerstand van het van materiaal ten opzichte van de dampweerstand van een laag lucht van dezelfde dikte
- Sd-waarde :  $S_d = \mu \times \text{laagdikte (m)}$ 
  - Hoe hoger de Sd-waarde, hoe beter het materiaal in staat is damp tegen te houden
  - Hoe lager de Sd-waarde hoe damp opener
- Voorbeelden
  - Gevelfolies < 0,2 m
  - OSB-plaat 3 à 4 m
  - PE-folie :  $\pm 80\text{m}$
  - Roofing / EPDM : 10.000 m

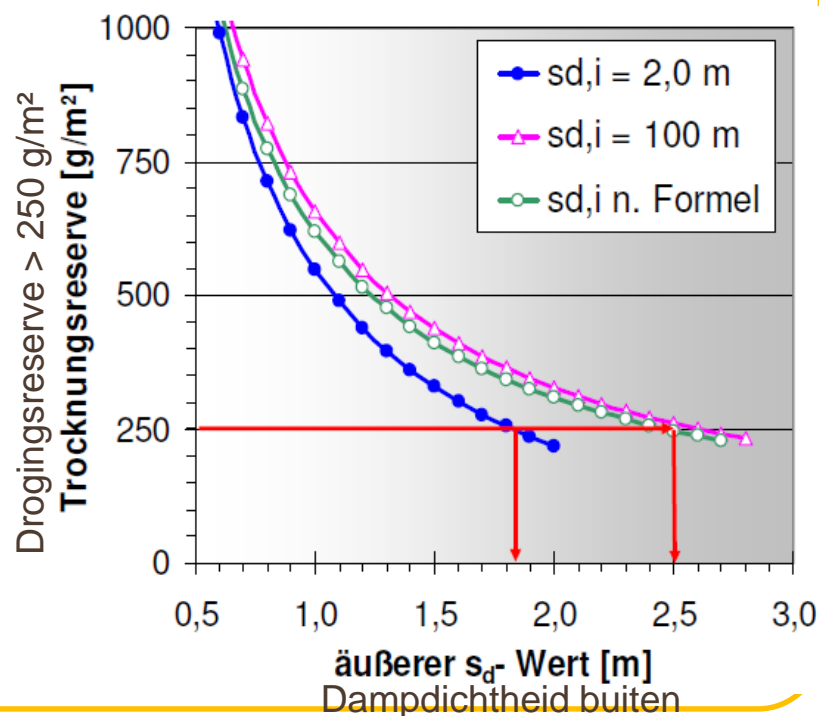


# Dampopen naar buiten !

## Voorkeur : DAMPOPEN BOUWEN

- buitenzijde zo dampopen mogelijk
- zorgt dat de structuur zo goed mogelijk kan uitdrogen
- van bijzonder belang bij houtskelet
- Volgens DIN 68800 :

Sd-waarde buiten	Sd-waarde binnen
$\leq 0,1 \text{ m}$	$\geq 1,0 \text{ m}$
$\leq 0,3 \text{ m}$	$\geq 2,0 \text{ m}$
$0,3 \leq Sd \leq 4 \text{ m}^*$	$6 \times Sd \text{ buiten}^*$
* Voor prefab houtskeletbouw	



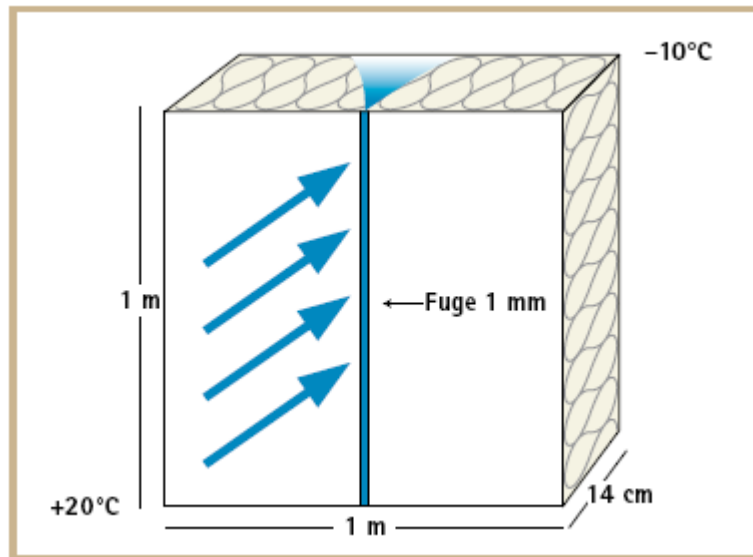
# Hoe dampopenheid realiseren ?

## Toepassing principes

- Meest dampopen wandopbouw = uitstijvende plaat binnen
  - Winddichte houtvezelplaat aan de buitenzijde : isolerende houtvezelplaat = 0,11 m
  - Windstijve plaat aan binnenzijde :
    - Houten plaat = 3 à 4,5m
    - Houten plaat voorzien van coating voor gegarandeerde luchtdichting = 9m
- Wandopbouw met uitstijvende plaat aan buitenzijde
  - Windstijve plaat aan de buitenzijde :
    - houten plaat :  $S_d = 3$  à 4,5m
    - Cementgebonden plaat  $S_d = 0,7$  m
  - Damprem aan de binnenzijde : PE-folie :  $S_d = 85$ m
- Risico's
  - Diffusie
  - Bouwvocht
  - Laterale diffusie
  - Convectie
  - Inwendige condensatie

# Dampdichte lagen verzorgen :

- Letten op elke ondichte voeg
  - Gevaar voor condensatie :
    - Normaal  $0.5 \text{ g/m}^2$  waterdampdoorgang
    - Bij een voeg van  $1 \text{ mm} - 1 \text{ m}$  lang :  $800 \text{ g/m}^2$
    - → 1600 keer meer !!



# Schadegeval

## BOUWFYSICA

- Niet ademende wandopbouw
  - Gipskartonplaat
  - PE-folie (direct achter de gipskarton)
  - Structuur 140 + minerale wol
  - Vezelplaat
  - 60mm gecacheerde PUR-plaat
  - Geventileerde spouw
- Slecht aangebracht damp scherm
  - Folie loopt van vloer tot plafond. → geen aansluiting aan de verdiepingsvloer
  - Geen overgang naar het dak
  - Electroleidingen & inbouwbakjes doorheen de PE-folie

# Schadegeval

## BOUWFYSICA

- Niet ademende wandopbouw & slecht aangebracht dampscherm



Tip 4 :

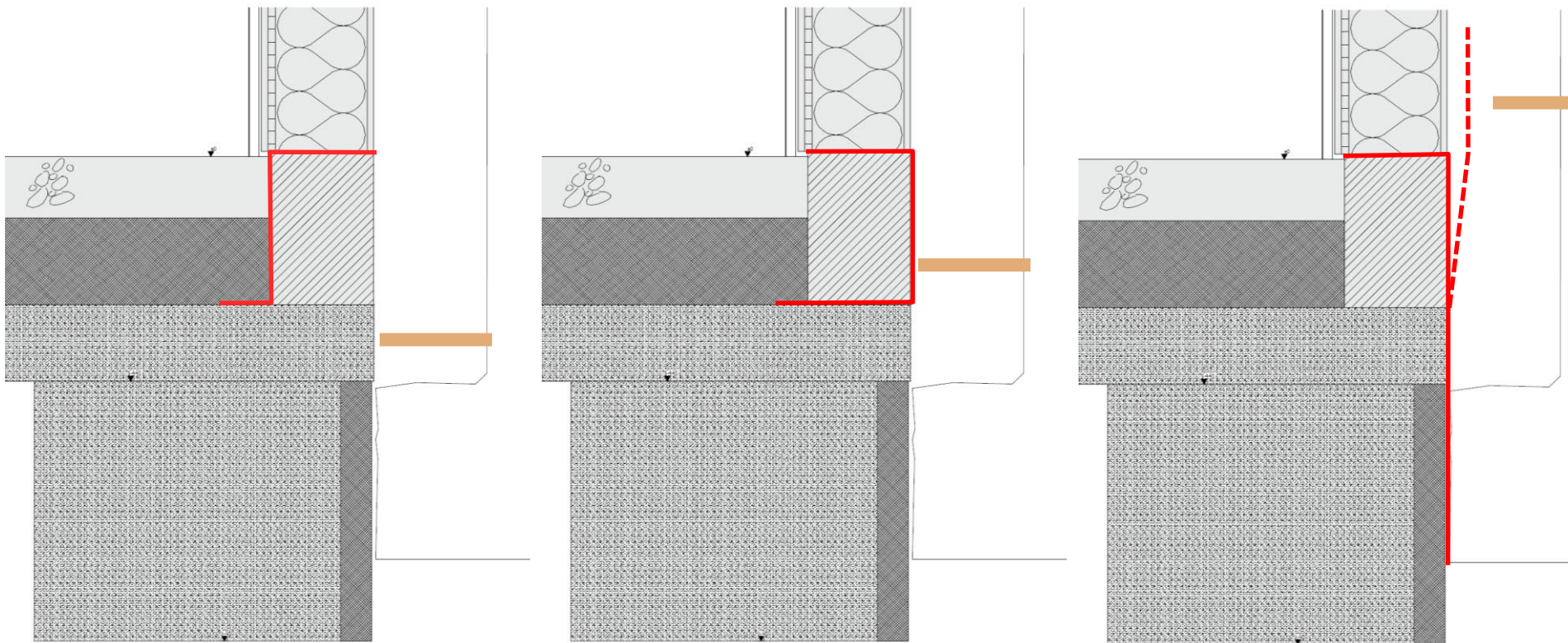
**KEN JE BUUR-MUUR**





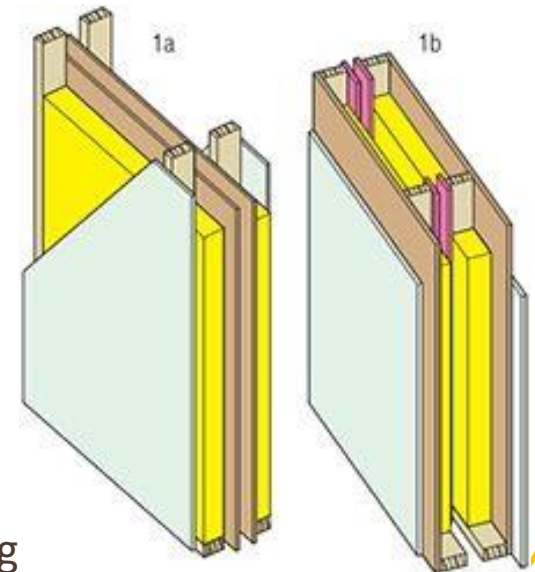
# Funderingsvoet

- Afdichting goed plannen : bekijk niveau maaiveld buur !



# Opbouw wand

- Eisen :
  - Isolatie : min  $U_w = 0,60$  of  $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - Brandveiligheid : overslag in beide richting REI 30
  - Akoestiek
- Wandopbouw naast metselmuur
  - Brandwerende uitstijvende plaat
  - Stijlwerk met isolatie
  - Dampremmende luchtdichte folie
  - Binnenafwerking met brandvertragende plaat
- Wandopbouw naast houtskelet
  - Gevelfolie
  - Stijlwerk met isolatie
  - Uitstijvende plaat
  - Leidingenspouw + brandvertragende binnenafwerking



# Wat met de luchtspouw ?

- Indien geen vocht verwacht (vb regendoorslag) :
  - Spouw op de kop + bovenaan sluiten met minerale wol plaat te knellen in de spouw >> stilstaande lucht
- Indien er vocht te verwachten valt
  - Spouw ventileren :
  - Op de kopse kant openlaten onderaan en bovenaan zodat er geen dampspanning kan opgebouwd worden (2 x opening 20 x 250 mm)

Tip 5 :

**SLUIT LUCHTDICHT AAN**

# 5

- Aansluiting tegen bestaande muur
- verdiepingsdetail
- Detail wand/plat dak
- Ramen

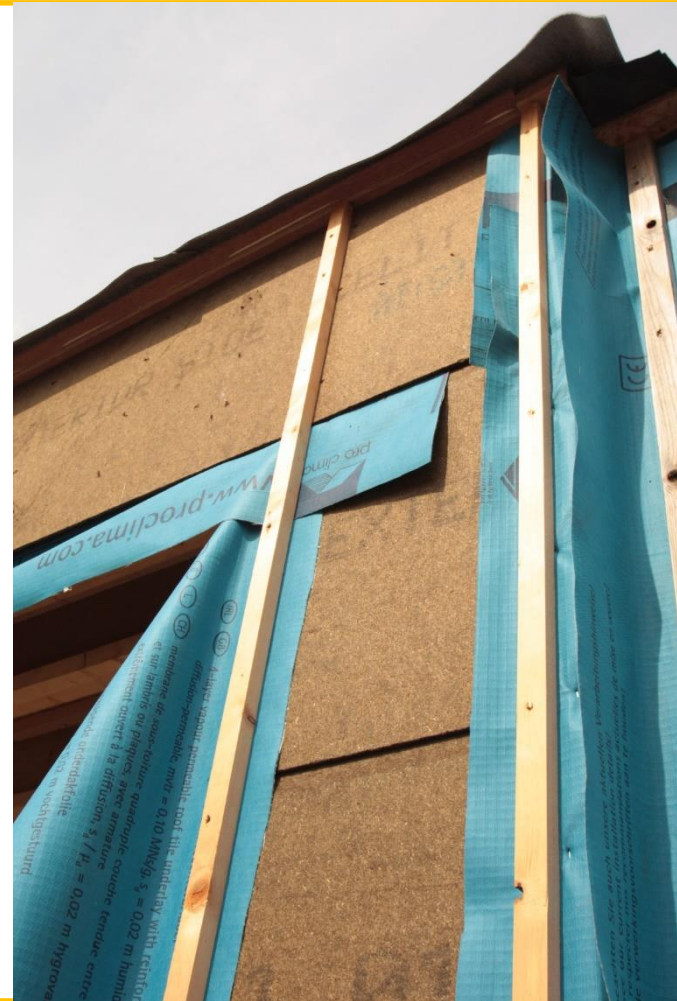
# Aansluiting tegen bestaande muur

- Luchtdichting
  - Met inpleisterbare tape
  - Eventueel met net
  - Indien zonder net vooraf op baksteen te cementeren zodat er goede hechting en ondergrond is



# Aansluiting tegen bestaande muur

- Winddichting & regendichting
- Met folies aansluiten
  - Eventueel geventileerde spouw





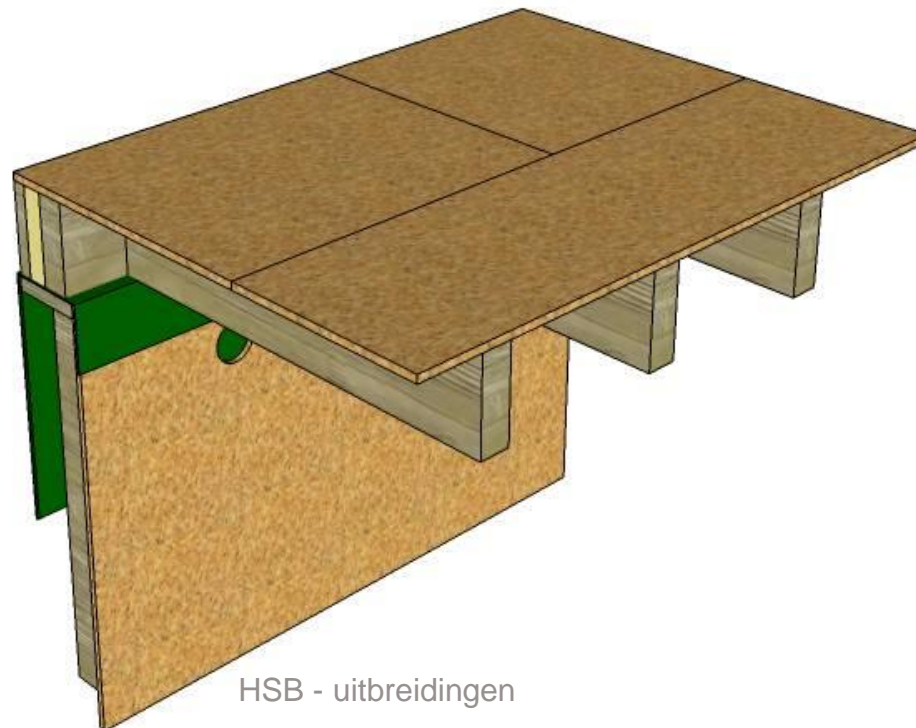
# Luchtdichting buiten- muren & gemene muren



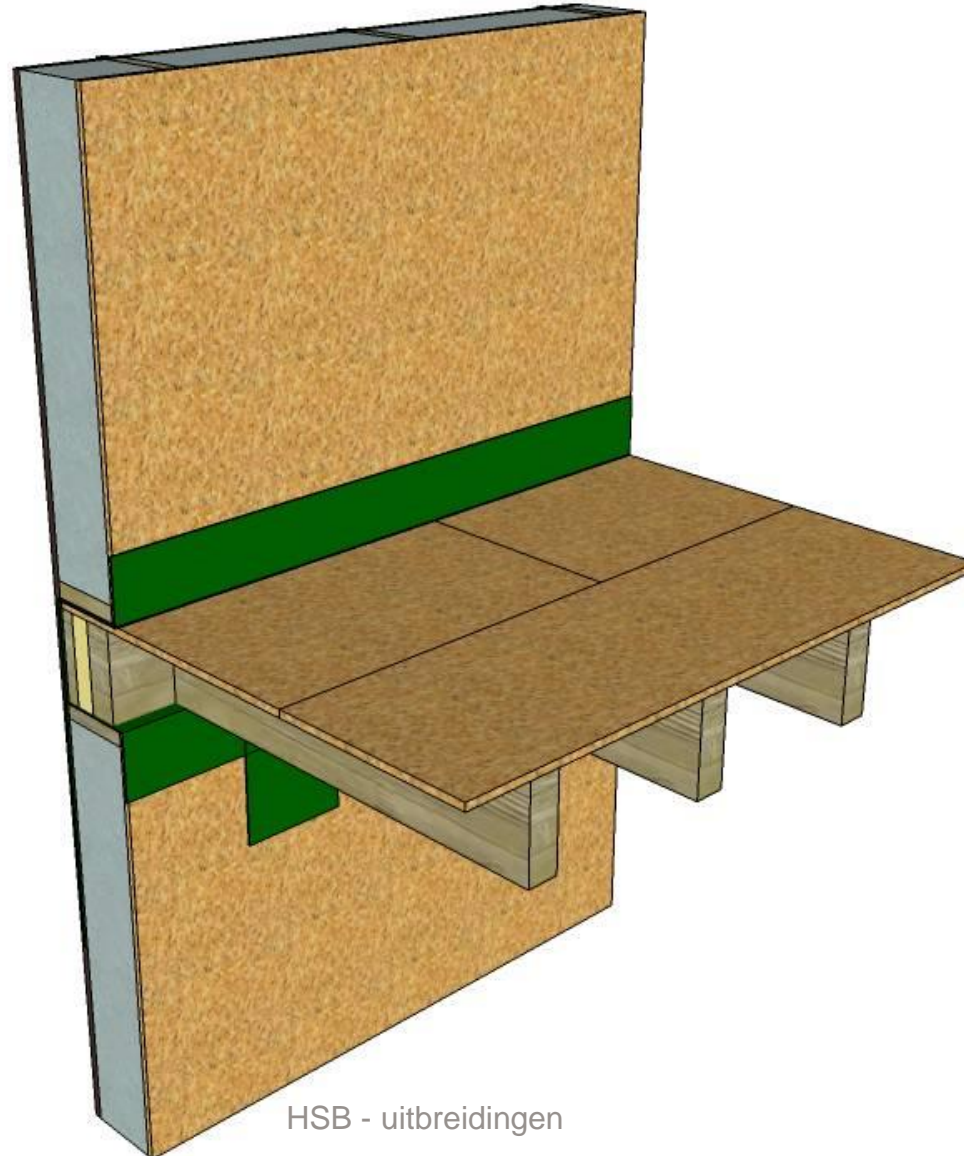
# Luchtdichting eventueel buitenzijde



# Aansluiting buitenwand - verdiepingvloer

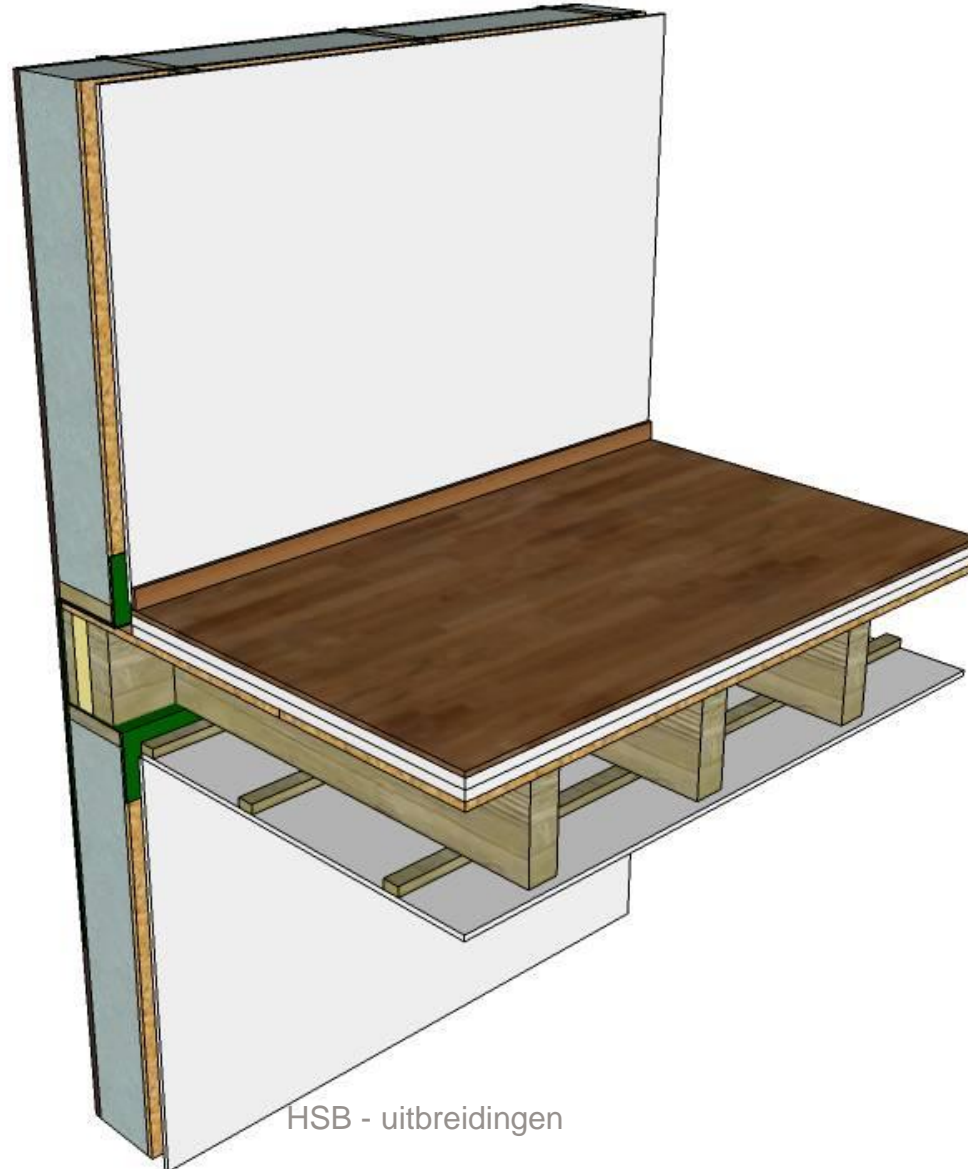


# Aansluiting buitenwand - verdiepingvloer



HSB - uitbreidingen

# Aansluiting buitenwand - verdiepingvloer



# Aansluiting buitenwand - verdiepingvloer



# Aansluiting buitenwand - verdiepingvloer



# Detail luchtdicht buitenschrijnwerk

- Criteria
  - Luchtdichtheidsklasse
    - NBN EN 12207 : klasse 0 tem 4
    - Nog niet gevalideerd : klasse 5 & 6
  - Eventuele certificatie
    - Passiefhuis of gelijkwaardig
- Aandachtspunten:
  - Opengaande delen + schuifraam
  - Cilindersloten
  - Barrièrevrije deuren
- Inbouwen schrijnwerk
  - Multiplex
  - Folies
  - (zie details)
- Blowerdoor :
  - Eventueel in aanwezigheid van aanneme buitenschrijnwerk

Klasse	Draai-kip en enkel opendraaiend	Dubbel opendraaiend	Schuifraam (alle types)	Samengestelde elementen
2 (max debiet bij 50 Pa = 17.0 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	0.0%	1.5%	0.0%	0.0%
3 (max debiet bij 50 Pa = 5.67 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	8.0%	7.6%	18.4%	6.8%
4 (max debiet bij 50 Pa = 1.89 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	26.1%	40.9%	34.2%	49.2%
5 (max debiet bij 50 Pa = 0.76 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	27.3%	24.2%	36.8%	27.1%
6 (max debiet bij 50 Pa = 0.38 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup> )	38.6%	25.8%	10.5%	16.9%





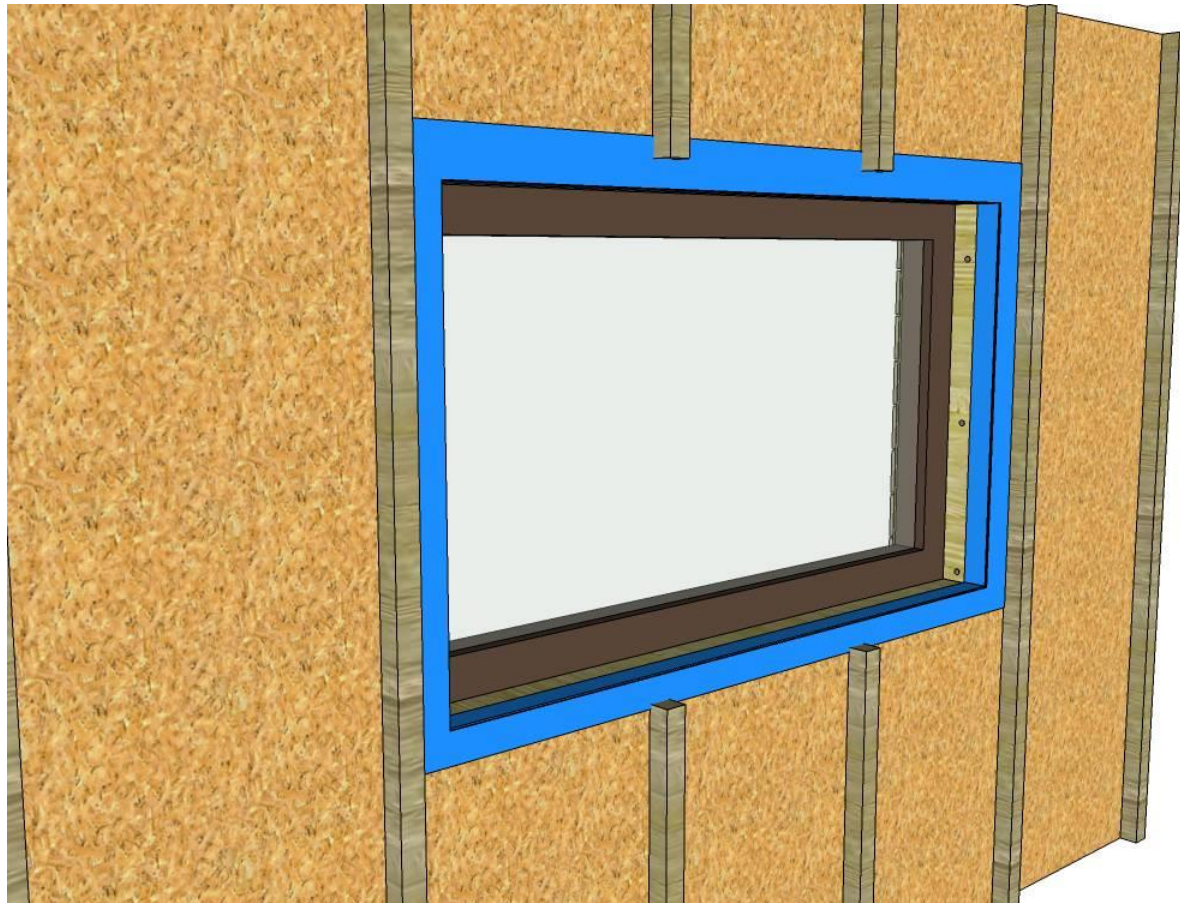
# Inbouw ramen : multiplex-methode



# Inbouw ramen : multiplex-methode



# Inbouw ramen : multiplex-methode



# Inbouw ramen : multiplex-methode



# Luchtdichting aan ramen



Bouwunie 2018 -  
ir. arch.Deraedt Bruno



HSB - uitbreidingen



# Voordelen leidingenspouw

- Leidingenspouw beschermt de luchtdichting
  - Geen perforaties (leidingen in opbouw)
  - Luchtdichting kan afgetest worden bij oplevering ruwbouw
  - Vrijheid nadien om technieken in te bouwen te verplaatsen
  - Robuust naar bewoners toe (gaten voor ophanging kaders, kasten)
- Indien je ze weglaat
  - Besparing
  - Let op als er toch leidingen moeten ingebouwd worden (luchtdichte elektriciteitspotten gebruiken)
  - Bij grote concentratie leidingen of grote leidingen op voorhand bespreken → goede planning en coördinatie

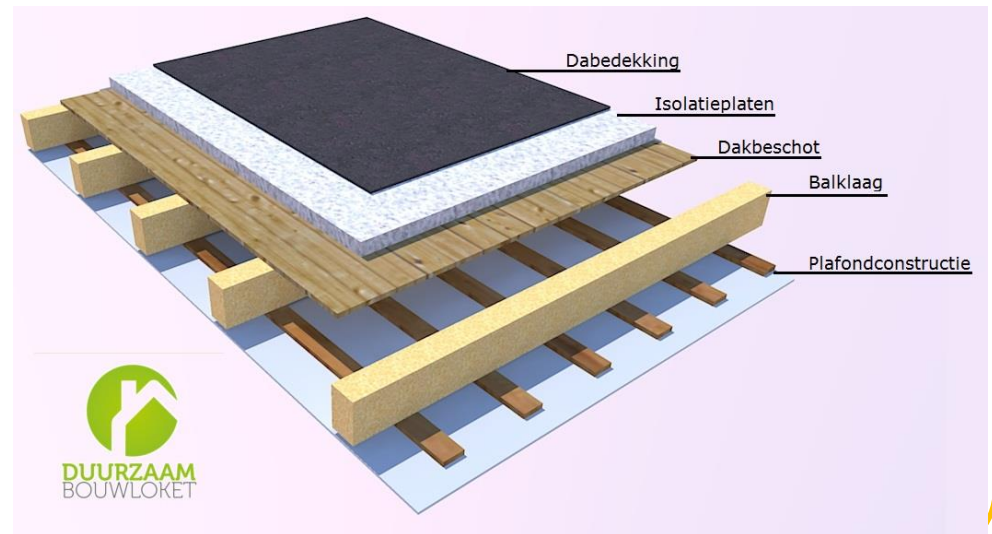
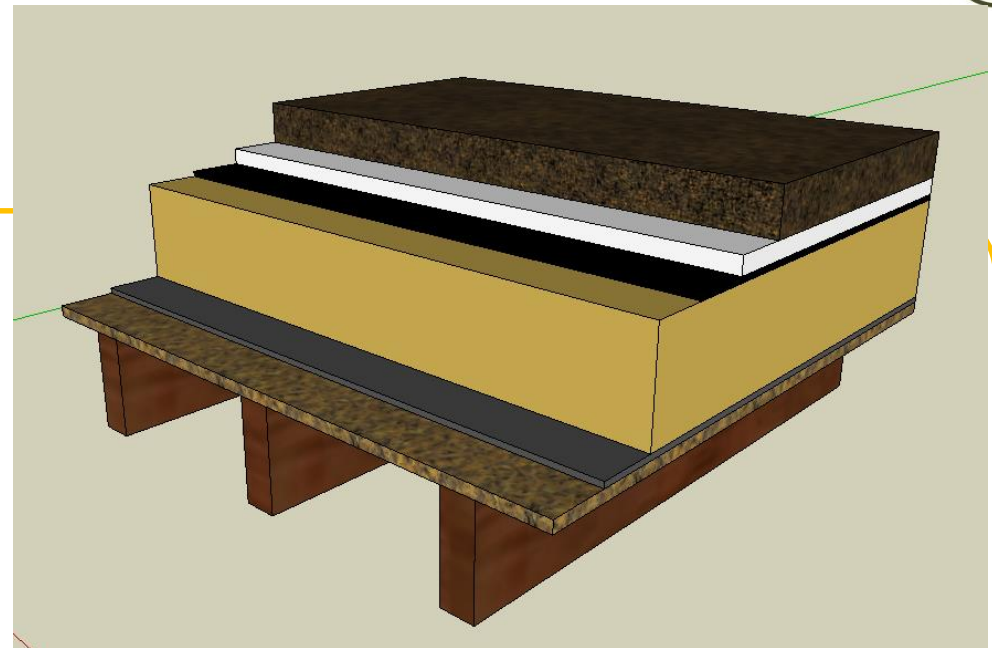
Tip 6 :

**BEZIN EER JE BEGINT AAN JE COMPACTE  
DAK**

# Warm plat dak

## Warm plat dak

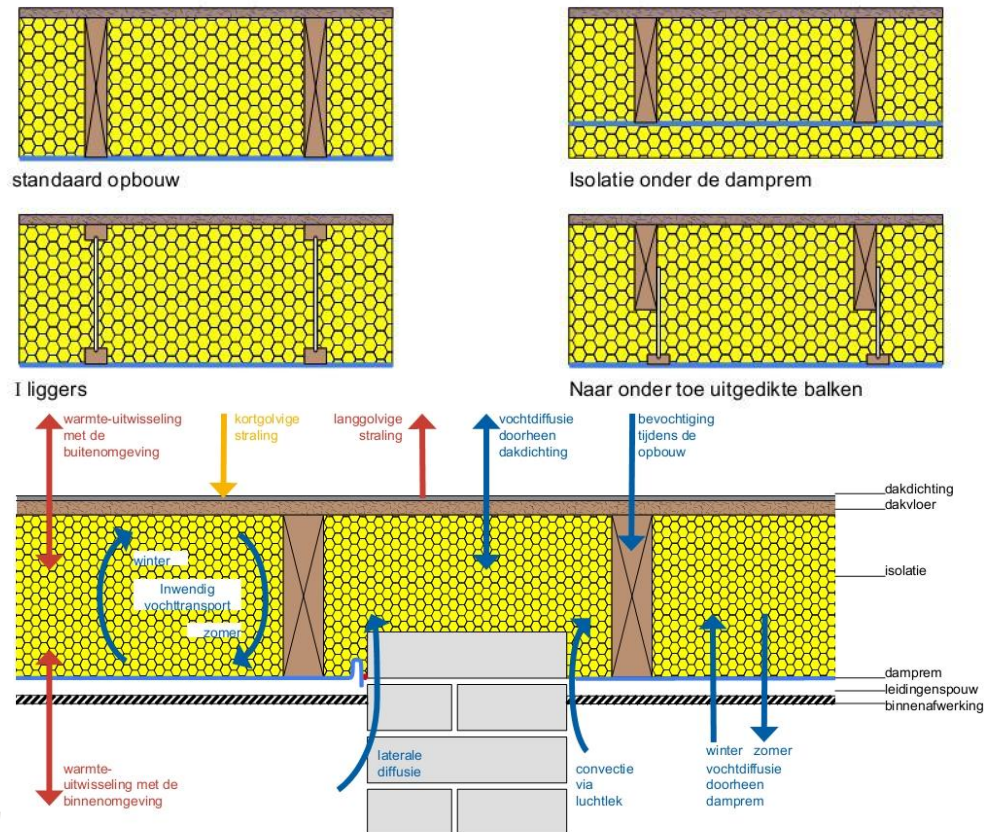
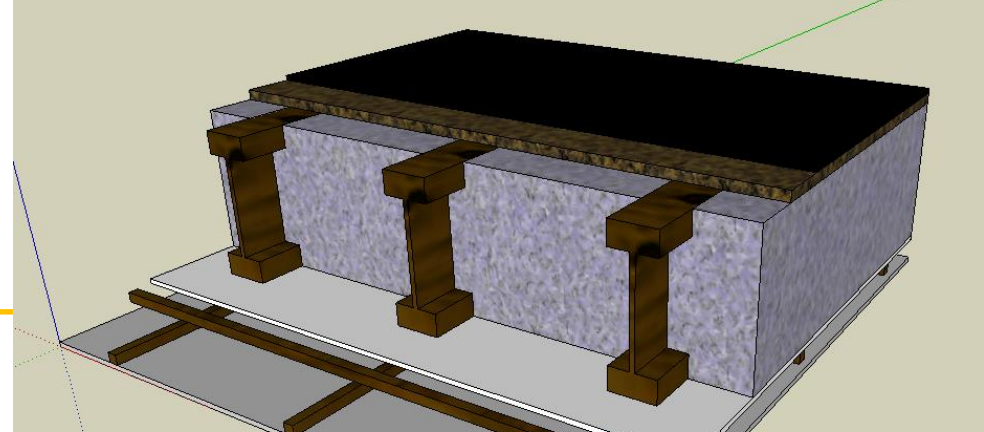
- Structuur aan warme zijde
  - Hellingslatten op balken
  - Dakbeschot (18 mm)
- Normale dakopbouw
  - Onderdakfolie
  - Isolatieplaten
  - Dakdichting
  - (event. groen dak)
- Conform aan WTCB
- Bouwfysisch aanvaard
- Zeer dikke opbouw
- Mogelijkheid tot inbouw leidingen en verlichting





# Compact Plat dak

- Isolatie tussen balken
- Bouwfysisch aanvaard **mits verplichte voorwaarden**
  1. Materiaal droog inbouw
  2. Vochtvariabel damprem
  3. Volledig luchtdicht (blowerdoor te doen)
  4. Isolatie met vocht-bufferend vermogen
  5. Geen schaduw, lichte folie of groen dak, geen PV-panelen
  6. Dampopen binnenaafwerking
  7. Winddichte opstanden
- Niet conform aan WTCB
- Goede uitvoering van luchtdichte folie noodzakelijk !!



Figuur 1: De opbouw van een compact plat dak met de verschillende mogelijke vocht- en warmtestromen

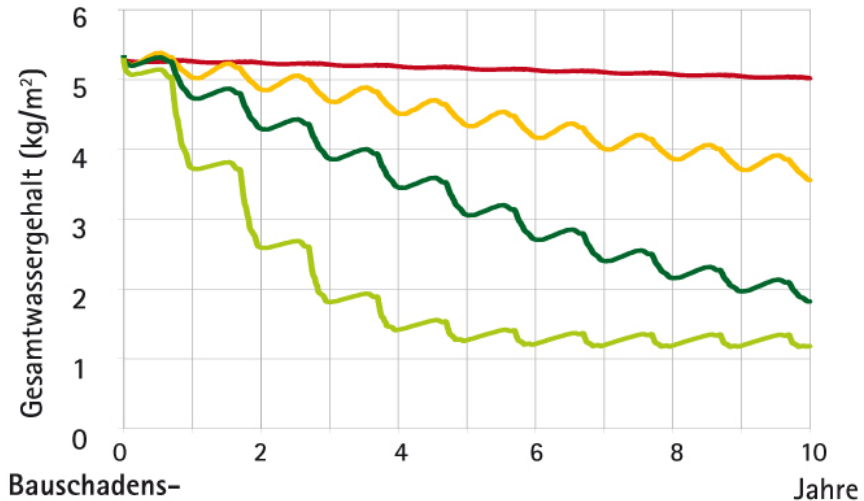
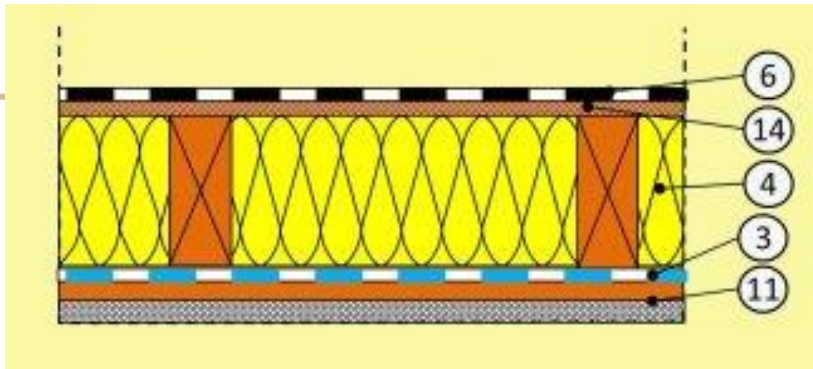
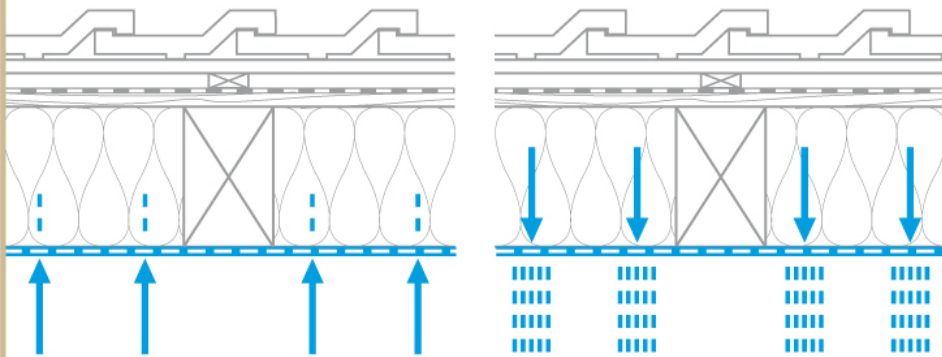


# Hoe werkt een vochtvariabele folie bouwphysisch ?

## Opbouw met uitdrogingspotentialaal:

Winter

Sommer



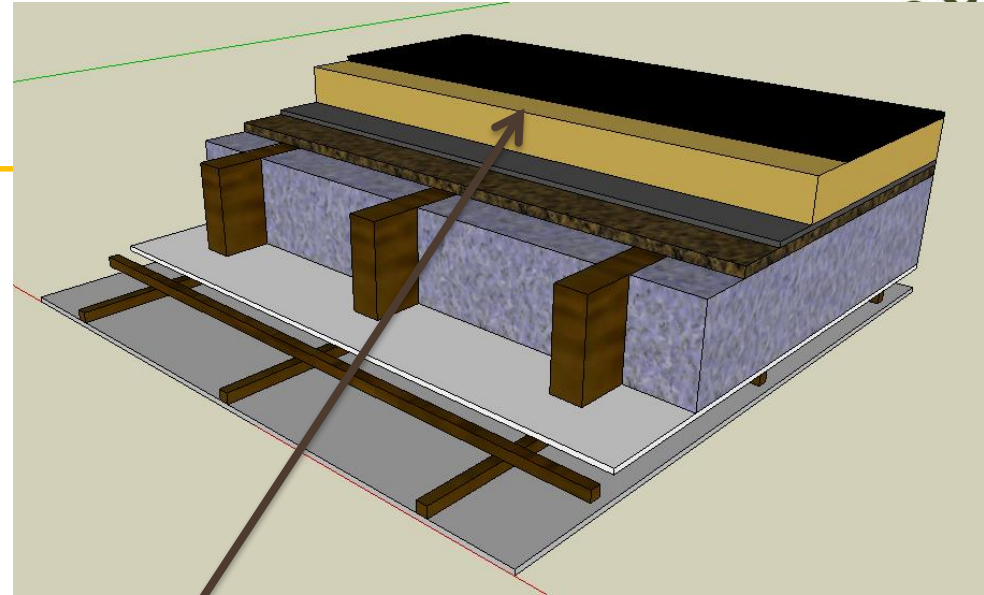
Bauschadens-  
freiheitspotential  
(BSFP):

pro clima INTELLO	= 1500 g/m <sup>2</sup> Jahr
pro clima DB+	= 700 g/m <sup>2</sup> Jahr
s <sub>d</sub> -Wert 5 m konst.	= BSFP zu gering
s <sub>d</sub> -Wert 100 m konst.	= kein BSFP

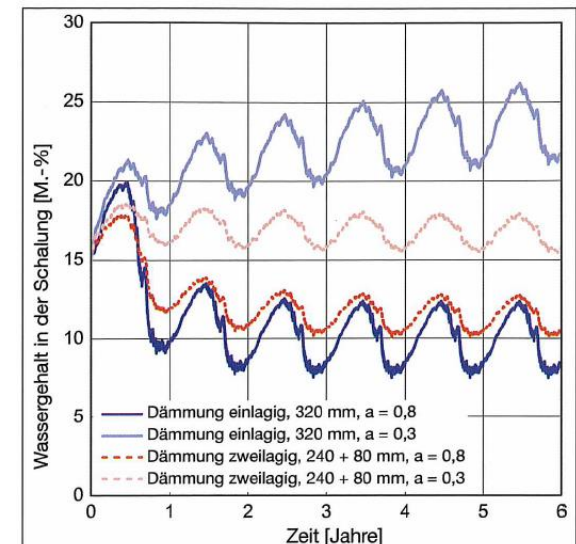
# Duo plat dak: een alternatief ?

## Duo plat dak

- Compact plat dak met extra isolatie bovenop = verbeterde versie
  - Minder temperatuurschommeling op hout
  - Bij groen daken of schaduw een noodzaak
  - Robuuster systeem
- Onderzoek lopende aan WTCB (geen goedkeuring)
- Onderlaag op dakbeschot
  - Geen noodzaak
  - Tijdelijke dichting
  - Nodig bij winter zonder binnenisolatie



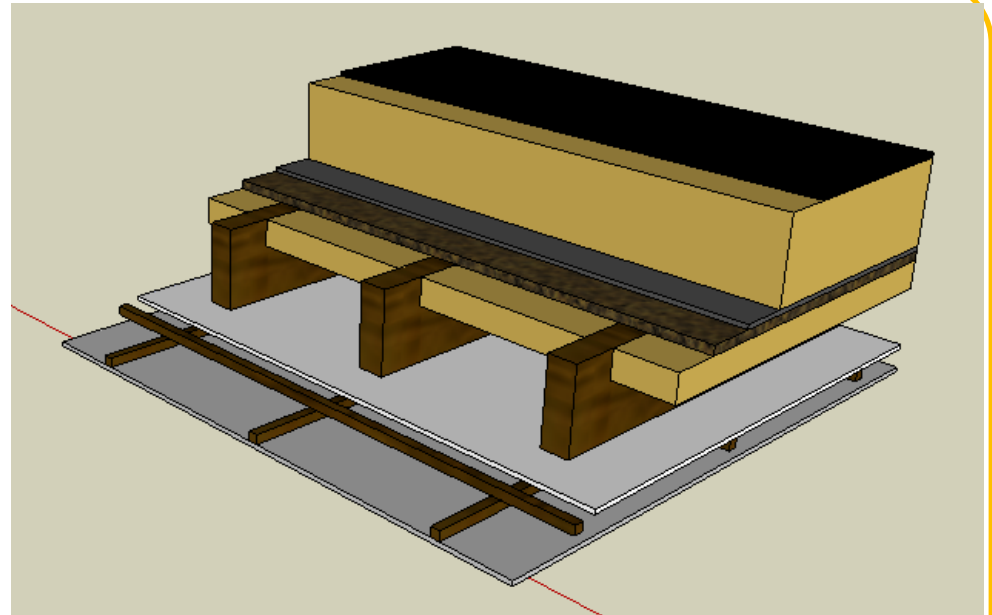
80mm MW  
of  
60mm PUR



# Warm plat dak met beperkte isolatie tussen de roostering

## Warm plat dak met extra isolatie tussen balken

- Maximum 1/3 van totale warmteweerstand onder damp scherm
  - $R_{tot} / 3$  tegen dakbeschoot
  - Vrije ruimte voor leidingen verlichting
  - Dampscherm zit beschermd
- Conform WTCB



# Hellende daken



Tip 7 :

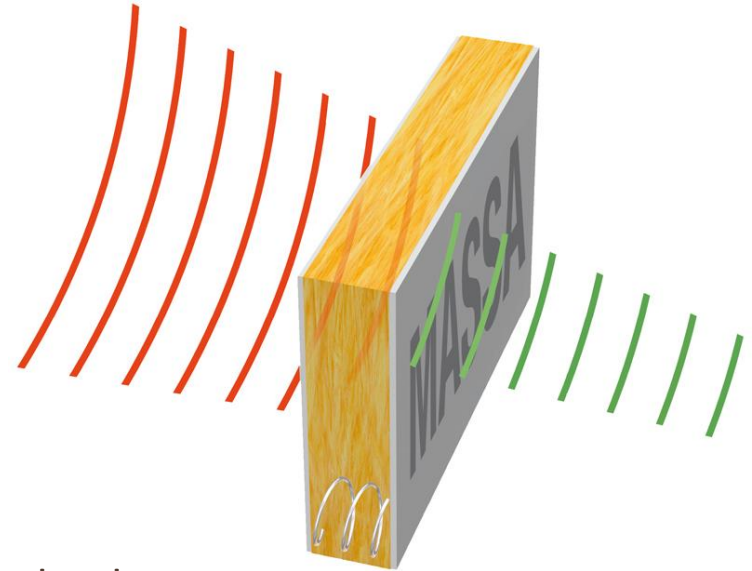
**AKOESTIEK ZIT HEM IN DETAILS**

# Akoestiek = complex !

- Akoestiek
  - Verplaatsing van geluid via lucht
  - Doorgifte van geluid door trillen van materie (wanden, vloeren)
- Zwakke schakels bepalen de resultaten
  - Deurspleet of raamrooster kan de volledige investering te niet doen
  - Stuk hout in wand zorgt voor trillingsoverdracht
- Geluidsoverdracht beheren = som van
  - Luchtgeluiden afschermen
  - Contactgeluiden beperken of isoleren

# Akoestiek = complex !

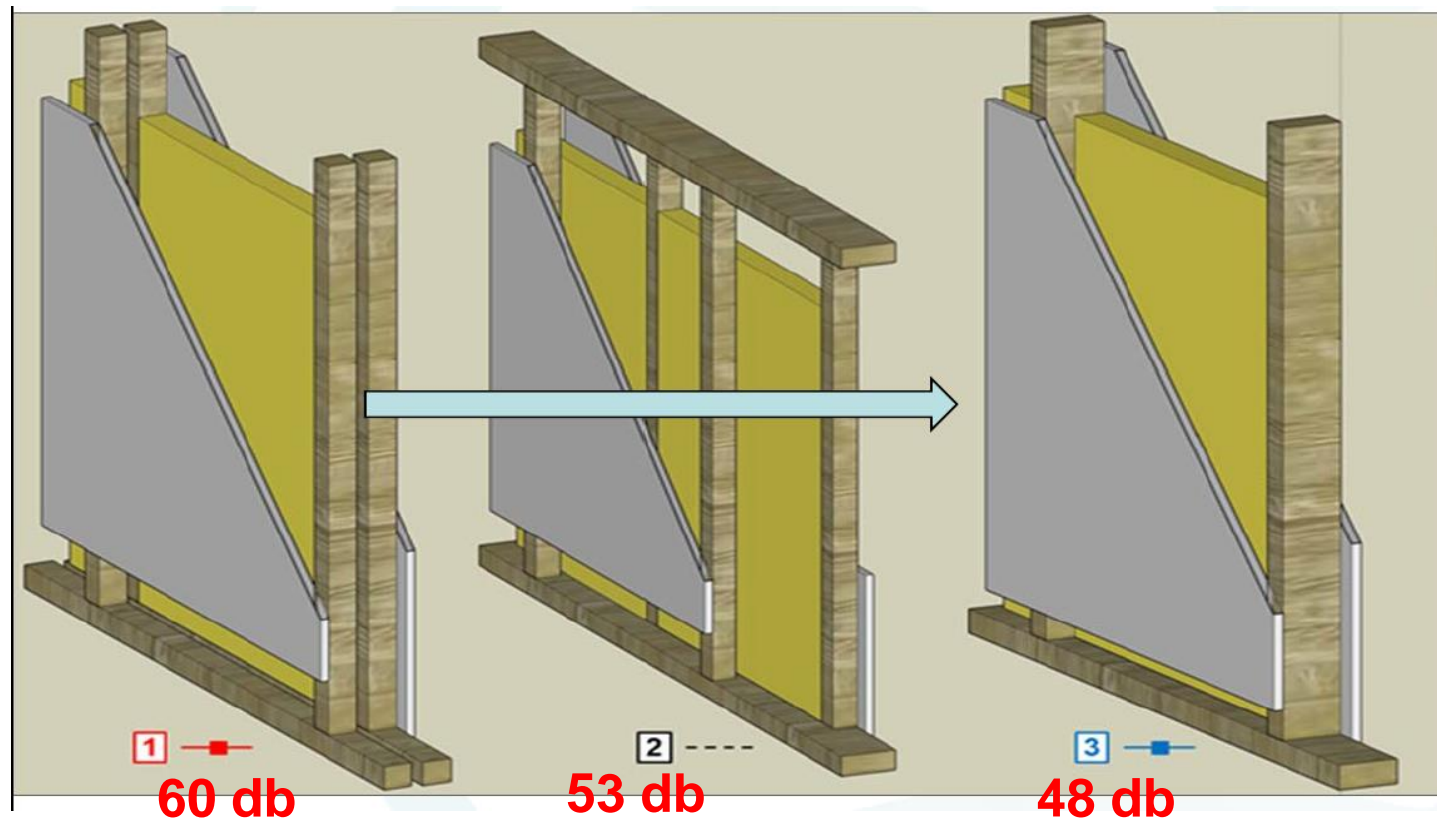
- Luchtgeluiden : overdracht beperken :
  - Massa – veer – massa
    - Platen allerhande
    - Chappes
    - Gewicht is belangrijk
  - Veer = absorberend materiaal
    - Isolaties
    - Dempende tussenvoegmateriaal
    - Type isolatie heeft eerder beperkte invloed
    - Afstand tussen de twee massa's verhogen helpt bij de bas-tonen





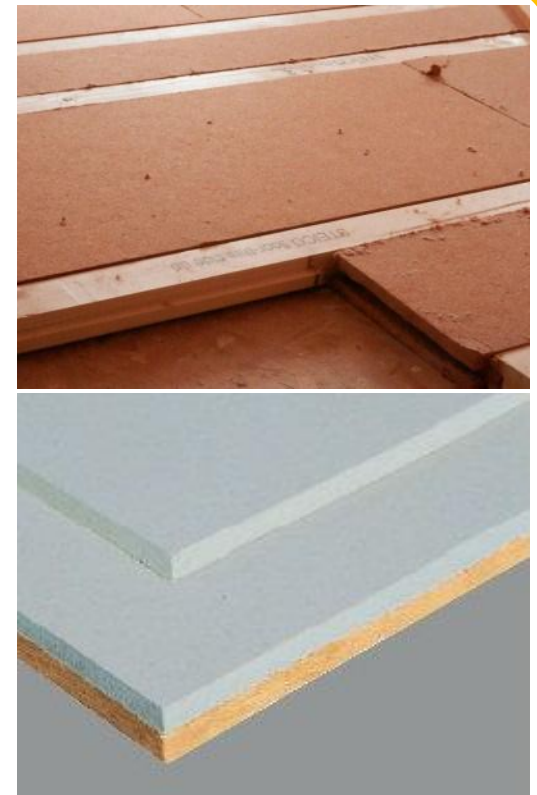
# Wanden

- Lostrekken structuur :



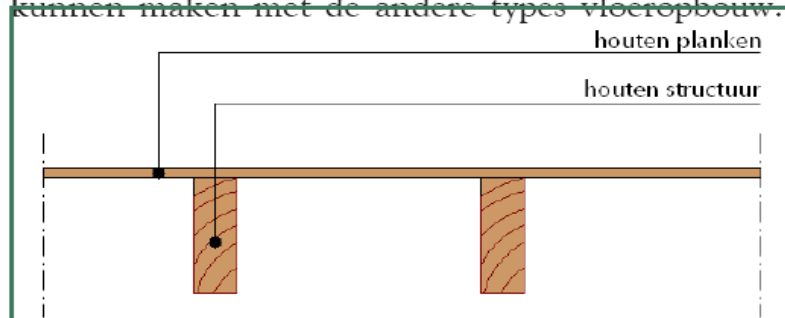
# Vloeren

- Zwevende vloeren
  - Droge opbouw
    - Isolatie met tussengevoegde latten
    - Isolatie onder een gipsvezelplaat
  - Natte opbouw : chappe
    - Tip : overweeg anhydriet chappe > beperkte dikte, beperkter gewicht
- Isolatie tussen de balken (voor lucht)
  - 60 of 80mm volstaat
  - Isolatie met goede absorberend vermogen gebruiken



# Vloeren

Onderstaande vloeropbouw voldoet niet aan de eisen, maar is gegeven om een vergelijking te kunnen maken met de andere types vloeropbouw.

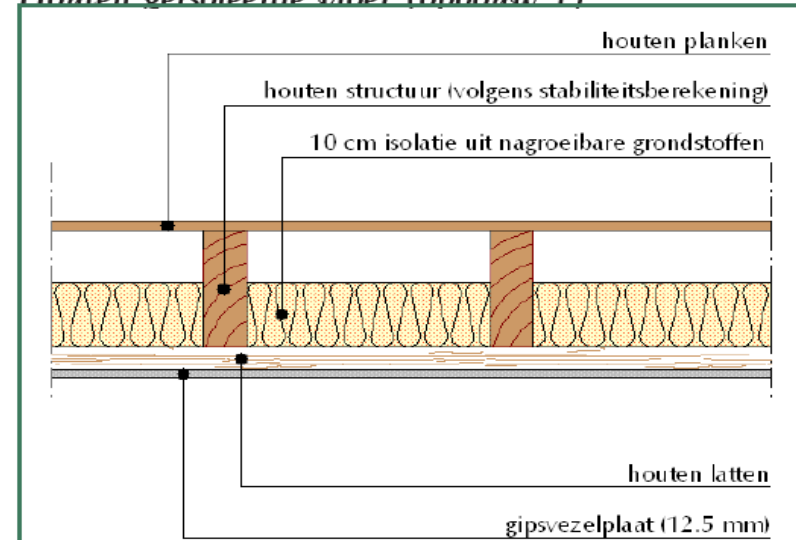


Eigenschappen van de getekende vloeropbouw:

1	Geluidsisolatie $R_w$ (luchtgeluid)	24 dB (hoe hoger hoe beter)
2	Geluidsisolatie $L_{n,w}$ (contactgeluid)	91 dB (hoe lager hoe beter)
3	Brandweerstand vloerafwerking (hout)	RF 20
4	Prijs van de totale opbouw (*)	98 euro/m <sup>2</sup>

Bron : VIBE

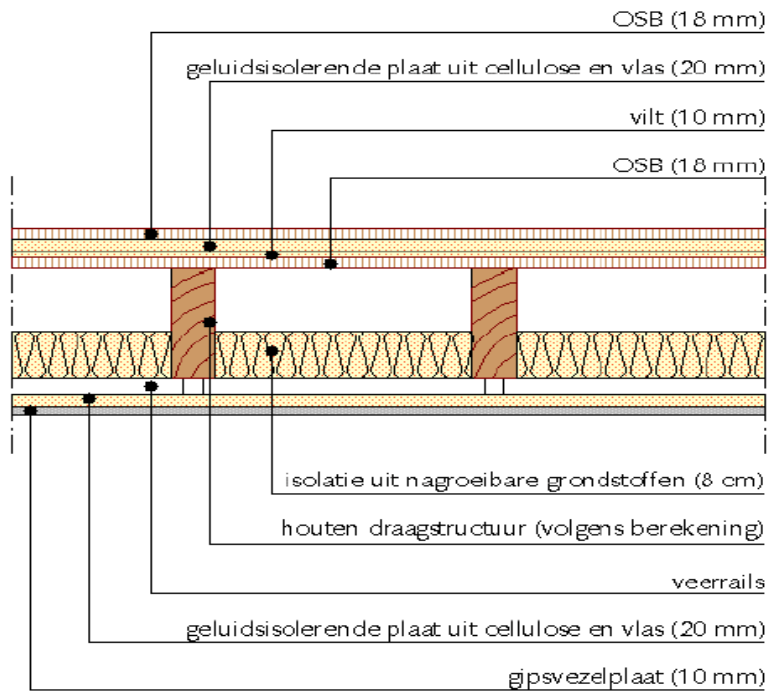
## Houten geïsoleerde vloer (opbouw 1)



Eigenschappen van de getekende vloeropbouw:

1	Geluidsisolatie $R_w$ (luchtgeluid)	45 dB (hoe hoger hoe beter) (bron: Gutex)
2	Geluidsisolatie $L_{n,w}$ (contactgeluid)	75 dB (hoe lager hoe beter) (bron: Gutex)
3	Brandweerstand vloerafwerking	RF 20

# Vloeren

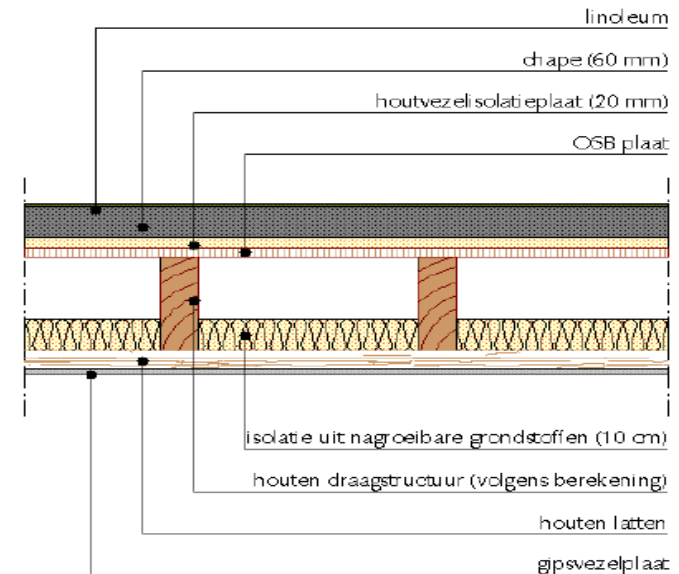


## Eigenschappen van de getekende vloeropbouw:

1	Geluidsisolatie R <sub>w</sub> (luchtgeluid)	55,2 dB (hoe hoger hoe beter) (bron: Acoustix)
2	Geluidsisolatie L <sub>n,w</sub> (contactgeluid)	57 dB (hoe lager hoe beter) (bron: Acoustix)

Bron : VIBE

## Houten geïsoleerde vloer (opbouw 7)



## Eigenschappen van de getekende vloeropbouw:

1	Geluidsisolatie R (luchtgeluid)	62 dB (hoe hoger, hoe beter) (bron: Gutex)
2	Geluidsisolatie L (contactgeluid)	46 dB (hoe lager, hoe beter) (bron: Gutex)

Tip 8 :

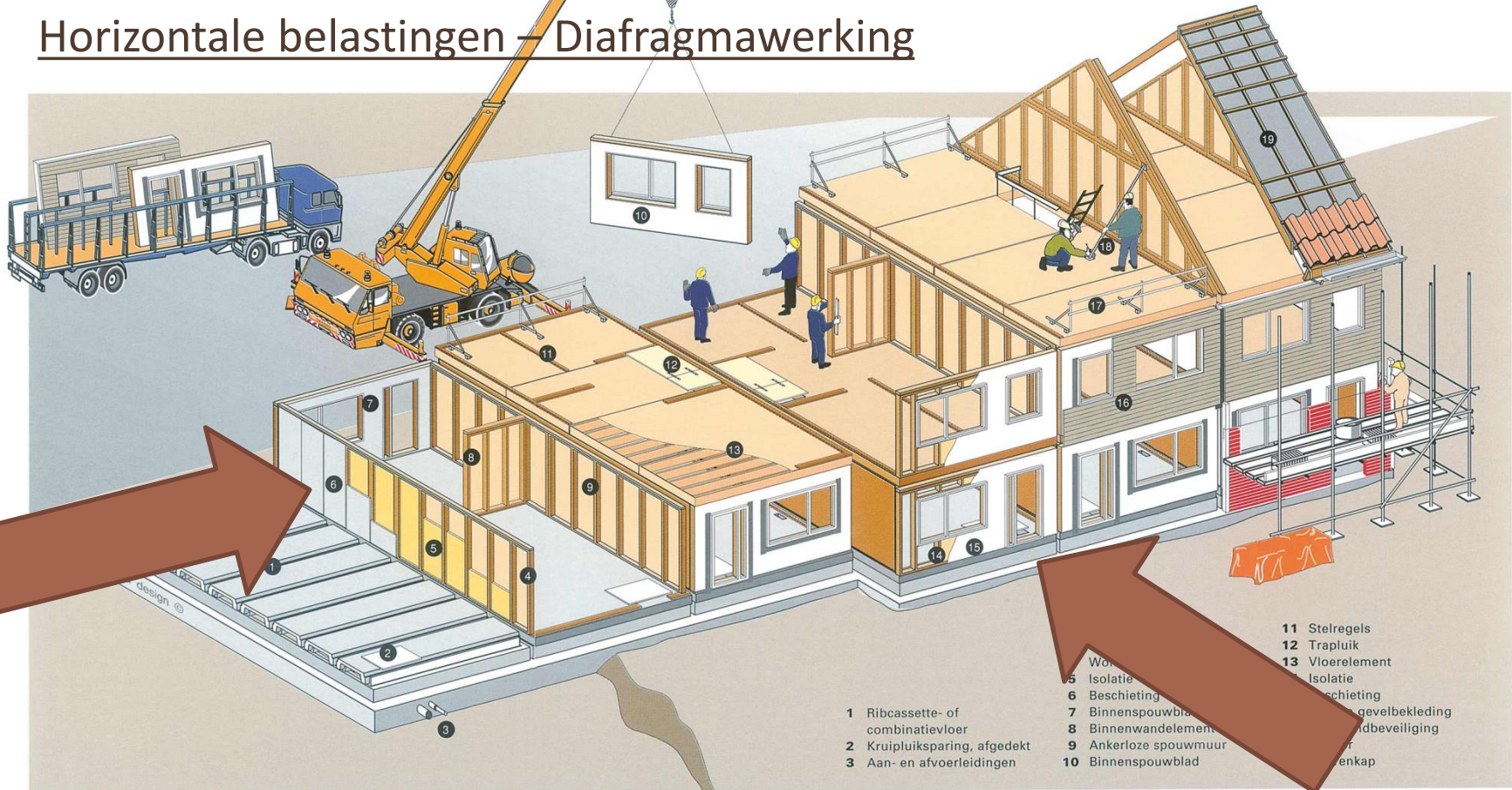
**VERGEET DE SCHRANK- &  
WINDSTIJFHEID NIET**



# Windlasten opvangen

HOUTSKELETBOUW

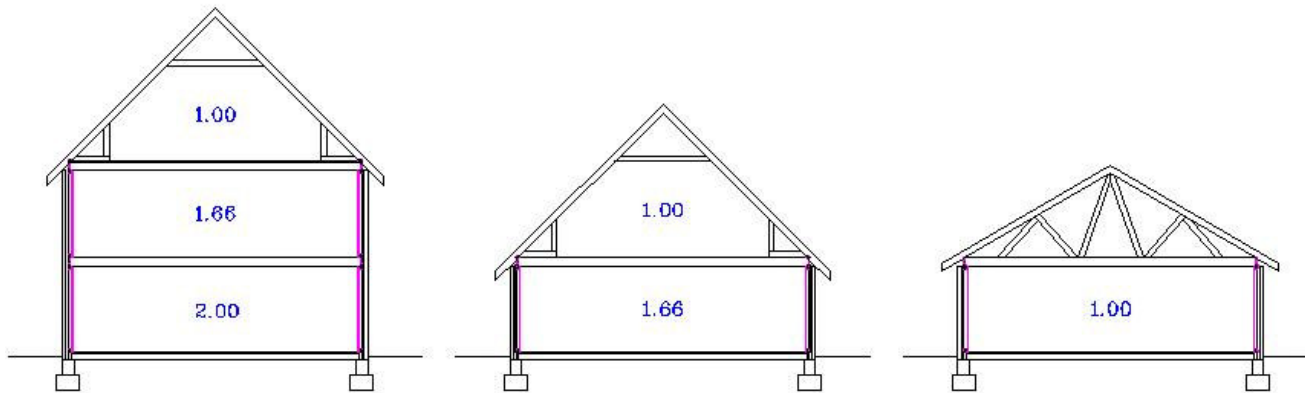
## Horizontale belastingen – Diafragmawerking



# Schrankende wanden : vuistregel

## Horizontale belastingen – Het plaatsen van de wanden

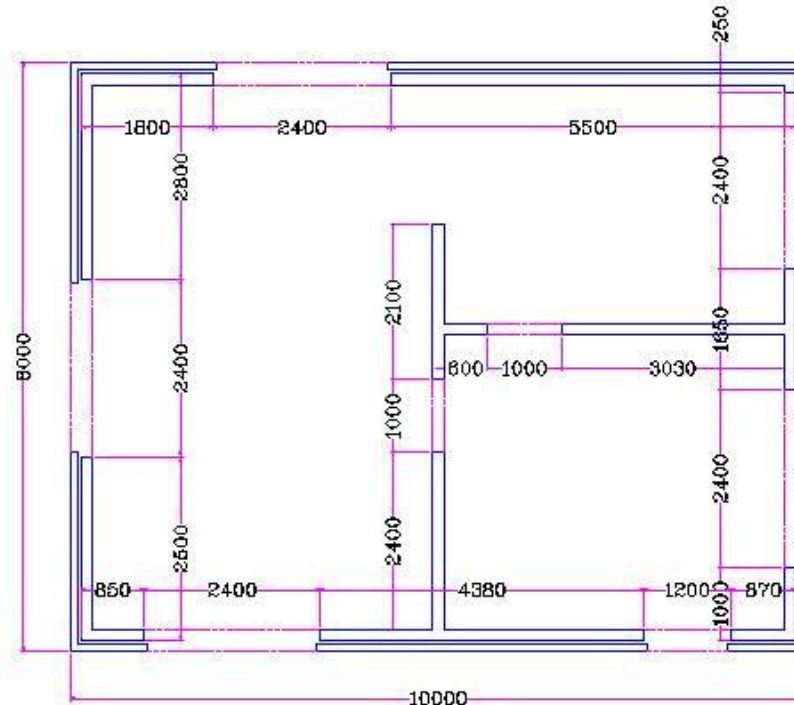
- bij een constructie in hout is het noodzakelijk dat er een bepaalde hoeveelheid aan wanden aanwezig is die loodrecht staan op de wand die de wind opvangt.
- Dit wordt aangeduid met factoren die per constructie worden weergegeven in volgende figuur:



- De werkwijze wordt verduidelijkt met een voorbeeld

# Schrankende wanden : vuistregel

- Voorbeeld:



Loodrecht op de wand van 10m, wil dit dus zeggen dat er minstens 16.60m stijve wand dient aanwezig te zijn.

- We vinden:  $2.5 + 2.8 + 2.4 + 2.1 + 1.65 = 11.45\text{m}$
- Er is dus niet aan het criterium voldaan.

Loodrecht op de wand van 8m, dient er dus 13.28m stijve wand voor te komen.

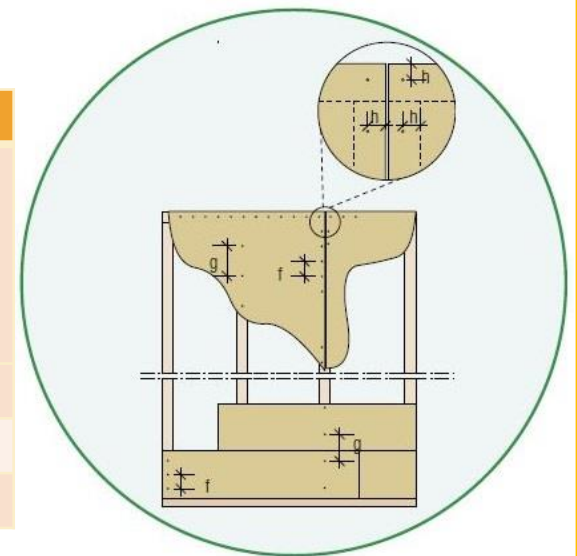
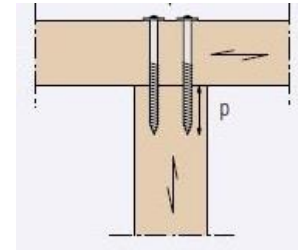
- We vinden:  $4.38 + 3.03 + 5.5 + 1.8 = 14.71\text{m}$
- Hier is er wel aan het criterium voldaan.

**Opgelet : wandlengte moet min halve hoogte zijn !**



# Windstijve wand

- Vernageling panelen
  - Breedte van de stijlen :
    - 20d met nagels  $\varnothing 2,5 \rightarrow$  min 45 mm
    - CLS 45mm of I-joist van 45mm breed
  - Tussenafstand op stijlen :
    - Volgens norm NBN EN 1995-1-1 (Eurocode 5)

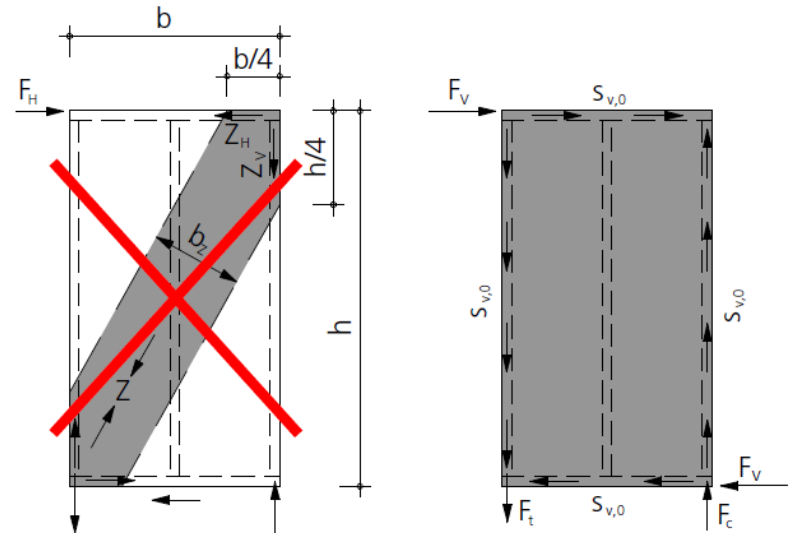


Bevestigings- type	<u>h</u>		<u>f</u>	<u>g</u>	<u>p</u>
	Minimumafstand van de rand van de stijl of plaat		Maximale tussenafstand aan de plaatranden	Maximale tussenafstand op de tussenstijlen	Minimale indringingsdie- pte
	OSB of andere	Multiplex			
Pin/nagel	<u>5 d</u>	<u>3 d</u>	<u>150 mm</u>		<u>6 d</u>
Schroef	<u>5 d</u>	<u>3 d</u>	<u>200 mm</u>	<u>min (300 mm ; 2 f)</u>	<u>6 d</u>
Nieten <sup>1</sup>	<u>10 d</u>	<u>3 d</u>	<u>150 mm</u>		<u>14 d</u>

<sup>1</sup>De nieten moeten bevestigd worden met een minimale hoek van 30° tegenover de loodlijn. De tussenafstand tussen de nieten wordt van as tot as gemeten.

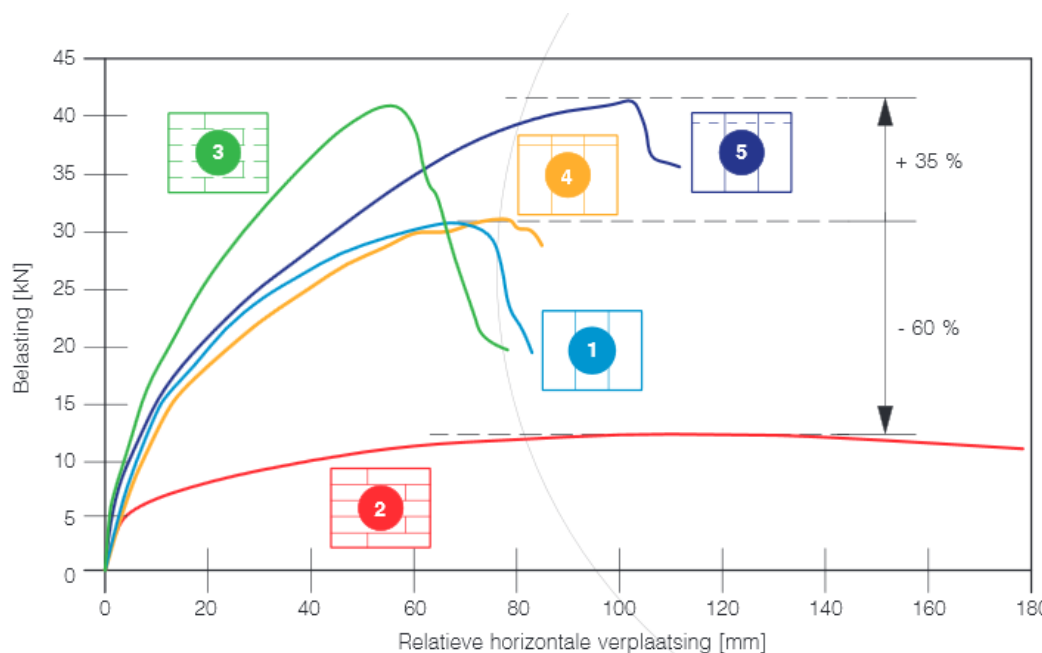
# Werking uitstijvende platen

- Panelen werken op afschuiving
  - Indien plaat niet tot bovenaan
    - Normaal bijkomende klos voorzien








- Of werken met panelen met tand & groef die met structuurlijm in de tand & groef verlijmd zijn.
  - Invloed op de afschuifsterkte : Onderzoek WTCB : zie volgende slide

Nr. van de opstelling	Windverbandtechnieken
	Verticaal geplaatste OSB-platen van 12 mm dik met rechte randen ( $h = 2,6$ m, $l = 1,2$ m), waarvan alle zijden aan het skelet genageld werden
	Horizontaal geplaatste OSB-platen van 12 mm dik met tand en groef ( $h = 0,6$ m, $b = 2,4$ m) die aan het skelet genageld werden met vrije tussenvoegen
	Horizontaal geplaatste OSB-platen van 12 mm dik met tand en groef die aan het skelet genageld werden met geblokkeerde, structureel verlijmde horizontale tussenvoegen.
	Verticaal geplaatste multiplexplaten (NBN EN 636 [4]) van 12 mm dik ( $h = 2,4$ m, $l = 1,2$ m) die aan het skelet genageld werden met een vrije horizontale binnenvoeg (zie afbeeldingen 6 en 7)
	Verticaal geplaatste multiplexplaten van 12 mm dik die aan het skelet genageld werden met een door een klos geblokkeerde horizontale binnenvoeg (zie afbeeldingen 2 en 3)



Tabel 4 Vergelijking tussen de experimentele sterkte en de theoretische windbelasting om in te schatten hoeveel verdiepingen men met houtskeletbouw kan verwezenlijken, afhankelijk van het muurtype.

Nr. van de opstelling	Gemiddelde sterkte per lopende meter [kN/m] (*)	Windbelasting op te vangen door scheidingsmuur B [kN/m]	Maximaal aantal verdiepingen voor eenzelfde gebouwopstelling
	9,4	3,9	3 verdiepingen + zolderverdieping
	3,7		1 verdieping + zolderverdieping
	12,8		3 verdiepingen + zolderverdieping
	9,7		3 verdiepingen + zolderverdieping
	12,7		3 verdiepingen + zolderverdieping

(\*) De gemiddelde waarden voor de experimentele sterkte werden vermenigvuldigd met een toeslagcoëfficiënt  $k_{10}$  (zie 9.2.4.3.2 van de Eurocode 5). Deze coëfficiënt neemt de positieve invloed van de permanente verticale belasting in aanmerking die uitgeoefend wordt door het eigengewicht van de dragende muur A. Deze bedraagt 1,1 in ons voorbeeld.

# Wanden & Windlasten

Wat als niet voldoende ?

- Verbeteren afschuifsterkte
  - Dubbelzijdige beplating : factor 2
  - Verkleinen tussenafstand vernageling
    - 100 mm : factor 1,5
    - 75 mm : factor 2
- Maken van stijve knopen → spantconstructie
- Maken van een stijve kern
  - In CLT
  - In Beton (kern, kolom, wand, ...)
- Opletten met overdracht naar fundering !!

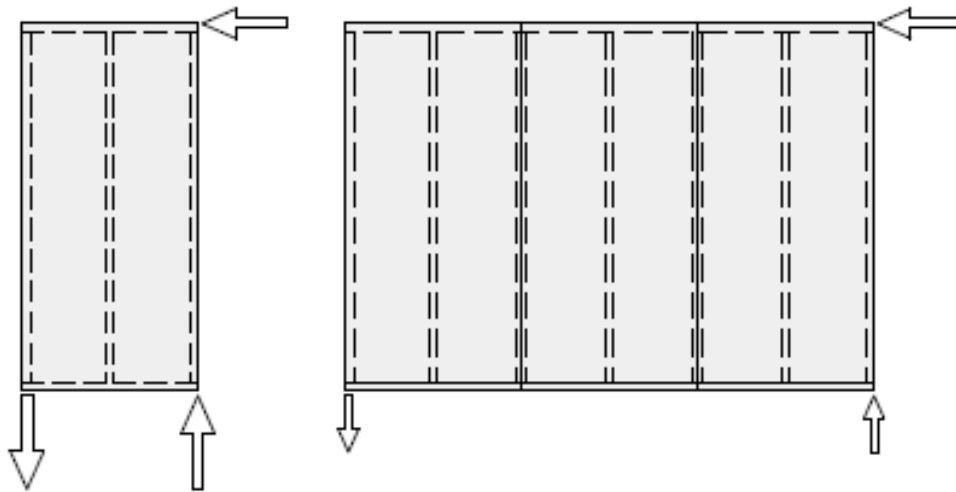
# Wanden & Windlasten

## OVERDRACHT NAAR DE FUNDERING

- Via de verankering (zie voorheen)

### Horizontale belastingen – Hold-downs

- Hold-down of tie-down verzekert de verbinding van de eindstijl met de fundering
- Voorbeeld van een hold-down:





# Aandachtspunten achterbouwen

- Indien : achteraan groot raam !! : geen dwarse stijfheid
  - Verankeren van het platte dak aan de achtergevel
- Indien grote daklichten : geen stijfwerking van het dak
  - Voldoende dwarse wanden
  - Of versterkingen in het dak
- Bij verspringende dakvlakken
  - Krachtwerking goed nakijken en eventueel bijkomende dwarse wanden plaatsen of een spant op het eind

Tip 9 :

# OVER RAMEN, DAKLICHTEN EN OVERVERHITTING





# Winddicht aansluiten



# Beperk oververhitting

- Luifels
- Mobiele zonnewering (screens)
- Groene pergola's

Tip 10 :

**VERMIJD KRIMP & KRUIPSCHADE**

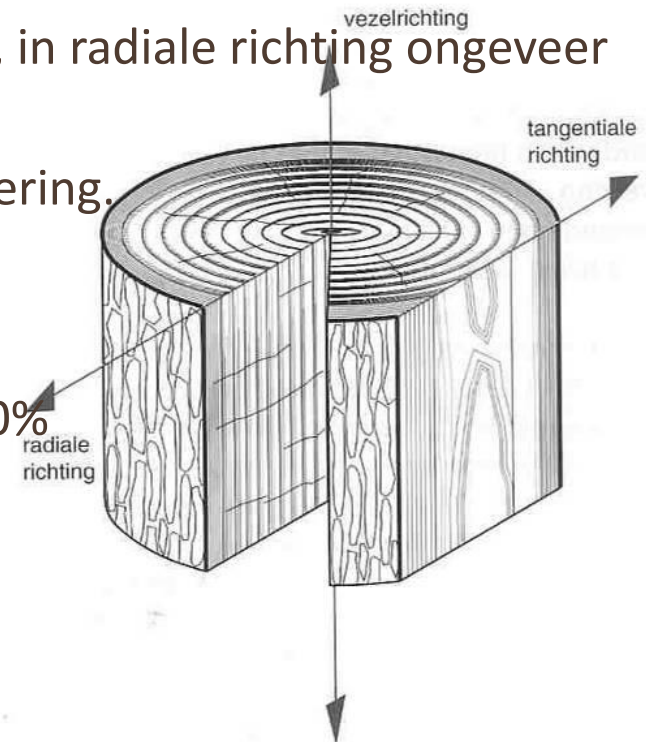
# Eigenschap hout

- Krimp

- Krimp is afhankelijk van de vezelrichting.
- In tangentiële richting is deze het grootst, in radiale richting ongeveer de helft.
- De krimp in vezelrichting, axiaal, is zeer gering.
- Maximale krimp in axiale richting 0.1%
- Maximale krimp in radiale richting 5%
- Maximale krimp in tangentiële richting 10%
- Kan berekend worden :

<http://www.houtinfobois.be/nl/bouwen-met-hout/water-en-hout/>

VB : balk 75/210 -> van 18% naar 12% vochtgehalte = krimp van 4mm



# Schadegeval 1 : krimp platen



# Schadegeval 1



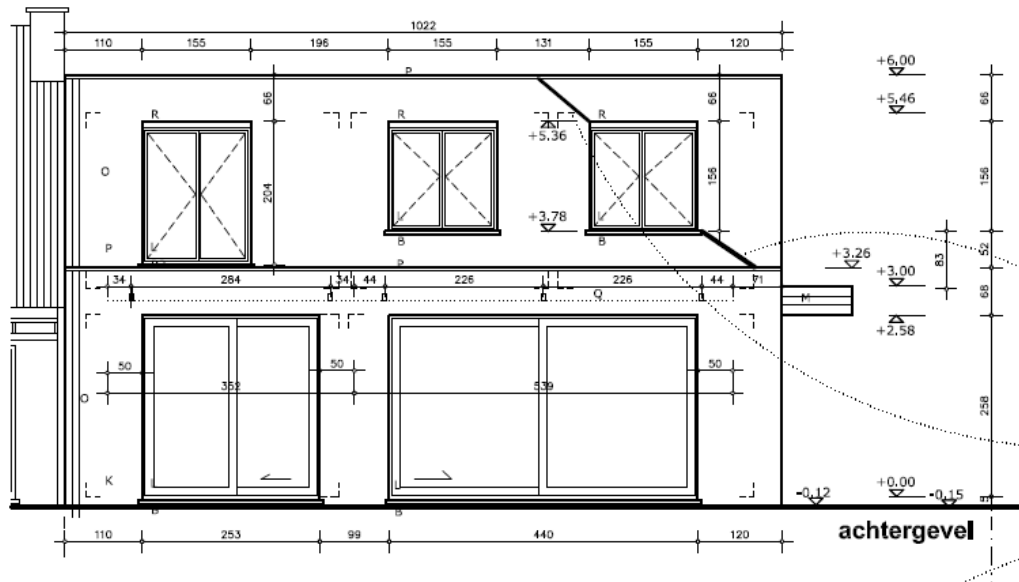
# Schadeval 1

- Oorzaak
  - OSB-platen werden verlijmd op de stijlen en in de tand en voeg
  - Krimp ontstaan op de platen waardoor interne spanning op de wand
- Oplossing
  - Uitstijvende platen verdiepingshoog : automatisch naden
  - Indien platen 60 x 240 tand & groef : alle 6,00m een verticale voeg krimpvoeg invoegen



# Schadegeval 2 : verschil in zetting

- Hout <> metselwerk
  - Buis staat op metselwerk
  - Achtergevel steunt op hout



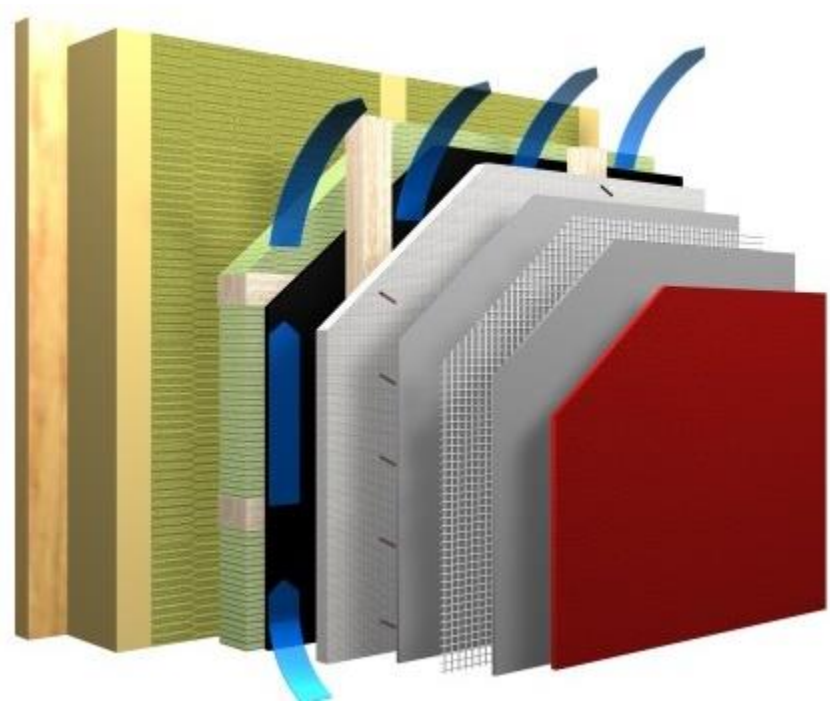
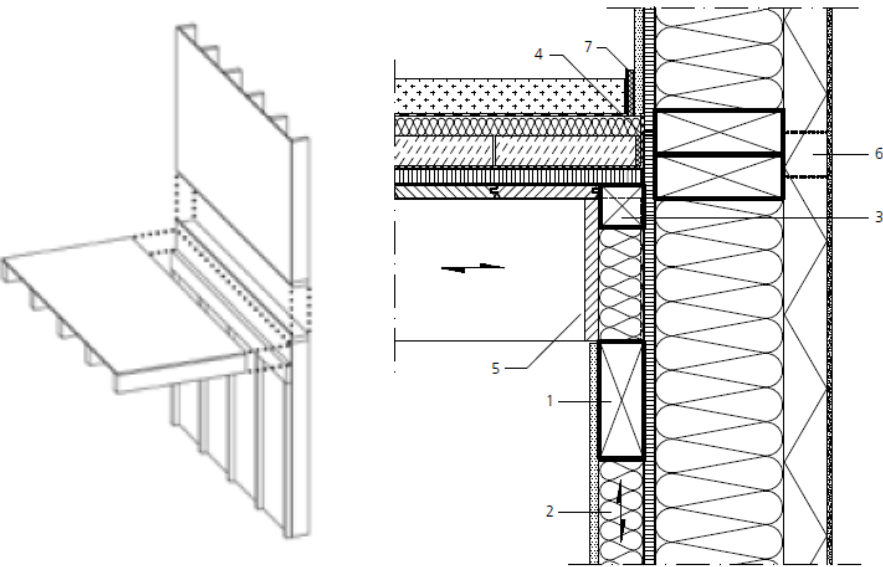
# Schadegeval 3 : Buitenpleister

- Zettingen balkenlaag : tot 5 mm per verdiep
- Aan opening verschillende beweging van houtvezelplaat



# Schadegeval 3 : buitenbepleistering

- Bouwstelsel aanpassen :  
Quasi Balloon bouw
- Geventileerde  
buitenbepleistering



# Tips & Trucs

1. Kies het juiste bouwsysteem
2. Zorg voor droge voeten & veranker
3. Isoleer voldoende en correct
4. Ken je buur-muur
5. Sluit luchtdicht aan
6. Bezin eer je begint aan je compacte dak
7. Akoestiek zit hem in details
8. Vergeet de schrank- & windstijfheid niet
9. Over ramen, daklichten en oververhitting
10. Vermijd krimp- & kruipschade

VERVOLG :

**UW VRAGEN**



# Innovatieve producten voor houtskeletbouw

**BELGAclima**<sup>®</sup>  
A BRAND BY BELGA PLASTICS

**CRAS**  
WOODSHOPS

  
**eurabo**<sup>®</sup>  
natuurlijk!

 **Gyproc**  
SAINT-GOBAIN

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

 **UNILIN**  
FOR SMART LIVING

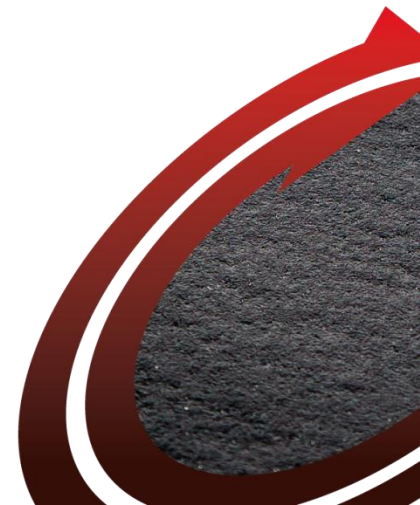
**BELGA***clima*<sup>®</sup> 

A B R A N D B Y B E L G A P L A S T I C S



# Belgawall<sup>B1</sup>

- Geschikt als lucht- en winddichtingsfolie
- Brandvertragend (klasse B1 volgens DIN 4102)
- Zeer dampopen en slagregendicht
- Hoog UV stabiel (>10 jaar)
- Geschikt voor gevelafwerking met open voegen (tot 50mm voegbreedte, max.40% voegaandeel)
- Speciale TPU coating, ongevoelig voor plooiën of kreuken





# Belgawall B1



Toepassing Belgawall B1 in gevel met afwerking in gegalvaniseerde gerokken staalplaten

**BELGACoat** BRUSH®

**BELGACoat** SPRAY®

- Vloeibaar luchtdichtingsmembraan
- Watergedragen en zeer emissiearm (EMICODE EC 1 PLUS, VOC A+)
- Uitstekende hechting op hout, OSB, multiplex, cellenbeton, cellenglas, beton, enz.
- Zeer geschikt voor de aansluiting beton – luchtdichting wand (bv OSB, houtachtige plaat)
- Gespoten of geborstelde toepassing
- Kan toegepast worden op vochtig beton
- Heel flexibel na uitharding



BELGACoat BRUSH



BELGACoat SPRAY



Gontrode Heirweg 142, 9090 Melle

Contactpersoon BelgaClima : Frank Putteneers

E-mail : [frank@belgaplastics.be](mailto:frank@belgaplastics.be)

Tel : 09 / 210 77 60 of 0499 / 649 639

[www.belgaclima.be](http://www.belgaclima.be)

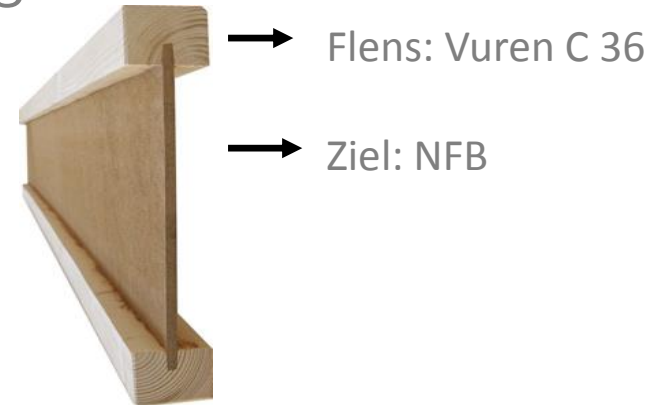


**eurabo**  
natuurlijk!

# Vloerroostering

## Steico joist voor grote overspanning

- Overspanningstabel Eurabo  
Eigengewicht 60 -100 – 205 kg/m<sup>2</sup>  
(licht – medium – chape)
- Overspanning tot 8m  
(ihbz hoogte profiel bepalend)



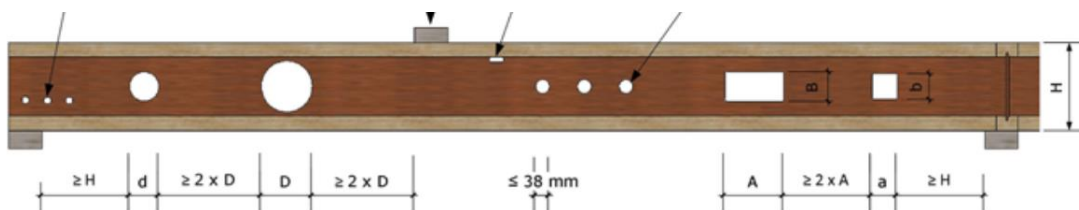
### Integratie leidingen:

Enkel centraal in de ziel

Diameter opening  $\leq$  hoogte – 100 mm  $\leq$  200 mm

Minimale afstand tot oplegpunt (minstens 1 x hoogte)

Minimale afstand tussen openingen (2 x diameter)



# Plat dak

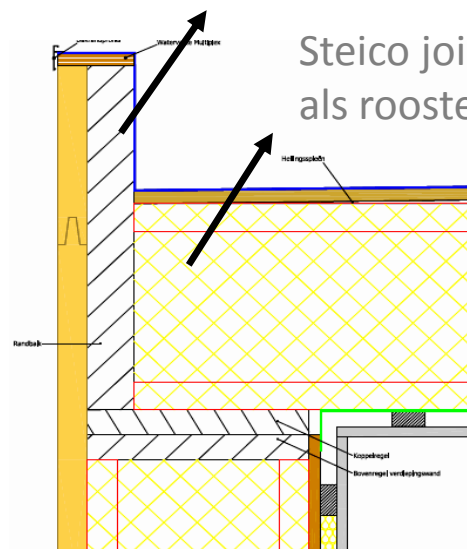
## Steico joist voor grote overspanning

- Overspanningstabel Eurabo  
Eigengewicht 65 -130 – 180 kg/m<sup>2</sup>  
(licht – PV – groendak 6 cm)
- Overspanning tot 9m

Steico LVL  
als randbalk én linteel



Steico joist  
als roosteringsbalk



Hangers met ankernagels



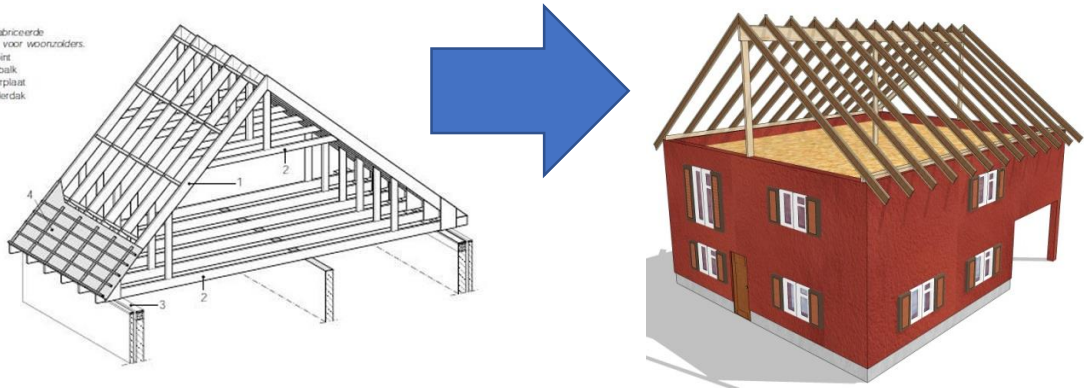


# Hellend dak

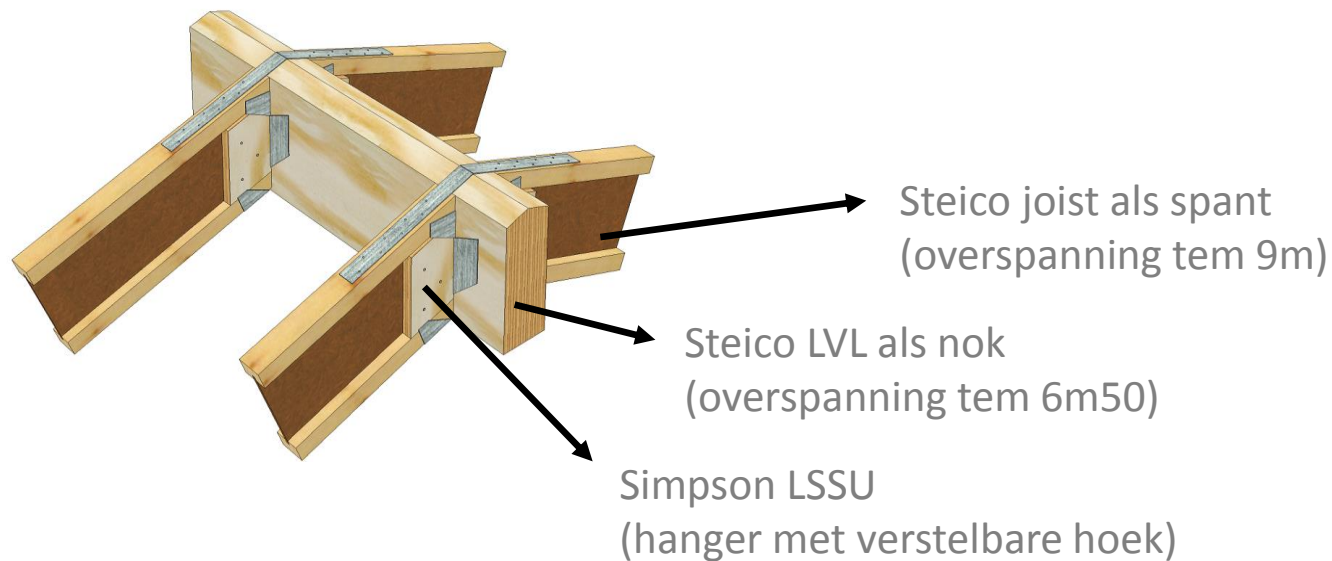
## Spantendak met stijve nok

Geprefabriceerde  
spanten voor woonzolders:

1. Gebint
2. Trekbaak
3. Muurplaat
4. Onderdak



- Ononderbroken luchtdichting (geen doorboring trekkers)
- Eén binnenruimte tot nokhoogte
- Geen extra uitdikking nodig bij dik isolatiepakket



# Steico constructie

## Berekening & advies



- Berekening door Eurabo met Steico X-Press
- Planadvies te Gent of Ronse
- Opleidingen op [www.eurabo.be](http://www.eurabo.be)

A screenshot of the STEICOxpress FR software interface. The window title is 'DH\_20160123\_nico.vermeulen.iprx - STEICOxpress FR - powered by iCalc Xpress'. The interface includes a top toolbar with icons for 'Nieuw', 'Vloer', 'Dak', 'Ligger', 'Latei', 'Draagbalk', 'Draagbalk', 'Steunbalk', 'Gording', 'Puntlast', 'Linienlast', 'Verdeelte', 'Linienlast', 'Trapez.', 'Rond', 'Vierkant', 'Langwerpig', 'Ondersteuning', 'Element berekenen', 'Alle berekenen', 'Printen', 'Berekeninginstellingen', 'Gebruikersinstellingen', 'Proxyparameteren', and 'Producten databank'. The main workspace shows a 2D diagram of a beam with a downward load arrow, a span of 5500mm, and a total length of 5678mm. The beam height is 360mm. The software has calculated the optimal solution: 'SJ 90 - 360mm @ 450mm balkenafstand'. The bottom status bar shows 'Berekening resultaten' and 'Active oplossing SJ 90 - 360mm @ 450mm balkenafstand'. The left sidebar shows a project tree with 'Niveau 1' containing 'J1 - Ligger', 'F1 - Draagbalk', and 'F2 - F1 - Draagbalk - Kopie', and 'Niveau 2' containing 'J2 - Ligger' and 'F2 - Draagbalk'. The bottom right has tabs for 'Algemeen', 'Eigenschappen van element', 'Steunen', and 'Steun reacties'.



Wiedauwkaai 87, 9000 Gent

Beekstraat 32, 9600 Ronse

055 23 51 40

09 216 46 40

[www.eurabo.be](http://www.eurabo.be)

[info@eurabo.be](mailto:info@eurabo.be)



# HABITO in houtskeletbouw



is dé nieuwe plaat voor woningbouw en renovatie



Wooncomfort –  
Akoestische isolatie



TCO –  
Beperkte onderhoudskost



Wooncomfort –  
Inbraakbeveiliging



Veranderende woontrends –  
Voorwerpen ophangen



Duurzame materiaalkeuze –  
Gips = C2C



TIC – Snelle montage;  
Geen leidingen infrezen



Wooncomfort & TCO –  
Stootvast



TIC – Beperkte materiaalkost  
Stabiliteit bij enkele beplating



Wooncomfort –  
Modulair bouwen

# Habito - Fysische eigenschappen



- Habito® voldoet aan de norm **NBN EN 520:2009** en voldoet aan **type DFIR**.
- De **Brinell** hardheid van Habito is **> 40**.



- Reactie bij brand **A2-s1,d0**
- Waterdampdiffusieweerstandsgetal  $\mu$  **10**
- Warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda$  **0,25 W/(m.K)**

DRUKVASTHEID		
BAKSTEEN	1 hammer icon	3 N/mm <sup>2</sup>
CELLENBETON	2 hammer icons	5 N/mm <sup>2</sup>
KALKZANDST.	3 hammer icons	10 N/mm <sup>2</sup>
HABITO	5 hammer icons	15 N/mm <sup>2</sup>



## Habito - Bewezen schrankweerstand



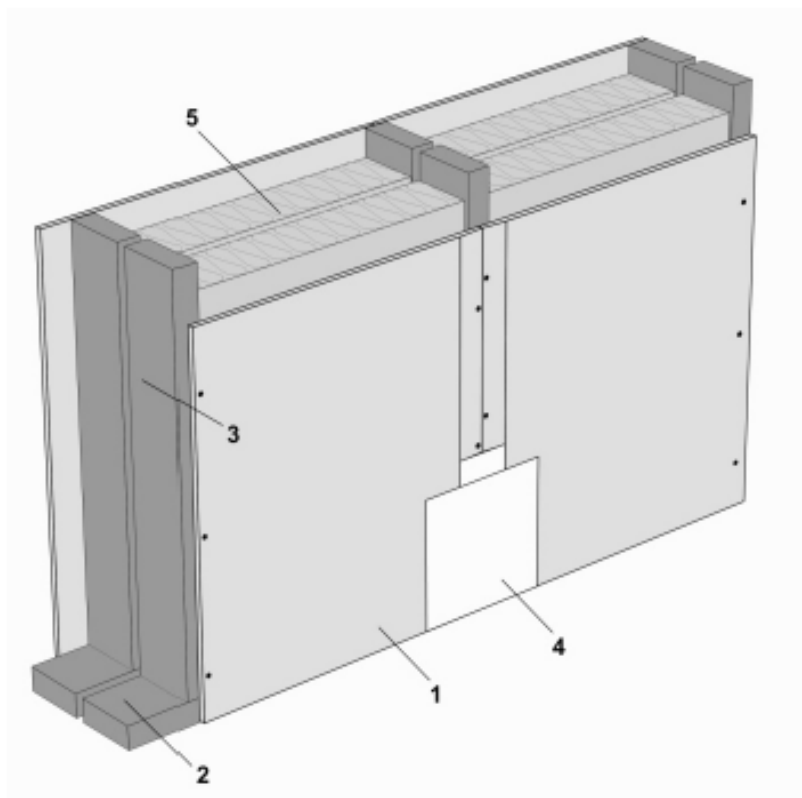
- Getest door Wood.be volgens NBN EN 594
- 1 x 12.5 mm Habito® 2600 x 1200 mm
- Geschroefd h.o.h. 100 mm, 3,5 x 35 mm
- NIET-VERANKERDE onderregel
- Karakteristieke waarde 3840 N  
Fmk berekend volgens NBN EN14358

# Systeemprestaties – Woningscheidende wand

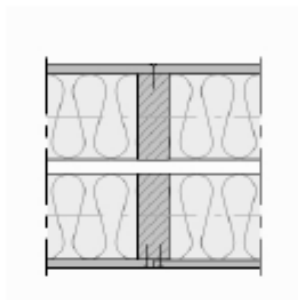
## Dragende scheidingswanden met brandclassificatie REI 60

volgens EN 13501-2:2016 - Technisch Advies 2017-A-041 (§ 3.1.3)

### Dragende woningscheidende HSB-wand met enkel beplating 12,5 mm + rotswol



1. Gipsplaten 12,5 mm bevestigd met Snelbouwschroeven 35 mm h.o.h. 250 mm
2. Houten regel 45 x 120 bevestigd aan de ruwbouw met pluggen h.o.h. 500 mm
3. Houten stijlen 45 x 120 mm h.o.h. 600 mm
4. Voegafwerking volgens de verwerkingsvoorschriften
5. 2 x Rotswol ( $\geq 120$  mm,  $\geq 35$  kg/m<sup>3</sup>)



#### Toegestane plaattypes:

- Gyproc® Rf 12,5 mm
- Gyproc® WR 12,5 mm
- Gyproc® Habito 12,5 mm
- DuraGyp Comfort 12,5 mm
- Rigidur GF-H 12,5 mm



Verhoogd akoestisch comfort  
DnT,w = 58 dB

De maximaal toegelaten bouwhoogte is afhankelijk van de maximale knikbelasting bij een axiale belasting van de wand. Deze dient te worden berekend volgens EN 1995-1 met een drukspanning van maximum 1,74 N/mm<sup>2</sup>





Herman Van der Schoepen

[hvs@gyproc.be](mailto:hvs@gyproc.be)

gsm: +32 475 98 13 0

<http://www.gyproc.be/professional/contacteer-ons/nl>

**ISO****ver**  
SAINT-GOBAIN

---

# Glaswol in houtskeletbouw

## Systemroll 1000-700

### Eigenschappen

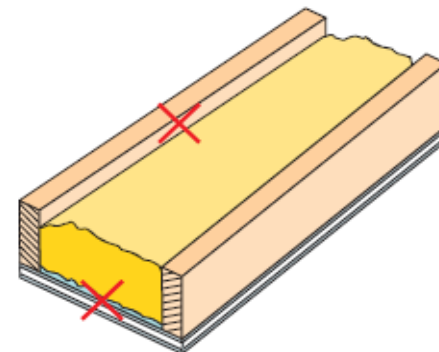
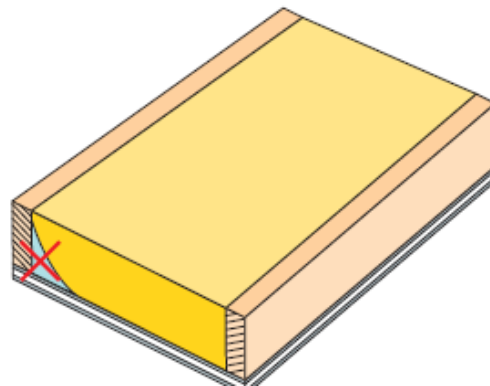
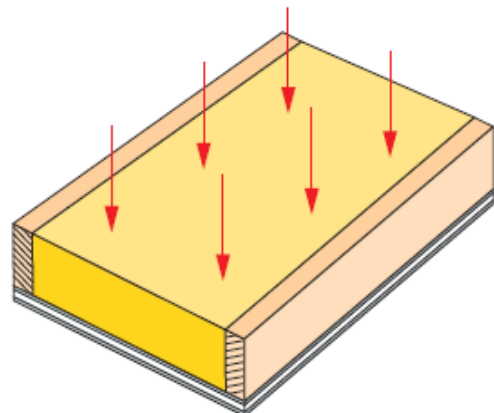
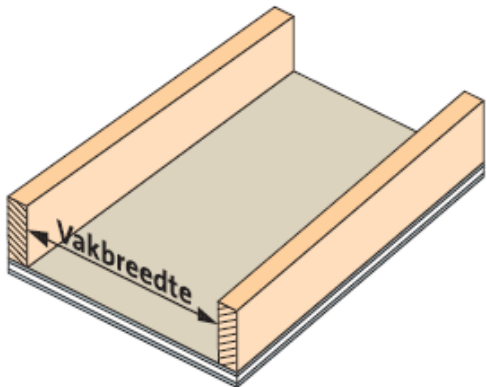
- ✓ Stevig onbekleed glaswoldeken
- ✓ Hoge isolatiewaarde
  - **Systemroll 1000:  $\lambda_D = 0,032$  W/mK**
  - **Systemroll 700:  $\lambda_D = 0,035$  W/mK**
- ✓ Onbrandbaar brandklasse A1
- ✓ Efficiënte verwerking, opslag en transport door gecomprimeerde levervorm
- ✓ Draagt bij aan goede geluidsisolatie



# Glaswol in houtskeletbouw

## Systemroll 1000-700

1. Voorbereiding
  - Breedtemaat komt overeen met vak  
-> Vakbreedte +8mm
2. Systemroll plaatsen
  - Onder lichte druk en gelijkmatig aanbrengen
  - Goede aansluiting met onderplaat dak/gevel
3. Aandachtspunten
  - Bij smallere passtukken, isolatie niet in proppen



# Inblazen in houtskeletbouw

## Insulsafe Plus Wood

### Eigenschappen

- ✓ Beste thermische en akoestische prestaties bij lage dichtheid  
→  $\lambda_D 0.034 \text{ W/mK}$  bij  $35 \text{ kg/m}^3$
- ✓ Onbrandbaar brandklasse A1
- ✓ Geluidsdemping
- ✓ Waterafstotend
- ✓ Snelle installatie
- ✓ Zuinig en proper



# Inblazen in houtskeletbouw

## Insulsafe Plus Wood

### 1. Plaatsing Vario® KM Triplex

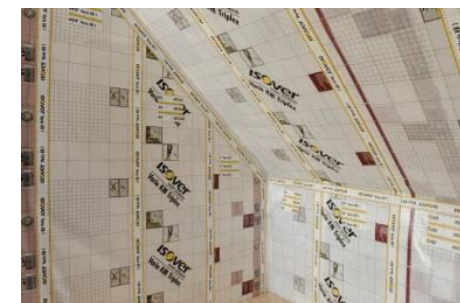
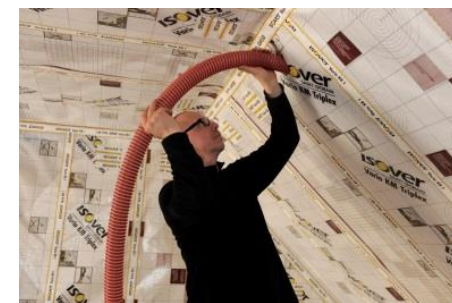
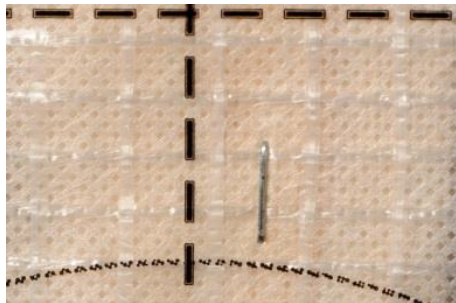
- Vastnieten om de 10 cm
- 1 niet van 10 mm  
→ 2 versterkingsdraden
- 15 cm overlapping van de verschillende banen
- Luchtdichtheid nieten en ≠ banen met Vario® KB1

### 2. Inblazen

- 10 cm opening voor inblaasslang in te brengen
- Inblazen met Insulsafe Plus Wood
- Densiteit 35 kg/m<sup>3</sup>  
λ 0,034 W/m.K  
(horizontaal, verticaal, in helling)

### 3. Afkleven na inblazen

- Afkleven inblaasopeningen met Vario® KB1 patch (16 cm x 16 cm)
- Afwerking plaatsen op houten latten of metalen profielen





Isover

Sint-Jansweg 9, 9130 Kallo

info@isover.be

tel 03 360 23 50

[www.isover.be](http://www.isover.be)

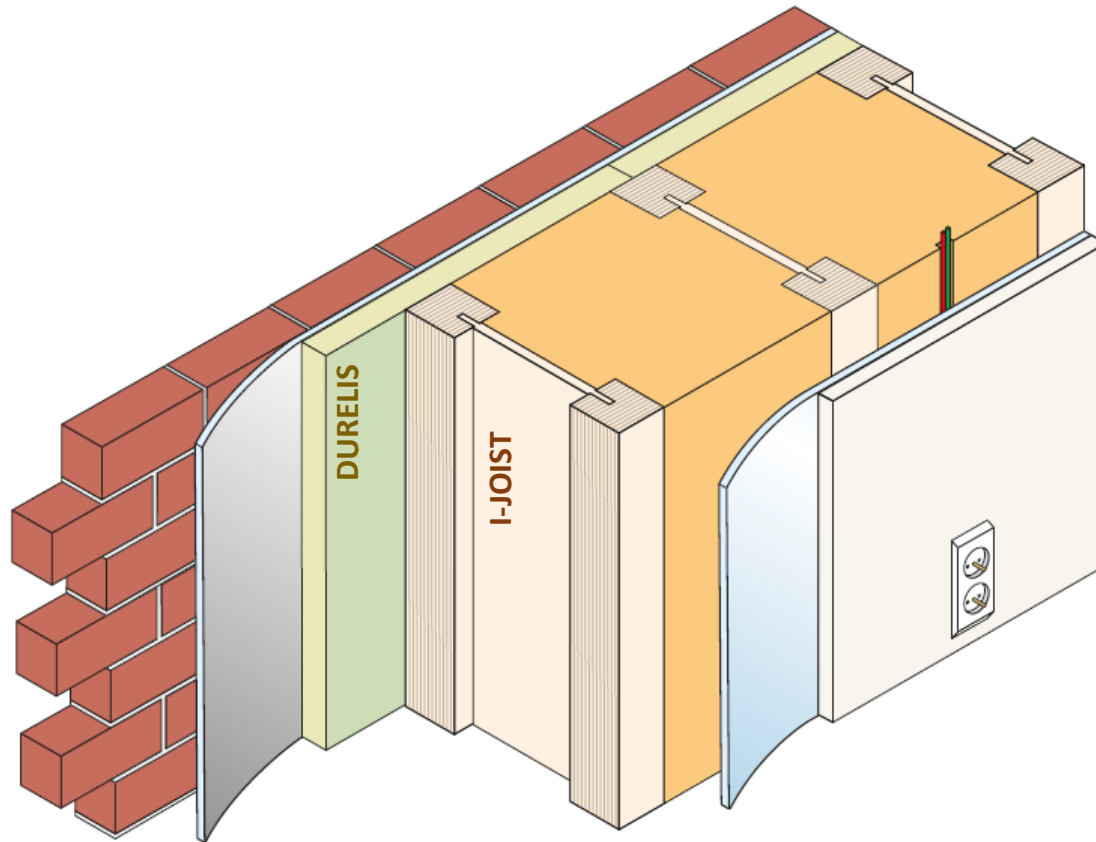




# HSB WAND MET STRUCTURELE PLAAT BUITENZIJD

## EIGENSCHAPPEN WANDOPBOUW

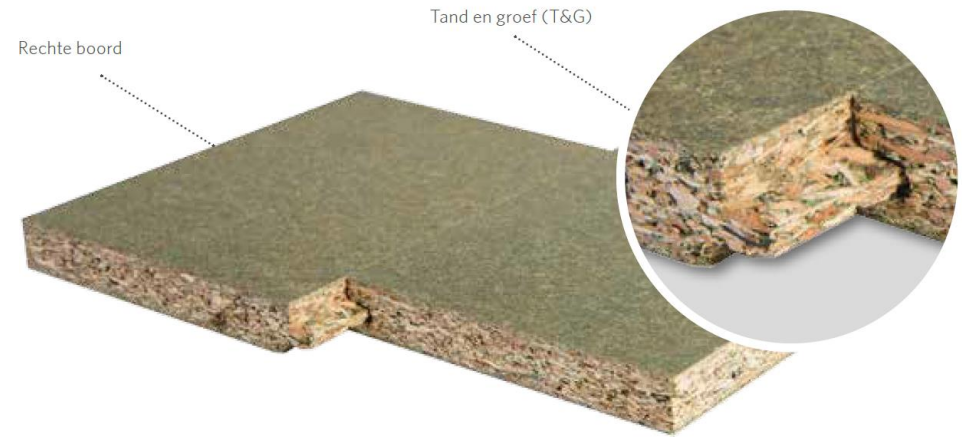
- LUCHTDICHTE EN DAMPREMMENDE FOLIE BINNENZIJD
- HOUTSKELET: I-JOIST EN ISOLATIE
- STRUCTUREEL UITSTIJVENDE BOUWPLAAT BUITENZIJD



## DURELIS

### STRUCTUREEL VOCHTWERENDE BOUWPLAAT

- Vochtwerende bouwplaat
- Verhoogde luchtdichtheid
- Damp-open
- Hoge schroefuittreksterkte



## FIBERTECH RWH

### UITERST DAMPOPEN & VOCHTWEREND

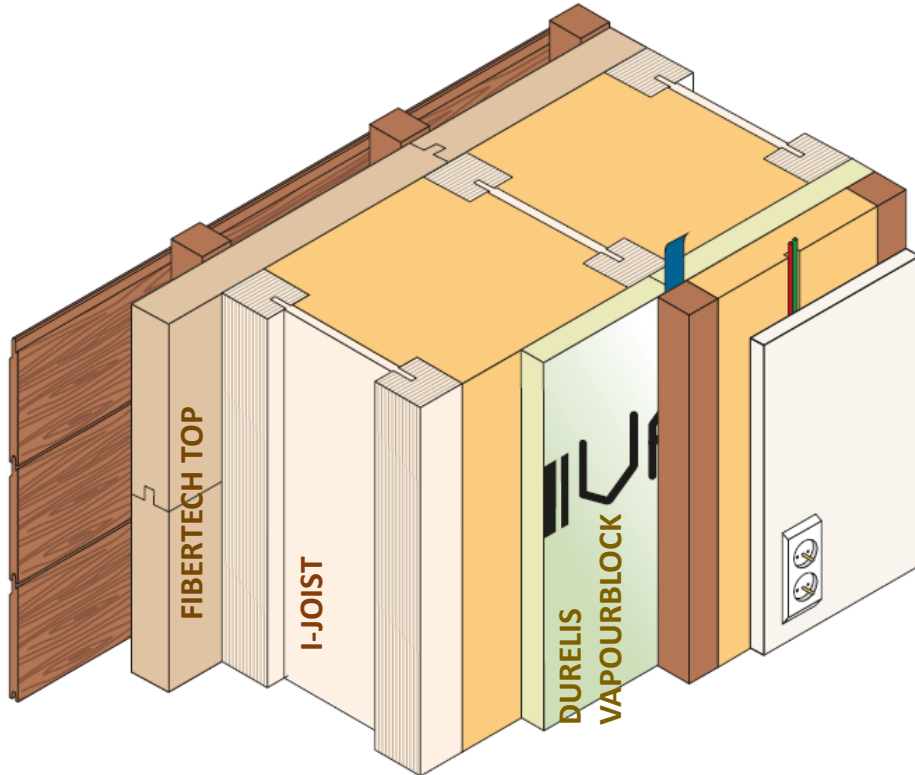
- MDF.RWH
- Uiterst damp-open bij risico op condensatie



# HSB WAND MET STRUCTURELE PLAAT BINNENZIJD

## EIGENSCHAPPEN WANDOPBOUW

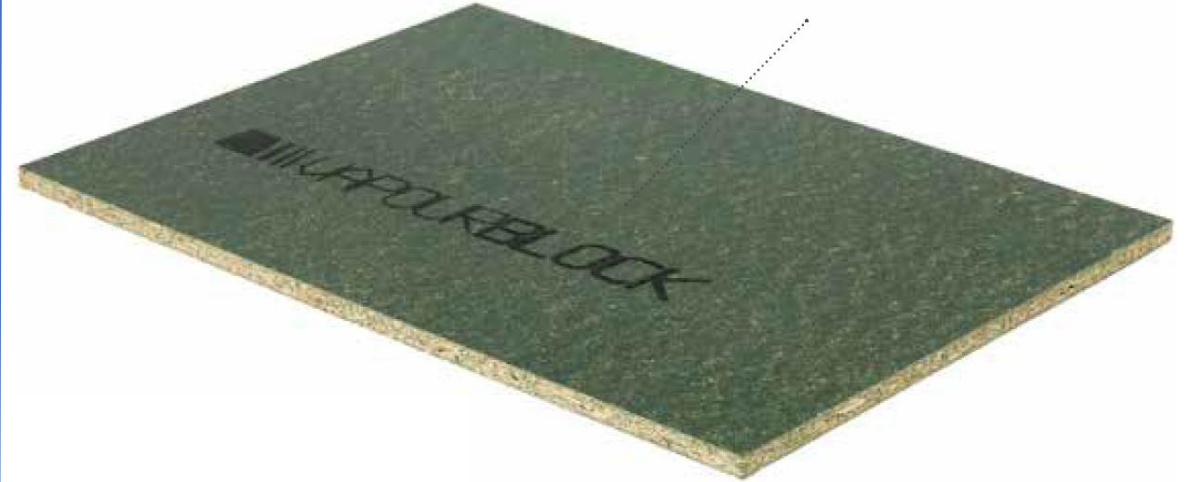
- LUCHTDICHTE EN DAMPREMMENDE BOUWPLAAT **BINNENZIJD**
- HOUTSKELET: I-JOIST EN ISOLATIE
- DAMP-OPEN HOUTVEZELISOLATIE OF BOUWPLAAT **BUITENZIJD**
- DAMP-OPEN
- GEEN FOLIES – EENVOUDIGE INSTALLATIE, NADEN AFTAPEN



## DURELIS VAPOURBLOCK

### DAMPREMMENDE EN LUCHTDICHTE BOUWPLAAT

- Uiterst hoge luchtdichtheid – 32x OSB/3
- Geïntegreerde damprem
- Vochtwerende structurele bouwplaat



## FIBERTECH TOP

- Uiterst damp-open houtvezelplaat
- Onderdak of buitenwand



# EFFICIENT LUCHTDICHT EN DAMPREMMEND BOUWEN

## DURELIS VAPOURBLOCK

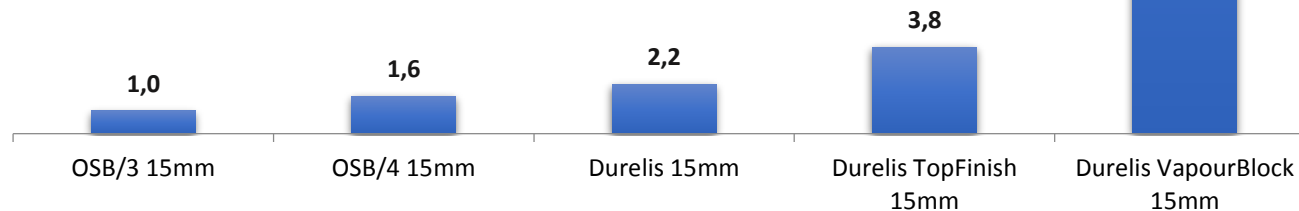
- Structurele vochtwerende bouwplaat
- Uiterst luchtdicht (voor energie neutraal of passief)
- Dampremmend (vocht gecontroleerd uitgeventileerd)
- Geen folies
- Eenvoudige installatie
- Naden aftapen

## HYDROFLAM VAPOURBLOCK

- Optie brandvertragende bouwplaat
- Woningscheidende wanden



## LUCHTDICHTHEID DURELIS VS OSB/3





### **DURELIS TG**

- Structureel vochtwerende bouwplaat
- Sterk TG profiel met eenvoudige installatie
- Effen en gesloten oppervlak



**FIBERTECH TOP (buitenzijde)**  
Damp-open houtvezelplaat



Mark Huys

0479 56 46 32

[Mark.Huys@unilin.com](mailto:Mark.Huys@unilin.com)

[www.unilinpanels.com](http://www.unilinpanels.com)

UNILIN, division panels  
Ingelmunstersteenweg 229  
8780 Oostrozebeke  
[info.panels@unilin.com](mailto:info.panels@unilin.com)

**CRAS**   
**WOODSHOPS**

# Gelamelleerde balken

Gelamelleerde massieve balken, sterkteklasse GL24  
(optioneel GL28)

samengesteld uit Vurenhout en  
streng uit gesorteerd tot zichtkwaliteit.

De lamellen hebben een dikte van 40 mm en  
zijn hoogwaardig verlijmd.

Alle zijden zijn dubbel geschaafd, kanten gebroken.

## Toepassingen:

- dak en wand
- lateien
- moederbalken





# Maatwerk service

Alle frees-, boor- en zaagwerk.  
(pen/gat, zwaluwstaart, schuin of dubbel schuin)



# HOMATHERM®

## 01. FLEXIBELE ISOLATIEPLATEN

<b>holzFlex®</b>	Voordelig en licht .....
<b>flexCL®</b>	Perfect voor geluidsisolatie en constructies binnenshuis.....

## 02. Drukvaste isolatieplaten

<b>UD protect</b>	De energie- en kostenbesparende dakbeschotplaat .....
<b>USD protect</b>	De isolatie onder de sporen/kepers voor gepleisterde oppervlakken. ...
<b>HDP standard</b>	De voordelige, veelzijdige universele isolatieplaat.....
<b>HDP protect</b>	Voor de hoogste belastingen vloer en zoldervloer .....
<b>TS protect</b>	De uiterst effectieve ondervloerisolatie tegen contactgeluid .....
<b>ID standard</b>	De bepleisterbare isolatieplaat voor binnenshuis .....
<b>WF-classic</b>	De klassieke houtvezelplaat voor droge ruimten.....

## 03. Losse isolatievlokken

<b>fineFloc®</b>	De cellulose isolatievlok om in holle ruimten te blazen.....
------------------	--

## 04. BGI EnergiePlus

<b>EnergiePlus comfort</b>	De homogene buitengevel isolatieplaat voor houtskeletbouw.....
<b>EnergiePlus massive</b>	Perfect voor gemetselde gevels en massieve houtbouw .....
<b>EnergiePlus FR</b>	De isolerende houtvezel stucplaat met beproefde vlamwering .....
<b>Toebehoren</b>	Gereedschap en systeemcomponenten voor BGI .....



3

/ 34



HOOGWAARDIG ISOLEREN. DUURZAAM WONEN.

HOMATHERM® isolatiematerialen gemaakt van hout en cellulose.

**HOMATHERM®**



### ENERGIEBESPARING

Kosten voorkomen en het milieu sparen.

HOMATHERM® levert daarvoor:

- Een U-waarde naar keuze
- Een lage warmtegeleiding vanaf  $\lambda_0 = 0,038 \text{ W/(mK)}$
- Vormstabile isolatie

RESULTAAT

Economisch en ecologisch verantwoord bouwen



### VOCHTDYNAMIEK

Een duurzaam woonklimaat voor meerdere generaties.

HOMATHERM® levert daarvoor:

- Een damp-open constructie
- Absorptievermogen
- Zeer goede vochtbuffer in de constructie

RESULTAAT

Langdurige bescherming van het gebouw



### ZOMERKOELING

Geniet van warmte-isolatie met een faseverschuiving van > 10 uur.

HOMATHERM® levert daarvoor:

- Een hoge specifieke warmtecapaciteit
- Een hoge soortelijk gewicht
- Lage warmtegeleiding

RESULTAAT

160 mm HOMATHERM® isolatiemateriaal garandeert al een faseverschuiving van 10 uur.



### GELUIDSISOLATIE

Voor elke eis. Voor een nieuwe kwaliteit van leven.

HOMATHERM® levert daarvoor:

- Een geluidsabsorberende vezelstructuur
- Een lage dynamische stijfheid
- Een hoge lengtegerelateerde stromingsweerstand

RESULTAAT

Een aangename rust in de woonruimtes



### ECOLOGIE

100 % bouwbiologisch gekeurde isolatiematerialen gemaakt van hout en cellulose.

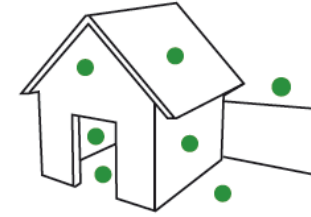
HOMATHERM® levert daarvoor:

- Constructies zonder chemische houtbescherming
- Praktisch geen emissie van VOC (vluchtige organische componenten) en formaldehyde
- CO<sub>2</sub>-neutrale terugwinning van de produktiewarmte

RESULTAAT

Een duurzaam gebouw, gebouwd om gezond te wonen Aangename rust

# CRAS<sup>o</sup> WOODSHOPS



ASSORTIMENT



SERVICE



ADVIES

INFOSESSIES

Met houtskeletbouw  
efficiënt en snel  
woonruimte uitbreiden

Ontdek de verschillende  
systemen: de do's  
& don'ts

 **BOUWUNIE**  
unie van het kmo-bouwbedrijf

**BELGAclima**<sup>®</sup>  
A BRAND BY BELGA PLASTICS

**CRAS**  
WOODSHOPS

  
**eurabo**<sup>®</sup>  
natuurlijk!

 **Gyproc**  
SAINT-GOBAIN

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

 **UNILIN**  
FOR SMART LIVING



**Bouwunie**

Maria-Theresialaan 35

1800 Vilvoorde

t 02 588 11 00

[info@bouwunie.be](mailto:info@bouwunie.be)

[www.bouwunie.be](http://www.bouwunie.be)

