

Energiezuinig en duurzaam wooncomfort

Slim verbouwen

Bouwfit-dag 1 Renovatie

fluvius.
Tot bij u

Morgen
bouwers

1

Morgenbouwers

Geeft onafhankelijk advies, ondersteuning en informatie over **duurzaam (ver)bouwen**

- **Voor particulieren**
 - duurzaam bouw- of renovatieadvies
 - warmtepompadvies
 - aankoopadvies
 - onafhankelijke offertecontrole
 - verbouwbegeleiding
 - infosessies en vormingen
- **Voor VME's (appartementen)**
 - renovatiemasterplannen en begeleiding
- **Voor overheden, verenigingen, scholen..**
 - ondersteuning bij projecten
 - wijkrenovatie, groepsaankopen
 - ...

fluvius.

2



Morgenbouwers



Geeft onafhankelijk advies, ondersteuning en informatie over **duurzaam (ver)bouwen**

Door **opgeleide adviseurs**

- ingenieurs en architecten
- gespecialiseerd in de verschillende aspecten van duurzaam (ver)bouwen
 - gebruik van ruimte, materialen, energie, water (circulariteit)
 - beperken gebruik
 - hergebruik
 - gebruik hernieuwbare grondstoffen
 - klimaatbestendig en natuurinclusief (ver)bouwen
 - met aandacht voor gezondheid, comfort, welzijn van alle doelgroepen

Morgen
bouwers

fluvius.

3

Meer info: infosessies Morgenbouwers 2026



• Avondsessies

- Algemeen
 - Duurzame woningrenovatie, hoe begin je eraan?
 - Op huizenjacht: weet wat je koopt
 - Slim verduurzamen als huurder
 - Snelle energiebesparing
 - EPC: wat is het en hoe ga je ermee om?
- Isolatie
 - Dakisolatie
 - Raam- en muurisolatie
 - Bouwfouten vermijden bij het plaatsen van isolatie
- Verwarmen en koelen
 - Hou je huis koel
 - Energiezuinig verwarmen
 - Warmtepompen
 - Warm water in huis
 - Alternatieve verwarmingsopties voor elektrische accumulatie
- Ventilatiesystemen
- Elektriciteit
 - Zonnepanelen
 - Digitale meter
 - Energiedelen
 - Zonnepanelen zonder terugdraaiende teller: wat nu?
- Materialen
 - Asbest herkennen en omgaan met risico's
 - Circulair bouwen
- Regenwater optimaal benutten
- Groendaken

• Tweedaagse cursussen

- Bouwfit Renovatie
- Bouwfit Nieuwbouw

fluvius.

Morgen
bouwers

Warmtepompadvies

Twijfel je of een warmtepomp mogelijk is in jouw woning?

Wij onderzoeken:

- Welk **type warmtepomp** het meest geschikt is
- Het benodigde **vermogen**
- De optimale **afgiftetemperatuur**
- De **compatibiliteit** met je radiatoren, vloerverwarming,...

Kostprijs: **390 euro** exclusief verplaatsingskosten (2 euro per km vanuit Wijgmaal, Leuven) en 21% btw

Meer info: morgenbouwers.be/warmtepompadvies

fluvius.

Morgen
bouwers



5

Aankoopadvies

Huis kopen? Laat onze onafhankelijke adviseurs je bijstaan!

- We komen samen met jou **ter plaatse**
- We bekijken de **vochthuishouding, energieprestatie, ventilatie, verwarming, ...**
- We bekijken samen met jou wat mogelijk is en wat **concrete en haalbare renovatiestappen** zijn voor deze woning
- We maken een **overzichtelijk verslag** met de conclusies

Kostprijs: **210 euro** exclusief verplaatsingskosten (2 euro per km vanuit Wijgmaal, Leuven) en 21% btw

Meer info: morgenbouwers.be/duurzaam-aankoopadvies

fluvius.

Morgen
bouwers



6

Onafhankelijke offertecontrole

Offertes zijn voor een doorsnee verbouwer vaak moeilijk te beoordelen en vergelijken. We helpen je graag verder!

- Jij vraagt de offertes aan
- Wij doen een grondig nazicht van de volledigheid, beschrijving en voorwaarden

Kostprijs: omdat de werkhoeveelheid erg afhankelijk is van de offerte vragen we een uurtarief van **90 euro/uur** exclusief btw

Meer info: morgenbouwers.be/onafhankelijke-offertecontrole

fluvius.

Morgen
bouwers



7

Duurzame verbouwbegeleiding

Wil je een doorgedreven ondersteuning bij je verbouwing? We kunnen je helpen bij:

- Opmaak van een technisch bestek
- Prijsvraag bij aannemers
- Controle van offertes
- Technische ondersteuning bij de uitvoering van de werken

Kostprijs: in regie, uurtarief van **90 euro/uur** exclusief btw

Meer info: morgenbouwers.be/duurzame-verbouwbegeleiding

fluvius.

Morgen
bouwers



8

Volg ons en blijf op de hoogte!



Volg ons op Instagram



- Meer info, data en inschrijvingen

- www.morgenbouwers.be
- info@morgenbouwers.be
- tel 016 23 26 49

- [Facebook](#)

- [LinkedIn](#)

- [Instagram](#)

fluvius.

9

9

Nog vragen?



- Raadpleeg eerst onze Bouwwiki op <https://www.morgenbouwers.be/bouwwiki>
- Technische vragen over alle aspecten van duurzaam (ver)bouwen?
 - voor individueel advies bij grondige verbouwing of nieuwbouw: provinciale Steunpunten Duurzaam Wonen en Bouwen



- Vragen over verschillende (steun)maatregelen voor energie-investeringen en renovatiewerken?
Neem contact met je [energiehuis](#)

**morgen
bouwers**

fluvius.

.

10

Structuur Bouwfit Renovatie



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Inleiding



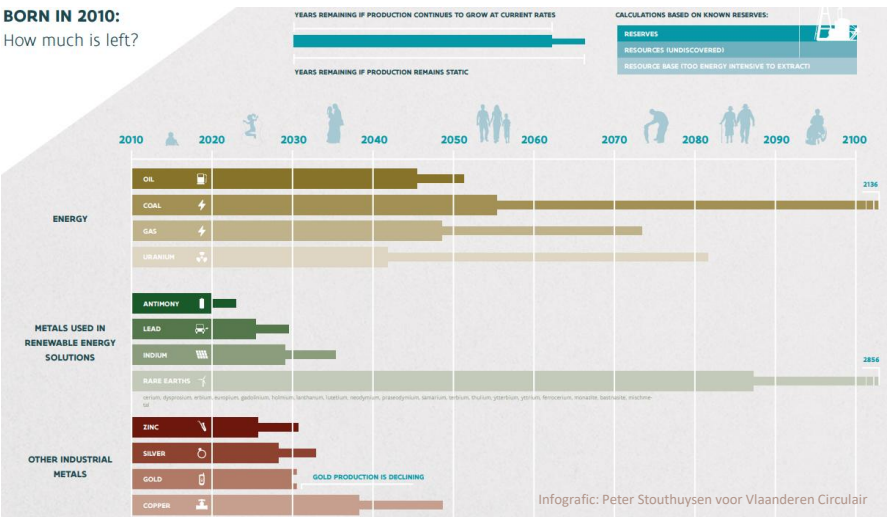
Inleiding CONTEXT

- (Primaire) grondstoffen zijn beperkt beschikbaar
 - fossiele delfstoffen (gas, olie)
 - constructiematerialen (zand, natuursteen,...)
 - industriële mineralen (metaalertsen, zeldzame aarden,...)
 - water



Illustratie: www.cmo.nl

fluvius.

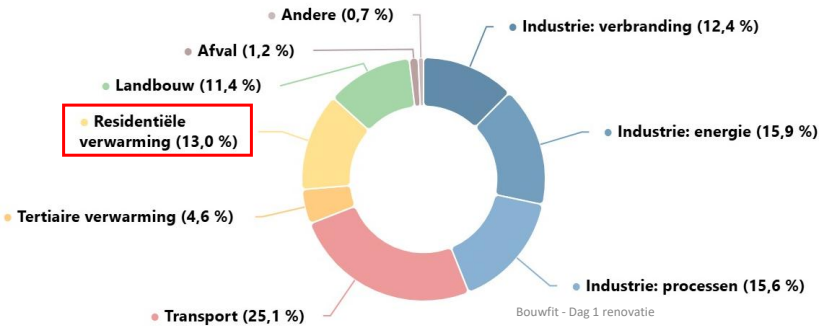


Bouwfit - Dag 1 renovatie

14

Inleiding CONTEXT

- Drinkbaar water wordt schaars
- De lucht is verontreinigd
- Er is te veel (bouw- en sloop)afval
- De opwarming van de aarde neemt toe
 - België: uitstoot broeikasgassen per sector (2023)

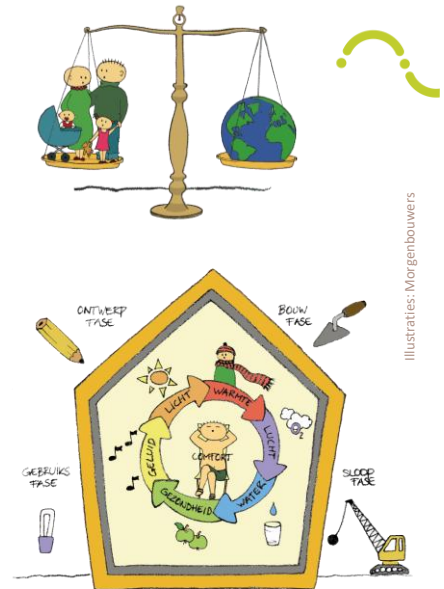


Illustratie: www.undercoconstruction.be

15

DUURZAAM BOUWEN als tegenwicht

- Meer wooncomfort met minder ruimtebeslag, energie en grondstoffen:
 - op de juiste plek wonen (in stads- of dorpskern, nabijheid van scholen, winkels, openbaar vervoer...)
 - minder (groene) ruimte innemen
 - kleiner (maar niet minder ruimtelijk) wonen
 - vormefficiënt en compacter bouwen en beter isoleren
 - warmte en materialen recupereren
 - energie- en waterzuinige installaties kiezen
 - hernieuwbare bronnen gebruiken
- Zonder het volledige plaatje uit het oog te verliezen:
 - <https://wwf.be/nl/maak-het-verschil/verklein-je-ecologische-voetafdruk/>



Illustraties: Morgenbouwers

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

16

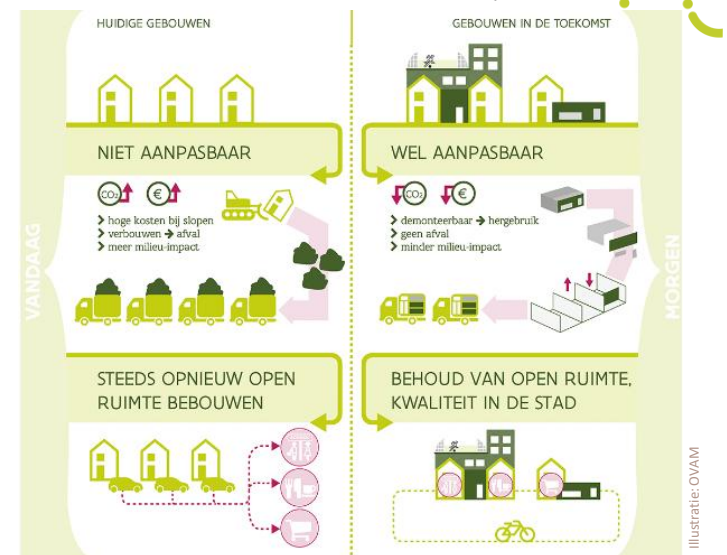
16

DUURZAAM BOUWEN = toekomstgericht bouwen

- Veranderingsgericht bouwen
 - = ontwerp- en bouwstrategie die er van uitgaat dat noden en wensen van gebruikers en de maatschappij zullen blijven veranderen
 - Doel : gebouwen te creëren die die verandering efficiënt ondersteunen
- Circulair bouwen
 - = bouwen volgens de principes van de circulaire economie: materialen zoveel mogelijk hergebruiken en recycleren met een zo hoog mogelijk waardebehoud.
- Materialenpaspoort
 - registreert alle materialen in een gebouw op een digitaal platform, om materialen hoogwaardig en veilig opnieuw in te zetten en maakt gebouwen zo tot een waarachtig grondstoffendepot.

Meer info: www.vlaanderen-circulair.be en ovam.vlaanderen.be

fluvius.



Bouwfit - Dag 1 renovatie

17

Illustratie: OVAM

17

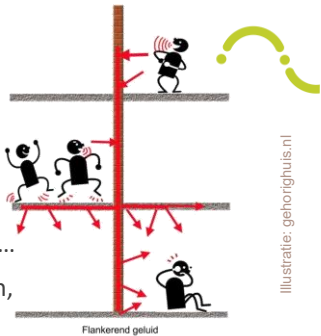
DUURZAAM BOUWEN = gezond bouwen

Gezonde binnenomgeving

De kwaliteit van de binnenomgeving wordt bepaald door

- Kwaliteit van de ruimtes (plafondhoogte, grootte...)
- Visueel comfort: voldoende daglicht, uitzicht (groene vs versteende omgeving)...
- Akoestisch comfort: geluidsoverlast vermijden (lawaai van buiten, van de burens, installatielawaai, akoestiek van de ruimtes...)
- Thermisch comfort: niet te warm of te koud, geen tocht...
- Gezonde binnenlucht:
 - bronnen van vervuiling beperken (keuze afwerkingsmaterialen, geen open verbrandingstoestellen, correcte wandopbouwen om schimmels te vermijden)
 - vochtige en vervuilde lucht snel en efficiënt afvoeren

Niet alleen het **gebouw** (gebruikte materialen, isolatie...) en de **technieken** (verwarming, ventilatie...) zijn bepalend, ook het **gebruikersgedrag** speelt een belangrijke rol.



Bron: www.vlaanderen-circulair.be

Illustratie: gehorghuis.nl

Illustratie: © Lectr

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Structuur Bouwfit Renovatie

DAG 1	Deel I: Inleiding	Deel II: Energiezuinig en duurzaam verbouwen				
	Gebouwschil algemeen	Wetgeving energieprestaties	Aanpak	Correct thermisch isoleren	Materialen	Bouwdelen
	Energiebronnen	Elektriciteit	Verwarmen	Ventileren	Water	
	Deel III: Conclusie					

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Gebouwschil algemeen

Warmteverliezen

Geleidingsverliezen beperken

Convectieverliezen beperken

Condensatierisico beperken

Thermisch comfort verbeteren

fluvius.

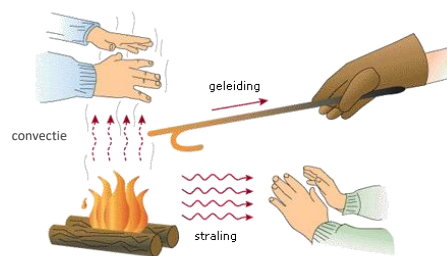


20

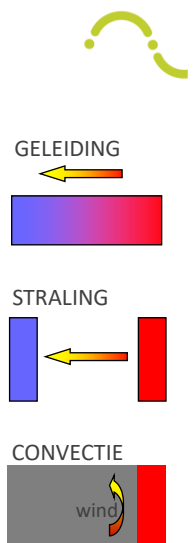
Thermisch isoleren = warmteverliezen beperken

3 vormen van warmteoverdracht

- Geleidingsverliezen (conductie) beperken door **VOLDOENDE en KOUDEBRUGVRIJ ISOLEREN**
- Stralingsverliezen (elektromagnetische golven) beperken door **WARMTEREFLECTERENDE LAGEN**
- Convectieverliezen (luchtstroming) beperken door **WIND- en LUCHTDICHT BOUWEN**



Illustratie: aljevragen.nl



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

21

21

Geleidingsverliezen beperken met isolatiematerialen

Isoleren = geleidingsverliezen beperken langs **vloeren – muren – daken – schrijnwerk**
= met isolatiematerialen
= met materialen die de warmte slecht geleiden

Correct thermisch isoleren:

- Voldoende isoleren
- Volledig vullen met isolatie tussen wind- en luchtscherm, geen luchtlagen
- Geen kieren en spleten in de isolatie
- Maar ook niet “proppen”
- Koudebruggen vermijden

Zie verder



Geleidingsverliezen beperken met isolatiematerialen

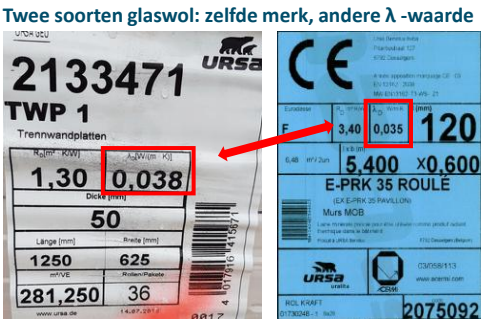
Hoe goed een materiaal isoleert:

λ -waarde [W/mK]

= lambda-waarde = warmtegeleidingscoëfficiënt

- ✓ Hoe LAGER λ , hoe BETER een materiaal isoleert
- ✓ We spreken van “isolatiematerialen” als $\lambda < 0,065$ W/mK

Correcte λ -waarde van een isolatiemateriaal: [EPB-databank](#)



Geleidingsverliezen beperken met isolatiematerialen



Niet enkel de dikte van de isolatie is belangrijk, wel de **warmteweerstand** (R-waarde)

R-waarde

- Geeft aan hoe goed de weerstand is tegen warmteverliezen van een **materiaallaag met een bepaalde dikte**
- Is afhankelijk van
 - de dikte van het materiaal d [m]
 - de warmtegeleidingscoëfficiënt van het materiaal λ [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$]

$R = d/\lambda$ [$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$] vb. glaswol met $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ - d = 16 cm = 0,16 m

$R = d/\lambda = 0,16/0,032 = 5 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$ * afhankelijk van merk en type

- Hoe groter R, hoe meer weerstand tegen geleiding, hoe beter de isolatie
- Een wand is samengesteld uit verschillende materialen met verschillende diktes, dus om de **totale warmteweerstand van een wand (R_T)** te berekenen
 - moet voor elk materiaal de R-waarde worden berekend
 - moeten de verschillende R-waarden worden samengeteld

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



• 24

Geleidingsverliezen beperken met isolatiematerialen



Wat is de U-waarde?

- = de hoeveelheid warmte die per tijdseenheid door een constructie van 1 m² gaat bij een temperatuurverschil van 1°C (1K)
- U-waarde: geeft aan hoe goed een constructiedeel geïsoleerd is
 - Hoe lager U, hoe beter een constructiedeel geïsoleerd is

Wettelijke eisen voor woningen: maximale U-waarden voor

- **Nieuwe constructiedelen**
- **Na-geïsoleerde constructiedelen**

er is sprake van **na-isolatie** vanaf het ogenblik dat aan een bestaand constructiedeel (dat het BV omhult) een materiaallaag wordt toegevoegd met een λ -waarde $\leq 0,2 \text{ W/mK}$

U-waarde

= warmte-doorgangcoëfficiënt [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]
= constructie-eigenschap
 $= 1/R_T$

De U-waarde wordt bepaald door

- de **diktes** van de verschillende materialen in het constructiedeel
- de **warmtegeleidingscoëfficiënt λ** [W/mK] van de verschillende materialen in het constructiedeel
- de **onderbrekingen** in de isolatielaag

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

• 25

Convectieverliezen beperken

Er is een transport van warme vochtige lucht, meestal van binnen naar buiten. Dit veroorzaakt

CONVECTIEVERLIEZEN = luchtstroming via kieren en spleten

Aandeel **warmteverlies** kan oplopen tot 40%

+ tocht

+ comfortverlies

Convectieverliezen vermijden door luchtdicht bouwen

Bijkomende voordelen: hoe luchtdichter het gebouw

- Hoe minder geluid van buitenaf
- Hoe beter de ventilatie zal werken
- Hoe minder kans op inwendige condensatie.

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: BuildWise
26

26

Condensatierisico beperken

Wanneer lucht afkoelt tot onder het 'dauwpunt':

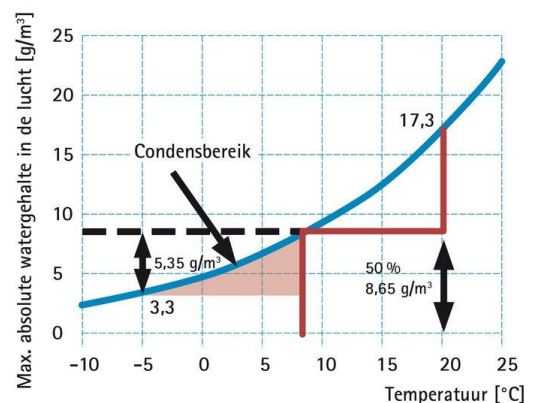
risico op **oppervlaktecondensatie op koude oppervlakken** en **inwendige condensatie in de constructie**

Condensatierisico beperken door

- Relatieve vochtigheid voldoende laag te houden (40-60 %):
 - vochtproductie te beperken
 - voldoende luchtcirculatie en vochtige lucht af te voeren
= **VENTILEREN** > ZIE DAG 2
- Correct **BOUWEN** en **ISOLEREN**:
 - beletten dat damp in aanraking komt met koude bouwdeelen
= **KOUDEBRUGVRIJ BOUWEN**
 - beletten dat vocht in de constructie kan komen
= **LUCHTDICHT BOUWEN**
 - beletten dat vocht zich in de constructie kan opstapelen
= **BUITENZIJDE DAMPOPENER MAKEN DAN BINNENZIJDE**

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



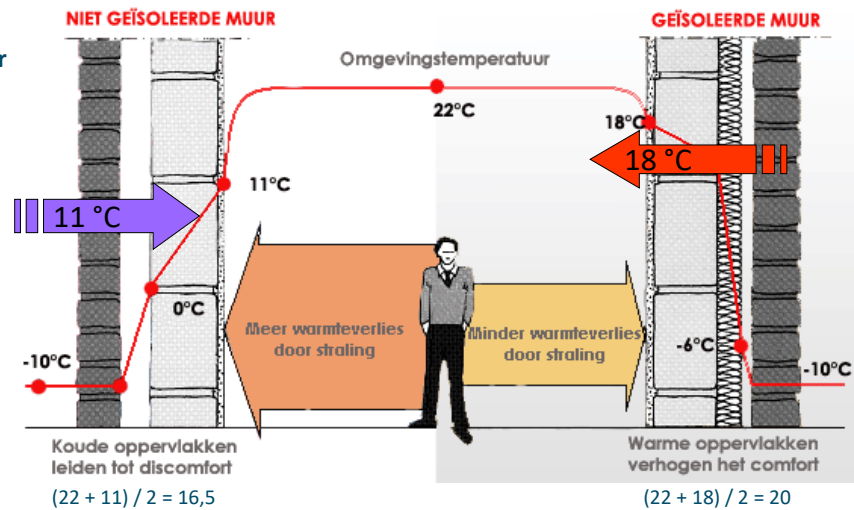
Illustratie: pro clima

27

27

Isoleren voor een beter thermisch comfort

Comforttemperatuur



Illustratie: Fonds voor Vakopleiding Ministerie Waals Gewest

Opmerking: thermisch comfort ≠ akoestisch comfort

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

28

28

Thermisch comfort verbeteren

Isoleren = thermisch comfort verhogen

Ons thermisch comfort is afhankelijk van:

- Ons metabolisme (actie of rust)
- Thermische weerstand kledij
- Turbulentiegraad en snelheid van de lucht (bij voorkeur < 0,15 m/sec)
- Luchtvochtigheid (RV) (optimale RV = 40 - 60 %)
- Van volgende temperaturen:
 - de kamertemperatuur
 - optimaal = tussen 18 en 24°C (zomer < 26°C)
 - de stralingstemperatuur van de wanddelen
 - hogere wandtemperaturen: laten lagere kamertemperatuur toe
 - stralingstemperaturen wanddelen: zo dicht mogelijk bij elkaar
 - oppervlaktetemperatuur van de vloer: best tussen 19°C en 26°C
 - de verticale luchttemperatuurverschillen (bij voorkeur < 3°C tussen 0,1 en 1,1 m boven de vloer)

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

29

29



Illustratie: Morgenbouwers

De comforttemperatuur ligt tussen 19° en 23°C.

Thermisch comfort

- Comfort blijft ook wel een subjectief gegeven...
- metingen in 14 woningen:

N°	Measured air temperature (°C)				Perceived summer comfort		
	Living room		Bedroom		General	Living room	Bedroom
	Mean temp. ± stand. dev.	Max. temp.	Mean temp. ± stand. dev.	Max. temp.			
1	22.5±0.8	25.0	21.6±0.6	22.7	Not good	Not good at all	Not good at all
2	22.5±0.8	25.3	22.7±0.9	26.1	Good	Neutral	Neutral
3	25.6±1.4	28.8	25.5±1.2	27.7	Good	Good	Good
4	23.9±0.4	24.9	25.0±0.4	26.2	Very good	Good	Good
5	23.3±0.7	25.7	23.3±0.7	24.5	Neutral	Not good	Not good
6	23.0±0.8	24.9	23.1±0.5	24.9	Very good	Very good	Very good
7	23.7±0.8	26.4	21.4±1.0	23.9	Good	Neutral	Very good
8	25.8±0.6	27.0	25.7±0.5	26.7	Good	Good	Good
9	24.9±0.9	27.1	24.5±0.9	26.8	Good	Good	Very good
10	23.9±0.5	25.3	24.0±0.5	24.7	Good	Good	Good
11	23.1±1.4	29.0	21.3±0.8	23.0	Good	Neutral	Not good
12	25.0±0.8	27.1	24.1±1.1	26.2	Very good	Very good	Very good
13	24.9±0.8	27.3	24.1±0.9	26.8	Good	Good	Good
14	22.8±0.5	23.9	21.0±0.8	22.2	Good	Not good	Not good

fluvius.

Bron: Griet Verbeek, Lessons from reality: examples of near zero energy dwellings in practice

30

Thermisch comfort

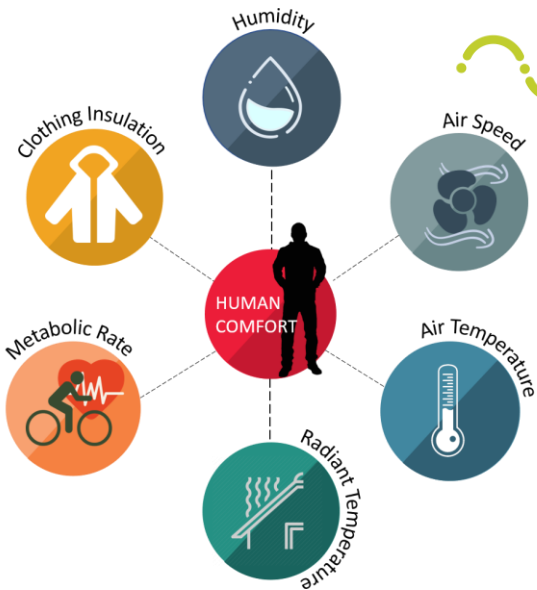
- Afhankelijk van heel wat parameters én subjectief



fluvius.

Illustratie: Scott Adams

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: CCTech

31

Wetgeving energieprestaties

EPC en woningpas

EPB-regelgeving

Energiedoelstelling 2050 en ambities DUBO

Premies



32

Bij verkoop en verhuur van woningen: EPC

EnergiePrestatieCertificaat (EPC) = VERPLICHT bij verkoop en verhuur

(behalve voor nieuwbouw met een geldig EPB-bouw) – 10 jaar geldig*

“Nieuw” EPC sinds 2019 (bevat energielabel en kostenraming)

- geeft aan in hoeverre de woning voldoet aan de **energiedoelstellingen van 2050**
 - **energielabel: label A** (gaande van F (zeer slecht) tot A+ (uitstekend))
 - **energiescore: max. 100 kWh/m²jaar**
- **aanbevelingen** (met prijsindicatie) voor
 - daken, muren, vloeren, vensters en deuren
 - installaties (ruimteverwarming, zonne-energie, sanitair warm water, ventilatie, koeling)
- EPC van de **gemeenschappelijke delen van een appartementsgebouw**:
 - **verplicht vanaf 2022, 2023 of 2024** (afhankelijk van het aantal gebouweenheden)

* m.u.v. “oud” EPC (opgemaakt voor 2019): vanaf 2022 niet meer geldig bij verkoop!

Meer info: energiesparen.be – maak zelf een simulatie op testuwepc.be



Bouwfit - Dag 1 renovatie

ENERGIESCORE:	
A+	minder dan 0 kWh/(m²jaar)
A	tussen 100 en 0 kWh/(m²jaar)
B	tussen 200 en 100 kWh/(m²jaar)
C	tussen 300 en 200 kWh/(m²jaar)
D	tussen 400 en 300 kWh/(m²jaar)
E	tussen 500 en 400 kWh/(m²jaar)
F	hoger dan 500 kWh/(m²jaar)



Woning met slechte EPC-score ?

- Aankoopkost zou lager moeten zijn
- Maar meer budget voor noodzakelijke energetische renovatie voorzien

Gemiddelde EPC-score?

- Energieverbruik woning blijft vrij hoog
- En vaak moeilijker bij te isoleren

Opm: energiescore EPC ≠ E-peil EPB

33

Renovatieverplichting residentiële gebouwen

- Eengezinswoningen



→ geschrapt in het Vlaamse regeerakkoord...

Bron: <https://www.vlaanderen.be/een-woning-kopen/renovatieverplichting-voor-residentiele-gebouwen>

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

34

Renovatieverplichting residentiële gebouwen

- Appartementen



→ geschrapt in het Vlaamse regeerakkoord...

Bron: <https://www.vlaanderen.be/een-woning-kopen/renovatieverplichting-voor-residentiele-gebouwen>

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

35

Woningpas

- Alle beschikbare attesten en informatie over uw woning, oa.
 - energieprestatiecertificaat (EPC), EPB-aangifte
 - isolatiescore per bouwdeel
 - renovatiewerken waarvoor een energiepremie werd aangevraagd,
 - mogelijke bodemverontreiniging...
 - mobiscore
 - keuringsattesten
 - overstromingsgevoeligheid
 - erfgoedwaarde
- Mogelijkheid om woningpas te delen met derden (architect, toekomstige kopers...)
- Zelf documenten toevoegen (vb. over renovatiewerken uitgevoerd na opmaak EPC)

Ontdek uw [woningpas](#)!

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Een digitaal paspoort voor uw woning

In uw woningpas vindt u een overzicht van alle beschikbare informatie over uw woning.



isolatie



Energie



Attesten



Installaties



Historiek



Omgeving

Bron: VEKA

36

36

Wetgeving energieprestaties

EPC en woningpas

EPB-regelgeving

Energiedoelstelling 2050 en ambities DUBO

Premies

fluvius.



37

Energieprestatieregelgeving (EPB)



De energieprestatieregelgeving is van toepassing

- Bij **vergunningsaanvraag of melding** voor elk nieuw of gerenoveerd gebouw
- Met verplichte tussenkomst van een **architect**
- Voor **alle werkzaamheden** (dus ook voor niet-vergunningsplichtige werken die gelijktijdig worden uitgevoerd, vb. vervangen ramen in bestaande woning)

Zie Bouwfit
renovatie dag 2

Aard van werken	Eisen	E-peil	S-peil	U-waarden	Over-verhitting	HE	Installaties	Ventilatie
Ingrijpende energetische renovatie (IER)		JA	NEEN	JA	NEEN	JA	NEEN	JA
Renovatie		NEEN	NEEN	JA	NEEN	NEEN	JA	JA
Nieuwbouw		JA	JA	JA	JA	JA	NEEN	JA
Gelijkgesteld aan nieuwbouw =								
■ Herbouw of ontmanteling		■ Gedeeltelijke herbouw - met beschermd volume > 800 m³ - met minstens 1 extra wooneenheid			■ Uitbreiding - met beschermd volume > 800 m³ - of minstens één bijkomende wooneenheid			

Zie Bouwfit
nieuwbouw



Aard van de werken nader toegelicht



- **Ingrijpende energetische renovatie (IER)** omvat volgende werkzaamheden:
 - ingrijpende energetische renovatie
= opwekkers volledig vervangen EN ≥75% scheidingsconstructies BV worden geïsoleerd
 - functiewijziging met een BV > 800 m³
- **Renovatie** omvat volgende werkzaamheden:
 - uitbreiding met BV ≤ 800 m³ en zonder bijkomende wooneenheid
 - gedeeltelijke herbouw met BV ≤ 800 m³ en zonder bijkomende wooneenheid
 - verbouwing zonder functiewijziging of met functiewijziging met BV ≤ 800 m³ en zonder wooneenheden

(BV = Beschermd Volume)



Bron: VEKA

Bouwfit - Dag 1 renovatie

E-peil

Wat is een E-peil?

- = een maat voor de energieprestatie van een woning en de vaste installaties ervan in standaardomstandigheden.
- Hoe lager het E-peil, hoe energiezuiniger de woning is
 - Gebruikersgedrag, toestellen en verlichting zijn niet opgenomen in het E-peil van woningen

Wettelijke eis voor IER van woningen:

2026: E-peil ≤ 60 (per wooneenheid)



ie mee ?

Ter vergelijking nieuwbouwwoningen:

Wettelijke eis 2026: E-peil ≤ 30 = BEN-eis (bijna-energie neutraal)

Meer info : <https://www.vlaanderen.be/epb-pedia/epb-plichtig-toepassing-en-eisen/epb-eisentabellen-per-aanvraagjaar>



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

40

EPB Energieprestatie-eis	max. E-peil
Nieuwbouw	JA
Ingrijpende energetische renovatie	JA
Renovatie	NEEN

Het E-peil voor **woongebouwen** wordt bepaald door

- compactheid
- oriëntatie en bezonning
- luchtdichtheid
- thermische isolatie

van het gebouw

en door de vaste installaties ervan voor

- verwarming
- warmwatervoorziening
- ventilatie (incl. de bewuste ventilatieverliezen)
- eigen opwekking elektriciteit (fotovoltaïsche cellen)
- koeling

Bouwfit Dag 1

Bouwfit Dag 2

Wettelijke eisen: maximaal toelaatbare U-waarden

Sinds 2018, zowel voor nieuwbouw, IER als renovaties:

		Wettelijke eisen
Nieuwe opake scheidingsconstructies en na-isoleren van bestaande scheidingsconstructies	U_{max} (W/m²K)	0,24
Transparante scheidingsconstructies m.u.v.:	U_{max} (W/m²K)	1,50
	$U_{glas,max}$ (W/m²K)	1,10
- Gordijnevels	U_{max} (W/m²K)	2,00
	$U_{glas,max}$ (W/m²K)	1,10
- Transparante scheidingsconstructies andere dan glas	U_{max} (W/m²K)	2,00
	$U_{glas,max}$ (W/m²K)	1,40
- Deuren, poorten, glasbouwstenen	U_{max} (W/m²K)	2,00

m.u.v. :

- bestaande spouwmuren met isolatie door navulling bij IER: $U_{max} = 0,55$ W/m²K
- gemene muren (= muren naar aanpalende percelen): $U_{max} = 0,6$ W/m²K
- scheidingsconstructies binnen het beschermd volume of palend aan een bestaand beschermd volume op eigen perceel (vb. tussen aparte wooneenheden, tussen wooneenheden en gemeenschappelijke ruimten,...): $U_{max} = 0,6$ W/m²K

Voor een gedetailleerd en volledig overzicht zie: <https://www.vlaanderen.be/epb-pedia/epb-plichtig-toepassing-en-eisen/epb-eisentabellen-per-aanvraagjaar> (onder U_{max} - en R_{min} -eisen per aanvraagjaar)



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

41

Werkwijze EPB



Bij aanvraag stedenbouwkundige vergunning of meldingsplichtige werken

- Aanduiden op aanvraagformulier of EPB-eisen van toepassing zijn
- **Voor de start van de werkzaamheden:** aanstellen erkende **EPB-verslaggever**

lijst op <https://apps.energiesparen.be/energiekaart/vlaanderen/verslaggevers>

kies een verslaggever die bereid is je te ondersteunen bij het maken van keuzes (kan je architect zijn of een 3^e partij)

- je EPB-verslaggever kan ook de taak van **ventilatieverslaggever** op zich nemen, als hij zich hiervoor laat erkennen
 - meer info over het aanstellen van de ventilatieverslaggever en zijn taken: zie Bouwfit dag 2

De EPB-verslaggever

- maakt een voorafberekening (incl. één niet-bindend advies als het ontwerp niet blijkt te voldoen aan de EPB-eisen)
- dient (in naam van de opdrachtgever) een elektronische startverklaring in bij de energieprestatiedatabank
- maakt a.d.h.v. de EPB-software de correcte EPB-aangifte op
- dient (bij **renovatie en IER**) de aangifte **uiterlijk 5 jaar na het verlenen v/d omgevingsvergunning of neerleggen v/d melding** in bij de energieprestatiedatabank **o.b.v. de 'as-built'-situatie** (effectief geplaatste materialen en installaties)
- ontvangt de officiële EPB-aangifte van het VEKA, ondertekent ze en laat ze door de opdrachtgever* ondertekenen

* moet zijn exemplaar gedurende 10 jaar bijhouden

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

• 42

Werkwijze EPB: tips



- Stel de EPB-verslaggever zo vroeg mogelijk in uw project aan
- Leg de werkwijze van de EPB-verslaggever vast in een ondubbelzinnige overeenkomst
 - **laat de verslaggever al van bij het definitief voorontwerp een EPB-berekening uitvoeren, in combinatie met een gedetailleerde raming**
 - op die manier kan het project nog bijgestuurd worden voor de vergunningsaanvraag of melding
 - **optimaliseer het E-peil:**
 - vraag een gedetailleerde ingave van de cijfers (geen default-waardes) zowel bij de voorafberekening als bij de eindberekening
 - bepaal op welke manier bouwknopen worden in gerekend
- Maak zelf ook voldoende foto's om aan de verslaggever te bezorgen
- Vraag de aannemer de juiste materialen (vb. isolatie) met de nodige specificaties op de facturen te zetten
- Vraag de architect de bouwknopen correct uit te tekenen
- Laat de ventilatie na plaatsing testen door een erkende installateur, anders is ze niet bruikbaar in de EPB

Meer info over de taken van de opdrachtgever, architect en verslaggever op

<https://www.vlaanderen.be/epb-pedia/taken-en-verantwoordelijkheden>

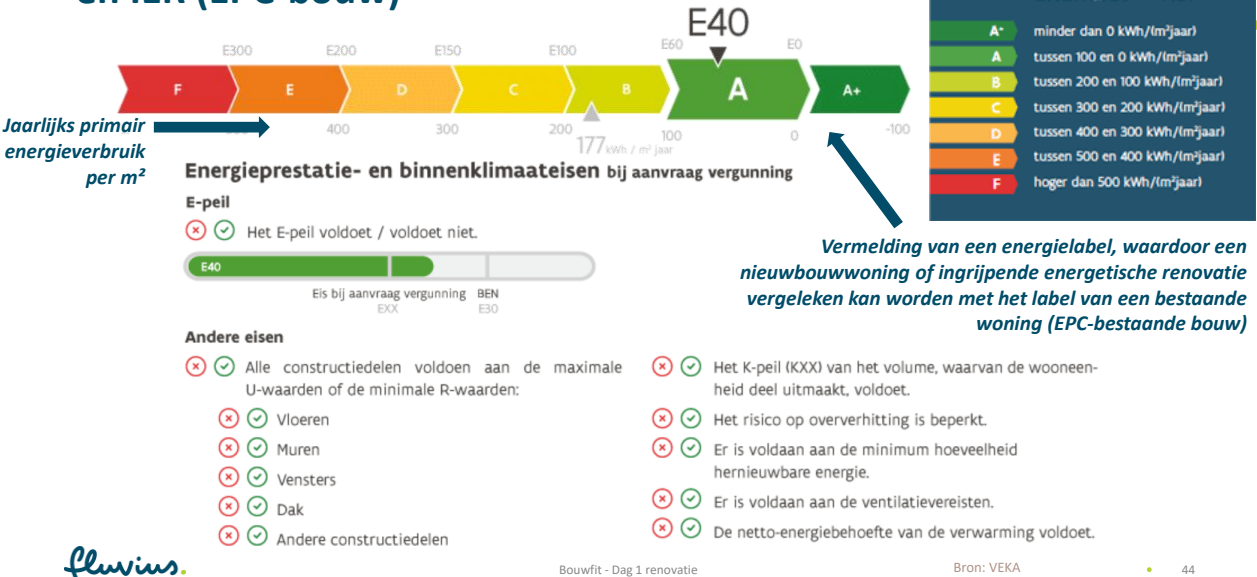
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

• 43

Energieprestatiecertificaat nieuwbouwwoning en IER (EPC-bouw)



Wetgeving energieprestaties

EPC en woningpas

EPB-regelgeving

Energiedoelstelling 2050 en ambities DUBO

Premies

fluvius.



Energiedoelstelling 2050

Ambitie Vlaamse regering: tegen 2050 elke woning en appartement ‘energetisch even performant als een nieuwbouwwoning’

Energiedoelstelling 2050: twee mogelijke pistes

1. Ofwel overschrijdt elk onderdeel van de gebouwschil welbepaalde **U-waarde** niet :

- daken, buitenmuren en vloeren: $U_{\max} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ramen (profielen en beglazing): $U_{\max} = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
en glas: $U_{\max} = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
- deuren en poorten: $U_{\max} = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

← De thermische isolatie-eisen komen overeen met de huidige wettelijke EPB-eisen, behalve voor glas (EPB: $U_{\max} = 1,1 \text{ W/m}^2$)

én verwarm je met een energiezuinige installatie of sluit je woning aan op een efficiënt warmtenet.

2. Ofwel heeft je woning na renovatie een **E-peil van maximaal E60**
of een **energiescore (EPC-kengetal) van maximaal 100 kWh/m²**



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

46

Energetisch even performant?

2026	Bestaande woningen			Nieuwe woningen	
	BENOVatie-doelstellingen 	EPB-eisen renovatie	EPB-eisen IER 	EPB-eisen nieuwbouw 	
Vrijwillig of verplicht	Vrijwillig (op termijn verplicht)		Verplicht bij aanvraag stedenbouwkundige vergunning		
E-peil	Max. E60 OF EPC max. 100 kWh/m² (label A) OF maximale U-waarden in combinatie met een energiezuinige verwarmingsinstallatie of aangesloten op een efficiënt warmtenet	Geen eisen	Max. E60	Max. E30	
EPC-kengetal		Geen eisen			
Thermische isolatie-eisen voor daken, muren, vloeren, schrijnwerk		Maximale U-waarden			
Installaties		Minimale eisen	Geen eisen		
Thermische isolatie-eis volledige woning	Geen eisen			Max. S28	
Netto-energiebehoefte voor verwarming NEB _v	Geen eisen				
Ventilatie	Geen eisen		Minimale eisen	Volwaardig ventilatiesysteem	
Hernieuwbare energie	Geen eisen			≥ 20 kWh/m².j	≥ 25 kWh/m².j
Oververhitting	Geen eisen			Risico beperken	



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

47

Ambities Duurzaam Bouwen

- **Beter:** alle wettelijke eisen voor nieuwbouw ook als streefdoel voor bestaande woningen
- **Ambitieuw:** zowel voor nieuwbouw als renovatie: lat hoger leggen op vlak van isolatie (S-peil en/of maximale U-waarden) en maximale netto-energiebehoefte voor verwarming en hernieuwbare energie.
- **Mogelijke aanpak bij renovaties:**
gefaseerde uitvoering van de werken

Opmerking:
E0 of lager = energiescore A+



Bouwfit - Dag 1 renovatie

	Wettelijke eisen nieuwbouw A	Streefcijfers DUBO nieuwbouw en verbouwing A+
	2026	2026
Maximaal E-peil	E30	E0
Maximaal S-peil	S28	S25
Maximale netto-energiebehoefte voor verwarming NEB _v	Geen eisen	15 à 30 kWh/m²
Thermische isolatie van daken, buitenmuren en vloeren (U _{max})	0,24 W/m²K	0,10 à 0,20 W/m²K
Ramen (U _{max})	1,5 W/m²K	0,80 à 1,30 W/m²K
Glas (U _{glas, max})	1,1 W/m²K	0,50 à 0,80 W/m²K
Deuren en poorten	2,0 W/m²K	0,80 à 1,30 W/m²K
Luchtdichtheid (n50)	Geen eis	0,6 à 1/h
Oververhitting (I _{overh})	< 6500 Kh	< 3000 Kh
Ventilatie	Volwaardig ventilatiesysteem	Volwaardig ventilatiesysteem
Min. aandeel hernieuwbare energie	25 kWh/m².jaar	100% (zoveel mogelijk eigen productie)

Wetgeving energieprestaties

- EPC en woningpas
- EPB-regelgeving
- Energiedoelstelling 2050 en ambities DUBO
- Premies



Premies 2026 bestaande woningen



Alle premies sinds 1 oktober 2022 via [Mijn VerbouwPremie](#)

Overzicht: zie [Simulator Mijn VerbouwPremie](#)

Kredieten en leningen voor energierenovatie:

- [Rentesubsidie](#) (aankoop woning of appartement in periode 2021-2024)
- [Mijn VerbouwLening](#)
- Nood aan een lening om de werken te financieren? Raadpleeg dan de 'Kredietzoeker'

Meer info over premies en voorwaarden op [www.energiesparen.be](#), [www.premiezoeker.be](#) of contacteer je Energiehuis: [www.mijnenergiehuis.be](#) (ook voor leningen & kredieten)



Bouwfit - Dag 1 renovatie

50

Aanpak

Globale analyse

Bouwprofessionelen

Ontwerp



Globale analyse: renovatie of (gedeeltelijke) afbraak?



Maak een globale analyse van het gebouw i.f.v. verbeteringswerken:

- is het mogelijk en haalbaar om de woning aan te passen aan noden van huidige en toekomstige gebruikers?
- **Technisch:** staat van de draagconstructie (funderingen, dragende muren)?
 - verzakkingen, scheuren, doorbuigingen?
 - betonrot, houtrot?
- **Vocht:**
 - vochtproblemen (opstijgend vocht, regendoorslag, lekken, condensatie,...)?
 - aanwezigheid van zwammen (oa. huiszwam), schimmels, insecten,...?
- **Akoestisch:** geluidsprobleem tussen uw woning en de aangrenzende woningen?
- **Energetisch:** (erfgoed- of stedenbouwkundige) beperkingen die een grondige energetische renovatie in de weg staan?
- **Economisch:** kostprijs van grondige renovatie vs. sloop en hernieuwbouw?
 - bouwkost?
 - milieukost (milieu-impact van bouwmaterialen) ?

www.renovatiestarter.be: Als je renoveert, hou ook rekening met alle andere maatregelen die je later uitvoert. Deze tool geeft een duidelijk overzicht van wat kan, waar je op moet letten, en hoe alles met elkaar verbonden is.



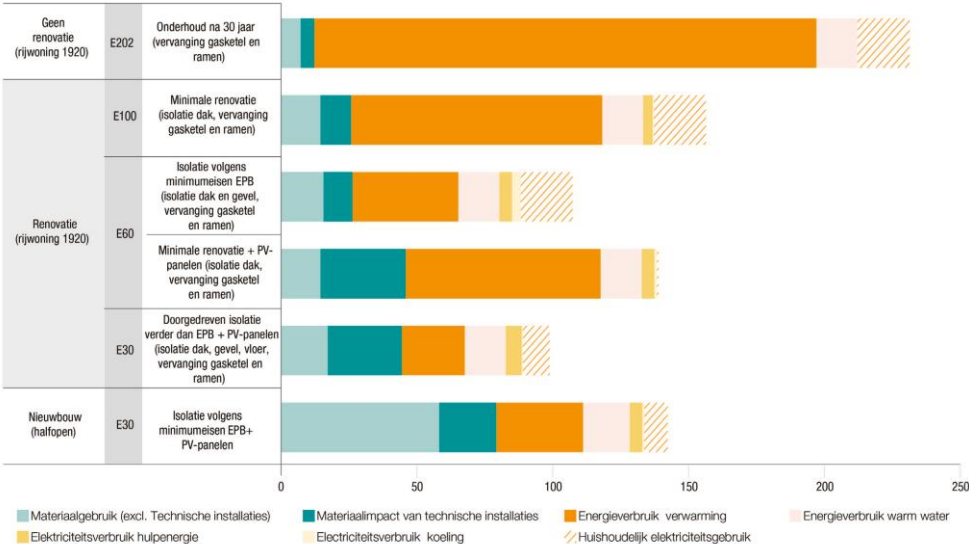
Bouwfit - Dag 1 renovatie

52

Globale analyse: renovatie of (gedeeltelijke) afbraak?



Gewogen milieu-impact over 60 jaar (in euro's/m² bruto vloeroppervlakte)

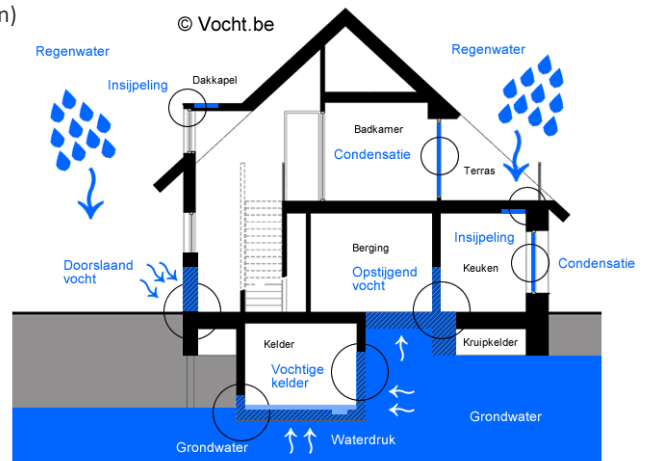


Bron: Energetische renovaties en hun milieu-impact – Laetitia Delem & Lisa Wastiels, BuildWise, Labo Milieuprestatie

Pak vochtproblemen eerst aan

- Mogelijke oorzaken van vocht in de woning:
 - regendoorslag (muren) of insijpeling (lek dak of goten)
 - opstijgend grondvocht
 - lek in waterleiding - afvoer - CV
 - bouwvocht
 - vochtproductie in de woning
- **BESTAANDE** vochtproblemen **ALTIJD** aanpakken **VOORALEER** te isoleren (daken, muren, vloeren):
 - oorzaak vaststellen en oplossen
- **NIEUWE** vochtproblemen vermijden:
 - hoeveelheid bouwvocht beperken:
 - muren afdekken tijdens de bouwwerken
 - materialen droog opslaan
 - 1^e jaar goed ventileren en verwarmen en geen dampremmende afwerking aanbrengen

fluvius. - correcte uitvoering



Bouwfit - Dag 1 renovatie

54

54

Aanpak

Globale analyse

Bouwprofessionelen

Ontwerp

fluvius.



55

Bouwprofessionelen op dezelfde golflengte

Werk samen met **bouwprofessionelen** die hetzelfde doel voor ogen hebben als jij

- Gecertificeerde aannemers en installateurs (verplicht voor energiepremies)
- Erkende verslaggevers
- Architecten
- Bouwprofessionelen duurzaam bouwen algemeen

Lees ook de technische fiche van de Vlaamse provinciale Steunpunten Duurzaam Bouwen:

[De juiste bouwprofessionelen kiezen](#)



Bouwfit - Dag 1 renovatie

56

Aanpak

Globale analyse

Bouwprofessionelen

Ontwerp



Ontwerp: totaalconcept – eventueel gefaseerd

Ga na of je in de woning kan blijven wonen tijdens de verbouwingen

- Renoveer meteen grondig
 - pak constructieve en vochtproblemen eerst grondig aan
 - een andere planschikking kan vaak wonderen doen
 - doe meteen goed wat je de komende 40 à 80 jaar niet meer kan veranderen: bv. bespaar niet op isolatie
- Maak een TOTAALCONCEPT
 - in functie van eigen behoeften en programma van eisen, leefkwaliteit van het bestaande, budget
 - geef de voorkeur aan VERBOUWEN = werken binnen het bestaand volume i.p.v. volumevermeerdering
 - werk altijd af wat je begonnen bent, ook bij een gefaseerde renovatie



Foto's: arch. D. Van Clé

fluvius.

58

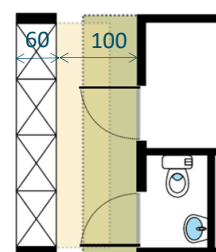
58

Ontwerp ruimte-, materiaal-, energie- en kostenbesparend

Elke m² heeft een bouw-, energie- en onderhoudskost

Voor elke m² heb je ruimte en grondstoffen (incl. water) nodig

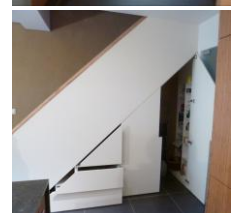
- Verbouw niet groter dan nodig: hoe groter je gebouw, hoe groter de verbouw-, energie- en onderhoudskost
- Beperk circulatieruimte en maximaliseer dubbel gebruik van ruimtes
Vb.
 - een gang van 100 cm is enkel circulatieruimte.
 - een gang van 160 cm en aan één zijde voorzien van kasten is zowel circulatie- als gebruiksruimte
- Voorzie wél voldoende en makkelijk bereikbare bergruimte in de woning
 - richtlijn: minstens 1,5 m² per persoon
 - zonder veel extra ruimtebeslag bv. kasten integreren onder de trap



Illustratie: VMSW
Planfunctionaliteit en comfort



Foto's: arch. D. Van Clé



fluvius.

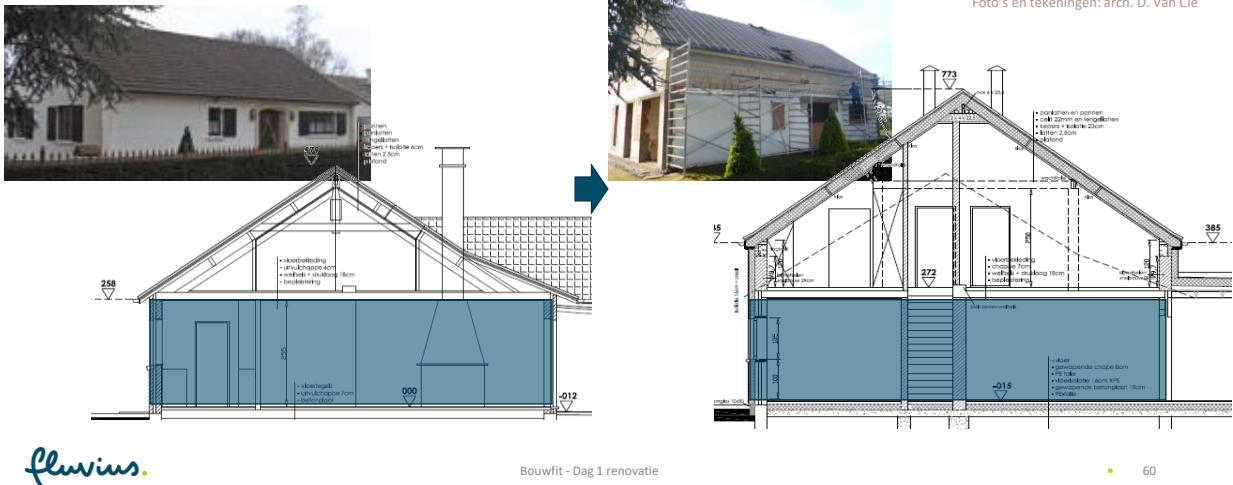
Bouwfit - Dag 1 renovatie

59

59

Meer ruimte zonder extra grondbeslag

- Door het dak te verhogen



Meer ruimte zonder extra grondbeslag

- Door de dakvorm aan te passen of anders te oriënteren

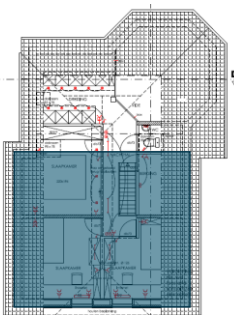
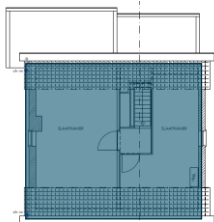


Meer ruimte zonder extra grondbeslag

- Door de dakhelling te wijzigen



Foto's en tekeningen: arch. D. Van Clé



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

62

Meer ruimte zonder extra grondbeslag

- Door een andere ruimte (bv. garage) te renoveren tot slaap- of leefruimte



Foto's: deklusmaster.nl

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

63

Ontwerp water-, energie- en grondstoffenbesparend

Denk na over de installaties

- Bepaal plaats en soort installaties (ventilatie, ruimteverwarming, sanitair warm water, hernieuwbare energie regenwater) al van bij het voorontwerp
- Voorzie **binnen het beschermd volume**
 - een voldoende grote en centraal geplaatste technische ruimte
 - minstens 4 m²
 - goed gesitueerd: in de buurt van de vochtige ruimtes
 - installaties moeten makkelijk bereikbaar zijn en blijven voor onderhoud
 - één of meerdere leidingschachten
 - deze maken latere aanpassingen eenvoudiger
- Voorzie voldoende wachtbuizen van buiten tot in de woning

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

64



Foto: Decoster verwarming en sanitair

Technische ruimte met
combi-warmtepompboiler en ventilatiesysteem

64

Ontwerp water-, energie- en grondstoffenbesparend

Zolderverdieping met ventilatie
systeem C ↓ en systeem D →

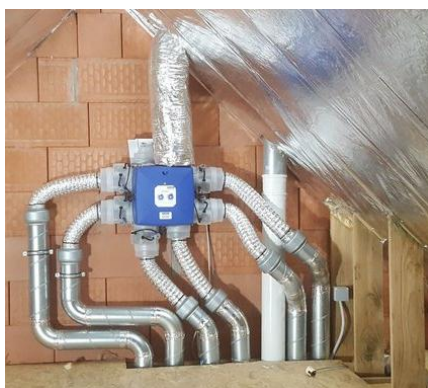
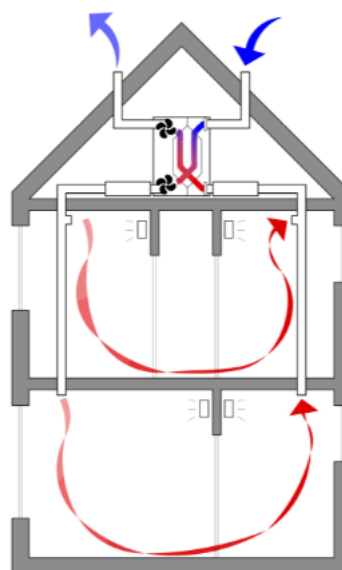


Foto: CL Electric

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustratie: © Morgenbouwers



65

65

Bepaal het beschermd volume (BV)

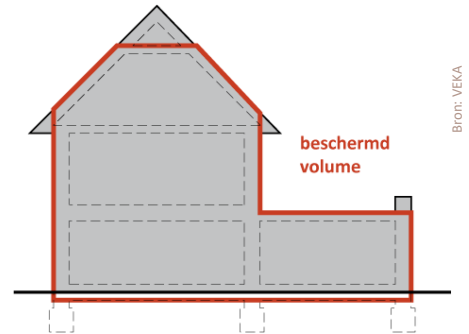
• Beschermd volume (BV)

= het volume van alle ruimten in een gebouw die thermisch afgeschermd worden van

- de buitenomgeving (lucht of water)
- de grond
- en alle aangrenzende ruimten die niet tot het BV behoren.

• Warmteverliesoppervlakten van een gebouw of van een deel van een gebouw

= alle oppervlakten langs waar warmte van het BV verloren gaat naar de buiten-omgeving, de grond en alle aangrenzende ruimtes die niet tot het BV behoren.



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

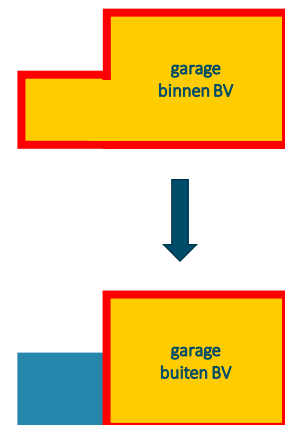
• 66

66

Bepaal het beschermd volume (BV)

Het beschermd volume = het te isoleren en te verwarmen volume

- omvat minstens alle geklimatiseerde ruimtes
- thermische isolatie bepaalt of de ruimte binnen of buiten het BV valt
- Sommige ruimtes hou je beter **buiten het BV**
 - kelder
 - nog beter: kelder enkel toegankelijk via een ruimte buiten BV of via tuin
 - veranda
 - (koele) berging
 - garage
 - nog beter: kies voor een carport met geïntegreerde fietsenberging
- **De technische ruimte hoort wél binnen het BV**
 - vermijd daarom de plaatsing van technieken (verwarmingsketel, boiler, ventilatiesysteem met warmterecuperatie,...), leidingen, ventilatiebuizen,... in de kelder en/of de garage



fluvius.

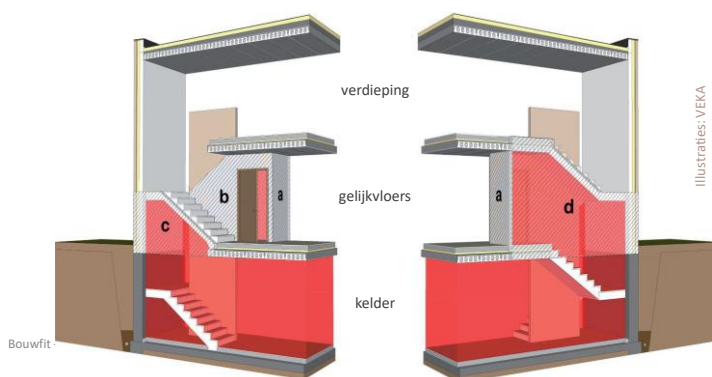
Bouwfit - Dag 1 renovatie

• 67

67

Hoe kleiner het BV, hoe lager het energieverbruik

- **Garage toch binnen BV?** Breng achteraf extra isolatie aan
 - tegen het garageplafond
 - tegen de muren tussen de garage en de rest van de woning
(maar enkel isolatie in buitenschil telt voor EPB)
- **Kelder toch toegankelijk via BV?** Isoleer (inclusief luchtdichting)
 - de kelderdeur
 - de wandjes tussen de kelder en de rest van de woning
 - de onderzijde van de bovenliggende trap

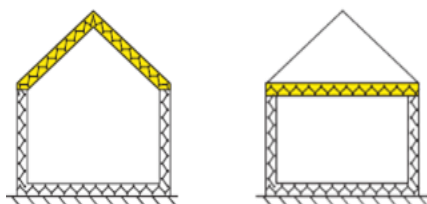


fluvius.

68

Hoe kleiner het BV, hoe lager het energieverbruik

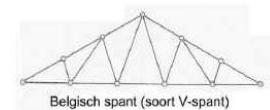
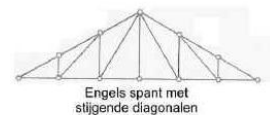
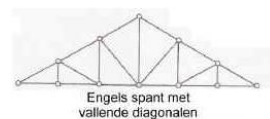
- **Wat met de zolder: binnen of buiten het BV?**
 - heb je de zolder niet nodig als geklimatiseerde ruimte? is het dak niet geschikt om te isoleren (vb. geen onderdak), maar heb je geen budget voor een volledige dakrenovatie? Overweeg dan zoldervloerisolatie behalve
 - als de technische ruimte en/of ventilatiebuizen zich op de zolder bevinden
 - als de dakstructuur te complex is om zoldervloerisolatie te plaatsen
 - als je binnen afzienbare tijd toch de zolder wil gebruiken als geklimatiseerde ruimte = zoldervloerisolatie als tijdelijke oplossing, in afwachting van dakrenovatie



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Spantconstructies die zorgen voor onbewoonbare zolders maar zoldervloerisolatie moeilijk maken:



Illustraties: Joost Devree

69

69

Ontwerp compact

Doel = zo weinig mogelijk buitenwanden voor zoveel mogelijk nuttige leefruimte (maar niet meer ruimte dan nodig)

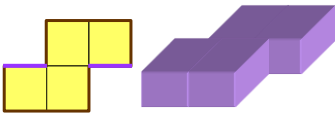
- minder warmteverliesoppervlakte voor evenveel vloeroppervlakte en volume
- lagere bouwkost en lager energieverbruik (in totaal én per m² vloeroppervlakte)

Compactheid c = $\frac{V \text{ (beschermde volume in m}^3\text{)}}{A_t \text{ (warmteverliesoppervlakte in m}^2\text{)}}$

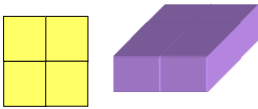
- hoe groter c, hoe compacter
- kleine gebouwen = minder compact dan grote gebouwen, maar verbruiken minder energie

> compactheid is geen ideale vergelijkingsbasis

Gebouwtype	Richtwaarde compactheid
Bungalo	V/At = 0,9 ... 1,2
Villa	V/At = 1,2 ... 1,5
Rijwoning	V/At = 1,5 ... 2,0
Groot gebouw	V/At = 2,0 ... 5,0



Complexe vorm: niet compact



Eenvoudige vorm: compact (bol = meest compacte vorm)

Illustraties: Morgenbouwers

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

70

70

Ontwerp compact én vormefficiënt

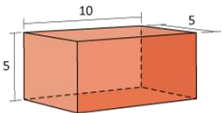
Doel = zo weinig mogelijk buitenwanden voor zoveel mogelijk nuttige leefruimte (maar niet meer ruimte dan nodig)

- minder warmteverliesoppervlakte voor evenveel vloeroppervlakte en volume
- lagere bouwkost en lager energieverbruik (in totaal én per m² vloeroppervlakte)

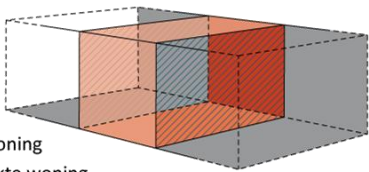
Vormefficiëntie v (m²) = $\frac{A_{bol} \text{ (oppervlakte v/e bol met zelfde volume als de woning)}}{A_t \text{ (warmteverliesoppervlakte)}}$

- hoe groter v, hoe vormefficiënter
- de grootte heeft geen impact op v, kleine gebouwen worden dus niet benadeeld
- **EPB (IER): gemene muren worden niet ingerekend**
(rijwoning betere v dan halfopen bebouwing of vrijstaande woning met zelfde volume en vorm)

alleenstaande woning



rijwoning



verliesoppervlakte woning
geen verliesoppervlakte woning

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustratie: VEKA

71

71

Verbouw veranderingsgericht

- Indeling woning: rekening houden met functies op lange termijn



Bron: Mosard

fe

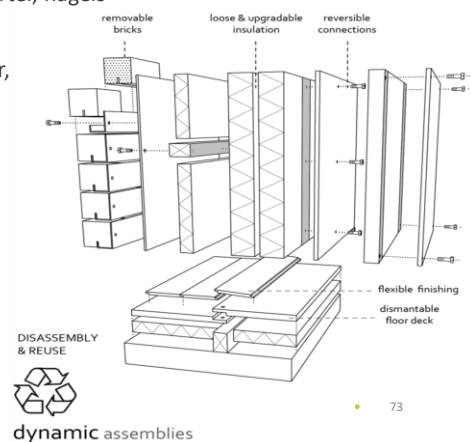
72

72

Verbouw veranderingsgericht

- Omkeerbare **verbindingen**, eenvoudig en snel demonteerbaar:
 - demonteerbaar zonder beschadiging, met eenvoudige tools
 - zo weinig mogelijk verbindingen, toegankelijk
 - vb. schroeven, bouten, kalkmortels, klittenband i.p.v. lijm, cementmortel, nagels
- Kiezen voor duurzame **componenten**:
 - gestandaardiseerd, compatibel, uitbreidbaar (onderling verwisselbaar, herbruikbaar ook in andere configuraties)
 - met een lange levensduur (slijtvast), onderhoudsarm
 - geprefabriceerd, klein en lichtgewicht
 - maar ook bestaande (bouw)producten hergebruiken

Illustratie: Re-design for Change: A 4 dimensional renovation approach towards a dynamic and sustainable building stock (Anne Paduart)



Bron: OVAM (01/2015)

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

73

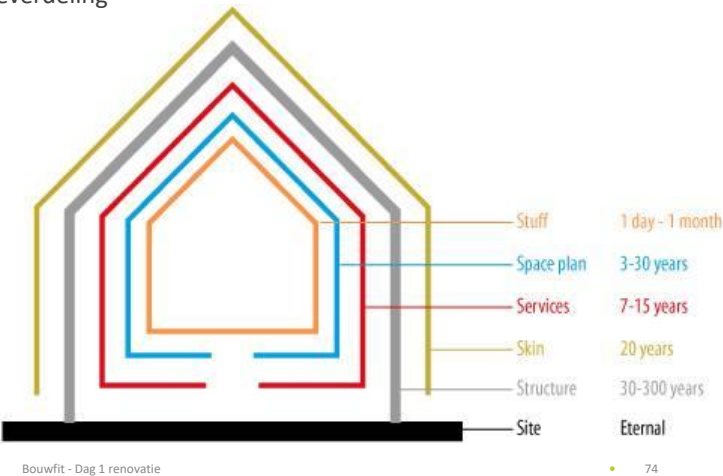
73

Verbouw veranderingsgericht

- **Bouwlagen** met verschillende levensduur ontkoppelen
- **Gebouwen** met een veranderlijke functieverdeling

Waarom? Voordelen?

- verhogen bouwsnelheid
- minder bouwafval
- lagere bouwkost
- betere kwaliteitscontrole
- aanpasbaarheid kan afbraak vermijden



Illustratie: How buildings learn, Stewart Brand
(illustratie: www.flylib.com)

fluvius.

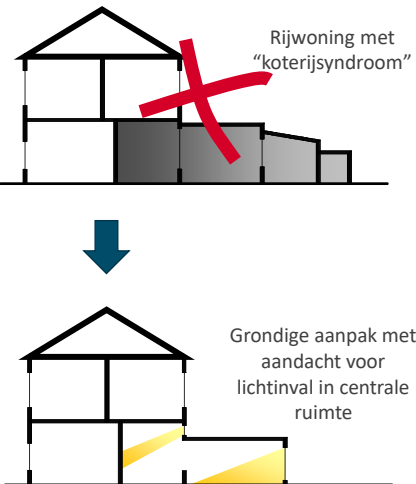
Breng daglicht in huis



Foto's: arch. D. Van Clé

Foto's: www.dilbonazzi.nl

fluvius.



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustraties: Morgenbouwers

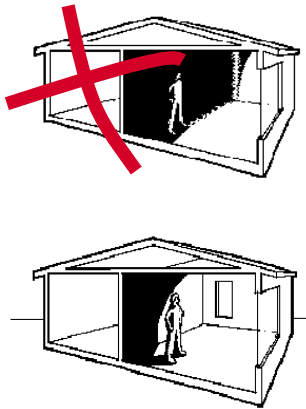


Foto's: arch. B. Van den Bossche

Daglicht: denk na over de gevelopeningen

Vooraleer schrijnwerk te vervangen en bij elke (gevel)renovatie:

- Denk na over **plaats, vorm** en **afmetingen** van **raam- en deuropeningen**
- Optimaliseer daglichttoetreding
 - met voldoende beglaasde oppervlakte
 - met vorm en plaats: kies horizontale, hoog geplaatste ramen
 - smal en laag: veel licht tegen raam, bijna niets in de diepte
 - breed en hoog: het licht dringt tot diep in de woning
 - met ramen in verschillende wanden v/d kamer
 - met transparantie naar andere ruimtes
 - beglaasde tussendeuren, binnenramen, glazen vloeren, open trappen, vides
 - met lichte kleuren voor wanden en plafonds
 - met glaskuze



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

76

Daglicht: denk na over de gevelopeningen

- Meer daglicht gewenst?
 - Verhoog bovenkant ramen
 - Beter brede, hoog geplaatste ramen, dan smalle verticale ramen

Lokalen	Verticale glasoppervlakte*/vloeroppervlakte
Leefruimten	minimaal 1/6
Keuken	minimaal 1/8
Slaapruimten	minimaal 1/8 - dakvlakramen minimaal 1/12
*horizontale of schuine beglazing laat meer daglicht binnen: glasoppervlakte mag 1/3 ^e kleiner zijn dan bij verticale beglazing	

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

77

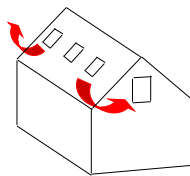


Daglicht: denk na over de dak(vlak)ramen...

Bij elke (dak)renovatie: denk na over **plaats, vorm en afmetingen van daglichtopeningen**

- Vb. alternatief voor dakvlakramen: dakkapel
 - meer ruimte maar minder goede compactheid
 - groter raam nodig dan dakvlakvenster voor zelfde hoeveelheid licht
 - complexer m.b.t. isolatie en regendichtheid
- Hou rekening met de (toekomstige) plaatsing van zonnepanelen
 - NZ-georiënteerd hellend dak: zonnepanelen op de zuidkant, dakvlakramen op de noordkant
 - OW-georiënteerd hellend dak: zonnepanelen op de twee dakvlakken
 - alternatief: ramen in de zijgevels

fluvius.



Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: arch. D. Van Clé



Foto: mijnbouwenrenovatiegids.be



Foto: Smekens Dakwerken

78

78

...maar overdrijf niet met buitenschrijnwerk en -beglazing

Zelfs 3-voudig glas isoleert nog steeds veel minder goed dan de andere bouwdeelen

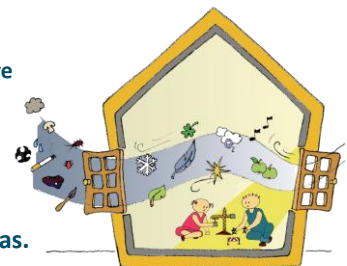
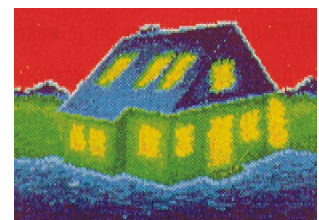
vb. goed geïsoleerde muur	$U = 0,2 \text{ à } 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
niet geïsoleerde muur	$U = 1,1 \text{ à } 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
3-voudig glas	$U_g = 0,4 \text{ à } 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Ook **opengaand schrijnwerk isoleert slechter** en is minder goed luchtdicht dan vast schrijnwerk
 - voorzie niet meer opengaande ramen dan nodig
 - maar **voorzie wel in elke ruimte minstens één opengaand raam voor intensieve ventilatie**
- De warmteverliezen via glas zijn groter dan de **passieve zonnewinsten**
 - behalve bij zuidramen met 3-voudig glas
 - aan de noordzijde zijn er enkel warmteverliezen

Plaats dus zo weinig mogelijk glas aan de noordkant en overal 3-voudig glas.

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: Morgenbouwers

Ramen openen = intensief ventileren.

79

79

Haal de zon in huis: passieve zonnewinsten...

- Bij verbouwen:
 - leefruimten maximaal naar de zon richten
 - hindernissen aan de zuidzijde vermijden (gebouwen, naaldbomen)
 - voldoende (niet-zonwerend) glas aan de zuidzijde



Illustratie: Morgenbouwers



ZUIDZIJDE VOOR VERBOUWING



ZUIDZIJDE NA VERBOUWING

Foto's: arch. E. Willaert

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

80

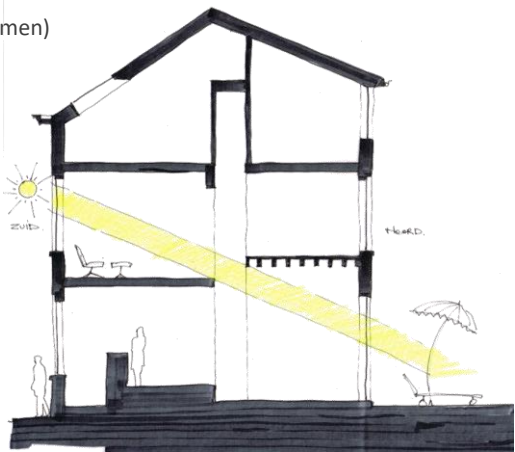
80

Haal de zon in huis: passieve zonnewinsten...

- Bij verbouwen:
 - leefruimten maximaal naar de zon richten
 - hindernissen aan de zuidzijde vermijden (gebouwen, naaldbomen)
 - voldoende (niet-zonwerend) glas aan de zuidzijde



Illustratie: Kempens Woonplatform



Tekening: arch. R. Moles, Leuven

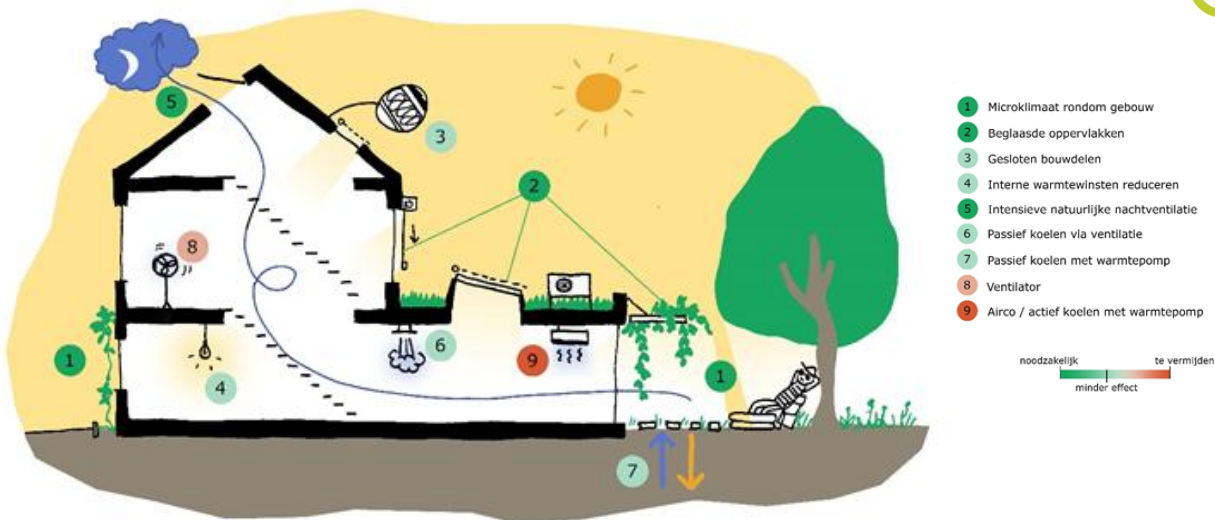
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

81

81

...maar vermijd oververhitting / maak actieve koeling overbodig



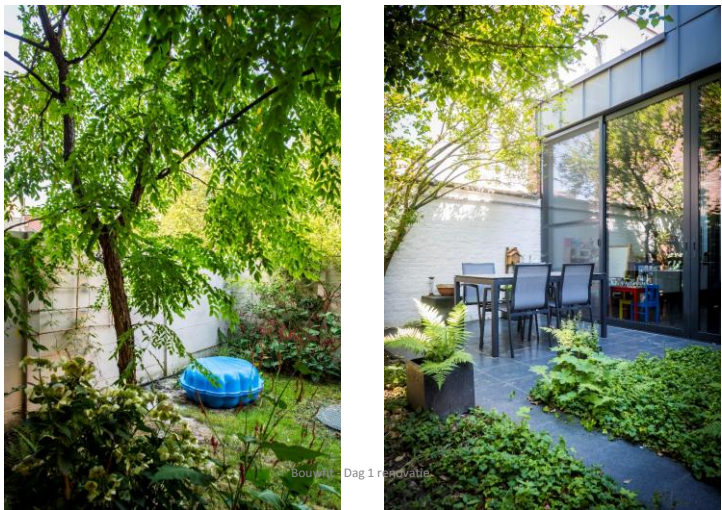
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

82

Groene buitenomgeving tempert buitentemperatuur

- Vergroenen



Foto's: © Frederik Beyens

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

83

Groene buitenomgeving tempert buitentemperatuur



- Ontharden



Foto: Sammy Deburggraeve

fluvius.

84

Groene buitenomgeving tempert buitentemperatuur



- Ontharden + vergroenen



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

85

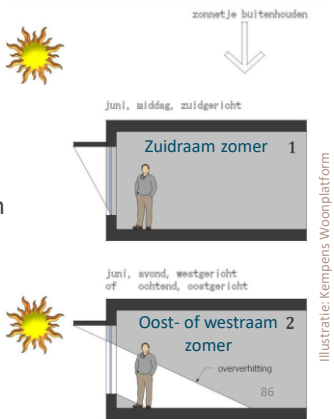
Oververhitting beperken: 1. Beperk de zontoetreding

Schermb glasoppervlakken af van de zon: buitenzonwering meest effect

- In de **zomer**, als we de warmte willen buitenhouden:
 - middagzon staat hoog: **risico op oververhitting**
 - bij **horizontale of schuine beglazing** (grootst)
 - bij verticaal zuidgeoriënteerd glas (minder groot)
 - ochtend- en avondzon staat laag: **risico op oververhitting**
 - bij verticaal **oost- en westgeoriënteerd glas**

Daarom **beglazing beperken** en **via de buitenzijde afschermen** van de zon van

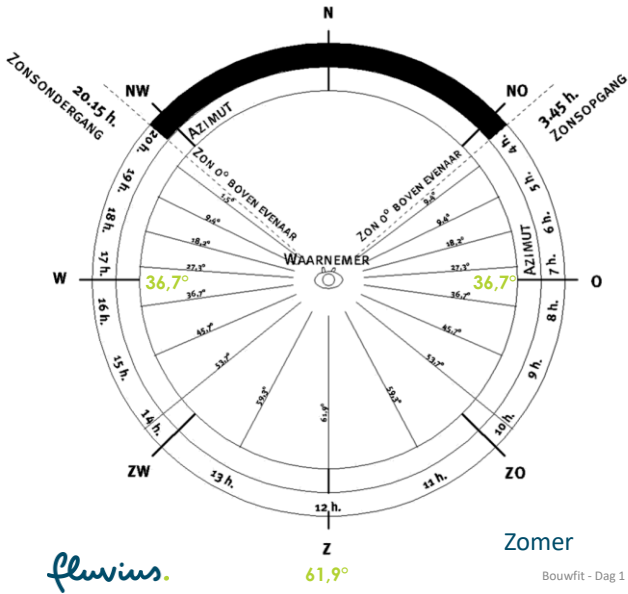
- horizontale beglazing (koepels en lichtstraten) en dakvlakramen met zuidoriëntatie
- verticale beglazing: west- en oostgeoriënteerd glas meer aandacht dan zuidgeoriënteerd



fluvius.

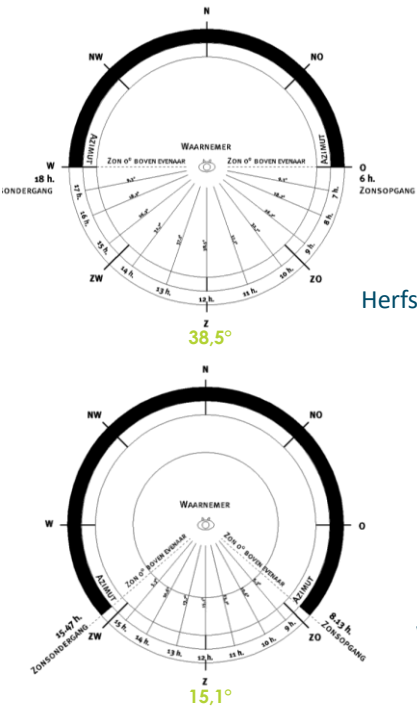
Bouwfit - Dag 1 renovatie

Zontoetreding



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Winter

Horizontale of schuine beglazing afschermen van de zon



Horizontale beglazing (koepels en lichtstraten) en dakvlakramen met zuidoriëntatie:

- Beperk de oppervlakte
- Scherm het glas af van de zomerzon via de buitenzijde met
 - screens of jaloezieën/lamellen
 - rolluiken
 - zonwerende doeken



Foto: Luxlight



Foto: AG Plastics



Foto's: Velux

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

88

Verticale beglazing afschermen van de zon



Verticale buitenzonwering (beweegbaar)

- Geschikt voor oost-, zuid- en westramen
- Types
 - rolluik
 - zonneschermb (screen)
 - lamellen
 - schuifluiken of -panelen
 - draailuiken
- Alternatieven:
 - niet-geventileerde tussenzonwering
 - groenscherm

Lamellen achter extra
glasplaat: enkel toepasbaar
bij opendraaiende ramen
↓ ↘



Foto: Zonne-arc



fluvius.

Illustratie: Kempens Woonplatform



Illustratie: Internorm

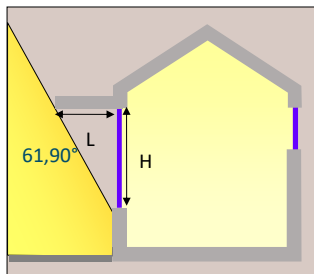
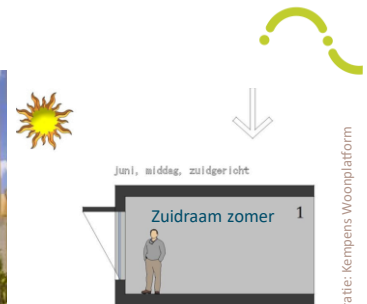
Bouwfit - Dag 1 renovatie

89

Verticale beglazing afschermen van de zon

Horizontale buitenzonwering

- geschikt voor zuidramen
 - maar in de winter en de tussenseizoenen schijnt de zon er wel onderdoor
- types
 - beweegbare luifel
 - vaste zonwering: dakoversteek of afzonderlijke constructie
- horizontale zonwering: lengte? haalbaarheid?
 - als $L : H = 1 : 1,8$ dan enkel op 21 juni 's middags 100% schaduw
 - > Bij raamhoogte 1,80 m: lengte dakoversteek: 1,00 m
 - als $L : H = 1 : 1,5$ dan van 12 mei tot 1 augustus 's middags 100% schaduw
 - > Bij raamhoogte 1,80 m: lengte dakoversteek: 1,20 m
- Alternatief: zonwering met planten



Illustratie: Kempens Woonplatform

Foto: © Groenbedrijf van Vlierden

Bouwfit - Dag 1 renovatie

90

fluvius.

90

Oververhitting beperken: 2. Warmte afvoeren via intensieve (nacht)ventilatie

Doel: woning 's nachts afkoelen met veel koude buitenlucht > oververhittingsrisico doen dalen

= nodig debiet: 3 tot 6 keer woningvolume / u

≠ basisventilatie: onvoldoende debiet > Meer info over basisventilatie: zie Bouwfit dag 2

door opengaande raam- en deuropeningen (in buitenwanden: gevels, daken)

- in alle **woon- en slaapkamers** (geen eisen voor bureaus en speelkamers)
- voldoende groot: minstens **6,4%** v/d totale netto vloeroppervlakte van de betreffende ruimte
- beste resultaat om de **intensieve ventilatiecapaciteit te verzekeren** via
 - **dwarsventilatie**: openingen minstens in 2 gevels waarvan de oriëntatie 90° of meer verschilt
 - OF **schouweffect**: gemiddelde hoogten op minstens 3 m uit elkaar volgens een verticale as
- bij voorkeur met een stand tussen volledig open en volledig gesloten (vb. kiepstand)

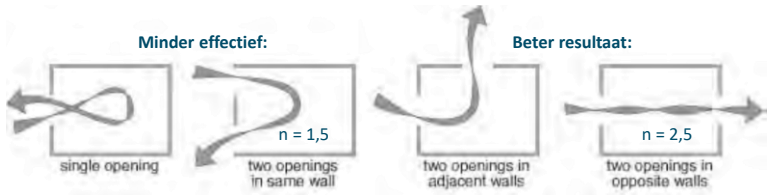
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

91

91

Oververhitting beperken: 2. Warmte afvoeren via intensieve (nacht)ventilatie



Illustraties: Daidaloz Peutz

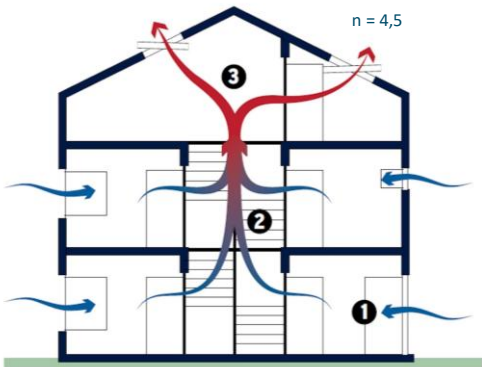
n = ventilatievoud
(woningvolume per uur)

fluvius.



Foto: Renson

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: Ik Ga Bouwen

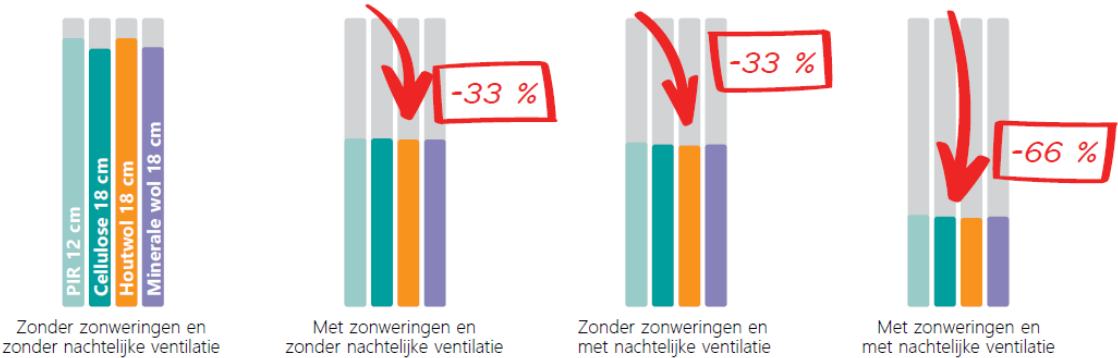
92

Isolatietype: verwaarloosbaar effect op oververhittingsrisico



Simulatie dakverdieping:

Zonwering, intensieve nachtventilatie en **voldoende isolatie** grotere invloed dan soort isolatie!



2 | Vergelijking van de impact van de installatie van zonweringen of van nachtelijke ventilatie op de oververhittingsindicatoren vanaf een temperatuur van 25 °C.

fluvius.

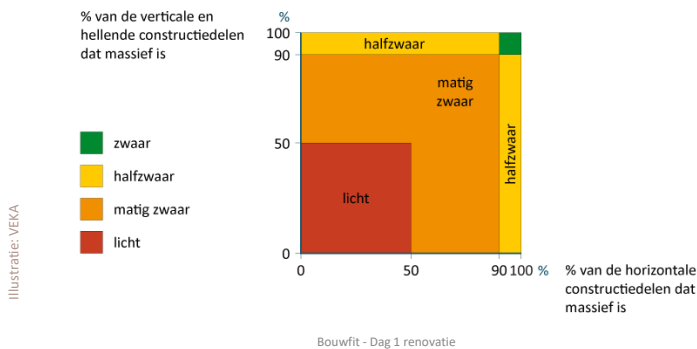
Bouwfit - Dag 1 renovatie

93

Bronnen: Warmtecapaciteit van isolatiematerialen en risico op oververhitting, BuildWise-Dossiers – Nr. 3/2010 – Katern nr. 6 + BuildWise Contact 2/2021 – Oververhitting in de zomer: de impact van de aard van de isolatie van hellende daken is minime

Thermische massa: beperkt effect op oververhitting

- Gebouw met veel massa ↔ Gebouw met weinig massa
- warmt trager op
koelt trager af
- warmt sneller op
koelt sneller af

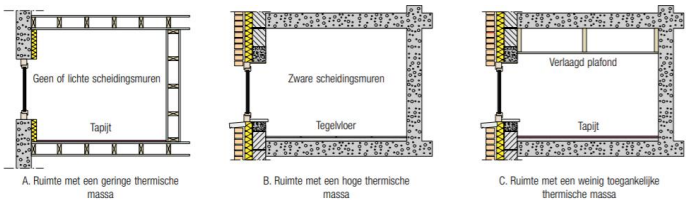


fluvius.

Thermische massa: beperkt effect op oververhitting

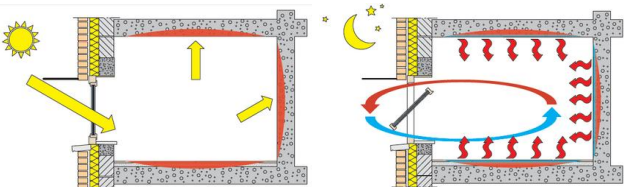
Bereikbare thermische massa:

- = materialen met veel gewicht (minstens 100 kg/m²), hoge warmtecapaciteit en goed geleidend
- = eerste 5 tot 10 cm aan de binnenzijde van een constructie
- ≠ geen binnenisolatie
- ≠ geen lichte voorzetwandjes
- ≠ geen tapijt of houten vloerbekleding



Doel: warmte opslaan, vasthouden en terug afgeven

- In de zomer:
 - overdag opslag warmte
 - > stabiliseert binnentemperatuur
 - 's nachts: afgifte warmte
 - > warmte afvoeren door intensief ventileren



fluvius.

Buitenafwerking: beperkt effect op oververhitting

- **(Platte) daken:** grind, groendak, witte dakbedekking
 - grind, groendak: geschikte draagstructuur vereist (extra gewicht), meer onderhoud
 - groendaken ≠ compatibel met regenwaterrecuperatie
↔ maximale regenwaterrecuperatie = voorkeur bij woningen
- **Gevels:**
 - lichte kleur
 - geventileerde gevelbekleding vb. beplanking, leien
 - groengevel

www.premiezoeker.be: sommige gemeentes geven premies voor groengevels of -daken

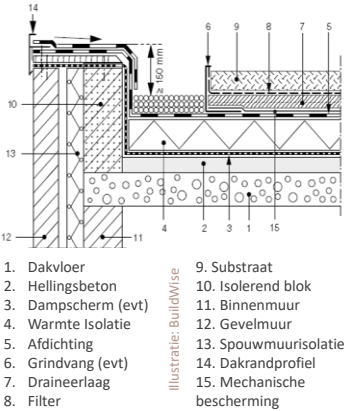


Foto: AG Plastics



Buitenzonwering op het glas heeft een groter effect op oververhitting dan een groengevel, groendak, witte dakbedekking of grind...



Foto: arch. E. Willaert
Foto: CG Concept

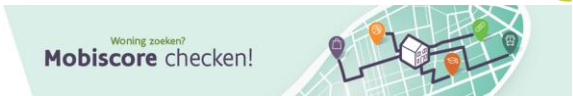


fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Andere ontwerpmaatregel: mobiliteit

- Nog geen woning aangekocht? > check mobiscore
- Zorg voor een ruime fietsenstalling



Foto's: www.zimmo.be/blog



Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: arch. R. Mols

fluvius.

Conclusies ontwerpmaatregelen

1. Langetermijnvisie
2. Slimme indeling, ruimtebesparend en veranderingsgericht
3. Beschermd volume beperken
4. Oriëntatie & daglicht
5. Oververhitting vermijden



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

98

98

Correct thermisch isoleren

1. Wind- en regendichte buitenafwerking
2. Voldoende isoleren
3. Ononderbroken isoleren
4. Luchtdichte binnenafwerking
5. Binnenzijde dampdichter afwerken dan buitenzijde
6. Gecontroleerd ventileren

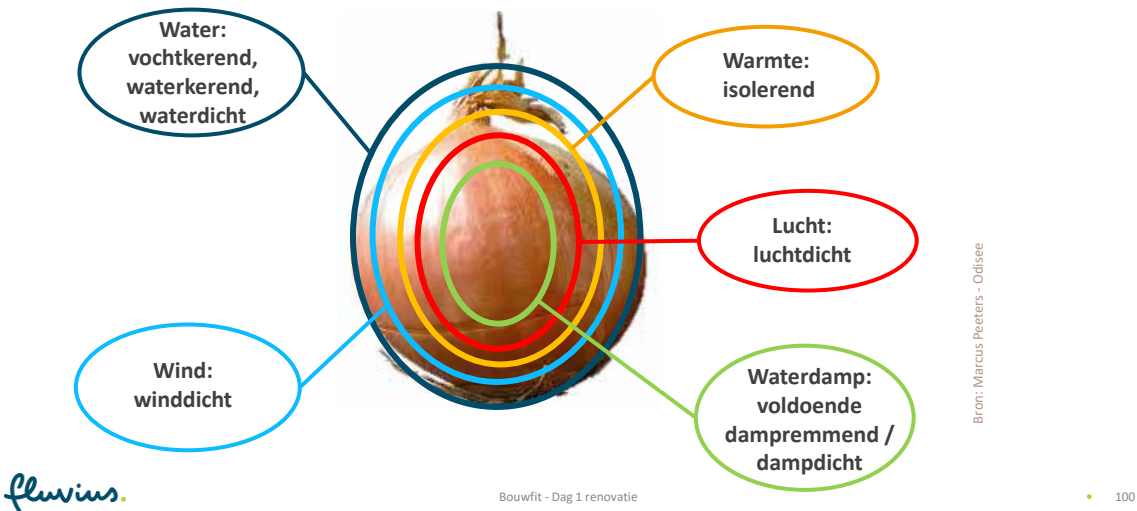
fluvius.



99

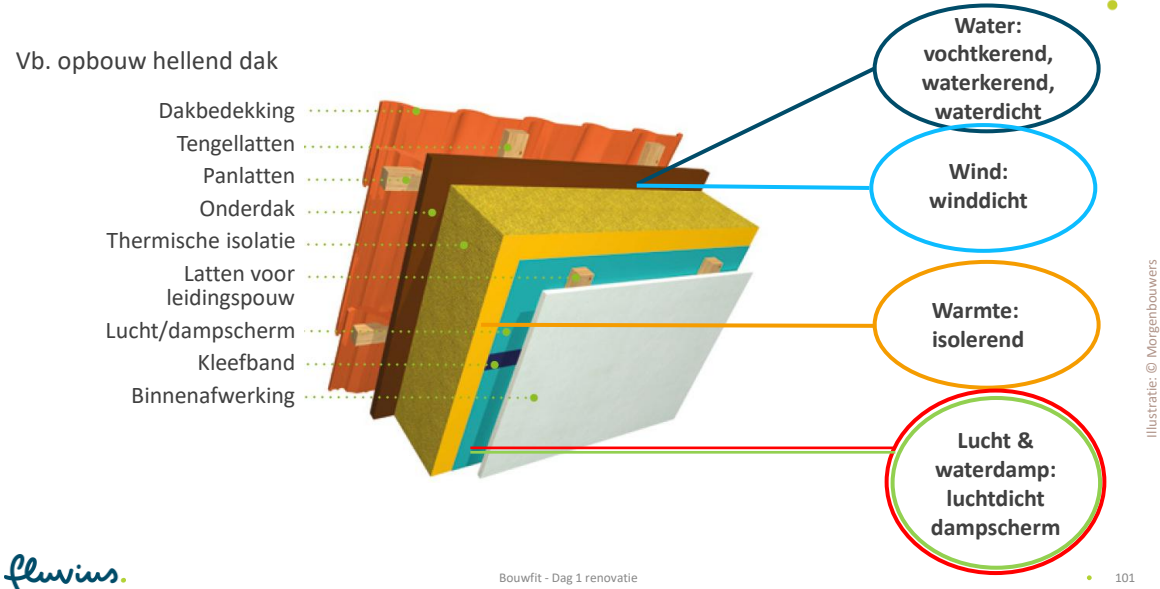
Opbouw bouwelement

Het ui-model – de meerlagige gebouwschil



Meerlagige gebouwschil

Vb. opbouw hellend dak



1. Wind- en regendichte buitenafwerking

- Basisprincipe: **stilstaande lucht = beste isolator**
Isolatie = laag droge en stilstaande lucht (of ander gas)
- Probleem: **impact van REGEN en WIND**
Vochtige isolatie en isolatie waar lucht vrij rond kan circuleren isoleert minder goed



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

102

2. Voldoende isoleren

- **de warmteweerstand (R) van de isolatielaag**
 - voor energiepremies: minimale R-waarde
 - dakisolatie: $R_{min} = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ overeenkomstige isolatiedikte* $\pm 15 \text{ cm}$
 - muurisolatie via buitenzijde: $R_{min} = 3 \text{ m}^2\text{K/W}$ $\pm 10 \text{ cm}$
 - muurisolatie via binnenzijde, vloerisolatie: $R_{min} = 2 \text{ m}^2\text{K/W}$ $\pm 7 \text{ cm}$
 - ambities Steunpunten DUBO: $R = 5 \text{ à } 10 \text{ m}^2\text{K/W}^*$ $\pm 16 \text{ à } 32 \text{ cm}$
- **de warmtedoorgangscoefficiënt (U) van de constructie: maximale U-waarde**
 - voor EPB: maximale U-waarde
 - dak-, muur-, vloerisolatie: $U_{max} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ overeenkomstige isolatiedikte* $\pm 14 \text{ cm}$
 - ramen, deuren, poorten: $U_{max} = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - glas: $U_{max} = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - ambities Steunpunten DUBO:
 - dak-, muur-, vloerisolatie: $U_{max} = 0,10 \text{ à } 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ $\pm 16 \text{ à } 32 \text{ cm}$
 - ramen, deuren, poorten, glas: $U_{max} = 0,5 \text{ à } 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

* bij gebruik van isolatie met $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$ (vereenvoudiging, houdt enkel rekening met de isolatie, niet met de rest van de constructie)

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: VEKA

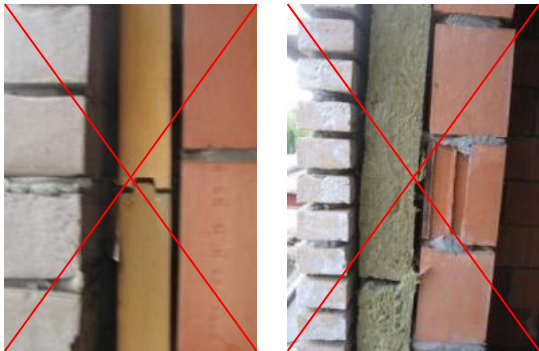
103

Impact van slechte uitvoering op U-waarde

Poll:

Stel een geïsoleerde spouwmuur met theoretische U-waarde ±0,20 W/m².K. Wat is de werkelijke U-waarde van deze spouwmuur als de isolatie niet correct werd geplaatst (kieren & spleten e.d.)?

- a) 0,30 W/(m².K)
- b) 0,45 W/(m².K)
- c) 0,60 W/(m².K)
- d) 0,80 W/(m².K)



Foto's: IWT TETRA project BEP2020

Raam- & muurisolatie

104



Impact van slechte uitvoering op U-waarde

Cavity wall: veneer filled cavity inside leaf, no render Workmanship?	Fill		Intended U-value W/(m².K)	Measured U-value W/(m².K)			
	Partial	Full		First winter		Second winter	
				SW	NE	SW	NE
1. Poor	XPS XPS	MF	0.22	0.37	0.32	0.39	0.33
2. Good		MF	0.22	0.22	0.21	0.21	0.21
3. Poor			0.21	0.86	0.86	0.86	0.86
4. Good			0.21	0.23	0.21	0.23	0.21
5. Poor		XPS	0.21		0.51	0.60	0.79
6. Good		XPS	0.20	0.21		0.22	0.22

Bron: resultaten VLIET testgebouw | Hugo Hens, KULeuven



Raam- & muurisolatie

105

3. Ononderbroken isoleren

Onderbrekingen in de isolatielaag worden

- niet ingerekend in de berekening van de R-waarde voor premies
- wel ingerekend bij de berekening van de totale warmteweerstand van een wand (U-waarde)

maar hebben **ALTIJD** een negatieve invloed op de werkelijke isolatiewaarde

Onderbrekingen vermijden door een correcte detaillering en uitvoering =

- betere werkelijke isolatiewaarde, minder warmteverliezen via convectie
- minder risico op condensatie- en schimmelproblemen
 - ter hoogte van de onderbrekingen in de isolatie ligt de **oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde lager**



Foto: P. Van den Bossche



Foto: Luchtwinkel

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

106

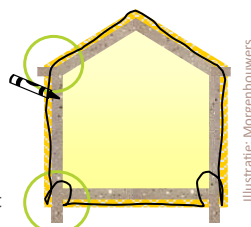
106

3. Ononderbroken isoleren

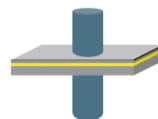
Onderbreking in de isolatielaag = 'koudebrug'

2 soorten (lineaire of puntvormige) onderbrekingen in de isolatielaag

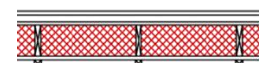
- **Eigen aan de constructie** en verdeeld over het oppervlak vb.
 - lineaire onderbrekingen: kepers of spanten tussen de dak- of muurisolatie
 - puntvormige onderbrekingen: spouwankers
- **"Bouwknopen"** (verandering in de isolatielaag van de constructie, vaak t.h.v. de aansluiting van twee bouwdeelen), vb.
 - lineaire bouwknop:
 - aansluiting muur en dak
 - aansluiting muur en schrijnwerk
 - funderingsaanzet
 - stalen profiel door de isolatie
 - puntbouwknop:
 - kolom die de isolatielaag doorboort



Illustratie: Morgenbouwers



Illustratie: VEKA



Illustratie: VEKA



Foto: Morgenbouwers

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

107

107

Vermijd onderbrekingen in de isolatielaag

- **Doorlopende onderbrekingen in de isolatielaag vermijden:**
 - isolatie in twee of meer geschrante lagen
 - ontdubbelde draagstructuur
- **Invloed onderbrekingen in de isolatielaag verminderen:**
 - houten I-liggers i.p.v. massieve balken
 - spouwankers met kunststof pluggen
 - bij schrijnwerk: kunststof i.p.v. aluminium afstandhouders



Foto: arch. E. Willaert



Foto: www.finnforest.nl



Foto: Isolifix

fluvius.

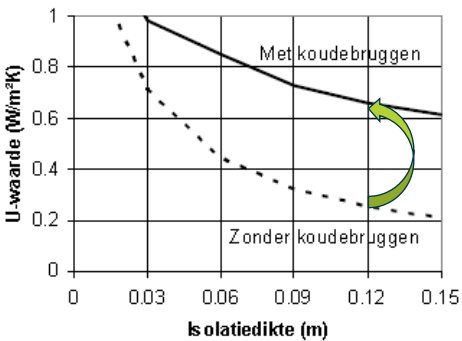
Bouwfit - Dag 1 renovatie

108

Vermijd onderbrekingen in de isolatielaag

- Onderbrekingen in de isolatielaag hebben een **invloed op de U-waarde:**
Vb. hellend dak met
 - spanten van 18 cm hoog, 3,5 cm breed, afstand as-op-as 45 cm
 - 18 cm thermische isolatie met $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
(92,22 % isolatie en 7,78 % timmerhout)
- U-waardeberekening:**
- geen rekening houdend met het aandeel hout: $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - wel rekening houdend met het aandeel hout: $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hoe lager de U-waarde, hoe groter de invloed van onderbrekingen in de isolatielaag



Illustratie en berekening: VEKA

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

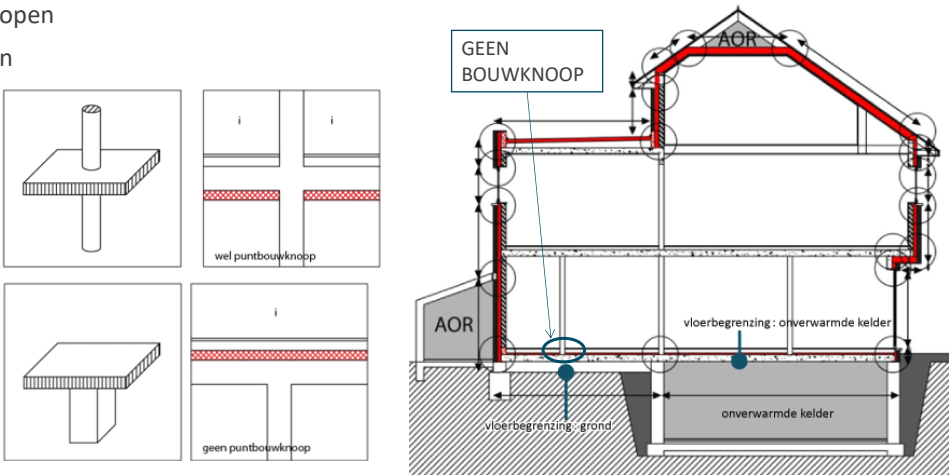
109

Realiseer koudebrugvrije bouwknopen

Bouwknopen zijn plaatsen in de gebouwschil waar mogelijk **extra warmteverlies** kan optreden.

- Lineaire bouwknopen
- Puntbouwknopen

Meer info over bouwknopen in de [EPB-pedia](#).



Bouwfit - Dag 1 renovatie

110

Bron: Lessenpakket Implementatie van bouwknopen in EPB

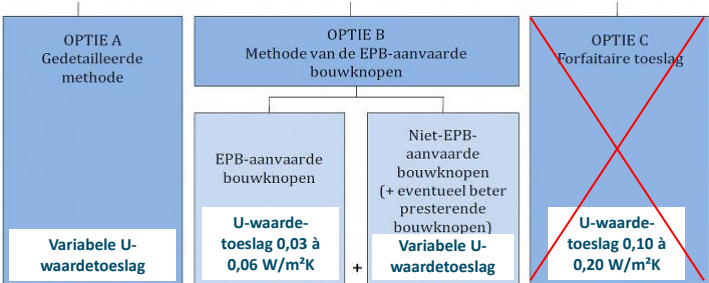
Invloed bouwknopen = U-waardetoeslag

Bij **ingrijpende energetische renovaties** (vergunningsplichtige werken):

- bouwknopen worden ingerekend in de U-waarden d.m.v. een **toeslag**
- **keuze aanpak** bouwknopen en **compactheid van de wooneenheid** hebben een invloed op de grootte van de U-waardetoeslag
- U-waarden hebben een **invloed op het E-peil**

Keuze tussen 3 methodes:

Opmerking: ongeacht de keuze blijft het bouwteam (opdrachtgever, architect, ingenieur, aannemer,...) verantwoordelijk om het risico op condensatie en schimmelvorming tot een absoluut minimum te beperken.



Bouwfit - Dag 1 renovatie

111

Bron: VEKA

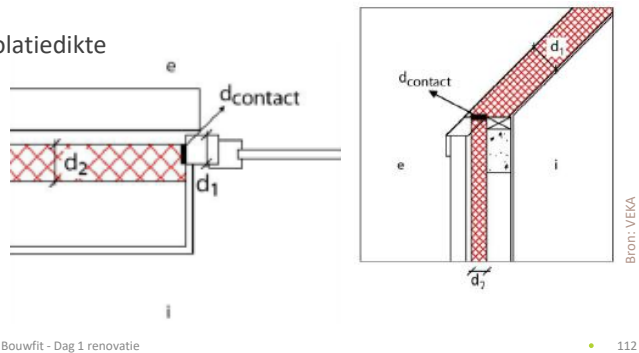
EPB-aanvaarde bouwknopen

Opties:

- De bouwknop voldoet aan bepaalde van toepassing zijnde **grenswaarden**
- OF aan één van de **3 BASISREGELS** voor koudebrugarme details

BASISREGEL 1. door continue isolatielagen

- Minimale contactlengte (d_{contact}) i.f.v. de isolatiedikte
- De contactlengte mag niet kleiner zijn dan de helft van de dunste isolatielaag



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

112

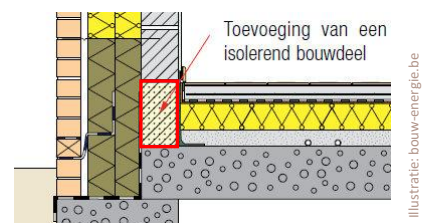
112

EPB-aanvaarde bouwknopen

BASISREGEL 2. door tussenvoeging van isolerende bouwdelen

De isolerende bouwdelen moeten voldoen aan:

- λ_{ui} -waarde $\leq 0,2 \text{ W/mK}$
- R-waarde $\geq$ de helft van de R-waarde van de dunste aansluitende isolatielaag
 - voor zeer grote isolatiepakketten mag R beperkt worden tot $2 \text{ m}^2\text{K/W}$
 - t.h.v. raam- en deurprofielen wordt geen rekening gehouden met de U_f -waarde en mag R beperkt tot $1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- De contactlengte van het isolerend bouwdeel
 - moet $\geq$ de helft van de dikte van het isolerend deel
 - of moet $\geq$ de helft van de dikte van de aansluitende isolatielaag



Opmerking: uitvoeren van een stabiliteitsstudie i.f.v. de druksterkte is aangewezen

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

113

113

EPB-aanvaarde bouwknopen

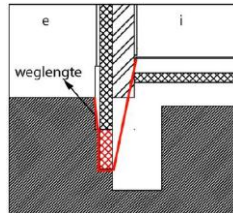
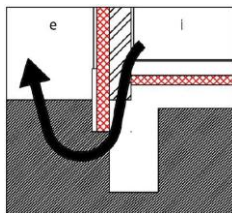
BASISREGEL 3. weg van de minste weerstand is voldoende lang ('koudebrug inpakken')

Weg van de minste weerstand

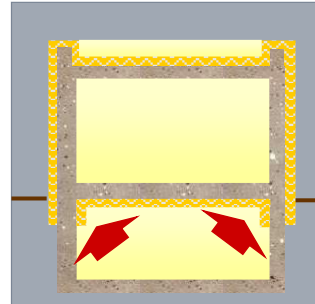
= kortste traject tussen binnen- en buitenomgeving of een aangrenzende onverwarmde ruimte, dat nergens een isolatielaag of isolerend bouwdeel snijdt

- Weglengte ≥ 1 meter

vb. funderingsaanzet:



Illustraties: VEKA



Illustratie: Morgenbouwers

Bron: VEKA

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

114

114

4. Luchtdichte binnenafwerking

Luchtdicht bouwen begint bij het ONTWERP

- maak detailtekeningen
- beperk het aantal perforaties van de luchtdichting:
 - bundeling buisdoorvoeren
 - toepassing van leidingspouw bij daken en lichte constructies (vb. voor wegwerken schakelaars, spots, leidingen)
- vermijd
 - repetitieve punctuele lekken (vb. t.h.v. vloerbalken, spantendaken)
 - grote lekken (vb. brievenbus, kattenluik, spleten onder buitendeuren)
 - niet bepleisterde massieve muren
 - onvoltooide werken
- extra aandacht voor
 - lichte constructies (zadeldaken, houtskelet)
 - voegen en aansluitingen tussen verschillende luchtdichte bouwdelen

Ontwerpkeuzes zijn het meest doeltreffend; verbeteringen achteraf zijn minder efficiënt, tijdrovend en duur.



Foto: Sei

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

115

Bron: Studiedag luchtdichtheid van gebouwen nov 2006 – Technologisch instituut vzw

115

Luchtdicht bouwen vereist ...

... een **goede PLANNING en communicatie**

- Informeer iedereen die bij het project betrokken is over het belang van luchtdichtheid
- Maak een correcte planning van de werken op: wie komt wanneer?

... en een **minutieuze UITVOERING**

WIE – WAT – WAAR – WANNEER

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

• 116

116

Luchtdicht bouwen

Basisluchtdichtheid:

- De binnenpleister maakt de luchtdichtheid van de muren uit
- Gegoten beton is vrij luchtdicht, houten roosteringen niet
- Aandacht voor voegen en aansluitingen tussen de bouwdelen

Luchtdichtheid behouden op lange termijn?

- Kies voor robuuste bouwsystemen
 - vb. bouwen met leidingspouw:
 - minder kans op doorboren van de luchtdichtheid door de bewoners

Foto: Isoprocc



Foto: BuildWise



Foto: Isover

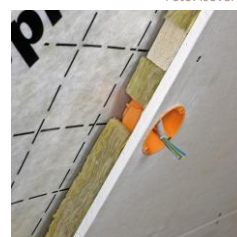


Foto: BuildWise



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

117

Luchtdichtheid meten en vaststellen van luchtlekken

- Met een “blowerdoor” test kan je
 - de plaats van de luchtlekken vaststellen
 - eventueel in combinatie met een infraroodcamera en/of rookstaafjes
 - een luchtdichtheidsmeting uitvoeren
- In geval van een E-peil-eis:
 - EPB-regelgeving: geen minimale eisen op vlak van gebouwluchtdichtheid
 - ontstenteniswaarde oppervlakteluchtdichtheid (v_{50}) = $12 \text{ (m}^3/\text{h)/m}^2$
 - mogelijkheid tot verlagen van het E-peil d.m.v. oppervlakteluchtdichtheidsmeting (invloed op E-peil: 5 tot 15 %)
 - best 2 metingen uitvoeren:
 - voor de afwerking (B-test: hier kan je nog bijsturen indien nodig)
 - als de woning volledig is afgewerkt (A-test: geldig voor de EPB-aangifte)
- Sinds 1/1/2015: meting uit te voeren cf. STS-P 73-1:
 - door een erkende uitvoerder: zie www.ikbouwluchtdicht.be
 - met conformiteitsverklaring



Bron: ANRE

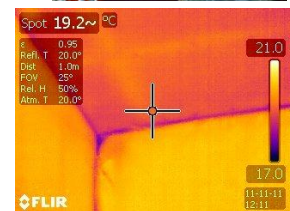


Foto : Daservicio

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

118

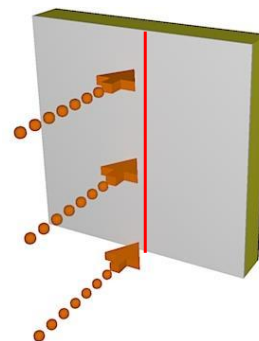
118

Impact van slechte wind- & luchtdichting op U

• Poll:

Stel een dak met 14 cm isolatie (theoretische U-waarde $0,3 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$). Wat is de werkelijke U-waarde van dit dak zonder onderdak en met kier van 1mm breed in het dampscherm?

- $0,44 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- $0,84 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- $1,14 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- $1,44 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$



1 m² geïsoleerde constructie met
luchtscherm
14 cm dampopen isolatie
1 mm kier

randvoorwaarden:
binnen +20° C, 50 % RV
buiten -10° C, 80 % RV

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: pro clima – Moll | Institut für Bauphysik, Stuttgart, DBZ 12/89.

119

119

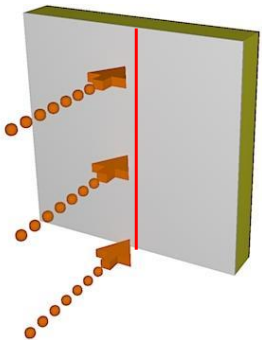
Impact van slechte wind- & luchtdichting op U

theoretische U-waarde: $0,3 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

werkelijke U-waarde, rekening houdend met de 1 mm kier en geen winddichting :

$1,44 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Werkelijke warmteverliezen
4,8x hoger dan in theorie!



1 m² geïsoleerde constructie met
luchtscherm
14 cm dampopen isolatie
1 mm kier

randvoorwaarden:
binnen +20° C, 50 % RV
buiten -10° C, 80 % RV

fluvius.

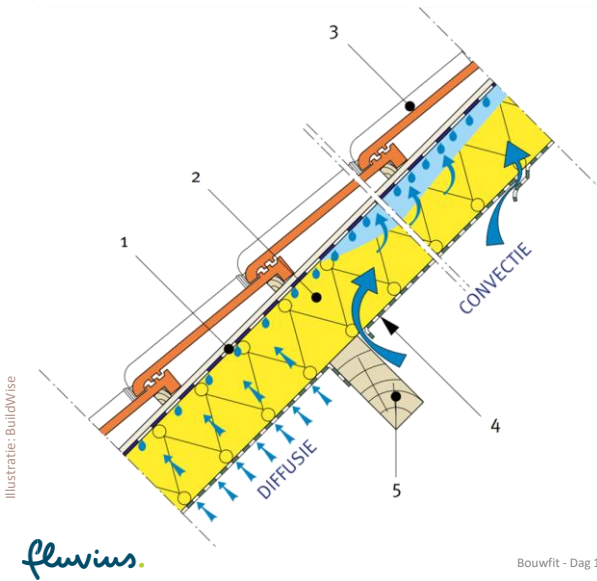
Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: pro clima – Moll | Institut für Bauphysik, Stuttgart, DBZ 12/89.

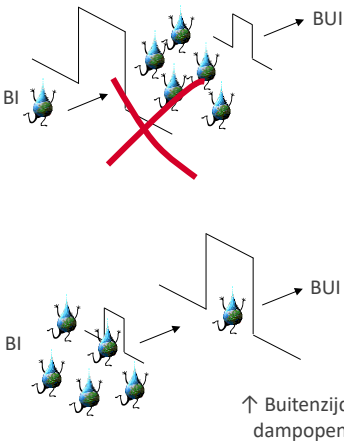
120

120

5. Binnenzijde dampdichter afwerken dan buitenzijde



Bouwfit - Dag 1 renovatie

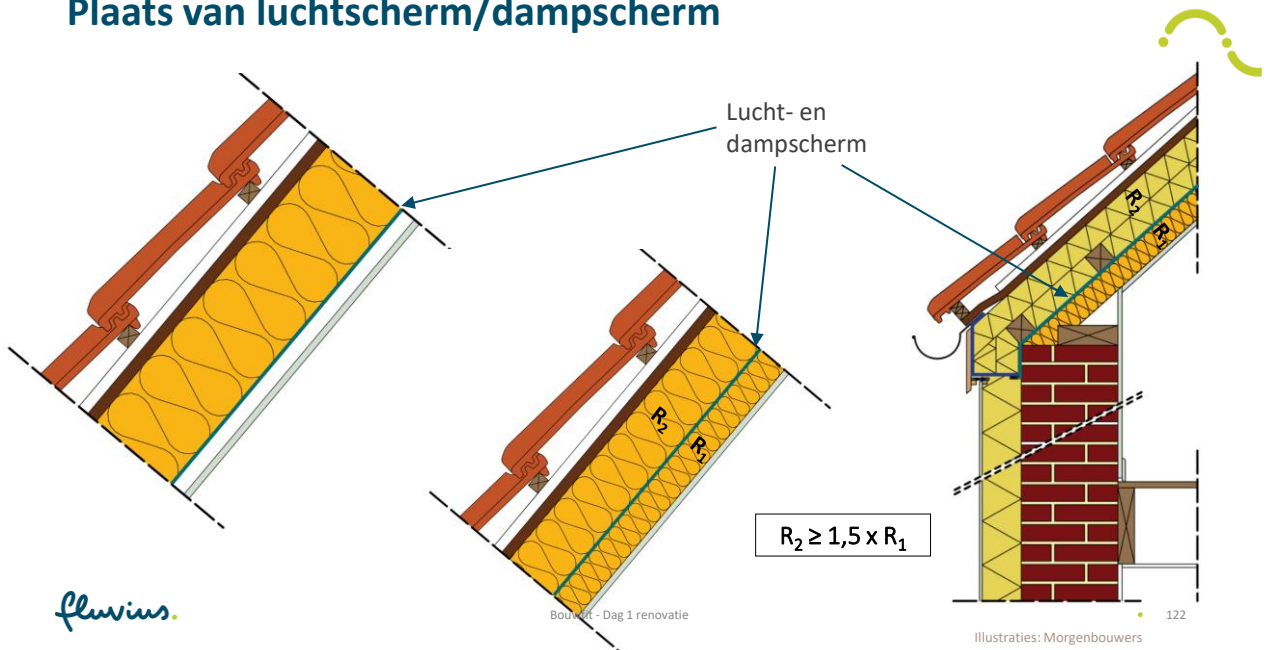


Binnenzijde ↑
dampdichter maken
dan buitenzijde

121

121

Plaats van luchtscherm/dampscherm



fluvius.

122

6. Gecontroleerd ventileren

Zelfs bij een ideale opbouw van de constructie:

100 % lucht- en dampdicht is niet realiseerbaar

GEVOLG:

- risico op vochttopstapeling in de constructie
- extra warmteverliezen
- uitdroging van de woning in de winter door te sterke verluchting
- comfortproblemen (tocht)
- akoestische problemen (geluidsoverdracht)
- verstoren van de gewenste ventilatie



Ventilatie is ALTIJD noodzakelijk

Energiezuinig en duurzaam bouwen = correct isoleren én ventileren in elke woning

Doel = laag energieverbruik + gezond binnenklimaat + geen gebouwschade

> Zie Bouwfit dag 2

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



123

123

Materialen

Duurzaam materiaalgebruik

Duurzaam materiaalgebruik bij thermisch isoleren



Duurzaam materiaalgebruik



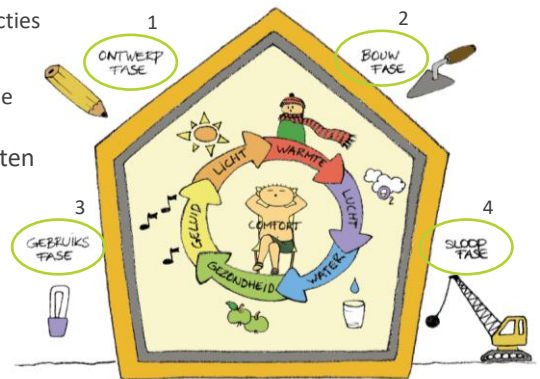
- Trias Materialica



Duurzaam materiaalgebruik: Vlaams materialenprogramma

5 doelstellingen:

- **Zo weinig mogelijk primaire grondstoffen gebruiken**
bij vervaardigen van bouwmaterialen en bij bouwen van constructies
- **Materiaalkringlopen optimaal sluiten**
door het juiste materiaal in te zetten op de juiste plaats en met de juiste bouwtechnieken
- **Gevaarlijke stoffen niet gebruiken** in nieuwe bouwproducten en **gevaarlijke stoffen uit de materiaalkringloop halen** bij sloop of ontmanteling;
- **Materialen en gebouwcomponenten vlot terugwinnen**
door dit in te calculeren in het ontwerp en de bouw van nieuwe gebouwen en constructies
- **Maximaal aanpasbare gebouwen optrekken**
voor een maatschappij in voortdurende verandering



Illustratie: Morgenbouwers

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

126

126

Duurzaam materiaalgebruik: gevaarlijke stoffen

Gevaarlijke stoffen: asbest, teer, pcb-houdende oliën...

Asbestafbouwplan Vlaamse regering: Vlaanderen asbestveilig tegen 2040

- **Bij (renovatie)werken: eigenaar moet verplicht eenvoudig bereikbare asbesttoepassingen verwijderen**
 - asbesthoudende materialen aanwezig: eigenaar heeft de **zorgplicht te vermijden dat er risico's ontstaan voor mens en milieu**
Vb. expliciet verboden om asbesthoudende dakbedekkingen en gevelbekledingen te ontlossen of er constructies (zonnepanelen, overzetzaken...) op te plaatsen
- **Asbestattest (niet-destructieve inventarisatie)**
 - sinds 23 nov 22 verplicht bij verkoop van gebouwen gebouwd voor 2001
 - tegen 2032: verplicht voor iedere gebouweigenaar
 - opgemaakt door een gecertificeerd asbestdeskundige
- Bij dak- of muurisolatie via buitenzijde + asbestverwijdering: **verhoogde energiepremie**.



Hechtgebonden en losgebonden toepassingen. Asbest herkennen:
<https://ovam.vlaanderen.be/asbest-herkennen>

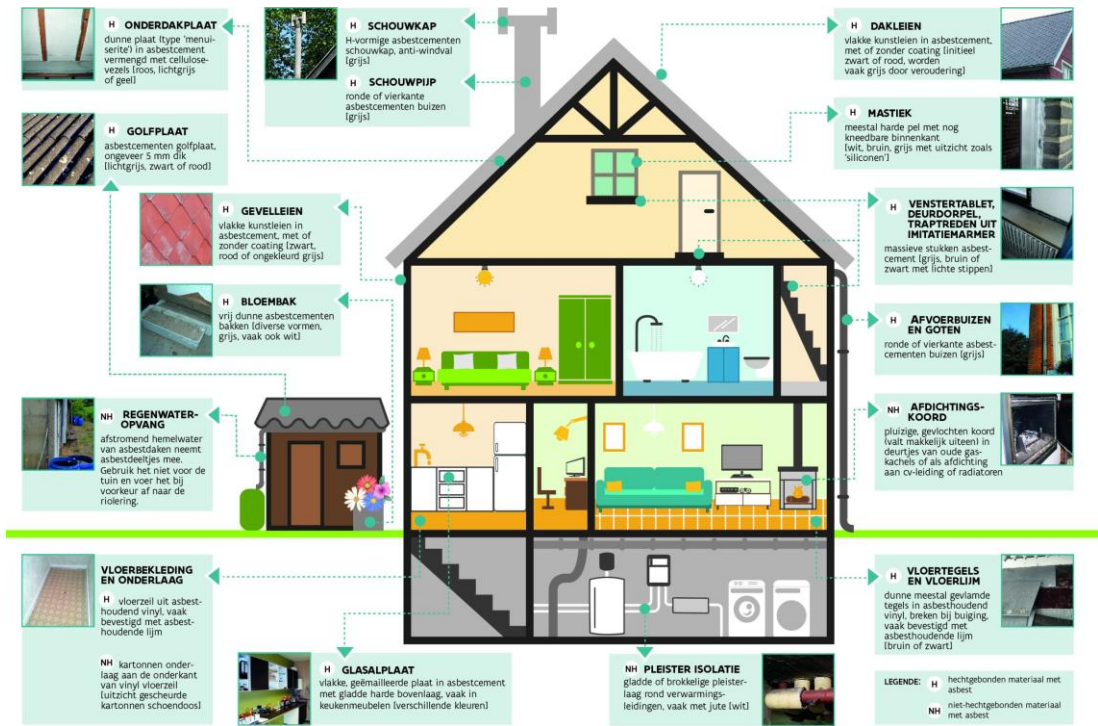
fluvius. Meer info op asbestinfo.be

Bouwfit - Dag 1 renovatie

127

127

Asbest toepassingen



Illustratie: www.asbestinfo.vlaanderen/hoe-asbest-herkennen/

Duurzaam materiaalgebruik: aandachtspunten

- Een materiaal kan/mag nooit op zichzelf geëvalueerd worden.

De milieu-impact moet op grotere schaal bekeken worden:

- liefst eerst op gebouwniveau > bepalen welke onderdelen grootste milieu-impact
- vervolgens de opbouwen (buitenmuur, dak, vloer etc.) verder analyseren
- zet niet alleen in op materiaalkeuze, maar ook op demonteerbaarheid!

Analyse van de milieu-impact kan met de TOTEM tool.



Impact per Element Categorie



Impact per materiaal



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustraties: totem-building.be

Duurzaam materiaalgebruik: aandachtspunten

- Waar mogelijk **hergebruikte materialen** toepassen (ex of in situ).
 - hergebruik: opal.be en rotordc.com
 - o lokale materialenbank: [Leuven](#), [Gent](#), [Antwerpen](#), [Roeselare](#)
- Rekening houden met later hergebruik (demonteerbaar bouwen).
- Gebruik **het juiste materiaal op de juiste plaats**: afhankelijk van de toepassing zijn specifieke eigenschappen relevant: druksterkte, geluidsabsorptie...
- Nieuwe materialen: herkomst, gezondheid etc. (afhankelijk van materiaaltype)



Foto: Kamp C – demonstratiewoning Casana



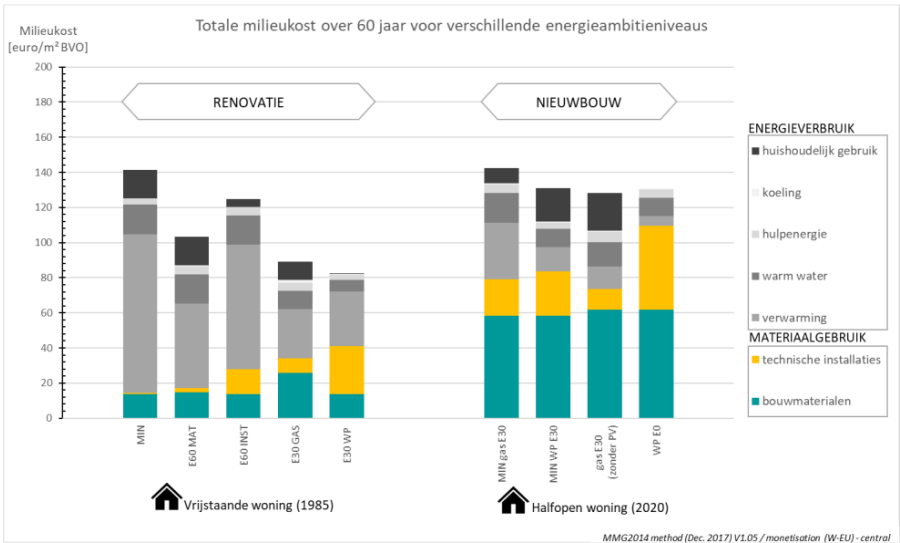
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

130

Duurzaam materiaalgebruik: aandachtspunten

- Renovatie: energie besparen heeft grootste impact



fluvius.

131

Duurzaam materiaalgebruik bij thermisch isoleren



Belangrijkste eigenschap van isolatiematerialen: **warmtegeleidingscoëfficiënt λ [W/mK]** moet **laag genoeg** zijn om met voorziene dikte een **ambitieuze R-/U-waarde** te kunnen behalen.

> Check de [EPB-database](#) voor correcte, erkende λ_D waardes!

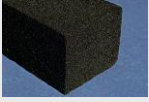
Andere eigenschappen waaraan isolatiematerialen moeten voldoen, zijn afh. v/d toepassing, bv.

- drukweerstand [N/mm²]
- delaminatieweerstand [N/mm²]
- Euro-brandklassen (mate van brandbaarheid)
- grondstoffen, geluidsabsorptie, vochtgedrag, ...



Isolatiematerialen met minerale grondstoffen

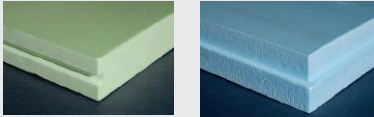
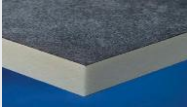
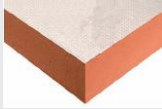


• steenwol of rotswol	$\lambda_D = 0,034\text{-}0,045$ W/mK onbrandbaar harde platen, halfharde platen, matten, vlokken	
• glaswol	$\lambda_D = 0,030\text{-}0,040$ W/mK onbrandbaar halfharde platen, matten, vlokken ✓ tot 90% gerecycleerd glas	
• cellenglas	$\lambda_D = 0,038\text{-}0,050$ W/mK onbrandbaar harde platen (zeer grote druksterkte) ✓ tot 66% gerecycleerd glas ✓ neemt geen vocht op	
• minerale isolatieblokken ("lichtgewicht cellenbeton")	$\lambda_{Uf} = 0,045\text{-}0,065$ W/mK onbrandbaar blokken ✓ gemiddelde warmtegeleiding	
• geëxpandeerde kleikorrels ($\lambda_D = 0,105$ W/mK), geëxpandeerd perlietplaten ($\lambda_D = 0,045\text{-}0,080$ W/mK), vermiculietkorrels ($\lambda_D = 0,046\text{-}0,090$ W/mK), ...		

Foto's: fluvius, Xella, Knauf



Isolatiematerialen met synthetische grondstoffen

geëxpandeerd polystyreen (EPS) $\lambda_D = 0,031 - 0,040 \text{ W/mK}$ ✓ EPS met grafiet = iets betere λ	
geëxtrudeerd polystyreen (XPS) $\lambda_D = 0,029 - 0,040 \text{ W/mK}$ harde platen ✓ neemt geen vocht op	
polyurethaan (PU) $\lambda_D = 0,019 - 0,029 \text{ W/mK}$ harde platen (gecacheerd), schuim ✓ isolatiewaarde neemt af in de tijd, schuim isoleert minder goed dan platen	
resolschuim (PF) $\lambda_D = 0,018 - 0,024 \text{ W/mK}$ harde platen (gecacheerd) ✓ isolatiewaarde neemt af in de tijd, aandachtspunt: vocht	

fluvius.

Foto's: fluvius

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bronnen λ : www.epbd.be

134

134

Isolatiematerialen met hernieuwbare grondstoffen

houtvezels $\lambda_D = 0,036 - 0,064 \text{ W/mK}$ harde platen, halfharde platen, vlokken	
geëxpandeerde kurk $\lambda_U = 0,030 - 0,053 \text{ W/mK}$ harde platen, korrels > kies voor gerecycleerde kurkkorrels	
stro $\lambda_U = 0,043 - 0,056 \text{ (dwars op de halmen) } - 0,080 \text{ W/mK}$ balen	
vlas $\lambda_d = 0,038 - 0,044 \text{ W/mK}$ halfharde platen, matten	
hennep $\lambda_d = 0,038 - 0,042 \text{ W/mK (hennep in bulk: 0,054 W/mK)}$ halfharde platen, matten	
gras $\lambda_d = 0,040 - 0,041 \text{ W/mK}$ matten	
schapenwol $\lambda_d = 0,033 - 0,063 \text{ W/mK}$ halfharde platen, matten	
(schelpen $\lambda_d = 0,155 - 0,195 \text{ W/mK}$)	

fluvius.

Foto's: fluvius, Boomer

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bronnen λ : www.ecobouwers.be en <https://milieubewustisoleren.be/isolatiekenmerken>

135

135

Isolatiematerialen met gerecycleerde grondstoffen

- glaswol, cellenglas, houtvezels, kurkkorrels, grasmatten: info zie vorige slides
 - ✓ glaswol tot 90%, cellenglas tot 66% gerecycleerd glas
 - ✓ houtvezels: afval van houtzagerijen en van het uitdunnen van bossen
 - ✓ kurkkorrels: ingezamelde kurken flesdoppen, vermalen tot korrels
 - ✓ grasmatten: gerecycleerde jutevezel

- cellulose (papiervlokken)
 - $\lambda_D = 0,037-0,039 \text{ W/mK}$
 - vlokken, halfharde platen
 - ✓ gerecycleerd krantenpapier



- gerecycleerd textiel
 - $\lambda = 0,039 \text{ W/mK}$
 - halfharde platen, matten, vlokken
 - ✓ ingezamelde kledij en afvalresten van jeansproductie



- gerecycleerde PU-granulaten
 - $\lambda_D = 0,046 \text{ W/mK}$
 - korrels

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Foto's: fluvius, Boomer

Bronnen λ : www.epbd.be

136

136

Wat met “superisolerende materialen”?

Superisolerende materialen

- lagere warmtegeleidbaarheid (met factor 2 tot 5)
- tot vijf keer dunner voor eenzelfde thermische prestatie

Betere isolerende prestaties door de ingesloten lucht te vervangen door een beter isolerend gas (PUR, PF), maar ook door

- de poriëngrootte van het materiaal te verkleinen
 - = nanogestructureerde superisolerende materialen
 - aerogelplaten en -matten (= lichtdoorlatend, waterafstotend, UV-resistent) met $\lambda = 0,014 \text{ à } 0,016 \text{ W/mK}$
 - isolerende pleister op basis van aerogel (= isolatie en afwerking in één, dampopen) met $\lambda = 0,025 \text{ à } 0,028 \text{ W/mK}$ (+/- 100 €/m² voor 2 cm)
- de in de poriën ingesloten lucht te verwijderen = vacuümislatiepanelen of VIP
 - geen optie voor binnenisolatie van muren (vacuüm <> nagels in de muren door bewoners!)

opm: **VIP niet verwarren met dunne reflecterende producten (DRP)**

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bronnen: Buildwise en studiedag Renofase juni 2015 (presentatie 'Superisolerende materialen', Elisa Van Kenhove, UGent)

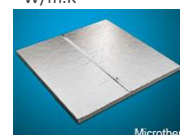
137

137



aërogel $\lambda \geq 0,013 \text{ W/m.K}$

Bron: Redumax



VIP met $\lambda_{U,1}$ tot $0,0057 \text{ W/m.K}$ (afh. van de dikte)

Bron: Microtherm

Combineren van verschillende soorten isolatiematerialen

Uitgangspunt voor een bouwfysisch correcte opbouw:

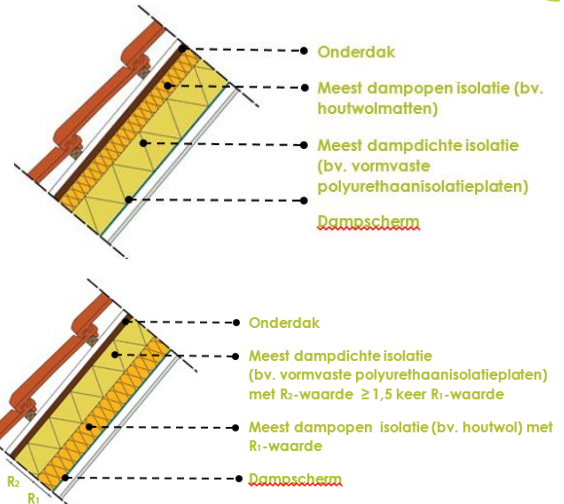
Meest dampdichte isolatiemateriaal moet aan de binnenzijde.

vb. hellend dak: meer dampopen isolatie tegen het onderdak (tussen de kepers), dampdichtere isolatie hieronder (zonder luchtlagen ertussen), aan de binnenzijde een lucht- en damp scherm.

Is het mogelijk hiervan af te wijken?

Ja, op voorwaarde dat de **R-waarde van de dampdichtere isolatie minstens 1,5 keer groter is dan de R-waarde van het meer dampopen isolatiemateriaal** dat zich aan de binnenzijde bevindt

vb. hellend dak: meer dampdichte isolatie op de kepers (sarkingdak), beperkte laag meer dampopen isolatie tussen de kepers (vb. tussen de leidingspouw)



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustraties: Morgenbouwers

$R_2 \geq 1,5 \times R_1$

138

fluvius.

138

Geschikte materialen voor lucht- en dampdichting

Luchtschermen:

- Geschikt:
 - pleisterlaag
 - soepele kunststoffolies (PE, PVC, polyamide)
 - papier (met of zonder versterking)
 - OSB- of multiplexplaten
- Minder geschikt:
 - gipskartonplaten
 - spijkerflensdekens
 - stijve isolatiematerialen
- Ongeschikt:
 - soepele isolatiematerialen
 - houten planchetten

Voegdichting:

- Geschikt:
 - kleefband (butylrubber of acrylaat, enkel- of dubbelzijdig, speciale types voor specifieke aansluitingen vb. hoekvorm)
 - kit (acrylaat, elastische)
 - kunstrubber profiel
 - compriband
 - kurkrubberpasta
- Ongeschikt:
 - PUR-schuim



Illustraties: Pro Clima, Illbruck

Bouwfit - Dag 1 renovatie

139

fluvius.

139

Windscherm: geschikte materialen

- Geschikt:
 - houtvezelplaten:
 - gebitumineerd of met latex (waterdichting) of door combinatie met onderdakfolie
 - vierzijdige tand- en groef (steeds met tand naar boven plaatsen)
 - isolerend ($\lambda = 0,046$ à $0,055$ W/mK)
 - dikte 1,8 of 2,2 cm (tot 8 cm)
 - materiaal is duurder dan andere materialen maar correcte winddichte plaatsing is minder werk
 - capillaire dampopen folies
 - bij voorkeur met zelfklevende overlap
 - bij aanbrengen isolatie: folie niet tegen de buitenafwerking duwen, dus niet geschikt voor inblazen
- Minder geschikt:
 - niet-capillaire dampopen onderdakfolies
 - vezelcementplaten: moeilijk winddicht te maken
- Niet geschikt:
 - te dampdichte platen en folies (met of zonder microperforaties)



Foto: Cellit



Foto: Dörken



Foto: Eternit

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

140

140

Gebouwschil

Daken en zoldervloeren

Buitenschrijnwerk

Buitenmuren

Onderste vloeren

fluvius.



141

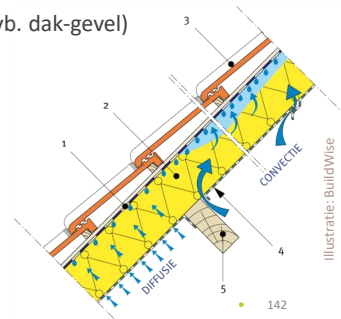
Uitgangspunt: principes van correct isoleren toepassen

1. Buitenzijde
 - wind- en regendicht
 - zo dampopen mogelijk (uitzondering: plat dak en massieve vloer (op volle grond))
2. Voldoende thermische isolatie
 - R-waarde premies = minimum
 - hogere R-waarde = ambitieus en toekomstgericht
3. Geen of zo weinig mogelijk onderbrekingen in de isolatie, correct geplaatst
 - onderling goed aansluitend en aansluiten op de isolatie van andere bouwdelen (vb. dak-gevel)
 - geen luchtlagen tussen windscherm, isolatie, structuur en luchtscherm
4. Binnenzijde luchtdicht
 - naden/overlappingsen afkleven (geschikte tape!)
 - aansluitingen met andere bouwdelen en doorboringen luchtdicht afwerken
5. Binnenzijde dampdichter dan de buitenkant (min. 6x, ideaal 15x)
6. Gecontroleerd ventileren

Voorafgaandelijk vocht- en stabiliteitsproblemen oplossen !



Foto: MNTechnics



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

142

Daken en zoldervloeren

Algemeen

Zoldervloeren

Hellende daken

Platte daken

fluvius.



143

Soorten daken en zoldervloeren

1. Zoldervloeren
2. Hellende daken
 - isolatie tussen of op de draagstructuur
3. Platte daken
 - warme platte daken – omkeerdaken - compacte platte daken

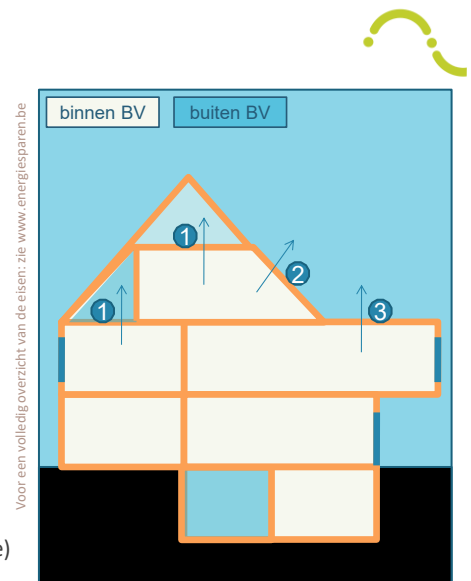


Plat of hellend dak?

- fysisch = hellend dak - bouwfysisch = plat dak (dampdichte buitenzijde)
- ↔ hellend dak: dampopen buitenafwerking

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



144

144

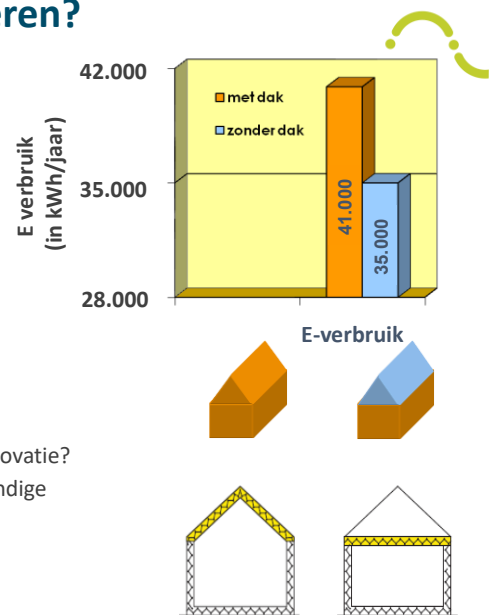
Hellende daken: dak of zoldervloer isoleren?

Uitgangspunten:

- Hou het **te verwarmen volume zo klein mogelijk**
 - = minder energie nodig om het gebouw op temperatuur te houden
 - zolder = leefruimte > hellenddakisolatie
 - zolder = bergruimte > zoldervloerisolatie
- **Duurzaam ruimtegebruik**
 - = gebruik een gebouw optimaal en maximaal: gebruik de bestaande zolderruimte als slaapkamer, technische ruimte...
 - > hellenddakisolatie
- **Correcte opbouw**
 - = hellend dak zonder onderdak en (nog) geen budget voor een dakrenovatie?
 - > zoldervloerisolatie als **tijdelijke oplossing** in afwachting van een grondige (dak)renovatie
- **Invloed op EPB**

fluvius. voor IER telt zoldervloer niet mee ter bepaling 75% grens

Bouwfit - Dag 1 renovatie



145

Daken en zoldervloeren

Algemeen

Zoldervloeren

Hellende daken

Platte daken

fluvius.



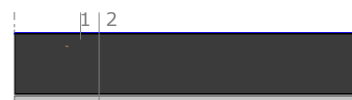
146

Inspectie zoldervloer

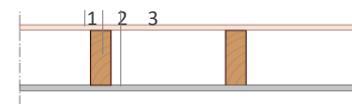
- Soort draagstructuur?
 - massief of hout
 - bij combinatie spouwmuur / zoldervloer uit holle welfsels of roostering open naar de spouw: om luchtstromingen tussen de welfsels of roostering te vermijden best ook de spouw- en/of buitenmuurisolatie plaatsen
- Stabiliteit en stevigheid?
 - controle houten draagstructuur
 - met behulp van een puntig voorwerp op houtrot
 - visueel op aantasting door schimmels, zwammen of insecten (vb. houtboktor: ovale vliegopeningen met inwendige gangen in het hout)
 - afmetingen van het hout
 - draagstructuur in slechte staat: draagstructuur wijzigen of verbeteren
- Andere:
 - vlakheid? effen of oneffen? leidingen bovenop de vloer?
 - houten draagstructuur: loopvloer aanwezig?
 - oude isolatie aanwezig? behouden of verwijderen?

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



1. massieve draagstructuur
2. bepleistering



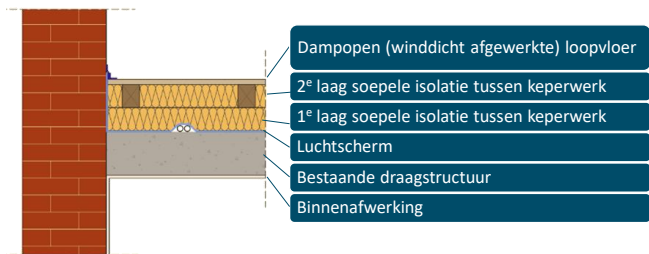
1. loopvloer
2. houten draagstructuur
3. binnenaafwerking



147

147

Massieve zoldervloer isoleren



Illustratie: © Morgenbouwers



Foto: Isolatie Verhoeven

fluvius.

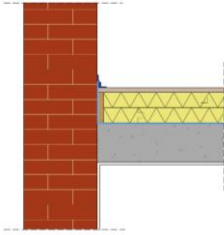
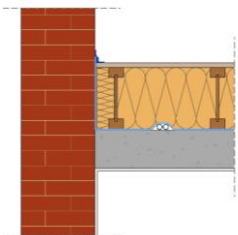
Bouwfit - Dag 1 renovatie

148

Massieve zoldervloer isoleren

Alternatieven:

- met vlokken ingeblazen tussen houten I-liggers
- met twee lagen harde isolatieplaten



Illustraties: © Morgenbouwers



Foto's: Eco-confort

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: Ecomat



Foto: Eurabo



Foto: Kingspan

Zoldervloer met houten draagstructuur isoleren

Tussen de draagstructuur na verwijderen
bestaande plafondafwerking

- Loopvloer
- +1^e laag isolatie tussen bestaande draagstructuur
- + 2^e laag isolatie tussen secundaire hulpstructuur
- + lucht-/dampscherm + leidingenspouw
- + binnenafwerking



Illustraties: © Morgenbouwers

isoleren in 2 lagen

Foto: Sylvactis



geen leidingen in isolatie

Foto: arch. D. Van Cle



leidingen in leidingenspouw
onder het lucht/dampscherm

Foto: samennele.blogspot.be



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

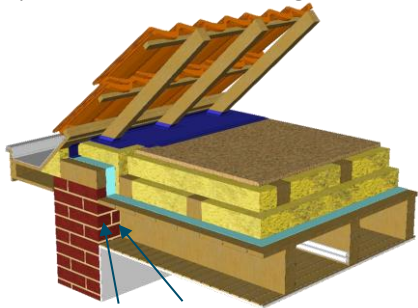
150

Lichte zoldervloer isoleren

Minder aangewezen: isoleren via de bovenzijde met behoud van plafondafwerking

Isolatie op de bestaande houten draagstructuur:

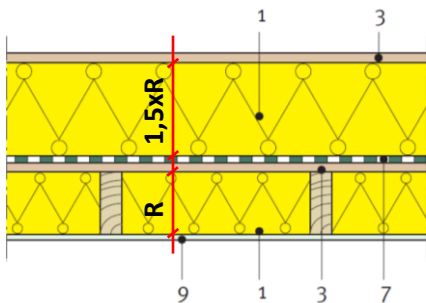
Alternatief:



- > geen luchtdichte aansluiting tussen dampscherm en pleisterlaag muren
- > plaatselijk bestaande loopvloer toch open maken om balkenkoppen te dichten

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

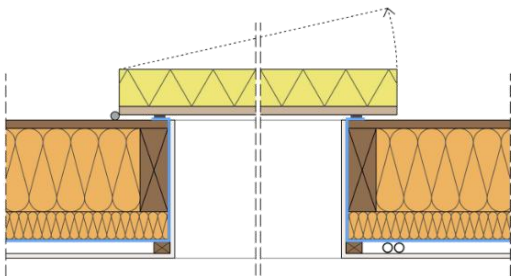
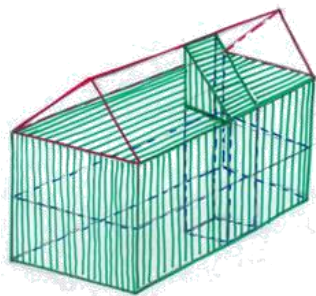


Illustratie: BuildWise

151

Zoldervloer isoleren : aandachtspunten

- Zolder afzonderlijk ventileren (vb. dwarsventilatie)
- Vorstrisico: geen technische ruimte op zolder
 - indien geen andere mogelijkheid: technische ruimte bijkomend afzonderlijk isoleren
- Traphal of zolderluik mee isoleren en luchtdicht afwerken



Illustraties: ©
Morgenbouwers

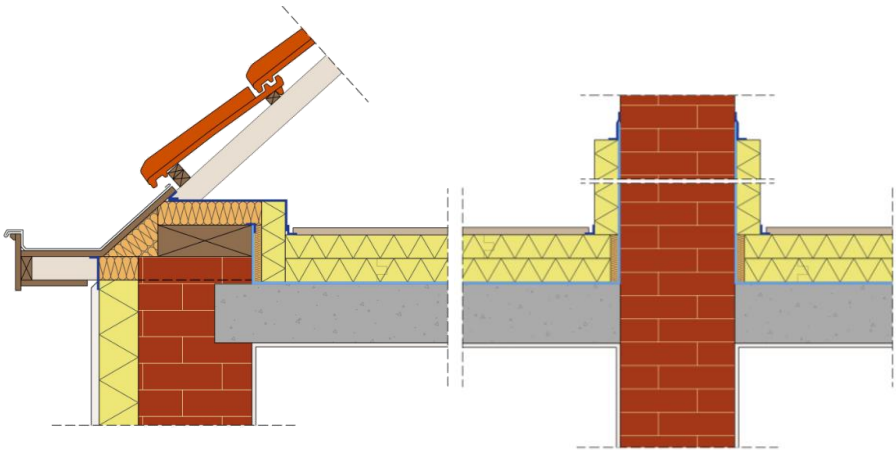
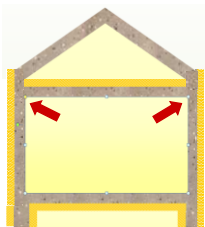
Bouwfit - Dag 1 renovatie

152

fluvius.

Zoldervloer isoleren : aandachtspunten

- Koudebrugvrije aansluitingen met andere bouw delen realiseren



Illustraties: ©
Morgenbouwers

Bouwfit - Dag 1 renovatie

153

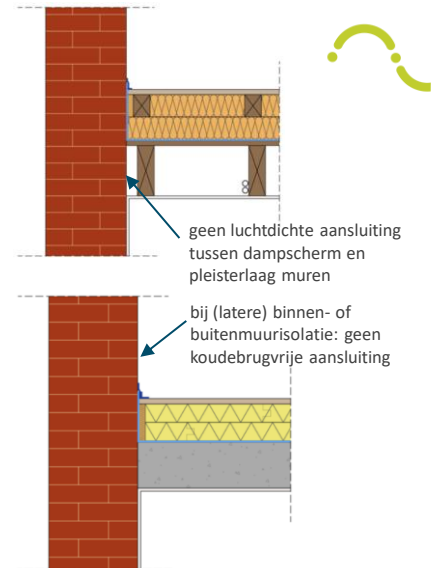
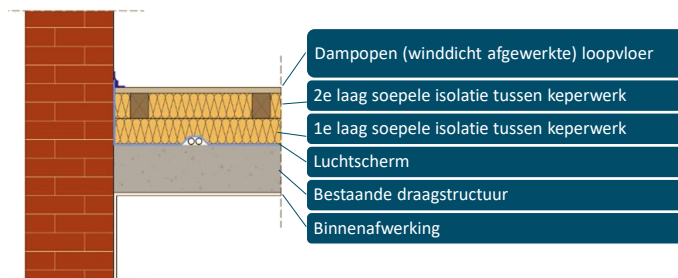
fluvius.

Zoldervloerisolatie als tijdelijke oplossing

Bovenop de zoldervloer isoleren

- Zonder wegwerken van alle koudebruggen
- Zonder luchtdicht uitvoeren van alle aansluitingen

WEL altijd een ononderbroken LUCHTSCHERM onder de isolatie



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustraties: Morgenbouwers

154

Daken en zoldervloeren

Algemeen

Zoldervloeren

Hellende daken

Platte daken



Hellend dak: inspectie

Staat van dakbedekking, goten, onderdak, schouwen, bestaande isolatie, binnenafwerking...

- asbesthoudende materialen?
- regendicht? (geen lekken)
- onderdak aanwezig? in goede staat? dampopen? winddicht?
- (niet-gebruikte) schouwen aanwezig?
- dakgoten: hout of beton?
- binnenafwerking aanwezig?
- isolatie aanwezig? correct geplaatst? in goede staat? R-waarde? dampscherm aanwezig? luchtdicht afgewerkt?



Foto: arch. E. Willaert

Staat van de (houten) draagstructuur

- stabiliteit, afmetingen, aantastingen (insecten, schimmels/zwammen)
 - vb. houtboktor: ovale vliegopeningen met inwendige gangen in het hout
- controle op houtrot met behulp van een puntig voorwerp
- soort dakgoten en dakranden



Foto: arch. E. Willaert

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

156

156

Hellend dak: voorafgaandelijke werken

Dakbedekking verwijderen indien

- in slechte staat en/of geen onderdak / onderdak niet regendicht
- asbesthoudende materialen (leien, onderdak) aanwezig

Schouwen afbreken en/of vervangen indien niet-gebruikt en/of asbesthoudend

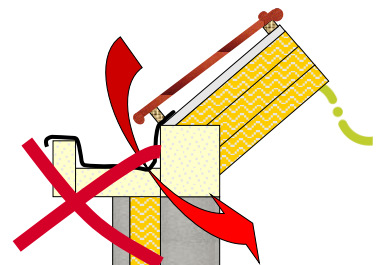
- gebruikte gemetselde schouwen vervangen door dubbelwandig geïsoleerde inox schouwen

Bestaande binnenafwerking, isolatie en/of folies verwijderen indien isolatie/folie verkeerd geplaatst, in slechte staat of niet combineerbaar met nieuwe isolatie (zie verder)

Draagstructuur verstevigen of aanpassen / vervangen

Dakgoten en dakranden aanpassen ifv.

- i.f.v. (latere) plaatsing van buitenisolatie en koudebrugvrij aansluiten van dak- en muurisolatie (zie verder)
- afschermen tegen de zon van onderliggende ramen



fluvius.

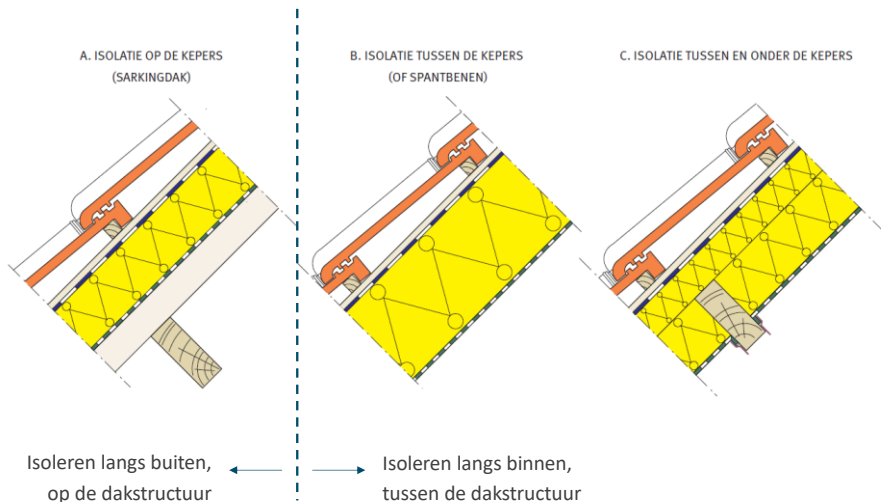
Bouwfit - Dag 1 renovatie

157



157

Isolatiemogelijkheden hellende daken



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

158

Isolatiemogelijkheden hellende daken

- Wanneer isolatie tussen de draagstructuur?
- Wanneer is isolatie op de draagstructuur (sarkingdak) meer aangewezen?



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

159

Regen- en winddichte buitenafwerking

Regen- en winddichting = dakbedekking + onderdak

Onderdak = altijd noodzakelijk, welk isolatiesysteem je ook kiest

- functies:
 - regenbescherming bouwfase
 - occasionele lekken, stuifsnieuw
 - afschermen van isolatie
 - damptransport vanuit isolatie toelaten (dampopen)
 - eventueel: isolerend (koudebrug thv. spanten opvangen)
- winddichte uitvoering door
 - gebruik van
 - houtvezelonderdakplaten met tand en groef
 - onderdakfolies met zelfklevende stroken
 - afkleven via de buitenzijde van alle andere aansluitingen thv.
 - nokken, dakgoten, dakranden, aansluitingen met opgaande muren
 - dakvlakken met verschillende helling
 - dakdoorvoeren (dakvlakramen, schouwen, leidingen zonnecollectoren)

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



160

160

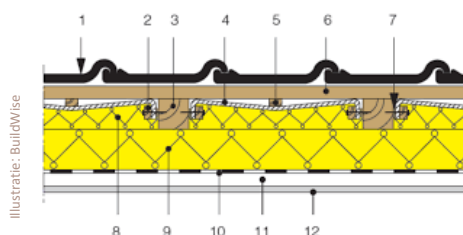
Geen onderdak ?

• Poll:

Wat doe je als je dak geen onderdak heeft?

- a) Ik gebruik een waterafstotend isolatiemateriaal om tussen de balken te isoleren.
- b) Ik laat PU schuim langs binnen spuiten tussen de balken tot tegen de pannen.
- c) Ik plaats een onderdak langs binnen tussen de dakstructuur.
- d) Ik laat de dakbedekking vernieuwen en een nieuw onderdak plaatsen langs de buitenzijde op de dakstructuur.
- e) Ik isoleer de zoldervloer in afwachting van een grondige dakrenovatie.

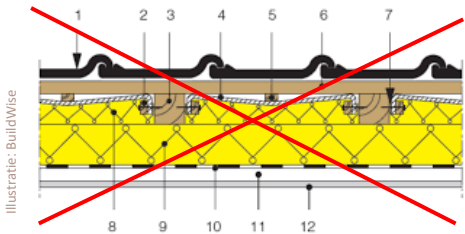
fluvius.



161

Geen onderdak ?

- Enige goede oplossingen:
 - dak vernieuwen en nieuw onderdak plaatsen + isolatie:
 - ofwel via de buitenzijde (sarking)
 - ofwel achteraf tussen dakstructuur via de binnenzijde
 - zoldervloerisolatie
- Géén goede oplossingen:
 - isoleren langs binnen, zonder onderdak
 - “onderdak” langs binnen plaatsen, tussen kepers = “ersatz-onderdak”



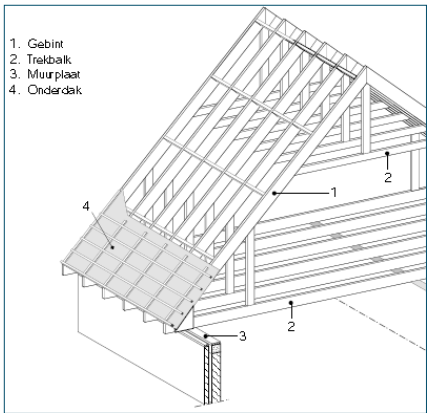
fluvius.

Foto: Dakwerken BKG

Soort draagstructuur

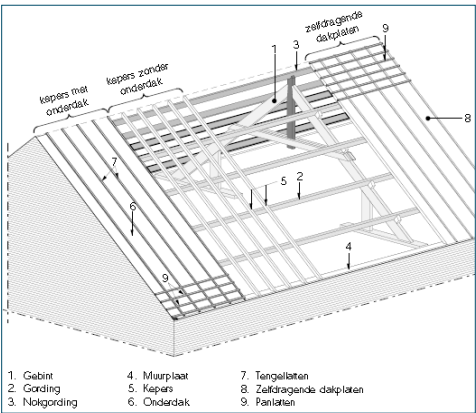
Meest voorkomende types draagstructuren:

spantendak (sporendak)



fluvius.

keper- en gordingendak



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustratie: BuildWise

Soort draagstructuur

Dak met hoge kepers (keperplanken) of met I-liggers

- geschikt voor het isoleren met vlokken tussen de draagstructuur
 - in combinatie met een vormvast isolerend onderdak
- bij isolatie tussen hoge kepers: aanvullen met een extra dwarse isolatielaag tussen de leidingspouw

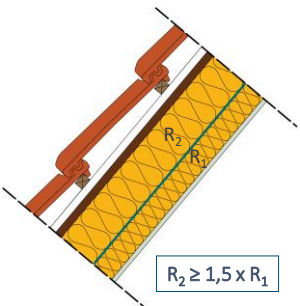


Foto: www.finnforest.nl



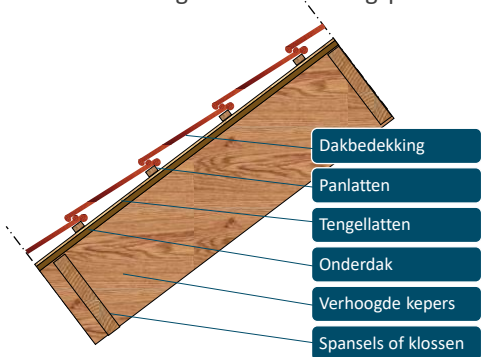
Foto: arch. D. Van Clé

fluvius.



Illustratie: Morgenbouwers

Bouwfit - Dag 1 renovatie



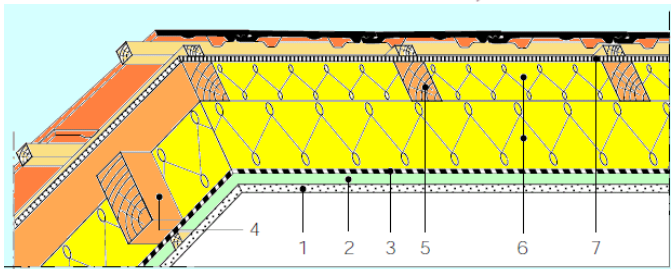
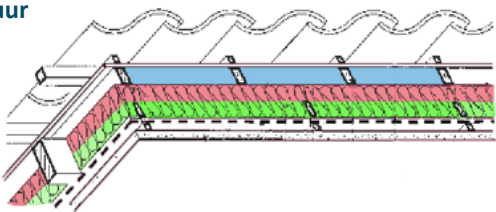
Courante afmetingen:
keperplanken (cm): 3,8 x 22,5 cm – HOH 40 cm

164

Isoleren van keper- en gordingendaken

Isoleren tussen de dakstructuur

In 2 of 3 lagen



Isolatie tussen
en onder de kepers.
1. Plafondafwerking
2. Leidingspouw
3. Damp- en luchtscherm
4. Gording
5. Keper
6. Isolatie in twee lagen
7. Onderdak

Illustratie: Buildwise

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: arch. D. Van Clé



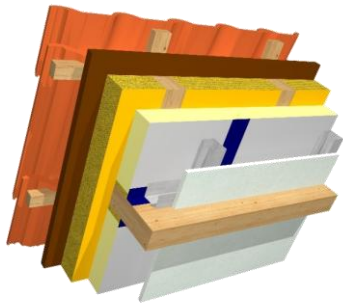
Foto: iMVS

fluvius.

165

Isoleren van keper- en gordingendaken

Alternatief : harde isolatieplaten als 2^e laag



Illustratie: © Morgenbouwers



fluvius.

Foto's: Isolteam

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Isoleren van keper- en gordingendaken

Alternatief : inblazen isolatievlokken



Illustratie en foto: DämmRaum - Isoprocc



fluvius.

Foto's: arch. Jan Van den Broeke

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Isoleren van keper- en gordingendaken

Alternatief: isoleren met (spijker)flensdeken?

te vermijden...

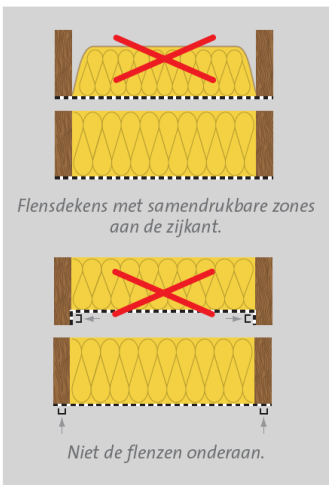


fluvius.

Foto's: Rockwool



Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: Isover

168

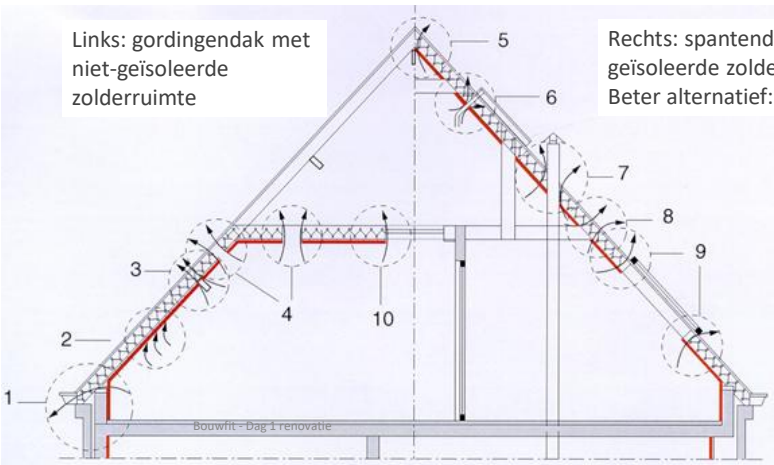
Aandachtspunt: luchtdicht dampscherm

Dampscherm aan de warme kant van de isolatie.

Goede luchtdichtheid = absolute prioriteit !



fluvius.

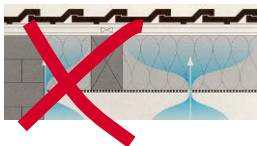


Illustratie & foto: BuildWise

169

Aandachtspunt: luchtdicht dampscherm

- Alle aansluitingen van lucht- en dampscherm met andere bouwdelen luchtdicht maken:
 - balken (tussengording, nok, e.d.)
 - muren
 - (onvermijdelijke) doorboringen
 - trekkers
 - dakvlakvensters
 - ...



170

Aandachtspunt: geschikte materialen, zorgvuldig geplaatst



FOUT

GOED

Foto: P. Van den Bossche

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

171

Aandachtspunt: geschikte materialen, zorgvuldig geplaatst



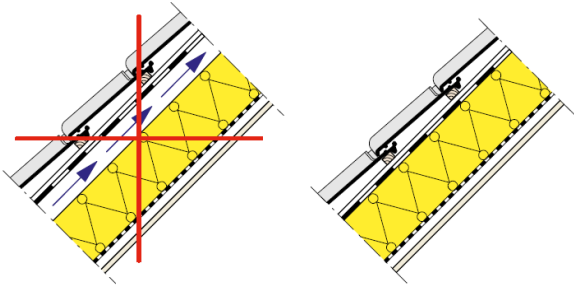
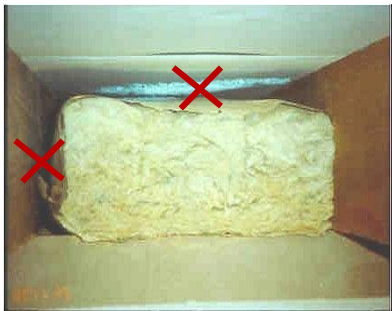
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

172

Aandachtspunt: geschikte materialen, zorgvuldig geplaatst

Ruimte tussen onderdak, dakstructuur en dampscherm volledig opvullen met isolatie.
Géén luchtlagen tussen deze lagen!



fluvius.

Afb. 15 Het verluchten van de ruimte tussen het onderdak en de thermische isolatie wordt afgeraden.
Bouwfit - Dag 1 renovatie

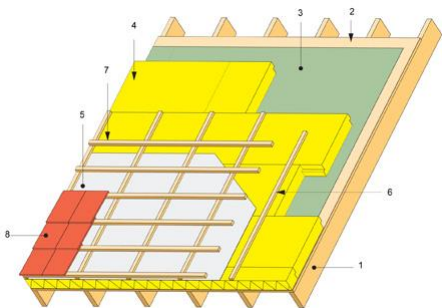
Illustraties: BuildWise

173

Isoleren van keper- en gordingendaken

Isoleren op de draagstructuur : “sarkingdak”

- 1. Dakstructuur
- 2. Dakvloer (beplanking of bebording) – optioneel
- 3. Lucht- en dampscreen
- 4. Thermische isolatie
- 5. Onderdak
- 6. Tengellat
- 7. Panlat
- 8. Dakbedekking



Illustratie: BuildWise



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Isoleren van keper- en gordingendaken

Isoleren op de draagstructuur : “sarkingdak”



Foto: Bauder



Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: Isotec

Isoleren van keper- en gordingendaken

Isoleren op de draagstructuur : “sarkingdak”

➤ Biogebaseerde alternatieven

- Met drukvaste platen, bv. houtvezel



Foto: Steico

Bouwfit - Dag 1 renovatie

fluvius.

Isoleren van keper- en gordingendaken

Isoleren op de draagstructuur : “sarkingdak”

➤ Biogebaseerde alternatieven

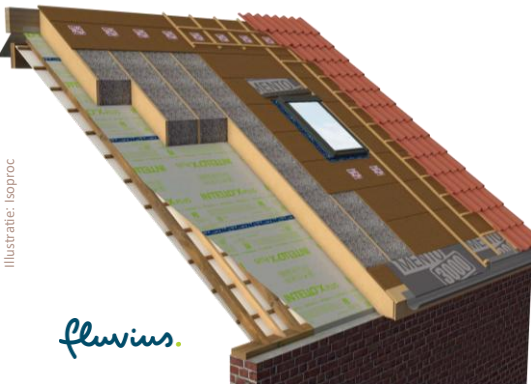
- Luchtdicht dampscherm, compartimenten creëren (keperverhoging), dan:
 - ofwel opvullen met soepele isolatiedekens langs buiten + onderdak (folie of plaat)
 - ofwel onderdakplaat, inblazen met isolatie in bulk (bv. cellulose)



Foto: André Baivier (Isoproc)

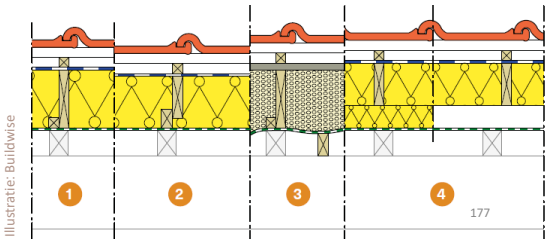
1. Gewone keperverhoging
2. Keperverhoging met correctie van de bestaande kepers
3. Keperverhoging met ingeblazen isolatie
4. Keperverhoging in twee gekruiste lagen (beperking van de koudebrug door de houtfractie)

1 Verschillende methodes voor keperverhoging.



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Isoleren van spantendaken (= sporendak)

Isoleren tussen de dakstructuur

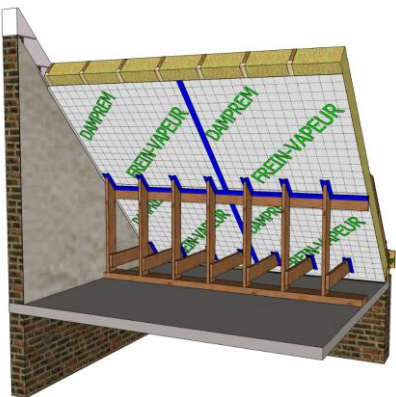
Idealiter volgen de isolatie en het luchtscherm de dakvlakken
→ luchtdichting arbeidsintensief & risicovol !



Foto's: www.bouwinfo.be/forum

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



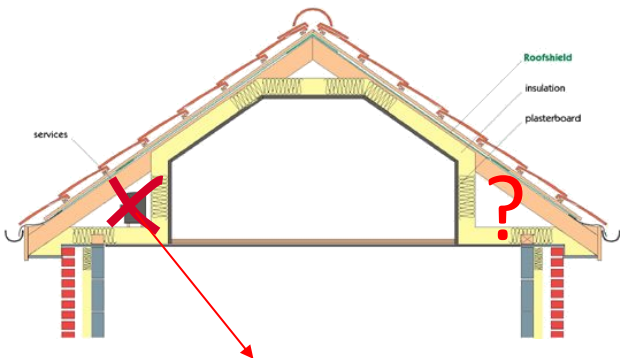
Illustratie: Pixii

178

Isoleren van spantendaken (= sporendak)

Isoleren tussen de dakstructuur

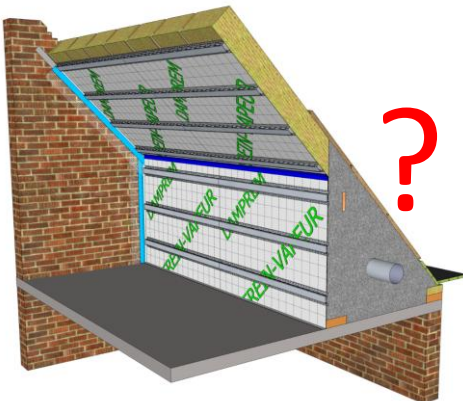
Alternatief: isoleren tussen trekkers en stijlen?



fluvius.

Geen leidingen of kanalen in onverwarmde, niet geïsoleerde ruimtes!

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: Pixii

179

Isoleren van spantendaken (= sporendak)

Isoleren op de draagstructuur : “sarkingdak”

- Beste oplossing om correcte opbouw te bekomen bij spantendak



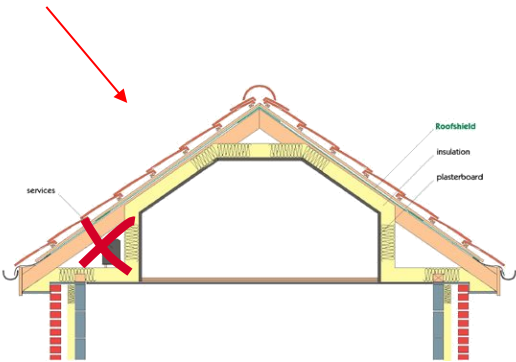
Bouwfit - Dag 1 renovatie



Isoleren van spantendaken (= sporendak)

Isoleren op de draagstructuur : “sarkingdak”

- Als sarkingdak niet mogelijk/wenselijk, heeft rechtse oplossing de voorkeur



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Hellend dakisolatie: aandachtspunten

Dakvlakramen

- vermijd koudebruggen
- voorzie water- en winddichte aansluitingen met het onderdak
 - $U_g \leq 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ en $U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - er bestaan dakvlakramen met drieboudige beglazing ($U_g 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- luchtdicht aansluiten op het luchtscherm

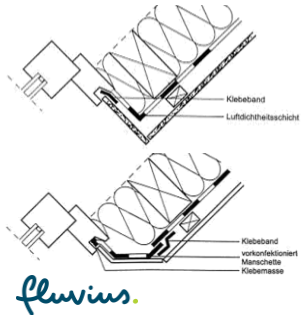


Foto: s. Velux

Foto: E. arch. Wilts

Foto: Morgenbouwers

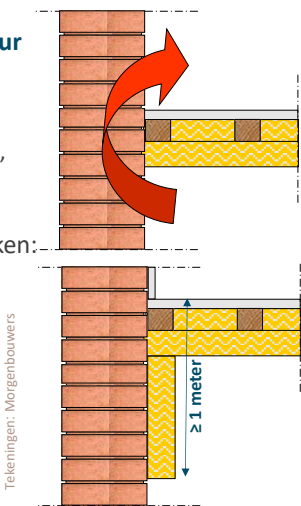
Foto: Velux

Hellend dakisolatie: aandachtspunten

Koudebrugvrije aansluitingen: dak / muur

Aansluitingsdetail dak / opgaande muur
aanpalende woning wand

- risico op regendoorslag (vochtige isolatie, houtrot)
- warmteverliezen (koudebrug)
- Opties opgaande gevel regendicht maken:
 - gevelbekleding
 - hydrofuge
- Opties koudebrug wegwerken:
 - strook binnenisolatie
 - isoleren achter de gevelbekleding



Aansluitingsdetail wand/dak

Isolatie tussen dakstructuur

(Toekomstige) koudebruggen vermijden

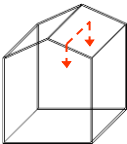
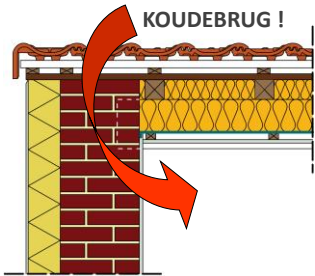
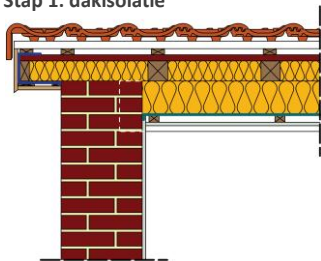


Foto: arch. D. Van Clé



Stap 1: dakisolatie



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Stap 2: muurisolatie via de buitenzijde



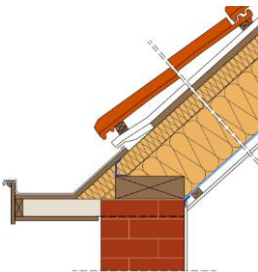
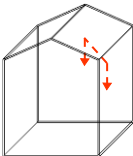
Tekeningen: Morgenbouwers

fluvius.

184

Aansluitingsdetail wand/dak

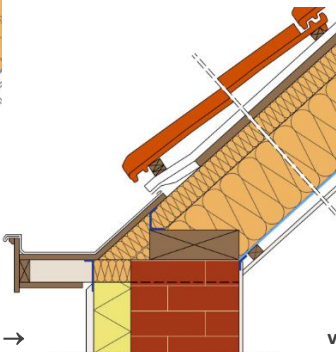
Isolatie tussen dakstructuur



Stap 1: dakisolatie ↑

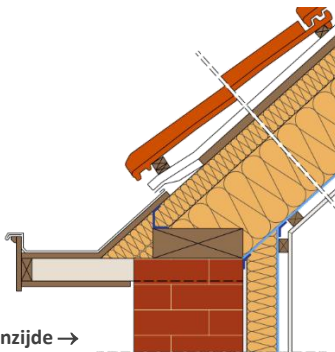
Stap 2: muurisolatie
via de buitenzijde →

fluvius.



Bouwfit - Dag 1 renovatie

via de binnenzijde →

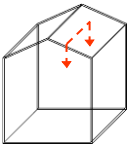


Tekeningen: © Morgenbouwers

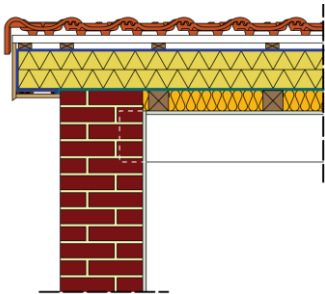
185

Aansluitingsdetail wand/dak

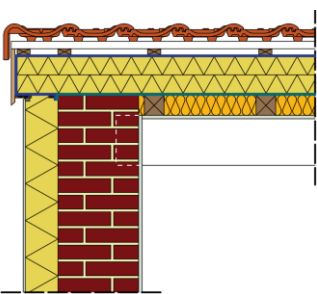
Isolatie op de draagstructuur (sarkingdak)



Stap 1: sarking-dakisolatie



Stap 2: muurisolatie via de buitenzijde



Illustraties: Morgenbouwers



Foto: arch. D. Van Clé

Dakoversteek ifv
buitenisolatie

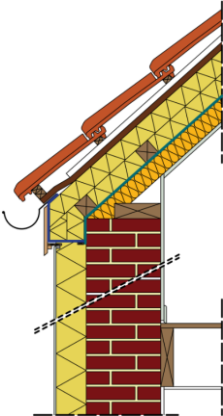
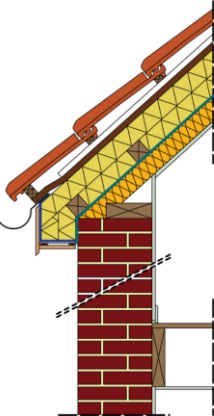
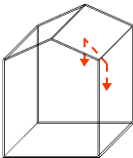
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

186

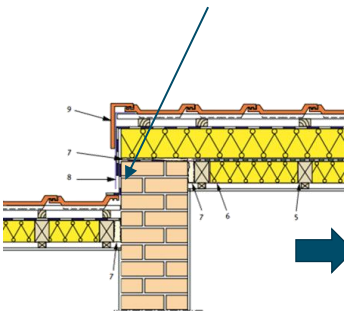
Aansluitingsdetail wand/dak

Isolatie op de draagstructuur (sarkingdak)



Tekeningen: © Morgenbouwers

Koudebrug ook oplossen door
muur aan de buitenzijde mee in
te pakken met sarkingdak



Illustratie: BuildWise



Foto: arch. G. Demey

↑ Stap 1: dakisolatie

fluvius.

Stap 2: muurisolatie ↑
via de buitenzijde

Bouwfit - Dag 1 renovatie

187

Aansluitingsdetail wand/dak

Isolatie op de draagstructuur (sarkingdak)

> Speciaal geval: dakoversteek



Foto: bouwinfo.be

fluvius.

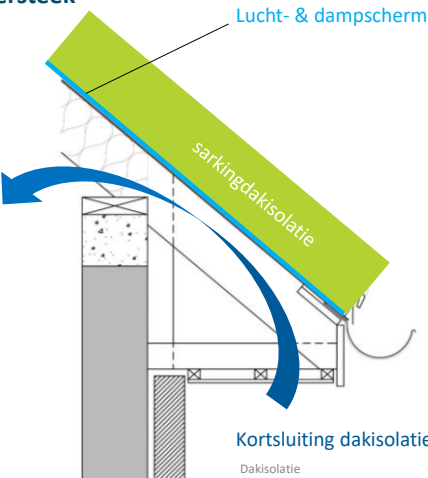
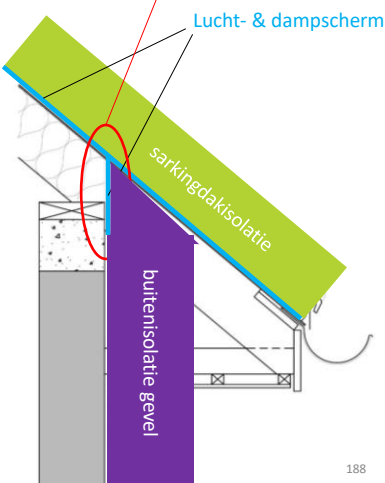


Foto: Isopro



188

Illustraties: Wienerberger

Daken en zoldervloeren

- Algemeen
- Zoldervloeren
- Hellende daken
- Platte daken

fluvius.



Isolatiemogelijkheden platte daken

- **Isolatiemogelijkheden worden bepaald door**
 - **buitenafwerking:** is **NIET dampopen** bij platte daken
 - Het is niet de helling maar wel het soort dakafdichting die bepaalt of een dak als een hellend of als een plat dak geïsoleerd moet worden
 - **draagstructuur:** hout of massief
- **Slechte oplossingen: GROOT condensatierisico**
 - koud plat dak = isolatie tussen draagstructuur, met luchtlaag
 - isolatie onder de houten of massieve draagstructuur
- **Goede oplossingen:**
 - **warm plat dak** = dampscherm + isolatie + dakafdichting op de draagstructuur
 - **omgekeerd plat dak** = isolatie op de dakafdichting
 - enkel geschikt voor massieve draagstructuren
- **Risicovolle oplossing:**
 - **"compact plat dak"** = isolatie tussen draagstructuur, volledige vulling met isolatie – zonder luchtlaag, met speciaal dampscherm

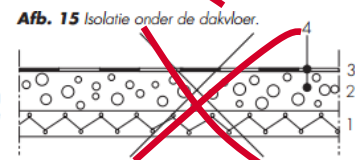
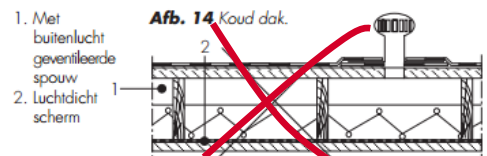
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: livios.be

Foto: bouwinfo.be



Illustraties: BuildWise

190

190

Platte daken: inspectie en analyse

- **Soort draagstructuur: hout of massief?**
 - Controle houten draagstructuur
 - op houtrot m.b.v. een puntig voorwerp
 - visueel op aantasting (schimmels, zwammen, insecten)
 - afmetingen van het hout
 - geschikt voor extra gewicht zonnepanelen, grind, groendak?
 - open of dicht naar de spouw?
- **Controle dakafdichting**
 - lekken? blazen? plasvorming?
 - voldoende vlak en in helling? (min. 1,5 cm/lm, beter is 2cm/lm)
- **Inspectie dakranden, oversteken, dakgoten, opstanden, dakdoorvoeren**
 - niet-gebruikte schouwen?
 - hoogte dakrand en andere opstanden (vb. koepels)?
- **Isolatie aanwezig?**
 - staat van de isolatie? plaats van de isolatie? soort isolatie?

fluvius.

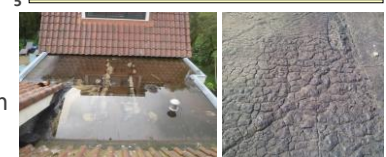
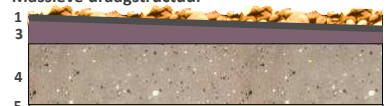
Bouwfit - Dag 1 renovatie

1. Dakafdichting (+ evt. ballast)
2. Dakvloer (planken of platen)
3. Hellingsspieën of hellingsbeton
4. Draagstructuur (hout of massief)
5. Binnenafwerking

Houten draagstructuur



Massieve draagstructuur



Afb. 27 Nominale helling van het dakvlak en van de dakgoten.



Illustratie: BuildWise

191

191

Mogelijke voorafgaandelijke werken

(Noodzakelijke) voorafgaandelijke werken via de buiten- en/of binnenzijde:

- **Draagstructuur** verstevigen of aanpassen / vervangen
- **Dakhelling** aanpassen
- **Dakranden** aanpassen
 - i.f.v. (latere) plaatsing van buitenisolatie en koudebrugvrij aansluiten van dak- en muurisolatie (zie verder)
 - afschermen tegen de zon van onderliggende ramen
 - te lage dakrand of –opstanden verhogen
 - bovenzijde dakrand min. 15 cm boven het hoogste punt van de (nieuwe) dakbedekking na de werken
 - andere doorvoeren: waterdichting hoger dan de dakrand
- **Schouwen**
 - niet-gebruikte en/of asbesthoudende schouwen afbreken
 - gebruikte gemetselde schouwen vervangen door dubbelwandig geïsoleerde inox schouwen
- Bestaande binnenaferwerking, **isolatie en/of folies** verwijderen
 - indien isolatie/folie verkeerd geplaatst, in slechte staat of niet combineerbaar met nieuwe isolatie (zie verder)



fluvius.

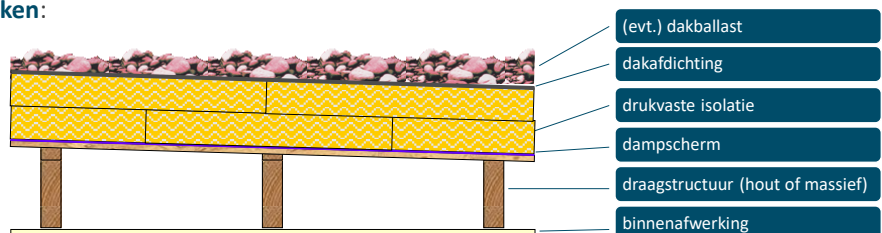
Bouwfit - Dag 1 renovatie

• 192

192

Isolatie op de draagstructuur: warm plat dak

- Kan toegepast worden **bij alle platte daken** (bestaand/nieuw, massieve of houten draagstructuur):
 - indien de **bestaande dakafdichting in goede staat** is, kan deze behouden blijven en dienst doen **als dampscherm**
 - indien de **bestaande dakafdichting verwijderd** wordt, dan moet er een **dampscherm** geplaatst worden **onder de isolatie**
 - **bestaande isolatie** tussen de houten draagstructuur **behouden**? ja, als de R-waarde van de nieuwe isolatie (warm plat dak) minstens 1,5 x groter is dan de R-waarde van de bestaande isolatie
 - **houten draagstructuur**: om de luchtdichte aansluiting met de muren te verzekeren is een **luchtscherm onder de balken** nodig
- Voordeel bij **massieve daken**:
 - de draagstructuur is veel minder aan thermische schokken onderhevig
 - geen risico op inwendige condensatie



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Tekening: Morgenbouwers

fluvius.

193

Geschikte isolatiematerialen voor warme platte daken

- EPS
- PUR
- resolschuim (PF)
- rotswol
- kurk
- minerale isolatieblokken
- cellenglas
-
- Géén XPS!



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

194

Platdakisolatie

Koudebrugvrije aansluitingen: dak/muur

- Vermijd koudebruggen
 - bij totaalrenovatie
 - bij gefaseerde werken: eerst dakisolatie, later muurisolatie (via de buitenzijde)
- Aanpak:
 - stap 1: verhoog de dakrand met een isolerende steen en plaats dakisolatie
 - voorzie een voldoende grote dakoversteek om later muurisolatie aan te brengen
 - voorzie een voldoende hoog dakrandprofiel (12cm) zodat de gevelbekleding bovenaan mooi afgedicht is.
 - stap 2 : plaats muurisolatie

Cellenbeton
0,07-0,18 W/mK
2-5 N/mm ²



Stap 1: dakisolatie

Stap 2: muurisolatie via de buitenzijde

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Tekeningen: Morgenbouwers

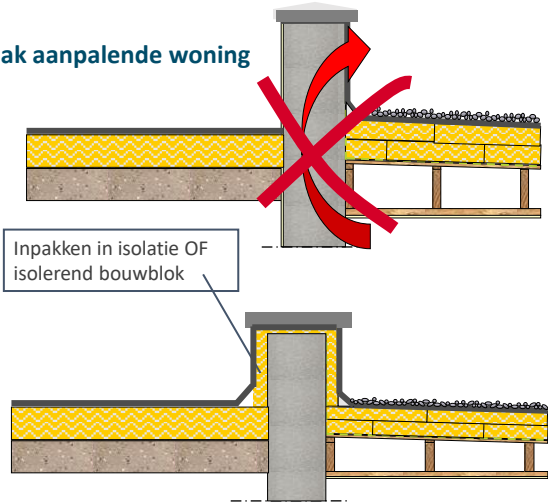
195

Platdakisolatie

Koudebrugvrije aansluitingen: aansluiting plat dak aanpalende woning



Foto: arch. D. Van Clé



Tekeningen: Morgenbouwers

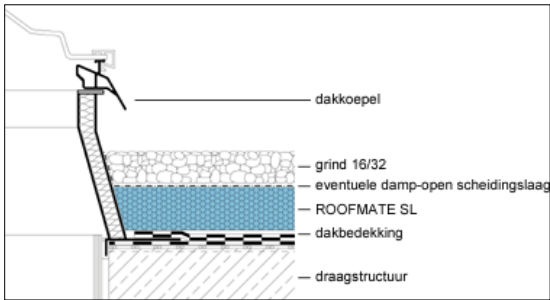
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

196

Dakkoepels, dakramen en lichtstraten

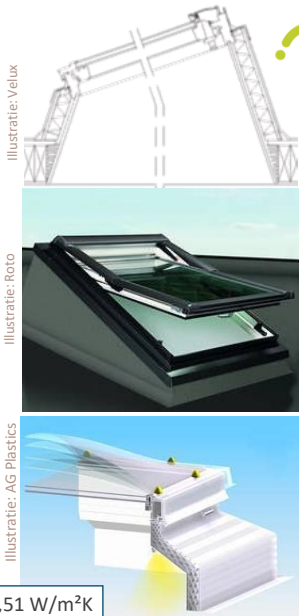
- Zorg voor koudebrugvrije aansluitingen met de dakisolatie: kies voor verhoogde geïsoleerde opstanden
- Kies voor drie- of vierwandige beglazing



Illustratie: Dow

fluvius.

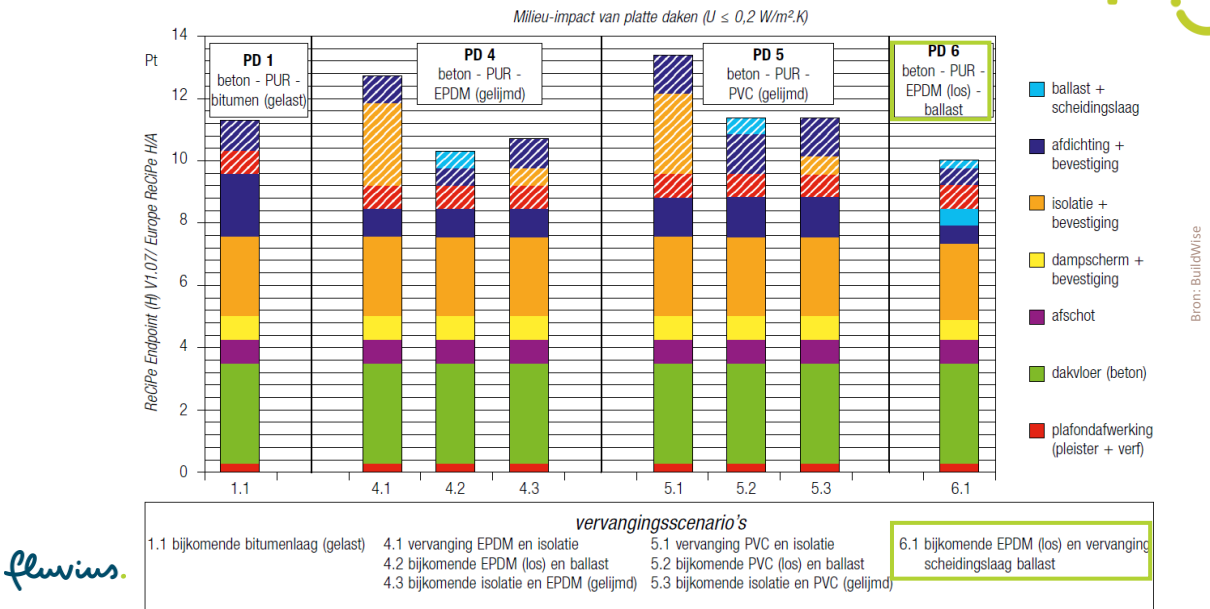
Bouwfit - Dag 1 renovatie



U_t tot 0,51 W/m²K

197

Milieu-impact van platte daken



fluvius.

Buitenschrijnwerk

- Inspectie
- Ontwerpmaatregelen
- Mogelijkheden schrijnwerk

fluvius.



Voorafgaandelijke inspectie schrijnwerk

- Profielen
 - Staat van het schrijnwerk
 - Geluids- en inbraakwerendheid
 - Luchtdichtheid, weerstand tegen winddruk, water- en slagregendichtheid
 - Bedieningskracht en mechanische belasting



fluvius.

Foto: Bert Vanderwegen

Bouwfit - Dag 1 renovatie

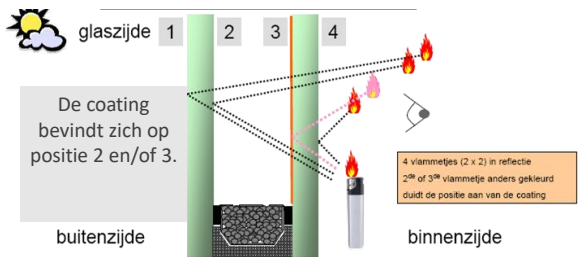


Foto: Bert Vanderwegen

• 200

Voorafgaandelijke inspectie schrijnwerk

- Beglazing
 - Type beglazing en U-waarde
 - Barsten in het glas (geven mogelijk condens tussen de glasruiten)
 - Akoestische prestaties
 - Veiligheid voor personen (glasnorm)



Illustratie: St. Gobain

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: Bert Vanderwegen

• 201

Voorafgaandelijke keuzes bij vervangen schrijnwerk

Gezonde binnenlucht? Volwaardig ventilatiesysteem is noodzakelijk

- ook in een bestaande woning
- zeker als je de ramen gaat vervangen
 1. enkele beglazing: bij een hoge relatieve vochtigheid (RV) zal waterdamp condenseren op het glas en zo de lucht uitdrogen
 2. beter isolerend glas: wanneer glas niet langer het koudste oppervlak is, kan vocht condenseren op andere plaatsen (vb. het pleisterwerk) en schimmelvorming veroorzaken daarom: RV voldoende laag houden door correct te ventileren

Denk na op welke manier je de woning gaat ventileren:

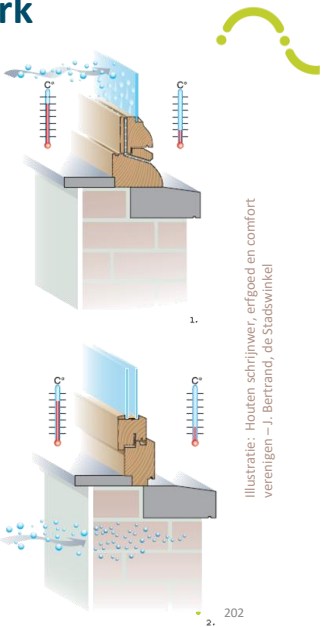
het soort ventilatiesysteem heeft een impact op het schrijnwerk

- natuurlijke toevoer van verse lucht > wel ventilatieroosters in de ramen
- mechanische toevoer van verse lucht > geen ventilatieroosters in de ramen

Meer info over ventilatie: zie Bouwfit dag 2

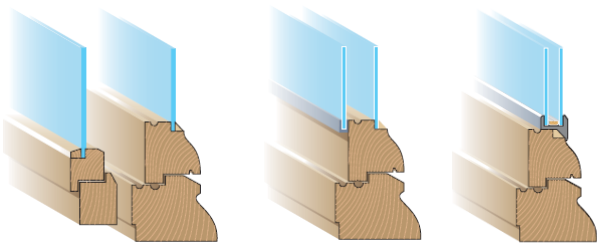
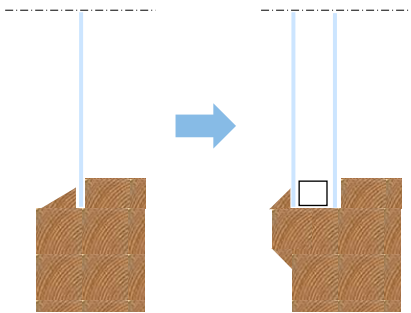
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



202

Vervangen beglazing met behoud bestaand schrijnwerk?



Illustraties: Houten schrijnwerk, erfgoed en comfort verenigen – J. Bertrand, de Stadswinkel

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

203

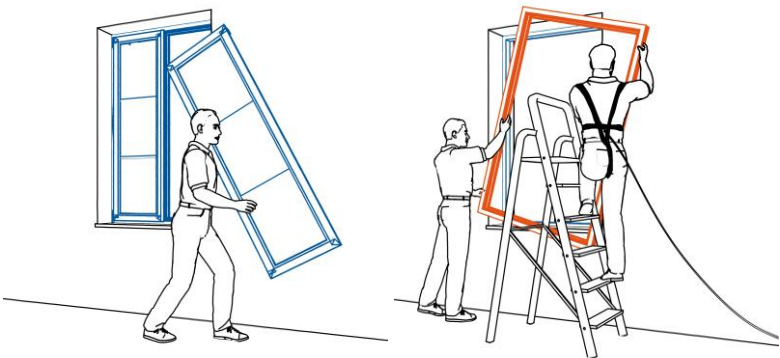
203

Overzetraam

- Alternatief voor klassieke raamvervanging bij draaikiestraam
- Bestaand vast deel blijft behouden > geen breekwerk
 - Vleugels verwijderen
 - Oud beslag verwijderen
 - Oud frame evt. aanpassen/inkorten
 - Nieuw frame over het oude
 - Buitenzijde oud frame afdekken



fluvius.



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Foto & illustraties: Finstral

Keuze glas

- Goed isolerend:
 - **DUBO-ambities: $U_g \leq 0,5$ à $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$**
 - dubbel glas: tot $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ (kryptonvulling)
 - nog betere isolatiewaardes: driedubbele beglazing
 - en met thermisch onderbroken afstandshouders
- Zoveel mogelijk licht doorlatend:
 - **LT-waarde (lichttoetredingsfactor) $\geq 65\%$**
- Zoveel mogelijk gratis zonnewarmte benuttend (zuidramen):
 - **g-waarde (zontoetredingsfactor) $\geq 50\%$**
zontoetredingsfactor
= totale zonne-energietransmissie doorheen een transparant materiaal (hoe kleiner de g-waarde, hoe minder de ruimte erachter zal opwarmen)
- Kostprijs is afhankelijk van de verschillende eigenschappen

Type beglazing	$U_g \text{ (W/m}^2\text{K)}$	LTA-waarde	g-waarde
blank enkel glas	5,8	0,90	0,80
blank dubbel glas	2,8	0,80	0,70
HR-glas (niet zonwerend)	1,7 - 2	0,70 - 0,80	0,60 - 0,70
HR+-glas (niet zonwerend)	1,3 - 1,6	0,70 - 0,80	0,60 - 0,70
HR++-glas (niet zonwerend)	0,8 - 1,2	0,70 - 0,80	0,60 - 0,70
HR+++-glas (drievoudig glas)	0,4 - 0,7	0,60 - 0,70	0,50 - 0,70

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Keuze glas



- Poll:

Heeft het zin om te kiezen voor driedubbel glas als mijn muren niet geïsoleerd zijn?

- Ja
- Nee

fluvius.

• 206

206

Keuze glas



- Poll:

Heeft het zin om te kiezen voor driedubbel glas als mijn muren niet geïsoleerd zijn?



- Het voordeel van thermische isolatie is dat elke vierkante meter die je isoleert zorgt voor minder warmteverliezen.
- De redenering *'het heeft geen zin om driedubbele beglazing te plaatsen in mijn woning, want de rest is niet goed geïsoleerd'* houdt dan ook geen steek. Het glas zal niet minder goed isoleren omdat de naastliggende muren nog veel warmte verliezen. Daarenboven maak je dan wellicht de volgende keer opnieuw een gelijkaardige redenering: *'het heeft geen zin mijn muren goed te isoleren, want ik heb niet gekozen voor heel goed isolerend glas'* ... En zo geraken we natuurlijk nergens.
- Ook het argument dat driedubbele beglazing het risico op condensatie en schimmelvorming verhoogt op andere koude plaatsen klopt maar deels.
- Het heeft dus altijd zin om te kiezen voor driedubbele beglazing (glas met U_g -waarde $\leq 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$), zowel in een nieuwbouw als in een renovatie, zelfs als de muren nog niet geïsoleerd zijn.

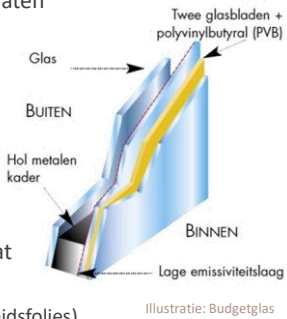
fluvius.

• 207

207

Keuze glas

- **Veiligheidsglas** waar het glas lager komt dan 90 cm boven de vloer
 - glasnorm NBN S 23-002: een norm is niet wettelijk afdwingbaar MAAR plaatser of opdrachtgever aansprakelijk voor de gevolgschade bij ongeluk
 - gehard of gelaagd glas
 - **gelaagd glas** wordt meest gebruikt = twee of meer luchtdicht op elkaar verlijmde glasplaten met daartussen één of meerdere transparante PVB-folies.
- **Inbraakwerend glas**
 - vb. gelaagd glas met 4 PVB-folies (vb. 4/15/44.4) is ook inbraakwerend
- **Akoestisch isolerend glas:**
thermische isolatie ≠ akoestische isolatie !
 - **dikker glas** = beperkte akoestische verbetering
 - **asymmetrisch glas** of beglazing met glasplaten met verschillende diktes = beter resultaat
 - één glasblad vervangen door **gelaagd glas met geluidswerende PVB-folie** = nog beter
vb. beglazing 6/15/44.2A (= buitenglas 6 mm/spouw 15 mm/2 x 4 mm glas + 2 akoestische veiligheidsfolies)



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

208

208

Keuze schrijnwerk

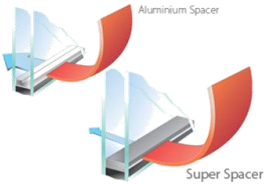
- **Isolatiewaarde van schrijnwerk**
 - U of U_w voor ramen / U_D voor deuren
 - kies schrijnwerk met $U_w / U_D = 0,8$ à $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - wordt bepaald door
 - het type glas (U_g)
 - het kader (U_f): kies $U_f = 0,8$ à $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - evt. ondoorzichtige panelen (U_p): kies geïsoleerde panelen met $U_p = 0,5$ à $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - evt. ventilatioeroosters (U_r): kies thermisch onderbroken ventilatioeroosters
 - afstandshouders : kies thermisch geïsoleerde kunststof i.p.v. aluminium afstandshouders
 - onderbrekingen in het glas
- **Luchtdichtheid:** 4 klassen: 1 (slechtst) tot 4 (best)
 - kies schrijnwerk met luchtdichtheidsklasse 4
- **Akoestiek**
 - evt. akoestisch dempende ventilatioeroosters
 - of ventilatiesysteem D

1	Houten frame $U_f = 1,8$ + enkel glas $U_g = 5,7$	Volledig raam $U_w = 4,7$	2	Houten frame $U_f = 1,8$ + dubbel glas $U_g = 2,8$	Volledig raam $U_w = 2,7$	3	Houten frame $U_f = 1,8$ + super-isolerend glas $U_g = 1,1$	Volledig raam $U_w = 1,5$
---	--	------------------------------	---	---	------------------------------	---	--	------------------------------

STANDAARD SCHRIJNWERK: GLAS ISOLEERT BETER DAN HET KADER



Illustratie: Renson



Illustratie: Ewitherm

geen invloed op U-waarde

209

fluvius.

209

Materiaalkeuze schrijnwerk

- **Hout**
 - uit goed beheerde bossen (FSC- of PEFC-label)
 - met beperkt transport (voorkeur Europees hout: robinia, kastanje, eik)
 - zonder schadelijke behandeling (duurzaamheidsklasse I of II)
- **Kunststof**
 - kies voor profielen met een kern van 100% gerecycleerd PVC
- **Aluminium**
 - kies ramen met zo hoog mogelijk aandeel gerecycleerd aluminium
- **Of combinaties**
 - kies profielen met demonteerbare componenten
 - vermijd profielen met composietmaterialen



Illustratie: Deceuninck

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: Reynaers aluminium



Illustratie: Finstral

210

Aansluiting aan binnenzijde: luchtdicht

- met stopprofiel en voegbodem + acrylaatkit
- met zelfklevende folie tegen zijkant raam
- op voorhand aangebracht opzetstuk (met vouwfolie)
- prekader uit multiplex of kunststof



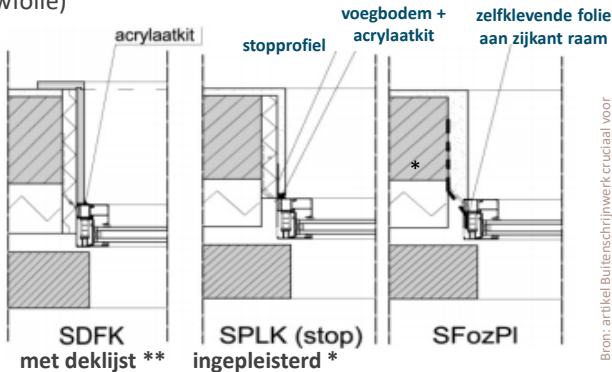
Foto: Pro Clima

Illustratie: Deceuninck



Binnenpleister =
luchtdichtheid muren

Foto: massiefpassief.be



Bron: artikel Buitenschrijnwerk cruciaal voor
luchtdichtheid, Ir. Nathan Van Den Bossche & Bart
Desanghere, Architect nr. 143, nov. 2013

* raamopeningen rondom inpleisteren, ook onder venstertabletten

** elastisch PU-schuim dat vervormingen kan opnemen

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Aansluiting aan binnenzijde: luchtdicht – raam-/deurdorpel

- Deurdorpel

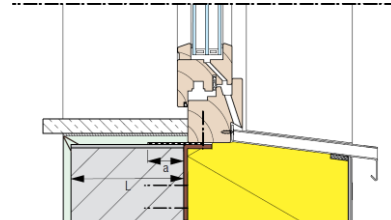
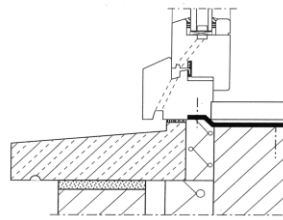


Illustraties: Interproject



Foto: arch. D. Van Clé

- Raamdorpel



Illustraties: Buildwise

Bouwfit - Dag 1 renovatie

fluvius.

212

212

Aansluiting aan buitenzijde: regen- en winddicht

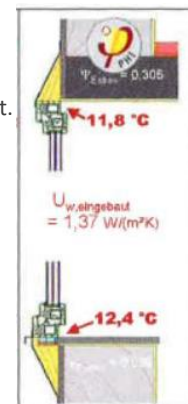
- Eisen:
 - slagregendicht - weersbestendig - geschikt voor de ondergrond
- Regen- en winddichte afwerking afhankelijk van
 - plaats van het schrijnwerk
 - fasering van de werken: weersbestendigheid van de (tijdelijke) afdichting
- Ramen 'klassiek' geplaatst (achter aanslag):
 - buitenafdichting met blijvend elastische compressieband (zwelband, compriband) + evt. voegkit
- Ramen tussen gevelsteen of buiten de muur geplaatst:
 - weersbestendige tape (max. 6 maanden zonder afwerking)
 - (zelfklevende) EPDM (onbeperkt)
 - aandachtspunt bij gefaseerde verbouwingen: rekening houden met de tijd tussen de opeenvolgende fases
 - goede luchtdichtheid aan de binnenzijde heeft een positief effect op de waterdichtheid.



Foto: Illbruck



Foto: www.swerk.be



Illustratie: PHI

213

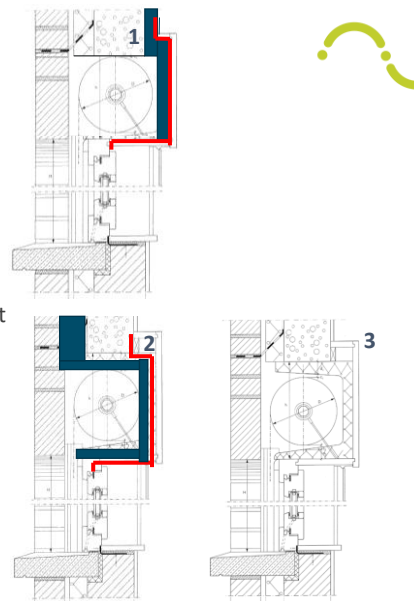
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

213

Rolluik: behouden of verwijderen?

1. Behoud rolluik
 - onderzijde moeilijk te isoleren, tenzij met vacuümisolatieplaten
 - bovenzijde eventueel in combinatie met binnenisolatie
 - luchtdicht aan te sluiten aan binnenbepleistering
2. Vervangen rolluik
 - rolluik vaak kleiner waardoor je binnenin beter kunt bij-isoleren
 - in geval van inblazen van de spouw is koudebrug ter hoogte van de latei opgelost
 - luchtdichtheid blijft belangrijk
3. Nieuwe geïsoleerde rolluikkast
 - R-waarde rolluiken
 - met geïsoleerde aluminium lamellen tot 0,252 m²K/W
4. Rolluiken supprimeren
 - waar nodig buitenzonwering voorzien (vb. screens)



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

214

214

Buitenmuren

Algemeen

Isoleren van bestaande massieve muren

- Spouwvulling
- Buitenisolatie
- Binnenisolatie
- Gevelsteen afkappen

fluvius.



215

Wetgeving ruimtelijke ordening

- Geen vergunning nodig voor buitenisolatie van zijgevels & achtergevels en sarkingdaken, mits naleving van een aantal voorwaarden:
 - Maximum dikte 26 cm
 - Geen overschrijding van de rooilijn
 - Zie verder op de website van [departement omgeving](#)
- Voorgevel: op dit moment nog onduidelijk wanneer wel en niet vergunningsplichtig
 - Vraag steeds advies aan de dienst omgeving van je stad of gemeente

fluvius.

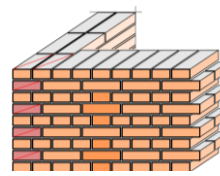
Bouwfit - Dag 1 renovatie

216

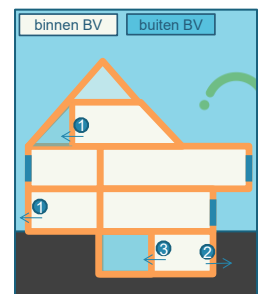
216

Voorafgaandelijke inspectie buitenmuren

- Soort muur?
 1. muren in contact met de buitenomgeving
 2. muren in contact met de grond
 3. muren in contact met een (kruip)kelder buiten het BV
- Type muur
 - massieve muren: volle muur of spouwmuur?
 - volle muur: dikte? (steense muur (+/- 18 cm dik) - anderhalve steense muur (+/- 28 cm dik))
 - spouwmuren: spouwbreedte? al isolatie aanwezig?
 - volle muren of spouwmuren herkennen?
 - bouwjaar van de woning
 - spouwmuren (en waterkerende lagen / open stootvoegen): pas toegepast vanaf +/- 1950
 - verluchting niet steeds aanwezig
 - metselverband
 - spouwmuren: meestal halfsteensverband
 - volle muren: vaak 'staand verband', maar andere verbanden ook mogelijk
 - lichte muren met houten of metalen draagstructuur?



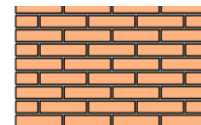
volle steense muur
staand verband



Spouwmuur met open stootvoegen en waterkerende laag



niet-geïsoleerde
spouwmuur



halfsteens-
verband

Illustraties:
Wikipedia

217

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

217

Voorafgaandelijke inspectie buitenmuren

- Stabiliteit: stabiliteitsproblemen, verzakkingen?
- Vocht
 - waterkerende lagen aanwezig?
 - regenbelasting van de muur (oriëntatie, dakrand...)
- Buitenafwerking
 - (asbesthoudende) materialen aanwezig?
 - staat van het voegwerk? barstjes in het gevelmetselwerk?
 - detaillering?
 - complexiteit: balkons, erkers, buitentrappen tegen de gevel,...
- Binnenafwerking: bepleistering (kalk, gips, leem)?

AAN TE RADEN: voorafgaandelijke analyse door specialist

- vochtmeting
- thermografische foto
- bij spouwmuur: endoscopisch onderzoek van de spouw

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



218

218

Mogelijke voorafgaandelijke werken

(Noodzakelijke) voorafgaandelijke werken via de buiten- en/of binnenzijde afhankelijk van isolatiemethode

- **Gevelbekleding** verwijderen indien
 - asbesthoudende materialen (leien) aanwezig
 - in slechte staat
- **Vochtproblemen** oplossen
- **Schouwen tegen buitenmuren**
 - niet-gebruikte schouwen en asbesthoudende schouwkanalen afbreken
 - gebruikte gemetselde schouwen vervangen door dubbelwandig geïsoleerde inox schouwen
- **Draagstructuur** verstevigen, **muuropeningen** aanpassen
- **Dakgoten en dakranden** aanpassen ifv. koudebrugvrije aansluitingen muur/dakisolatie
- Bestaande binnenafwerking, **isolatie en/of folies** verwijderen
 - indien isolatie/folie verkeerd geplaatst, in slechte staat of niet combineerbaar met nieuwe isolatie (zie verder)



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

219

219

Welke muren isoleren?



- Poll:

Kan het kwaad als ik alleen mijn achtergevel isoleer en de andere buitenmuren niet?

- Ja
- Nee

fluvius.

• 220

220

Welke muren isoleren?



- Poll:

Kan het kwaad als ik alleen mijn achtergevel isoleer en de andere buitenmuren niet?

→ **NEEN**

- Het voordeel van thermische isolatie is dat elke vierkante meter die je isoleert zorgt voor minder warmteverliezen.
- De redenering 'het heeft geen zin om enkel de achtergevel te isoleren zolang de andere muren niet geïsoleerd zijn' houdt dan ook geen steek. De achtergevel zal niet minder goed isoleren omdat de naastliggende muren nog veel warmte verliezen.

fluvius.

• 221

221

Welke muren isoleren?

- Het is beter maar niet noodzakelijk om meteen alle buitenmuren te voorzien van isolatie
- Vergeet de binnenmuren niet tussen het beschermd volume en een aangrenzende onverwarmde ruimte
- Combineren van isolatieoplossingen om koudebruggen weg te werken, bv. ter hoogte van gemene muur
- Buitenisolatie: bij deels isoleren van muur: niet-geïsoleerde bovenliggende muur moet regendicht zijn of voldoende afgeschermd



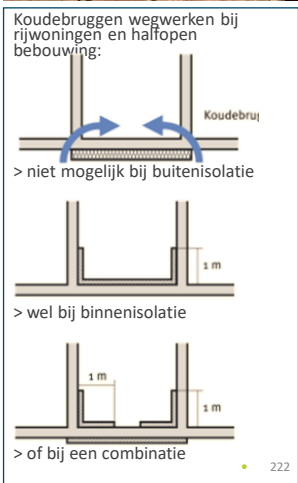
fluvius.



Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: BuildWise



222

222

Buitenmuren

Algemeen

Isoleren van bestaande massieve muren

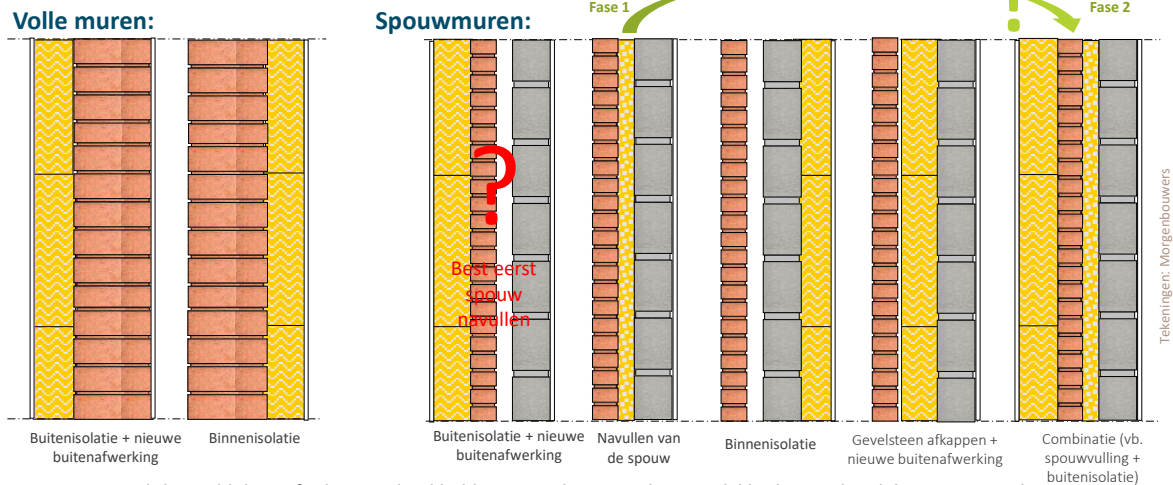
- Spouwvulling
- Buitenisolatie
- Binnenisolatie
- Gevelsteen afkappen

fluvius.



223

Isolatiemogelijkheden bestaande volle muren en spouwmuren



Keuze wordt bepaald door of zal een invloed hebben op isolatiewaarde, mogelijkheden om koudebruggen op te lossen, kostprijs, uitzicht, gefaseerde uitvoering...

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

224

224

Isolatiemogelijkheden: beperkingen

Isolatiemogelijkheden bij bestaande buitenmuren zijn afh. van

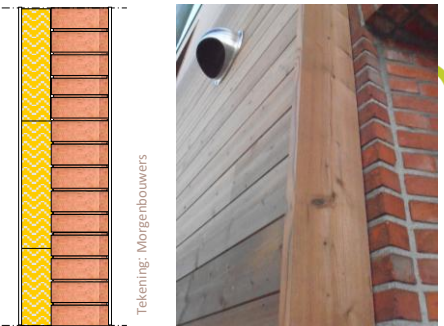
- Bouwfysische beperkingen
vb. aanwezigheid vocht, schade
- Constructieve beperkingen
vb. aanwezigheid dakoversteek, wel of geen spouw, spouwbreedte
- Bij buitenisolatie: stedenbouwkundige beperkingen
vb. voorschriften i.v.m. gevelafwerking
vb. bij gevels op de rooilijn of bouwlijn: rekening houden met rooilijndecreet en gemeentelijke voorschriften
 - in geval van stedenbouwkundige beperkingen én EPB-eisen (vergunning- of meldingsplichtige werken):
 - evt. aangepaste materiaalkeuze nodig om aan de EPB-eisen te voldoen
 - dit kan ook via combinaties (buiten-/binnen-/spouwisolatie): strengste U_{max} -eis is dan van toepassing

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

225

225



> 2009 Rooilijndecreet:

“De rooilijn of bouwlijn mag met max. 14 cm overschreden worden voor het aanbrengen van gevelisolatie”

> 2019 Verzameldecreet

Tot een dikte van 26 cm wordt gevelisolatie en het isoleren van daken via de buitenzijde (sarkingdak bij hellende daken, warm plat dak bij platte daken) echter niet beschouwd als een uitbreiding maar als een verbouwing.

> informeer bij de gemeente wat toegelaten

> rooilijndecreet heeft voorrang

Buitenmuren

Algemeen

Isoleren van bestaande massieve muren

- **Spouwvulling**
- Buitenisolatie
- Binnenisolatie
- Gevelsteen afkappen

fluvius.



226

Navullen bestaande spouwmuren

- 2007-2009 Universiteit Gent: onderzoek naar na-isolatie van bestaande spouwmuren.
- Conclusies:
 - isolatiemateriaal blijft thermisch goed isoleren
 - isolatiemateriaal geeft geen vocht door naar binnenmuur
 - koudebruggen onvermijdelijk, maar isolatie heeft kleine positieve invloed: de temperatuur thv de koudebruggen is iets hoger dan voorheen
 - condensatieproblemen worden niet veroorzaakt door de isolatie (maar wel door gebrek aan ventilatie)
 - voldoende, permanente en bij voorkeur mechanische ventilatie is noodzakelijk
 - geen risico op vorstschade aan de gevel bij bakstenen van goede kwaliteit
 - idealiter voor spouwen vanaf 5 cm
- > Isoleren van spouwmuren door navulling kan, maar muur moet aan bepaalde eisen voldoen.



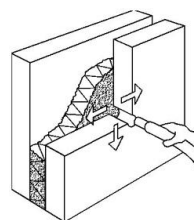
Bron: Tetra-project 2007-2009 Na-isolatie van spouwmuren (UGent, CIR, BuildWise, Sint-Lucas)

fluvius.



Foto: Rockwool

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: VENIN

• 227

227

Navullen bestaande spouwmuren

- Navullen van de spouw is een isolatie-oplossing met meer risico's en niet geschikt voor muren
 - die al schade vertonen
 - extreem blootgesteld aan regen
 - met vorstgevoelige stenen
 - met heel dampdichte buitenafwerking (geglazuurde steen, tegels): geventileerde spouw blijft noodzakelijk
 - zonder binnenbepleistering
- Werk enkel met erkende installateurs én erkende materialen



fluvius.

Foto's: isolatie-info

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: Tetra-project 2007-2009 Na-isolatie van spouwmuren (UGent, CIR, BuildWise, Sint-Lucas)

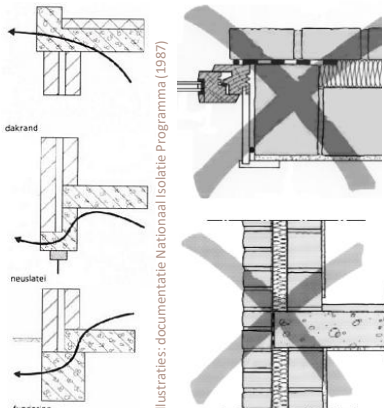
228

228

Koudebruggen vermijden bij navulling spouw

Bij navullen van de spouw: meestal niet mogelijk om alle koudebruggen weg te werken

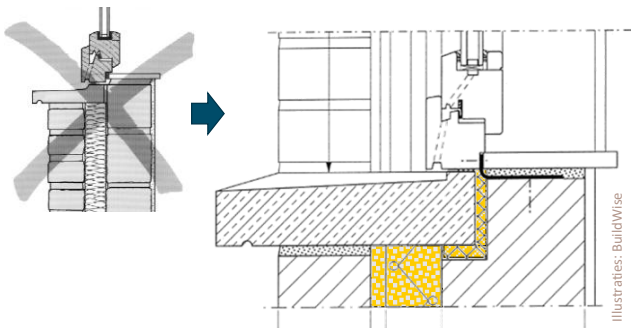
Koudebruggen die **niet** opgelost kunnen worden bij spouwvulling:



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Koudebrug die **wel** opgelost kan worden bij vervanging ramen + spouwvulling:



229

229

Buitenmuren

Algemeen

Isoleren van bestaande massieve muren

- Spouwvulling
- **Buitenisolatie**
- Binnenisolatie
- Gevelsteen afkappen

fluvius.



230

Buitenisolatie + nieuwe buitenafwerking

- Verschillende systemen mogelijk i.f.v. buitenafwerking en isolatie
 - bepleistering
 - steenstrips
 - hout
 - gevelbeplating
 - gevelpannen
 - leien
- Bij alle systemen: binnenbepleistering = luchtscherm
- In geval van (niet-geïsoleerde) spouwmuur: na het isoleren mag geen koude buitenlucht in de spouw kunnen circuleren
 - aansluitingen t.h.v. dak, schrijnwerk, muurvoet en gemene muren nakijken



Foto: arch. D. Van Clé

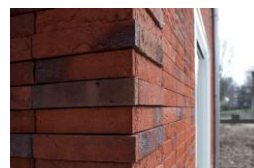


Foto: Bremen Bouwadviseurs

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

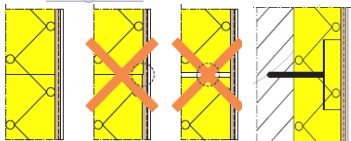
231

231

Buitenisolatie met pleister (“crepi”)

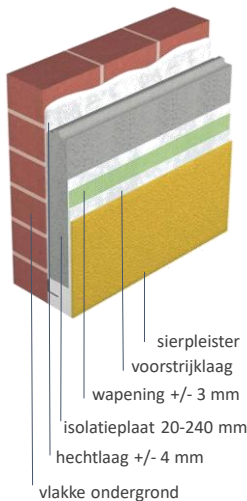
- Geschikte materialen: harde isolatieplaten
 - meest gebruikt: EPS en rotswol (harde platen)
 - houtvezelplaten, minerale isolatieblokken, XPS, PUR, resolschuim, cellenglas
- Belang van een correcte detaillering!

> Kies een systeem met een technische goedkeuring (ATG) zie butgb.be



fluvius.

Illustraties: BuildWise 2011/2.10
ETICS - De isolatie en haar plaatsing



Bouwfit - Dag 1 renovatie

Foto's: Steunp DuBO Vl-
Brabant Lander Loeckx



Foto's: arch. D. Van Clé

Foto: Sto



Foto: Knauf

Buitenisolatie met steenstrips

- 2 systemen:
 - steenstrips ter plaatse op de isolatie te bevestigen
 - isolatieplaten met een geleidende verdikking ter ondersteuning van de baksteenstrips
 - steenstrips al op voorhand op de isolatieplaten bevestigd
- Isolatiematerialen:
 - EPS – XPS – PUR – rotswol
 - uitvlakking gevel nooit met strips, altijd met isolatie
- Kies een systeem met een technische goedkeuring (ATG) zie <https://www.bcca.be/>



fluvius.



STAP 1
Plak de isolatiepanelen met mortellijm tegen uw gevel.



STAP 2
Boor gaten in de isolatieplaten.



STAP 3
Klop thermisch onderbroken slagpluggen in de gaten.



STAP 4
Breng waterwerende lijn aan op de voorzijde van de isolatiepanelen en kam de lijn.



STAP 5
Plaats de steenstrips op de gelijmde isolatiepanelen.



STAP 6
Voeg de bakstenen op.

Illustraties: E-board (Vandersanden)

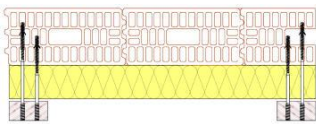
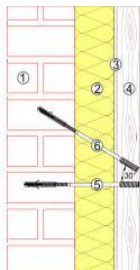
Buitenisolatie met geventileerde gevelafwerking

Harde isolatieplaten + winddicht afkleven + latwerk

- isolatie in één of twee lagen
- naden en hoeken van buitenste laag afkleven



fluvius.



Bouwfit - Dag 1 renovatie

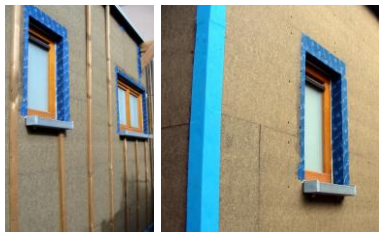
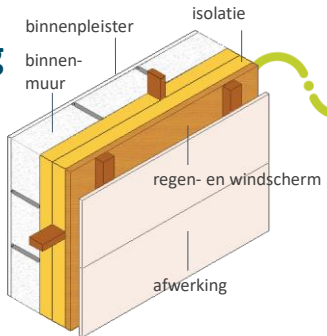


Foto's en illustraties: Recitel

Buitenisolatie met geventileerde gevelafwerking

Soepele isolatie tussen hulpstructuur + windscherm + latwerk

- windscherm: winddichte plaat of folie + verticaal latwerk – winddicht afgekleefd
- hout onderbreekt de isolatie: negatieve invloed op U-waarde
 - kies windscherm uit isolerende houtvezelplaat
 - en/of aangepaste hulpstructuur
 - ontdubbelde houten draagstructuur
 - keperwerk met afstandshouders
 - houten I-liggers

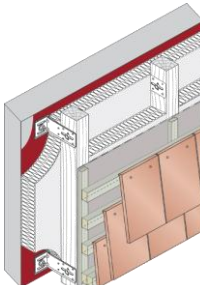


fluvius.

windscherm: afkleven



Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustratie: Koramic



Foto: www.passiefhuislokeren.worldpress.com

Buitenisolatie met geventileerde gevelafwerking



Afwerking met
platen of -planken



Arch. B. Cobbaert



Foto: SD Schrijnwerkerij & Interieurbouw



Foto: arch. D. Van Clé



Arch. D. Van Clé D

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Illustraties: BuildWise



Foto: arch. E. Willaert

fluvius.

Buitenisolatie met geventileerde gevelafwerking

Afwerking met gevelpannen of leien

Foto: MVC architecten



Foto: arch. R. Mols

Vlakke pan



Beverstaartpan

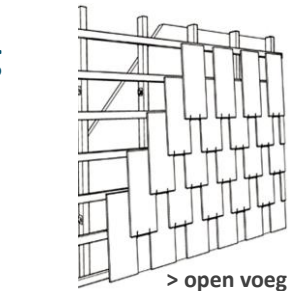


Foto: Karamic



Foto: SVK Ardant en Habitos.be

Leien > halfsteens verband



> open voeg



Foto: Eternit

> ruitdekking

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Koudebruggen vermijden bij buitenisolatie

- (Doorlopende) onderbrekingen in de isolatielaag zoveel mogelijk beperken
 - vb. bij isolatie tussen houten draagstructuur: isoleren in 2 lagen
- Muurisolatie doortrekken tot tegen de dak- of zoldervloerisolatie
- Muurisolatie voldoende diep doortrekken onderaan (funderingsaanzet)
 - weg van de minste weerstand voldoende lang maken ('koudebrug inpakken'): weglengte ≥ 1 meter

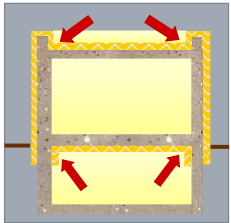
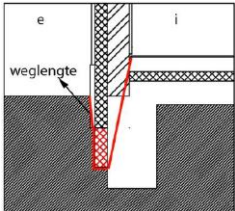
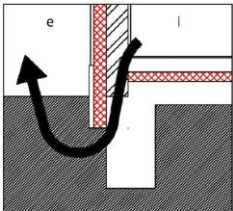


Foto: Steunp Du&O VI-Brabant Lander Loeckx



Illustraties: VEKA



Foto: arch. E. Willaert

Bouwfit - Dag 1 renovatie

238

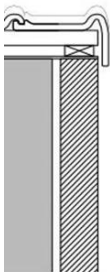
fluvius.

Koudebruggen vermijden bij buitenisolatie

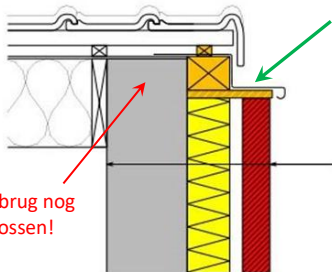
- Aansluiting met hellende daken zonder dakoversteek
 - met dakrandprofiel

BESTAANDE TOESTAND

NEUWE TOESTAND



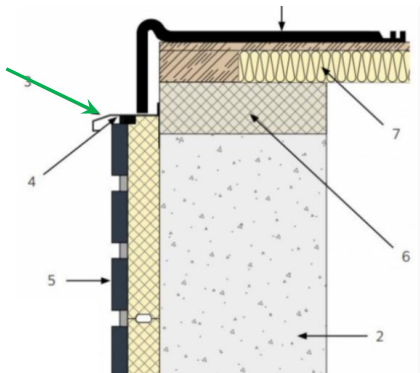
Koudebrug nog op te lossen!



0 5 10 20

Illustraties: Wienerberger

Raam- & muurisolatie



Illustratie: Gebrik

239

fluvius.

Koudebruggen vermijden bij buitenisolatie

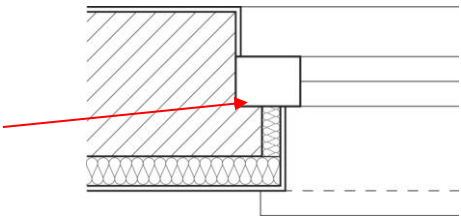


Koudebruggen wegwerken ter hoogte van

- muur – schrijnwerk: plaats het schrijnwerk zo ver mogelijk naar buiten
 - bij vervangen schrijnwerk: bij voorkeur in verlengde van de muurisolatie plaatsen
 - vooral aandacht voor koudebruggen t.h.v. dorpels

optie 1: standaard plaatsing achter de dagkant

Koudebrug indien alu raamprofiel of combi profiel met alu buitenzijde



fluvius.

Raam- & muurisolatie

240

240

Koudebruggen vermijden bij buitenisolatie



Koudebruggen wegwerken ter hoogte van

- muur – schrijnwerk: plaats het schrijnwerk zo ver mogelijk naar buiten
 - bij vervangen schrijnwerk: bij voorkeur in verlengde van de muurisolatie plaatsen
 - vooral aandacht voor koudebruggen t.h.v. dorpels

optie 2: standaard plaatsing behouden, dagkanten wegslijpen en L-profiel plaatsen

Isolatie ook naast het raam bij alu raamprofiel of combi profiel met alu buitenzijde

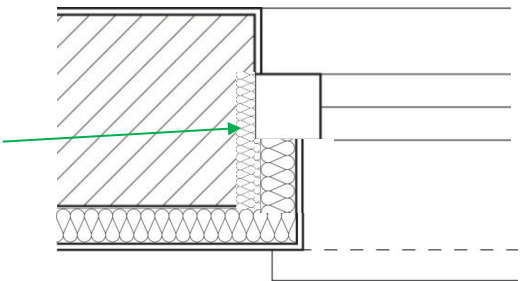


Foto: arch. D. Van Clé

fluvius.

Raam- & muurisolatie

241

241

Koudebruggen vermijden bij buitenisolatie



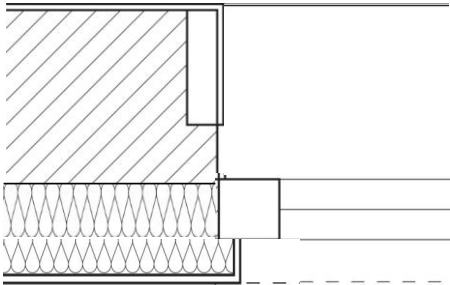
Koudebruggen wegwerken ter hoogte van

- muur – schrijnwerk: plaats het schrijnwerk zo ver mogelijk naar buiten
 - bij vervangen schrijnwerk: bij voorkeur in verlengde van de muurisolatie plaatsen
 - vooral aandacht voor koudebruggen t.h.v. dorpels

optie 3: raamkader voor de
bestaande muur plaatsen

**BESTE
OPLOSSING**

fluvius.



Raam- & muurisolatie



Foto: Lander Loeckx

• 242

Koudebruggen vermijden bij buitenisolatie

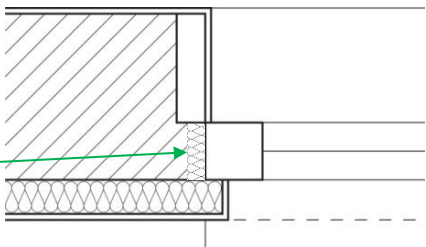


Koudebruggen wegwerken ter hoogte van

- muur – schrijnwerk: plaats het schrijnwerk zo ver mogelijk naar buiten
 - bij vervangen schrijnwerk: bij voorkeur in verlengde van de muurisolatie plaatsen
 - vooral aandacht voor koudebruggen t.h.v. dorpels

optie 4: alternatief voor optie 3
raamkader gelijk plaatsen met
gevelsteen (tussen de dagkanten)

Isolatie ook naast het raam bij alu
raamprofiel of combi profiel met alu
buitenzijde



Raam- & muurisolatie



Foto: Lander Loeckx

• 243

fluvius.

Buitenmuren

Algemeen

Isoleren van bestaande massieve muren

- Spouwvulling
- Buitenisolatie
- **Binnenisolatie**
- Gevelsteen afkappen



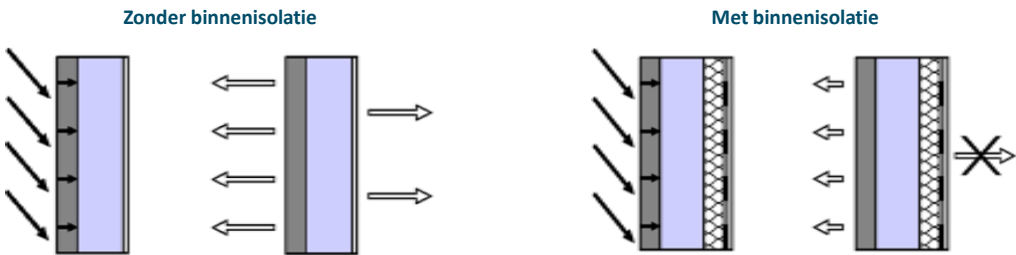
244

Is binnenisolatie een optie?



(Volle) muur met binnenisolatie

- na regen langer vochtig
- hoger risico op scheurvorming in combinatie met vorst (grotere thermische spanningen doordat de muur van binnenuit niet meer verwarmd wordt): grotere thermische spanningen langs de buitenzijde:



Bouwfit - Dag 1 renovatie

245

245

Is binnenisolatie een optie?

- Binnenisolatie = noodoplossing
 - wanneer buitenisolatie en/of spouwvulling geen optie is
 - op voorwaarde dat de gevel hiervoor geschikt is
- Indien de muur geschikt is voor binnenisolatie: geen beperking op de isolatiedikte
 - met binnenisolatie kan je gerust muren tot passiefstandaard isoleren

MAAR het blijft een oplossing die RISICO'S inhoudt en dus enkel toegepast kan worden:

 - onder strikte VOORWAARDEN
 - koudebruggen zoveel mogelijk wegwerken, ook al is het met maar een paar centimeter isolatie
 - luchtdichtheid verzekeren
 - relatieve vochtigheid voldoende laag met een volwaardig ventilatiesysteem
 - en met de juiste SYSTEMEN en MATERIALEN

Is binnenisolatie een optie?

- Binnenisolatie is **NIET** geschikt wanneer:
 - de gevel al schade vertoont
 - de gevel uit niet-vorstbestendige materialen bestaat
 - de gevelafwerking dampdicht is, of uit dampdichte gevelstenen bestaat
 - de gevel aan een hoge vochtbelasting onderhevig is
 - bij een zeer vochtig binnenklimaat
- Een massieve muur is in principe geschikt indien
 - geen vochtproblemen of schade (vorstbestendig)
 - spouwmuur of volle muur van minstens 1½ steen dik
 - bij binnenklimaatklasse 3 of lager

Voor de plaatsing van binnenisolatie, moeten

- de muren geanalyseerd worden (schade, regenbelasting, opbouw, binnenklimaat)
- bestaande vochtproblemen opgelost worden



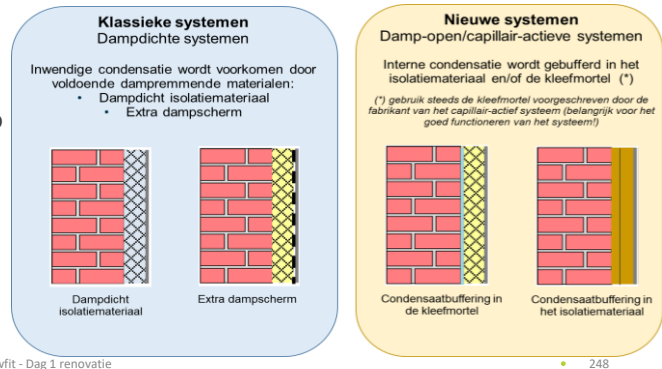
Illustratie: Bouwen besparen?
Colette Demil en Staf Beilens

Binnenisolatie

Binnenisolatie ≠ de meest ideale manier van isoleren

- in de winter: risico op inwendige condensatie tussen de bestaande muur en de isolatie
 - Ideale opbouw = meest dampopen en best isolerende lagen aan de buitenzijde, de meest dampremmende en minst isolerende lagen aan de binnenzijde. Dit is niet het geval bij binnenisolatie van muren
- slechtere akoestiek bij stijve isolatieplaten

Het komt er op neer om een binnenisolatie-systeem te kiezen met zo weinig mogelijk risico



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

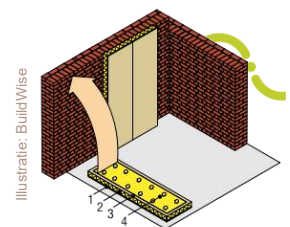
248

248

Klassieke dampremmende binnenisolatiesystemen

“Dampdichte” isolatie

- (Relatief) dampdichte kunststof isolatieplaten (cellenglas, XPS, PUR, EPS):
 - isolatieplaten + evt. bijkomend dampscherm + luchtdicht afgewerkt (vb. met gipspleister)
 - isolatieplaten met geïntegreerde afwerking in gipskarton of gipsvezel (al dan niet inclusief een extra dampscherm) + luchtdicht afwerken van voegen en aansluitingen
- Luchtcirculatie achter de isolatie vermijden (risico op inwendige condensatie) door
 - verdiepingshoge platen (minder kans op luchtlekken)
 - volledig verkleefd tegen de muur of randverkleving + noppen
 - voorafgaandelijk: bestaande binnenpleister verwijderen
 - kleefgips rondom de plaat of voegen opspuiten (tussen de platen onderling en t.h.v. aansluitingen met ruwbouw)
- Platen rondom afkitten om luchtdichtheid thv. aansluitingen met ruwbouw te verzekeren
- Binnenafwerking (gipskarton, gipsvezel, gipspleister...)
 - zorgt voor de brandweerstand
 - de keuze van de dampdichtheid van de eindafwerking (verf...) speelt geen rol



1. Binnenafwerking en eventueel dampscherm
2. Thermische isolatie
3. Doorlopende lijnzone aan de plaatranden
4. Verlijming met noppen



1. Voegafwerkingspleister
2. Voegmateriaal
3. Voegband
4. Voegmateriaal
5. Afgeschuinde kanten

fluvius.

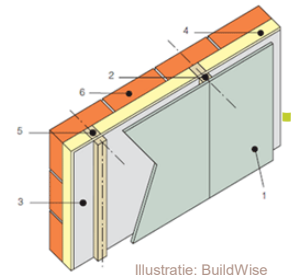
Bouwfit - Dag 1 renovatie

249

Klassieke dampremmende binnenisolatiesystemen

Dampopen isolatie + dampscherm

- dampopen isolatiematerialen (minerale wol, cellulose, vlas,...) tussen houten of metalen stijl- en regelwerk
 - risico op houtrot bij houten stijl- en regelwerk: gebruik enkel behandeld hout
 - stijl- en regelwerk op enkele cm van de muur mbv. afstandshouders of door bevestiging aan vloeren, plafonds en/of dwarse muren
 - ruimte achter en tussen het stijl- en regelwerk volledig opvullen met isolatie (geen luchtlagen)
- dampscherm noodzakelijk
 - aansluitend tegen het stijl- en regelwerk (geen luchtlagen)
 - luchtdicht afwerken
 - bijkomend met latten vastzetten in het stijl- en regelwerk (leidingspouw + kleiner risico op luchtlekken bij het maken van gaten in de binnenafwerking)
 - risico op zomercondensatie na periode van hevige regenval (vochtgestuurde damprem heeft geen meerwaarde)
- binnenafwerking (gipskarton-, gipsvezelplaten...) op latten bevestigen.
 - keuze van de dampdichtheid van de eindafwerking speelt geen rol behalve igv. vochtgestuurde dampremmen: binnenzijde zo dampopen mogelijk (beperking keuze verf!)



Illustratie: BuildWise

1. Binnenafwerking
2. Latwerk (waardoor er een leidingspouw gecreëerd wordt)
3. Dampscherm
4. Thermische isolatie
5. Secundaire structuur
6. Bestaand metselwerk



Illustratie: Isolation thermique par l'intérieur des murs existants en briques pleines (UCL)

fluvius.

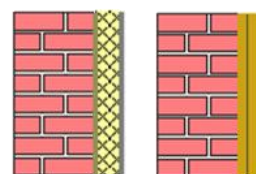
Bouwfit - Dag 1 renovatie

250

Dampopen binnen-isolatiesystemen

- Doel: bufferen inwendige condensatie en uitdroging naar binnen toelaten:
 - Een specifiek, dampopen isolatiemateriaal (calcium-silicaat, houtvezel, minerale isolatieblokken, kalk-hennep) wordt met kleefmortel tegen de bestaande muur geplaatst
 - bestaande verf- en pleisterlagen verwijderen
 - verkleving volvlakig of met noppen + randverkleving
 - luchtdichte afwerking met dampopen binnenpleister (gips, leem, kalk)
 - vocht dat door dampdiffusie in de constructie migreert, wordt gebufferd in de isolatie en de kleefmortel
 - de kleefmortel blijkt een groter bufferend vermogen te hebben dan de isolatie zelf en absorbeert het vocht dat condenseert tussen de kleefmortel en de isolatie: keuze kleefmortel is dus belangrijk en moet afgestemd zijn op zowel de gekozen isolatie als de ondergrond
 - via verdamping wordt het vocht terug afgegeven naar binnen
 - eindafwerking (verf) moet dampopen zijn

'nieuwe' binnenisolatiesystemen capillair actieve systemen



Illustratie: brochure Binnenisolatie van buitenmuren (VEKA, KUL, Buildwise), 2012

Bouwfit - Dag 1 renovatie

inwendige condensatie gebufferd
in het isolatiemateriaal en/of de kleefmortel

251

fluvius.

251

Dampopen binnen-isolatiesystemen

- De meeste isolatiematerialen binnen dit systeem hebben een hogere λ -waarde dan klassieke isolatiematerialen
- Er bestaat ook
 - houtvezelisolatie met een inwendige vochtgestuurde damprem die moet vermijden dat inwendige condensatie ontstaat in het metselwerk. In praktijk blijkt dit niet te werken.
 - isolatie waar een capillair actief materiaal aan toegevoegd is (vb. PUR met calcium-silicaat): betere λ -waarde maar beperkte drogingscapaciteit, dus eigenlijk geen echt capillair of zelfs dampopen systeem



Illustratie: Pavatex



Foto: Xella

Isolatie dagkanten niet vergeten

fluvius.

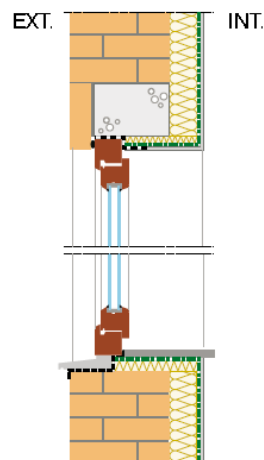
Bouwfit - Dag 1 renovatie

252

252

Complexiteit binnenisolatie

- Meest schadegevoelige details:
 - houten balkkoppen
 - zijkanten van vensteropeningen
- Andere potentiële koudebruggen:
 - Aansluiting binnenmuur-buitenmuur
 - Massieve tussenvloer
- Keuze binnenisolatiesysteem ifv.
 - de details (vooral balkkoppen zijn bepalend)
 - de vochtbelasting op de gevel
 - het binnenklimaat in de betreffende ruimte
 - keuze isolatiematerialen?
 - Afh. van binnenklimaat, vochtbelasting van buitenaf (regendoorslag), andere eisen (vb. akoestiek)...



Illustratie: Isolation thermique par l'intérieur des murs existants en briques pleines (UCL)

Bij binnenisolatie kan je geen typedetails ontwerpen...

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Bron: Detaillering van binnenisolatie – Praktijkijds, BuildWise, 2017

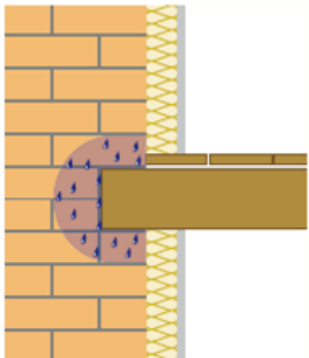
253

253

Complexiteit binnenisolatie

Problematiek houten balkkoppen:

- t.h.v. vloerbalken opgelegd in het metselwerk: onderbreking van binnenisolatie en luchtscherm.
 - gevolg: koudebruggen + mogelijke luchtlekken.
 - risico: inwendige condensatie (vooral bij te vochtige binnenlucht)
 - Langdurige blootstelling aan vocht: houtrot, schimmel of corrosie met risico op stabiliteitsproblemen en/of gezondheidsklachten.
- plaats nooit binnenisolatie op of onder een houten vloer zonder voorafgaande analyse van de toestand van de balkkoppen!
- isoleren tussen de balkkoppen? Per project afweging te maken (energiebesparing vs. risico op schade)
 - de muur zal met voldoende zekerheid droog blijven: perfect mogelijk om te isoleren tussen de balken
 - kans op bevochtiging relatief groot en niet te vermijden: het kan aangewezen zijn om minder of geen isolatie te plaatsen



Illustratie: Isolation thermique par l'intérieur des murs existants en briques pleines (UCL)

Bron: Detaillering van binnenisolatie – Praktijkgids, BuildWise, 2017

fluvius.

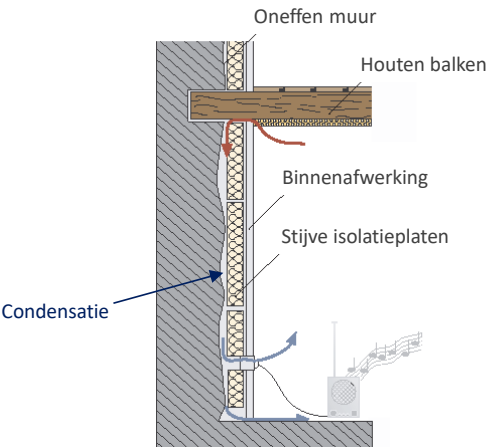
Bouwfit - Dag 1 renovatie

254

254

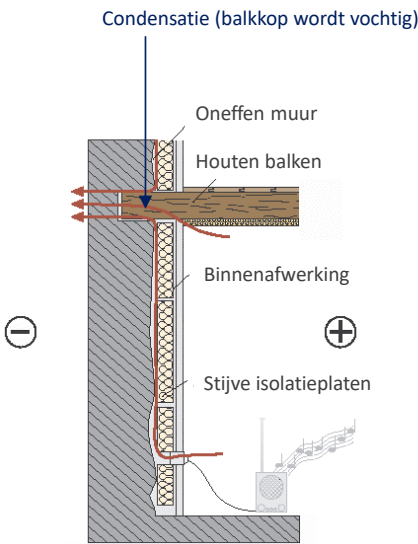
Complexiteit binnenisolatie

- Belang van luchtdicht bouwen



fluvius.

Zonder drukverschil



Met drukverschil

Illustraties: Robert Borsch-Laaks – Holzbau 5/2005

Bouwfit - Dag 1 renovatie

255

255

Buitenmuren

Algemeen

Isoleren van bestaande massieve muren

- Spouwvulling
- Buitenisolatie
- Binnenisolatie
- Gevelsteen afkappen

fluvius.



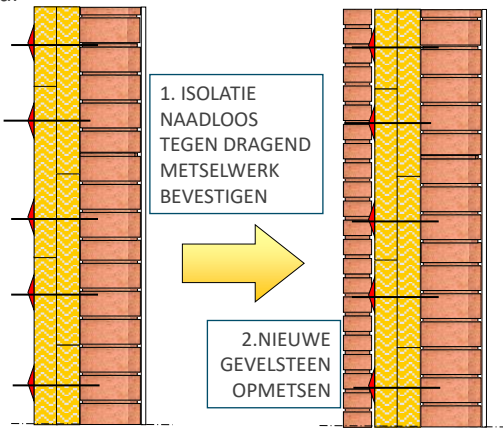
256

Buitenisolatie + nieuwe gevelsteen



Gevelsteen afkappen en isolatie + nieuwe buitenafwerking plaatsen

- met spouwisolatie en nieuwe gevelsteen = ‘nieuwe spouwmuur’
 - nieuwe gevelsteen komt meestal verder dan de oorspronkelijke gevelsteen: fundering aanpassen (bredere fundering nodig)
- met buitenisolatie > zie volle muren



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

257

257

Correcte uitvoering met de juiste materialen



- Gebruik waterafstotende en niet-capillaire isolatiematerialen
- Gebruik enkel platen die geschikt zijn voor (volledige) spouwvulling
- Bescherm en behandel de isolatieplaten met zorg tijdens werffase
- Plaats de isolatieplaten
 - goed aansluitend tegen het bestaande metselwerk
 - met voldoende en correct geplaatste spouwvakken
 - in verband in twee geschrante lagen met onderling goed aansluitende naden
- Vermijd openstaande naden:
 - plaats hoekankers ter hoogte van de hoeken
- Halfharde isolatieplaten:
 - rotswol
 - glaswol
 - + kunnen ook bij oneffen oppervlakken perfect aansluitend geplaatst worden
 - geen winddichte plaatsing: halfstijve isolatieplaten bij voorkeur enkel bij volledige spouwvulling



Foto's: Rockwool

Bouwfit - Dag 1 renovatie

258

fluvius.

258

Onderste vloeren

Algemeen

Isoleren van vloeren op volle grond

Isoleren van andere vloeren

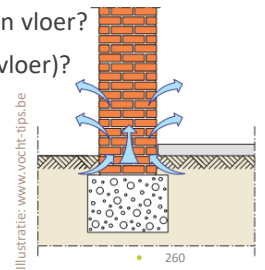
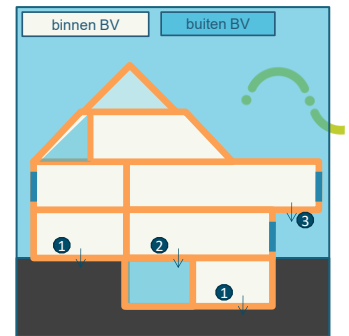
fluvius.



259

Voorafgaandelijke inspectie

- Soort vloer?
 1. vloeren op volle grond
 2. vloeren boven onverwarmde ruimte (kelder, kruipkelder, garage,...)
 3. vloeren boven buitenomgeving (vb. boven carport)
- Type vloer?
 - massieve vloer
 - op zavel (geen draagvloer aanwezig)
 - gewapend beton
 - betonnen welfsels
 - pré-dallen
 - potten en balken (beton, baksteen)
 - roostering
 - hout
 - metaal
- Stabiliteit ondergrond?
- Waterkerende lagen aanwezig?
- Vrije hoogte (kruip)kelder?
- Bestaande verwarmingsleidingen?
 - te behouden of te vernieuwen?
 - binnen of buiten het beschermd volume?
- Vochtproblemen in vloer of onderaan de muren?
- Funderingen voldoende diep voor uitgraven vloer?
- Plafondhoogte gelijkvloers (i.f.v. verhogen vloer)?
- ...



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

260

Aandachtspunten

- Vloer uitbreken of behouden?
 - Vloer op volle grond uitbreken? > fundering niet ondergraven!
- Vochtproblemen vermijden
 - vochtkerende lagen plaatsen in de muren en in de vloer
 - kruipkelders: vochtscherm (kunststoffolie) op de bodem
- Isoleren bovenop de vloer?
 - vrije hoogte leefruimtes: minstens 2m50
 - aanpassingen aan stopcontacten, radiatoren, deuropeningen...
 - aandacht voor trappen (best vloer verhogen met één traphoogte)
- CV-leidingen zoveel mogelijk binnen het beschermd volume plaatsen (boven de isolatie, luchtscherm niet doorboren)
 - indien niet mogelijk: leidingen afzonderlijk isoleren met leidingisolatie
- bij vloerverwarming: altijd minimale isolatie direct eronder



Foto: www.renovatieoplossingen.be



Foto: www.ceesbakker.nl

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

261

261

Gespoten PUR: enkel als het niet anders kan!

- Aandachtspunten:

- werk met een aannemer die over een ATG-atteest beschikt:

<https://www.bcca.be/download/437052BF-925A-41F6-882C-44F4F896EAD6>

- opletten met grote diktes

- nooit laagdiktes van meer dan 2,5 tot 4 cm (voor de eerste 10 cm) en meer dan 3 cm (voor de volgende 10 cm)
 - wachttijd van 20 minuten respecteren tussen de verschillende lagen

- Omgevingsfactoren

- omgevingstemperatuur op de werf hoger dan 5°C
- temperatuur van het draagvlak hoger dan 5°C en max. 35°C
- het oppervlak waarop gespoten wordt moet droog, stofvrij, vetvrij en proper zijn
- de omgeving moet winddicht zijn.
- alles steeds aftapen (ook de gepleisterde muren)
- steeds masker dragen met perslucht of koolstoffilter

- Onderhoud spray-installatie

- mengkraan van pistool reinigen bij elke werkonderbreking zonder solventen maar met samengeperste lucht

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

262

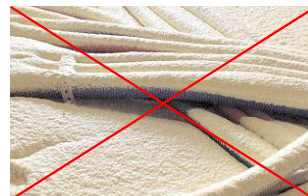


Foto S: Isolatie Verhoeven

262

Onderste vloeren

Algemeen

Isoleren van vloeren op volle grond

Isoleren van andere vloeren

fluvius.



263

Isoleren van vloeren op volle grond (massieve vloeren)



- **Optie A: vloeropbouw volledig uitbreken**
 - volledig nieuwe geïsoleerde vloer
- **Optie B: enkel de vloerafwerking en de dekvloer verwijderen**
 - Isolatie + nieuwe vloerafwerking op de bestaande draagstructuur
 - vloerniveau verhogen?
- **Optie C: bestaande vloeropbouw volledig behouden**
 - isolatie + nieuwe vloerafwerking op de bestaande vloerafwerking
 - vloerniveau altijd te verhogen



Foto: arch. E. Willaert

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

• 264

Isoleren van vloeren op volle grond (massieve vloeren)

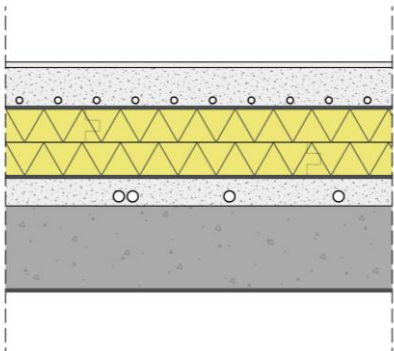


Optie A: vloeropbouw volledig uitbreken → volledig nieuwe geïsoleerde vloer

- oorspronkelijk vloerniveau kan behouden blijven maar enkel als muren voldoende diep gefundeerd zijn (nieuw vloerpakket = dikker) of mits bijkomend funderen
- best vloerverwarming voorzien
- wachtleidingen voorzien? (regenwaterrecuperatie etc.)



Foto: arch. E. Willaert



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

Illustratie: Morgenbouwers

• 265

Isoleren van vloeren op volle grond (massieve vloeren)

Optie A: vloeropbouw volledig uitbreken → volledig nieuwe geïsoleerde vloer

> Alternatief: (meer) circulaire vloeropbouw met glasschuimgranulaten of schelpen

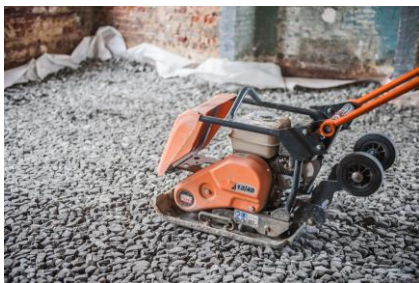


Foto: Eurabo



Illustratie: Eurabo

Bouwfit - Dag 1 renovatie

266

fluvius.

Isoleren van vloeren op volle grond (massieve vloeren)

Optie A: vloeropbouw volledig uitbreken → volledig nieuwe geïsoleerde vloer

> Alternatief: (meer) circulaire vloeropbouw met houten structuur en biobased isolatie



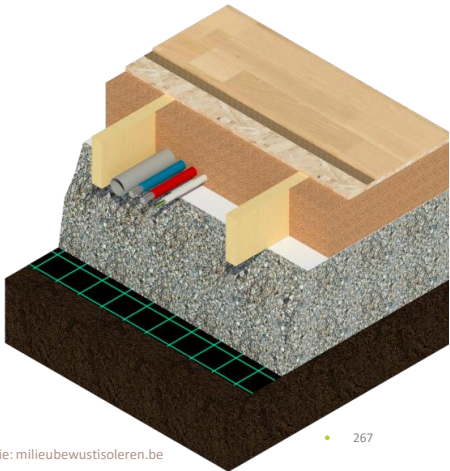
Foto: Isofloc



Foto: Ibogem



Foto: DämmRaum



Illustratie: milieubewustisoleren.be

Bouwfit - Dag 1 renovatie

267

fluvius.

Isoleren van vloeren op volle grond (massieve vloeren)



Optie B: enkel de vloerafwerking en de dekvloer verwijderen

→ **isolatie + nieuwe vloerafwerking op de bestaande draagstructuur**

- kan enkel als de bestaande draagstructuur voldoende stabiel is
- oorspronkelijk niveau behouden?
 - Ja > beperkte isolatiedikte > vacuüm (VIP) of aerogel isolatie?
 - Nee: vloer verhogen met één trede



Foto: Kingspan



Foto: arch. D. Van Clé

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

268

268

Isoleren van vloeren op volle grond (massieve vloeren)



Optie C: bestaande vloeropbouw volledig behouden

→ **isolatie + nieuwe vloerafwerking op de bestaande vloerafwerking**

- kan enkel als de ondergrond voldoende stabiel is (dus niet bij vloeren op zavel/zand)
- oorspronkelijk niveau kan niet behouden blijven

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

269

269

Vloeren

Algemeen

Isoleren van vloeren op volle grond

Isoleren van andere vloeren

fluvius.



270

Isoleren van andere vloeren

Vloeren

- **boven toegankelijke onverwarmde ruimtes:** (kruip)kelder, (inpandige) garage, niet-verwarmde bergruimte, ...
- **boven buitenruimtes:** boven carport, vloer erker,...
- **boven niet-toegankelijke onverwarmde ruimte**
 - zie vloeren op volle grond, optie B of C
- Optie A: vloeropbouw behouden en **isoleren via de onderzijde**
 - geschikt voor massieve vloeren, niet ideaal voor houten vloeren (luchtdichte aansluiting met muren niet mogelijk)
 - meestal eenvoudigste en goedkoopste oplossing
- Optie B: vloerbekleding verwijderen en **isoleren tussen de draagstructuur**
 - enkel geschikt voor houten vloeren
- Optie C: vloeropbouw behouden en **isoleren via de bovenzijde**
 - geschikt voor massieve en houten vloeren
 - zie vloeren op volle grond optie B of C (zelfde aandachtspunten)

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie



Foto: Tweekers



Foto: Plumiers Isolatie



Foto: Isolatie Verhoeven

271

271

Isoleren van andere vloeren

- Aandachtspunten:
 - isoleren via de onderzijde: hoogteverlies onderliggende ruimte
 - vocht
 - vochtige ruimtes (vb. kruipkelder): enkel vochtbestendige isolatie gebruiken (vb. XPS)
 - vochtige muren: geen rechtstreeks contact met (niet-vochtbestendige) isolatie
 - alle ruimtes buiten het beschermd volume afzonderlijk ventileren
- (CV-)leidingen tegen kelderplafond:
 - mee inpakken in de isolatie (bij isoleren via de onderzijde)
 - afzonderlijk isoleren
 - nieuwe (CV-)leidingen leggen binnen het beschermd volume
 - opgelet voor mogelijk asbesthoudende pleister rond leidingen
- Plafond van (in pandige) garage of stookruimte?
 - bij voorkeur onbrandbare isolatiematerialen (vb. minerale isolatieblokken)
 - of afgewerkt met onbrandbaar materiaal

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

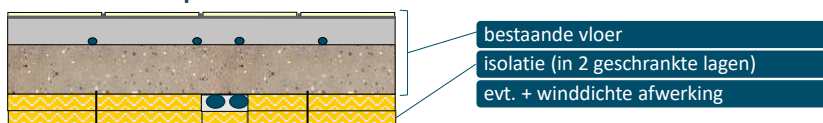


• 272

272

Isoleren van andere vloeren

Optie A: isoleren via de onderzijde met vormvaste platen



Aandachtspunten:

- oppassen met leidingen > best bereikbaar houden
- koudebrugvrije aansluiting met muurisolatie
- regen- en winddichte afwerking boven buitenomgeving
- circulariteit: bevestiging liefst enkel met pluggen, niet lijmen
- In situ gespoten PU schuim enkel bij slecht bereikbare ruimtes (bv. lage kruipkelder)



Foto: Isolteam

fluvius.

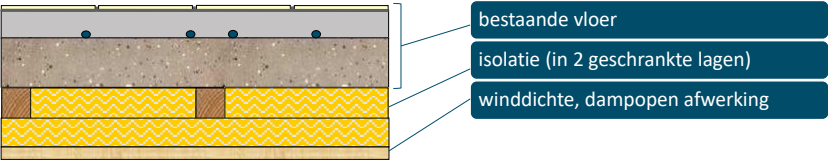
Bouwfit - Dag 1 renovatie

• 273

273

Isoleren van andere vloeren

**Optie A: isoleren via de onderzijde
tussen een bijkomende draagstructuur**



Aandachtspunten:

- oppassen met leidingen
- koudebrugvrije aansluiting met muurisolatie
- regen en winddichte afwerking boven buitenomgeving
- evt. afgewerkt met brandvertragende gipsplaten

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

274

274

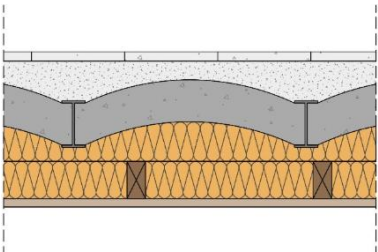
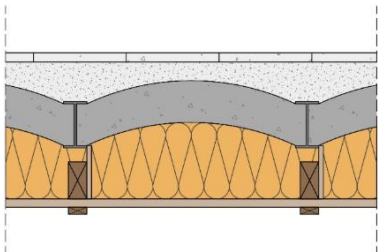
Isoleren van andere vloeren

**Optie A: isoleren via de onderzijde
Gemetste gewelven isoleren**



Foto: Easyhemp

- Optie 1: met inblaaisisolatie
- Optie 2: 2 lagen flexibele isolatie
of flexibele isolatie + harde isolatieplaat



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

275

Illustraties: Morgenbouwers

275

Wat met een lage kruipkelder?

- Hoe laag?
- Gespoten PU schuim: min. 80 cm
- Hoe groot/klein zijn de toegangen voor materiaal?
- Te moeilijk toegankelijk → kruipkelder (quasi) volledig opvullen, zeker ter hoogte van de ventilatieopeningen
- let op met leidingen: eerst vervangen?



Foto: Evellen Verellen



Foto: Ecomat



Foto: Eltherm



Foto: Ecoschelp

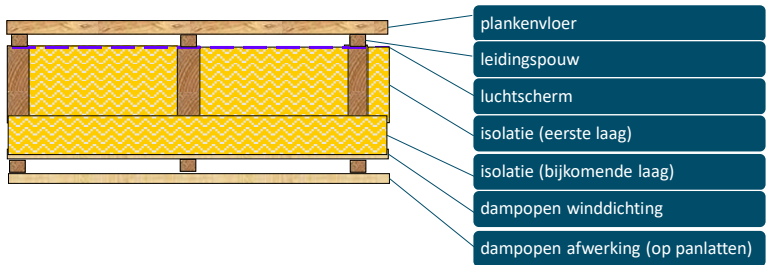


Foto: Complete coating Solutions

276

Isoleren van andere vloeren

Optie B: isoleren tussen de draagstructuur



Aandachtspunten:

- geen leidingen in de isolatie (best in de holle ruimte tussen de draagstructuur). Oppassen met doorboringen inzake luchtdichting
- ononderbroken luchtscherm voorzien aan warme zijde (niet doorboren)

?

277

Conclusie

Bouwfit renovatie dag 1 - 2026

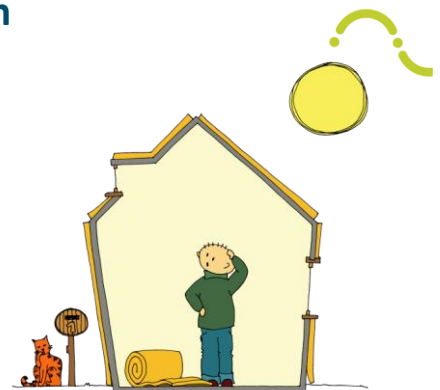
fluvius.
Tot bij u



278

Slim verbouwen = energiezuinig verbouwen

- Kostenoptimaal isoleren: algemene richtlijnen
 - als je isoleert, ga dan voor een U-waarde lager dan $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 - hou altijd rekening met de volgende stappen, vb.
 - voldoende dakoversteek bij dakrenovatie
 - rekening houden met soort muurisolatie bij het
 - vervangen van de ramen
 - doorboringen van de schil achteraf vermijden
 - ...



“Wanneer er dan toch wordt overgegaan tot renovatie, bijvoorbeeld om de dakbedekking te vervangen, zal het (kosten)optimale isolatieniveau het toekomstig vereist niveau van nieuwbouw behalen of zelfs overtreffen.”

Bron: Studie naar kostenoptimale niveaus van de minimumeisen inzake energieprestaties van gerenoveerde bestaande residentiële gebouwen. Kenniscentrum Energie Thomas More Kempen/KU Leuven, 2013 en 2015

fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

279

279

Slim verbouwen = energiezuinig verbouwen

- Nog op zoek naar een woning om te renoveren tot bijna-energie neutrale woning (BEN)?
- De noodzakelijke investeringen zullen
 - niet zozeer afhangen van de energieprestatie van de bestaande woning (EPC)
 - maar wel van de grootte en compactheid



Bron: Studie naar kostenoptimale niveaus van de minimumeisen inzake energieprestaties van gerenoveerde bestaande residentiële gebouwen. Kenniscentrum Energie Thomas More Kempen/KU Leuven, 2013 en 2015

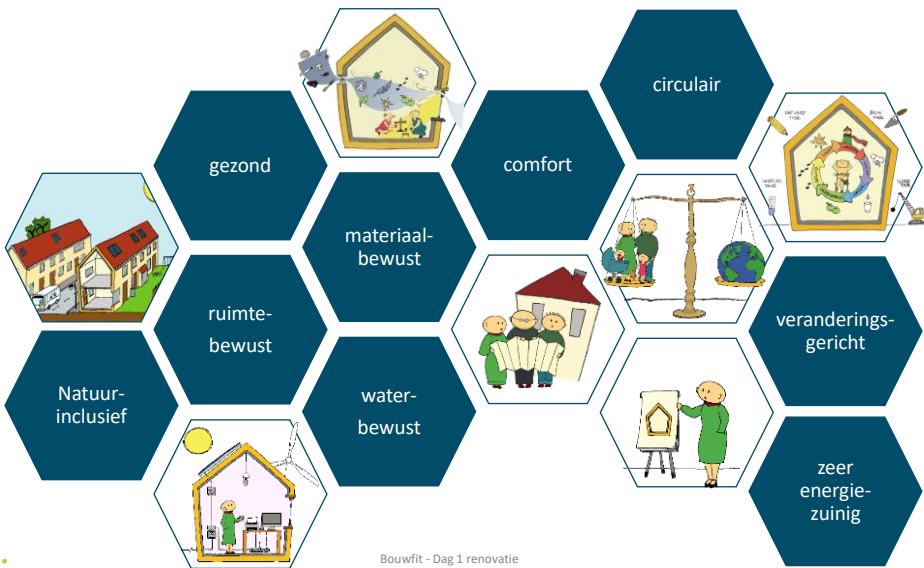
fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

280

280

Slim verbouwen = méér dan energiezuinig verbouwen



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

281

281

Structuur Bouwfit **Renovatie**



fluvius.

Bouwfit - Dag 1 renovatie

282

Bedankt voor uw aandacht

Opmaak cursus: Bert Vanderwegen & Dirk De Meyer
© Morgenbouwers

fluvius.
Tot bij u

Morgen
bouwers