

De nieuwe energie-eisen vanaf 2016

Onze Vlaamse EPB-regelgeving is constant in beweging. **Ook vanaf 1 januari 2016 verstrengen de eisen.** Naast de verstrenging werken de verschillende gewesten samen aan het verfijnen van de EPB-rekenmethode. Deze verfijning is gewenst gezien de evolutie naar steeds energiezuinigere woningen. Architect Benny Craenhals brengt tijdens deze infosessie een duidelijk **overzicht van deze verstrengingen en aanpassingen.**

Aansluitend worden de aangescherpte eisen en de gevolgen hiervan praktijkgericht toegepast op het buitenschrijnwerk en ondergrondse constructies.

Voor het **buitenschrijnwerk** bekijkt dr. ir-arch. Nathan Van Den Bossche de luchtdichtheid van en rond het kader, de thermische prestaties van de profielen, de waterdichtheid en de bouwknopen. Kunnen bepaalde keuzes in verband met het buitenschrijnwerk een belangrijke impact hebben op het E-peil? Waarmee moet u rekening houden om de nieuwe U-waarden te halen?

Door de steeds strengere U-waarden is het isoleren van **scheidingsconstructies in contact met de grond** niet altijd eenvoudig. Architect Benny Craenhals zal dit onderwerp dieper behandelen.

Programma

19u00: Nieuwe energie-eisen 2016 en wijzigingen binnen de rekenmethode

- Strengere EPB-eisen vanaf 2016
- Ook gemeenten kunnen strengere eisen opleggen
- Enkele wijzigingen binnen de EPW-rekenmethode
 - Belonen van energetisch performante sanitair warm water-systemen
 - Wijzigingen rond opengaande delen en het inbraakrisico
 - Aanpassingen in verband met externe warmtelevering en hulpenergieverbruik voor ventilatoren
- Enkele wijzigingen binnen de EPU-rekenmethode
- Vanaf 2016 wordt de STS-ventilatie geïntegreerd in de EPB-regelgeving. Wat zijn hier de belangrijkste krijtlijnen?

Door arch. Benny Craenhals

19u45: Praktijkoplossingen

Door ir-arch. Koen Willem

19u55: Doordachte EPB-keuzes rond het buitenschrijnwerk

- Luchtdichtheid van en rond het buitenschrijnwerk:
 - Welke klasse van buitenschrijnwerk opnemen in uw bestek om te kunnen voldoen aan de strengere EPB-eisen?
 - Bijkomende aandachtspunten voor een luchtdichte montage. Zijn kaders en folies nodig voor een luchtdichte aansluiting?

Aandachtspunten op de werf?

- Thermische prestaties van verschillende profielen
 - Voor- en nadelen van de verschillende materialen in teken van het energetische verhaal
 - Hoe kan je een raamprofiel thermisch verbeteren: isolatie? dichtingen?
 - Zijn slanke profielen nog mogelijk in het energetische verhaal?
- Extra aandacht voor de bouwknopen rond het buitenschrijnwerk

- Waterdichting: algemene principes

Door dr. ir-arch. Nathan Van Den Bossche

20u55: Praktijkoplossingen

Door ir-arch. Koen Willem

21u05: Isoleren van ondergrondse constructies vanaf 2016

- Vanaf 2016 kan men niet meer kiezen voor de minimale R-waarde. Welke gevolgen heeft dit voor u als ontwerper? Wat was het verschil tussen de U- en R-waarden?
- Welke aandachtspunten en mogelijkheden zijn er om te voldoen aan de nieuwe U-max-eis bij het isoleren van vloeren op volle grond en ondergrondse constructies?
- Welke impact hebben de transmissieverliezen via ondergrondse constructies?

Door arch. Benny Craenhals

21u20: Praktijkoplossingen

Door ir-arch. Koen Willem

21u30: Afsluitende receptie

energie-eisen vanaf 2016

buitenschrijnwerk en ondergrondse constructies

Benny Craenhals
architect – energieconsulent NAV

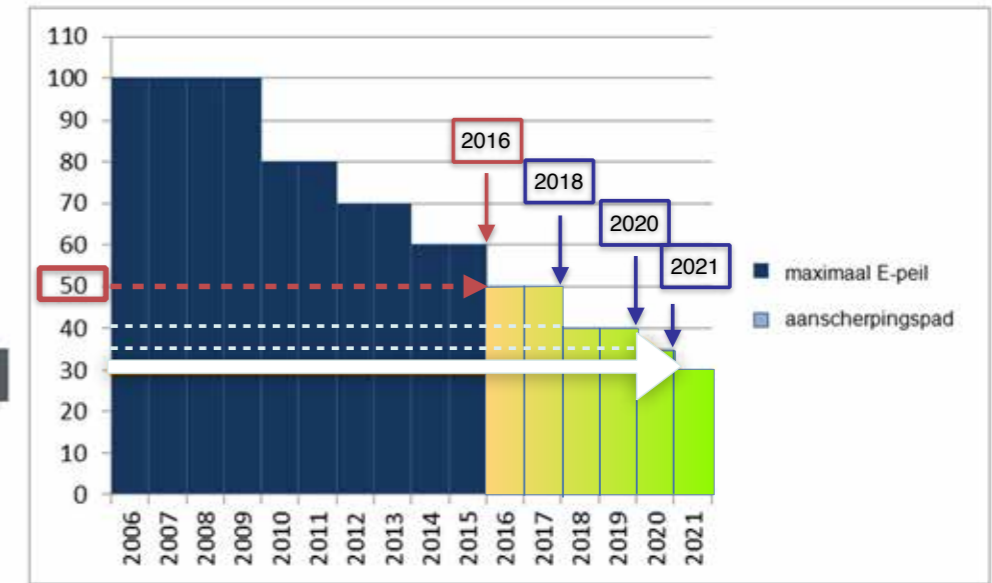
EPB-eisen 2016

wijzigingen vanaf 2016

1. strengere eisen
2. eisen opgelegd door gemeenten
3. wijzigingen EPW
 - performante warm watersystemen
 - zomerventilatie & inbraakrisico
 - externe warmtelevering & hulpenergieverbruik voor ventilatoren
4. wijzigingen EPU
5. STS ventilatie / wanneer - wie - wat – hoe

Voor bouwprojecten met stedenbouwkundige vergunningsaanvraag of melding van 1 januari 2015 tot en met 31 december 2015

| EPB-eisen (eisen op het vlak van ENERGIEPRESTATIE en BINNENKLIMAAT) | | BESTEMMING | | | |
|---|-----------------------|--|--|--|--|
| AARD VAN HET WERK | | wonen | kantoor en school | andere specifieke bestemming | industrie |
| nieuwbouw (of gelijkwaardig) | thermische isolatie | maximaal K 40 (gebouw) | maximaal K 40 (gebouw) | maximaal K 40 (gebouw) | maximaal K 40 (gebouw) |
| | energieprestatie | maximale U-waarden of minimale R-waarden | maximale U-waarden of minimale R-waarden | maximale U-waarden of minimale R-waarden | maximale U-waarden of minimale R-waarden |
| | energieprestatie | maximaal E 60 (wooneenheid) | maximaal E 60 (eenheid van bestemming) | - | - |
| | netto-energiebehoefte | maximaal 100-25 x c of 70 kWh/m ² (waarbij c = compactheid) | - | - | - |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen en beperken van risico op oververhitting (wooneenheid) | minimale ventilatievoorzieningen | minimale ventilatievoorzieningen | minimale ventilatievoorzieningen |
| ingrijpende energetische renovatie | thermische isolatie | maximale U-waarden of minimale R-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen) | | volg de eisen bij renovatie | |
| | energieprestatie | maximaal E 90 (wooneenheid) | maximaal E 90 (eenheid van bestemming) | | |
| | installaties | - | - | | |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen | | | |
| renovatie | thermische isolatie | maximale U-waarden of minimale R-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen) | | | |
| | energieprestatie | - | | | |
| | installaties | minimale eisen (voor nieuwe, vernieuwde of vervangen installaties) | | | |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen (voor bestaande ruimten bij vervanging van vensters en voor nieuwe ruimten) | | | |
| functiewijziging met een BV groter dan 800 m ² | thermische isolatie | maximaal K 65 (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat) en maximale U-waarden of minimale R-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen) | | | |
| | energieprestatie | - | | | |
| | installaties | minimale eisen (voor nieuwe, vernieuwde of vervangen installaties) | | | |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat) | | | |



| | 2015 | - 10% E | 2016 |
|-----------------|------|---------|------|
| | 60 | 54 | 50 |
| WONEN | 60 | 54 | 50 |
| KANTOOR PUBLIEK | 60 | 54 | 50 |
| SCHOLEN | 60 | 54 | 55 |
| KANTOOR PRIVAAT | 60 | 54 | 55 |

Voor bouwprojecten met stedenbouwkundige vergunningsaanvraag of melding van 1 januari 2015

| EPB-eisen (eisen op het vlak van ENERGIEPRESTATIE en BINNENKLIMAAT) | | BESTEMMING | |
|---|--|--|--|
| AARD VAN HET WERK | | wonen | kantoor en school |
| thermische isolatie | | maximaal K 40 (gebouw) | maximaal K 40 (gebouw) |
| | | maximale U-waarden en minimale R-waarden | maximale U-waarden en minimale R-waarden |
| energieprestatie | | maximaal E 60 (wooneenheid) | maximaal E 60 (eenheid van bestemming) |
| minimum aandeel H.E. (indien PV) | | PV : 7 kWh/m ² .j | PV : 10 kWh/m ² .j |

Voor bouwprojecten met stedenbouwkundige vergunningsaanvraag of melding vanaf 1 januari 2016

| EPB-eisen (eisen op het vlak van ENERGIEPRESTATIE en BINNENKLIMAAT) | | BESTEMMING | |
|---|--|--|--|
| AARD VAN HET WERK | | wonen | kantoor en school |
| thermische isolatie | | maximaal K 40 (gebouw) | maximaal K 40 (gebouw) |
| | | maximale U-waarden en minimale R-waarden | maximale U-waarden en minimale R-waarden |
| energieprestatie | | maximaal E 50 (wooneenheid) | maximaal E 55* (eenheid van bestemming) |
| minimum aandeel H.E. (indien met PV) | | PV : 10 kWh/m ² .j | PV : 10 kWh/m ² .j ** |

* kantoren openbare besturen = E50
 ** ook perceelgebonden P.V.

Voor bouwprojecten met stedenbouwkundige vergunningsaanvraag of melding vanaf 1 januari 2016

| EPB-eisen (eisen op het vlak van ENERGIEPRESTATIE en BINNENKLIMAAT) | | BESTEMMING | | | |
|---|-----------------------|--|--|--|--|
| AARD VAN HET WERK | | wonen | kantoor en school | andere specifieke bestemming | industrie |
| nieuwbouw (of gelijkwaardig) | thermische isolatie | maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden | maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden | maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden | maximaal K 40 (gebouw) en maximale U-waarden |
| | energieprestatie | maximaal E 50 (wooneenheid) | maximaal E 55* (eenheid van bestemming) | - | - |
| | netto-energiebehoefte | maximaal 100-25 x c of 70 kWh/m ² (waarbij c = compactheid) | - | - | - |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen en beperken van risico op oververhitting (wooneenheid) | minimale ventilatievoorzieningen | minimale ventilatievoorzieningen | minimale ventilatievoorzieningen |
| | hernieuwbare energie | minimumaandeel | minimumaandeel | - | - |
| ingrijpende energetische renovatie | thermische isolatie | maximale U-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen) | | volg de eisen bij renovatie | |
| | energieprestatie | maximaal E 90 (wooneenheid) | maximaal E 90 (eenheid van bestemming) | | |
| | installaties | - | - | | |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen | | | |
| renovatie | thermische isolatie | maximale U-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen) | | | |
| | energieprestatie | - | | | |
| | installaties | minimale eisen (voor nieuwe, vernieuwde of vervangen installaties) | | | |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen (voor bestaande ruimten bij vervanging van vensters en voor nieuwe ruimten) | | | |
| functiewijziging met een BV groter dan 800 m ² | thermische isolatie | maximaal K 65 (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat) en maximale U-waarden (voor nieuwe en na-geïsoleerde delen) | | | |
| | energieprestatie | - | | | |
| | installaties | minimale eisen (voor nieuwe, vernieuwde of vervangen installaties) | | | |
| | binnenklimaat | minimale ventilatievoorzieningen (gebouw of deel van gebouw dat functiewijziging ondergaat) | | | |

MAXIMAAL TOELAATBARE U-WAARDEN OF MINIMAAL TE REALISEREN R-WAARDEN

| Constructiedeel | U _{max} (W/m²K) | R _{min} (m²K/W) | U _{max} (W/m²K) |
|--|--|-----------------------------|--|
| | 2015 | | 2016 |
| 1 SCHEIDINGSCONSTRUCTIES DIE HET BESCHERMD VOLUME OMHULLEN, met uitzondering van de scheidingsconstructies die de scheiding vormen met een aanpalend beschermd volume | | | |
| 1.1 TRANSPARANTE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3), lichte gevels (zie 1.4), glasbouwstenen (zie 1.5) en scheidingsconstructies andere dan glas (zie 1.6) | 1.5 en U _{g,max} = 1.1 | | 1.5 en U _{g,max} = 1.1 |
| 1.2 OPAKE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3) en lichte gevels (zie 1.4) | | | |
| 1.2.1 daken en plafonds | | | 0.24 |
| 1.2.2 muren niet in contact met de grond, met uitzondering van de muren bedoeld in 1.2.4 | 0.24 | | 0.24 |
| 1.2.3 muren in contact met de grond | 0.40 | of 1.5 | |
| 1.2.4 verticale en hellende scheidingsconstructies in contact met een kruipruimte of met een kelder buiten het beschermd volume | | 1.4 | 0.24 |
| 1.2.5 vloeren in contact met de buitenomgeving | 0.30 | | |
| 1.2.6 andere vloeren (vloeren op volle grond, boven een kruipruimte of boven een kelder buiten het beschermd volume, ingegraven keldervloeren) | 0.30 | of 1.75 | |
| 1.3 DEUREN EN POORTEN (met inbegrip van kader) | 2.0 | | 2.0 |
| 1.4 GORDIJNGEVELS (volgens prEN 13947) | 2.0 en U _{g,max} = 1.1 | | 2.0 en U _{g,max} = 1.1 |
| 1.5 GLASBOUWSTENEN | 2.0 | | 2.0 |
| 1.6 TRANSPARANTE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES ANDERE DAN GLAS, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3) en lichte gevels (zie 1.4) | 2.0 en U _{fp,max} = 1.6 | | 2.0 en U _{fp,max} = 1.4 |
| 2 SCHEIDINGSCONSTRUCTIES TUSSEN TWEE BESCHERMD VOLUMES OP AANGRENZENDE PERCELEN | 0.6 | | 0.6 |
| 3 VOLGENDE OPAKE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES BINNEN HET BESCHERMD VOLUME OF PALEND AAN EEN BESTAAND BESCHERMD VOLUME OP EIGEN PERCEEL, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3): | | | |
| 3.1 TUSSEN APARTE WOONEENHEDEN | | | |
| 3.2 TUSSEN WOONEENHEDEN EN GEMEENSCHAPPELIJKE RUIMTEN (trappenhuis, inkomhal, gangen, ...) | | | |
| 3.3 TUSSEN WOONEENHEDEN EN RUIMTEN MET EEN NIET-RESIDENTIËLE BESTEMMING | 1.0 | | 1.0 |
| 3.4 TUSSEN RUIMTEN MET EEN INDUSTRIËLE BESTEMMING EN RUIMTEN MET EEN NIET-INDUSTRIËLE BESTEMMING | | | |
| 4 NA-ISOLEREN VAN BESTAANDE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES DIE HET BESCHERMD VOLUME OMHULLEN | | | |
| 4.1 OPAKE CONSTRUCTIES | | | |
| 4.1.1 BESTAANDE DAKEN EN PLAFONDS MET NA-ISOLATIE tussen of aan de buitenzijde van de draagconstructie | | | |
| 4.1.2 BESTAANDE MUREN MET NA-ISOLATIE aan de buitenzijde van de bestaande constructie in contact met de buitenomgeving | 0.24 | | 0.24 |
| 4.1.3 BESTAANDE SPOUWMUREN MET NAVULLING, met uitzondering van spouwmuren in contact met de grond (enkel voor ingrijpende energetische renovatie van residentiële gebouwen) | 0.55 | | 0.55 |
| 4.1.4 BESTAANDE MUREN MET NA-ISOLATIE aan de binnenzijde van de bestaande constructie | | | |
| 4.1.5 BESTAANDE VLOEREN MET NA-ISOLATIE aan de buitenzijde van de bestaande constructie in contact met de buitenomgeving | 0.30 | | 0.24 |

keuzevrijheid
R < > U vervalt

ten hoogste 2 % van de totale oppervlakte van alle scheidingsconstructies die het beschermde volume omhullen, zoals vermeld onder 1.1 t/m 1.5, mag afwijken van deze eisen.

Vanaf 2016 kunnen gemeenten strengere eisen opleggen

- steeds per wijk
- alleen voor nieuwe wijken of verkavelingen
- aanvraag vergunning na 2016



2 pakketten :

- Pakket 1: max. E30 (BEN)
- Pakket 2: max. E20, max. K25

Informatie & handhaving

gemeente > handhaving tot eis gemeente
VEA > handhaving vanaf eis VL.

sancties ? > identiek a. sancties Vlaams gewest

taak architect : informeren stedenbouwk. voorschriften

taak VG : informeren + controleberekening vooraf als toets (niet geïmplementeerd in software !)

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

EPB-eisen 2016

wijzigingen vanaf 2016

1. strengere eisen
2. eisen opgelegd door gemeenten
3. wijzigingen EPW
 - performante warm watersystemen
 - zomerventilatie & inbraakrisico
 - externe warmtelevering & hulpenergieverbruik voor ventilatoren
4. wijzigingen EPU
5. STS ventilatie / wanneer - wie - wat – hoe

EPB-eisen 2016

wijzigingen vanaf 2016

1. strengere eisen
2. eisen opgelegd door gemeenten
3. wijzigingen EPW (wonen)
 - performante warm watersystemen
 - externe warmtelevering & hulpenergieverbruik voor ventilatoren
 - zomerventilatie & inbraakrisico
4. STS ventilatie / wanneer - wie - wat – hoe

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

PERFORMANTE WARM WATER SYSTEMEN

Tabel 13: Rekenwaarden voor het opwekkingsrendement η_{gen} , water voor de bereiding van warm tapwater

| | ogenblikkelijke opwarming | met warmteopslag |
|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| verbrandingstoestel (1) (2) | 0,50 | 0,45 |
| elektrische weerstandsverwarming | 0,75 | 0,70 |
| elektrische warmtepomp | 1,45 | 1,40 |
| gebouwegebonden WKK (3) | $\epsilon_{opgen,sh}$ | $\epsilon_{opgen,sh} - 0,05$ |
| externe warmtelevering | $\eta_{water,sh}$ | $\eta_{water,sh} - 0,05$ |
| andere gevallen | gelijkwaardigheid (3) | |

Tabel 14 : opwekkingsrendementen (op de bovenwaarde) voor collectieve installaties voor warm tapwater met indirect verwarmde opslagvat(en) voor warm tapwater of voor installaties zonder opslagvat (en)

| | installaties zonder opslagvat (en) | voor installaties met minimaal x mm isolatie rond het opslagvat of de opslagvaten voor warm tapwater | | |
|--------------------------|------------------------------------|--|-----------|--------------------------|
| | | x = 20 mm | x = 10 mm | x = 0 mm (geen isolatie) |
| niet-condenserende ketel | 0,75 | 0,67 | 0,60 | 0,37 |
| condenserende ketel | 0,85 | 0,76 | 0,68 | 0,42 |

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

η opwekking & opslag

VASTE WAARDEN



richtlijn ecodesign



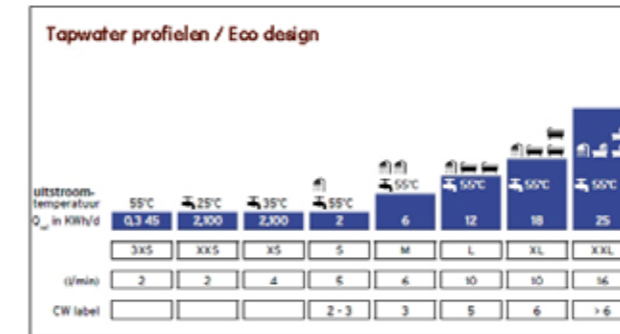
afb : climavent.be

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

Ecodesign en Ecolabeling:

η opwekking & opslag

- SWW opwekkingstoestellen:
 - **rendementsklasse** (tussen G en A+++)
 - voor één van de tapprofielen (3XS tot 4XL)



| Capaciteitsprofiel | 2015 | 2017 | 2018 |
|--------------------|------|------|------|
| 3XS | 22% | 32% | |
| XXS | 23% | 32% | |
| XS | 26% | 32% | |
| S | 26% | 32% | |
| M | 30% | 36% | |
| L | 30% | 37% | |
| XL | 30% | 37% | |
| XXL | 32% | 37% | 60% |
| 3XL | 32% | 37% | 64% |
| 4XL | 32% | 38% | 64% |

| Eco-design | Eco-label | Reglement | Opwektoestel enkel SWW (evt met opslagvolume) | Combitoestel | Tapprofielen |
|------------|-----------|--------------------------|---|--------------|--------------|
| | x | 811/2013 | | < 70kW | 3XS tot XXL |
| | x | 812/2013 | < 70kW en/of 500l | | 3XS tot XXL |
| x | | 813/2013 | | < 400kW | 3XS tot 4XL |
| x | | 814/2013 | < 400kW en/of 2000l | | 3XS tot 4XL |

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

PERFORMANTE WARM WATER SYSTEMEN

η opwekking & opslag

Ecodesign en Ecolabeling:

Europese richtlijnen voor 'space & combination heaters' en 'water heaters and hot water storage tanks'

- Vanaf 26 september 2015
- Verplichting producenten : gegevens publiek
- **SWW opwekkingstoestellen:**
 - **rendementsklasse** (tussen G en A+++)
 - voor één van de tapprofielen (3XS tot 4XL)
- **SWW toestellen voor opslag:**
 - klasse **ifv opslagverliezen**



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

afb : climavent.be

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

Ecodesign en Ecolabeling:

η opwekking & opslag

Dossiers met vergunning of melding **nà 1/1/2016**

&

Toestel onder ecodesign of ecolabeling: ➔ EPB gebruikt gegevens ecodesign.

Andere toestellen:

➔ product opwekkings- en opslagrendement
=> huidige vaste waarden.

(ook voor zonthermische systemen)

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

HULPENERGIE VOOR VENTILATOREN

Bij berekening hulpenergieverbruik ventilatoren - 2 opties:

ofwel : Methode bij ontstentenis (= methode 1)

ofwel : Detailberekening (methode 2 of methode 3)

Methode 2: bepaling van een rekenwaarde bij een representatief werkingpunt **op basis van het geïnstalleerd vermogen;**

Methode 3: bepaling van een rekenwaarde bij een representatief werkingpunt **op basis van het gemeten vermogen bij het nominale werkingpunt**

Keuze berekening (methode) gebeurt per EPW-volume



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

EXTERNE WARMTELEVERING : WBO (EPW & EPU)

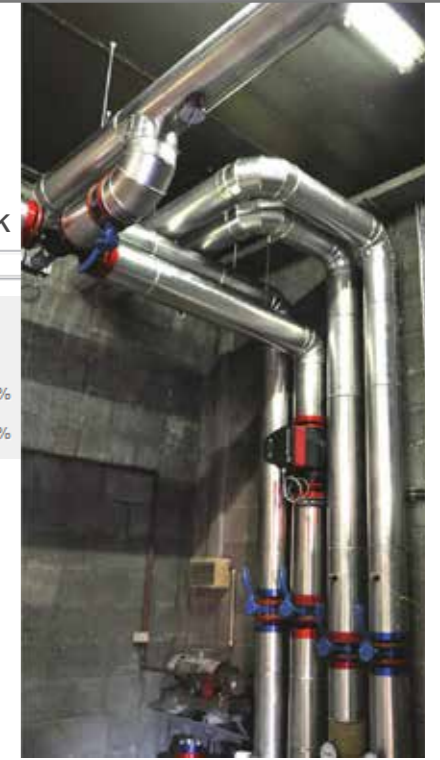
WBO opgenomen in rekenmethode

=> geen gelijkwaardigheidsaanvraag meer noodzakelijk

| | |
|---|--|
| Soort toestel : | Externe warmtelevering |
| Waarde bij ontstentenis voor het rendement : | <input checked="" type="radio"/> Ja <input type="radio"/> Neen |
| Conventionele omrekenfactor naar primaire energie : | 2,00 |
| Opwekkingsrendement v.d. externe warmtelevering : | 97,00 % |
| Aandeel dat uit h. e. wordt geproduceerd : | 0,00 % |



Aanleg van het eerste Nederlandse warmtenet in 1923 in Utrecht.



Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

HULPENERGIE VOOR VENTILATOREN

| Hulpenergie | Uitvoeringskwaliteit | Hulpenergie | Werkingspunt | Werkingspunt | Werkingspunt | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|--------|------------|--------------|--|-------------------|-------------------------|--------------------|------------|-------------------------------|----|------------------------------|---|--------------------------|---|
| Berekeningsoptie : Detailberekening, op basis van het geïnstalleerd elektrisch vermogen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventilatoren | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <thead> <tr> <th>Naam</th> <th>Merk</th> <th>Product-ID</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ventilator1</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Naam | Merk | Product-ID | ventilator1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Naam | Merk | Product-ID | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ventilator1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>ventilator1</td> <td>ventilator1</td> </tr> <tr> <td>Naam :</td> <td>ventilator1</td> </tr> <tr> <td>Merk :</td> <td>Ventilator</td> </tr> <tr> <td>Product-ID :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Type ventilator :</td> <td>Lokale ventilator (LVZ)</td> </tr> <tr> <td>Ventilator modus :</td> <td>Ventilator</td> </tr> <tr> <td>Maximum elektrisch vermogen :</td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>Strategie voor de regeling :</td> <td>Regeling variabele snelheid en variabele druk</td> </tr> <tr> <td>Type snelheidsregeling :</td> <td> <input type="checkbox"/> EC motor met schakelende regeling <input checked="" type="checkbox"/> EC motor met schakelende regeling <input type="checkbox"/> AC motor met frequentie regeling <input type="checkbox"/> AC motor met spannings regeling (via transformator of halfgeleiders) <input type="checkbox"/> Andere types van regeling van de motor of van de ventilator </td> </tr> </table> | | | | | | ventilator1 | ventilator1 | Naam : | ventilator1 | Merk : | Ventilator | Product-ID : | | Type ventilator : | Lokale ventilator (LVZ) | Ventilator modus : | Ventilator | Maximum elektrisch vermogen : | kW | Strategie voor de regeling : | Regeling variabele snelheid en variabele druk | Type snelheidsregeling : | <input type="checkbox"/> EC motor met schakelende regeling <input checked="" type="checkbox"/> EC motor met schakelende regeling <input type="checkbox"/> AC motor met frequentie regeling <input type="checkbox"/> AC motor met spannings regeling (via transformator of halfgeleiders) <input type="checkbox"/> Andere types van regeling van de motor of van de ventilator |
| ventilator1 | ventilator1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Naam : | ventilator1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Merk : | Ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Product-ID : | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type ventilator : | Lokale ventilator (LVZ) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ventilator modus : | Ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maximum elektrisch vermogen : | kW | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Strategie voor de regeling : | Regeling variabele snelheid en variabele druk | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Type snelheidsregeling : | <input type="checkbox"/> EC motor met schakelende regeling <input checked="" type="checkbox"/> EC motor met schakelende regeling <input type="checkbox"/> AC motor met frequentie regeling <input type="checkbox"/> AC motor met spannings regeling (via transformator of halfgeleiders) <input type="checkbox"/> Andere types van regeling van de motor of van de ventilator | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

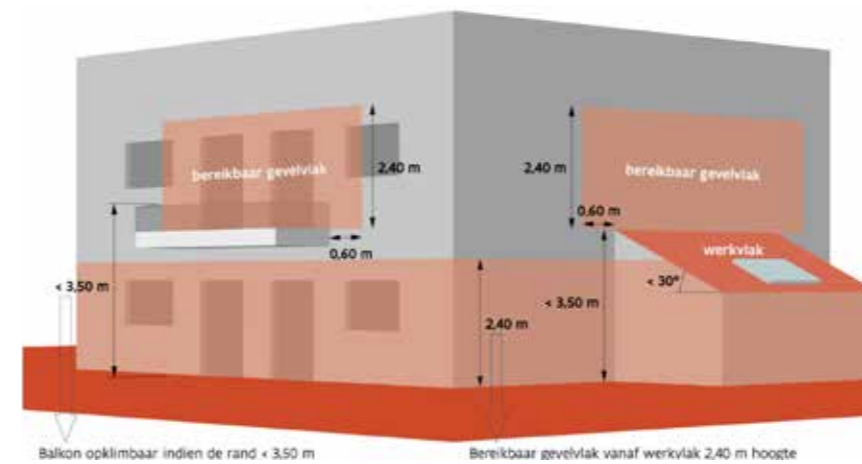


foto : Healthbox II Smartzone - Nightbreeze

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

ZOMERVENTILATIE & INBRAAK-RISICO



niet meegerekend als opengaand deel :

- deuren
- opengaande vensters zonder kipstand op grondniveau & t h v. maaiveld
- **schuiframen & -deuren** (althans voorlopig)

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016

Hernieuwbare energie m.b.v. Thermische zonnecollector

fout in formule

η zonnecollector $\sim \eta$ klassiek opwekkingstoestel

voor C.V.

voor S.W.W.



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Eq. 252

$$Q_{RE,as} = \sum_{m=1}^{12} \left(\sum_i \frac{f_{heat,m,pref} \cdot f_{as,heat,seci,m} \cdot Q_{heat,gross,seci,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,heat,pref}} + \sum_i \frac{(1-f_{heat,m,pref}) \cdot f_{as,heat,seci,m} \cdot Q_{heat,gross,seci,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,heat,pref}} + \sum_i \frac{f_{water,bath,i,m,pref} \cdot f_{as,water,bathi,m} \cdot Q_{water,bathi,gross,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,water,bath,i,m,pref} \cdot \eta_{stock,water,bathi,m,pref}} + \sum_i \frac{(1-f_{water,bath,i,m,pref}) \cdot f_{as,water,bathi,m} \cdot Q_{water,bathi,gross,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,water,bath,i,m,pref} \cdot \eta_{stock,water,bathi,m,pref}} + \sum_i \frac{f_{water,sink,i,m,pref} \cdot f_{as,water,sinki,m} \cdot Q_{water,sinki,gross,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,water,sink,i,m,pref} \cdot \eta_{stock,water,sinki,m,pref}} + \sum_i \frac{(1-f_{water,sink,i,m,pref}) \cdot f_{as,water,sinki,m} \cdot Q_{water,sinki,gross,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,water,sink,i,m,pref} \cdot \eta_{stock,water,sinki,m,pref}} \right)$$

Wijzigingen rekenmethode vanaf 2016 voor EPU

Hernieuwbare energie m.b.v. Thermische zonnecollector

1. fout in formule η zonnecollector $\sim \eta$ klassiek opwekkingstoestel

voor C.V. ~~voor S.W.W.~~

$$Q_{RE,as} = \sum_{m=1}^{12} \left(\sum_i \frac{f_{heat,m,pref} \cdot f_{as,heat,seci,m} \cdot Q_{heat,gross,seci,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,heat,pref}} + \sum_i \frac{(1-f_{heat,m,pref}) \cdot f_{as,heat,seci,m} \cdot Q_{heat,gross,seci,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,heat,pref}} + \sum_j \frac{f_{heat,m,pref} \cdot f_{as,humnet,j,m} \cdot Q_{humnet,j,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,heat,pref}} + \sum_j \frac{(1-f_{heat,m,pref}) \cdot f_{as,humnet,j,m} \cdot Q_{humnet,j,m}}{3,6 \cdot \eta_{gen,heat,pref}} \right)$$

2. perceelgebonden P.V.

In EPW: tot 1/11/2013 enkel inrekenen van gebouwgebonden PV-installaties
Vanaf 1/11/2013 ook PV mogelijk

In EPU : wijziging nog niet doorgevoerd

=>

In EPU : Op dit moment: enkel gebouwgebonden PV-installaties
Vanaf 1/01/2016: perceelgebonden PV-installaties ook mogelijk

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

EPB-eisen 2016

wijzigingen vanaf 2016

1. strengere eisen
2. eisen opgelegd door gemeenten
3. wijzigingen EPW
 - performante warm watersystemen
 - zomerventilatie & inbraakrisico
 - externe warmtelevering & hulpenergieverbruik voor ventilatoren
4. wijzigingen EPU (kantoor - school)
5. STS ventilatie / wanneer - wie - wat – hoe

EPB-eisen 2016

wijzigingen vanaf 2016

1. strengere eisen
2. eisen opgelegd door gemeenten
3. wijzigingen EPW
 - performante warm watersystemen
 - zomerventilatie & inbraakrisico
 - externe warmtelevering & hulpenergieverbruik voor ventilatoren
4. wijzigingen EPU
5. STS ventilatie / wanneer - wie - wat – hoe

STS ventilatie

Eengemaakte technische specificaties

Wat ?

**STS P 73-1
Systemen voor
basisventilatie in
residentiële toepassingen**

Versie 7 juli 2015



.be

STS ventilatie

Eengemaakte technische specificaties

Waar ?

STS P 73-1

Soort publicatie Technische specificaties (STS)

Titel

- [STS 45.6 Binnenvloerafwerking: Keramische vloerbedekkingen](#)
- [STS 45.9 Binnenvloerafwerking: voorbereidende werkzaamheden op de ondergrond](#)
- [STS 52.04.8 Houten Buitenschrijnwerk: Bescherming en afwerking](#)
- [STS 52.1 Houten buitenschrijnwerk](#)
- [STS 52.3 Buitenschrijnwerkerij in PVC](#)
- [STS 52 Houten buitenschrijnwerk: Vensters, vensterdeuren en lichte gevels](#)
- [STS 53.1 Deuren](#)
- [STS 53.2 Industriële, commerciële en residentiële poorten](#)
- [STS 53 Deuren](#)
- [STS 56.1 Dichtingskiten voor gevels](#)
- [STS 56 Structureel gelijmd glaswerk \(SGG\)](#)
- [STS 63 Waterkranen](#)
- STS 71.1 Na-isolatie van spouwmuur door insitu vullen van de luchtspouw met een nominale breedte van ten minste 50 mm**
- STS-P 71.3 Luchtdichtheid van gebouwen - Luchtdichtheidstest**
- STS P 73-1 Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen**

Pagina's: 1 2
Aantal resultaten per pagina: 25 50 100 200 250
Vorige pagina 26-40 van 40 resultaten



.be

STS ventilatie

Eengemaakte technische specificaties

Waar ?

STS P 73-1
Systemen voor

economie.fgov.be

nl fr de en

Andere informatie en diensten van de overheid: www.belgium.be

Publicaties | Activiteitenkalender | Reggeving | Online diensten | Updates | Pressroom | Geschieden en klachten | Contact

economie

FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie

Consumentenbescherming | Ondernemingen & Zelfstandigen | Statistieken & Analyses | Over de FOD Economie

Home > Publicaties

Publicaties

Soort publicatie Technische specificaties (STS)

Titel

De Eengemaakte Technische Specificatie STS - Folder



.be

STS ventilatie

Eengemaakte technische specificaties

Waarom ?

STS P 73-1

Binnenlucht is tien keer vuiler dan buitenlucht.
Daarom zijn wij er: voor ons comfort, voor onze gezondheid, met aandacht voor energie

WAAROM & HOE VENTILEREN
HOE SYSTEMEN ONDERHOUDEN?

INFORMATIE VOOR
WINKEL SYSTEMEN

INFORMATIE VOOR
NON-RESIDENTIELE
VENTILATIE

INFORMATIE VOOR
STANDELAARS
& OVERBROEKEN

INFORMATIE VOOR
DE PERS

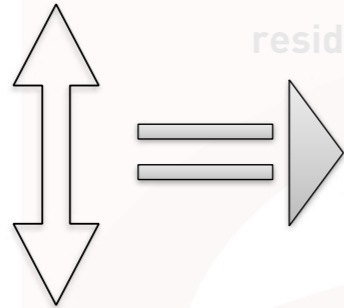
www.ventibel.be



STS ventilatie

Waarom ?

Prestaties ventilatiesystemen in de praktijk



1000 ^{EN} installaties wél OK



economie

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Eengemaakte technische specificaties

STS P 73-1
Systemen voor
basisventilatie in
residentiële toepassingen



.be

STS ventilatie

Voor Wie ?

van toepassing op **residentiële ventilatiesystemen**

Inhoudelijk : 4 peilers :

- basis : "tekst"
 - beschrijft minimum kwaliteitseisen
 - werkt "normerend"
- ventilatie "plannen" = noodzaak
- meten = weten
- administratieve last beperken
 - maximale integratie in EPB

economie

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Eengemaakte technische specificaties

STS P 73-1
Systemen voor
basisventilatie in
residentiële toepassingen



.be

STS ventilatie

Door Wie ?

Sector zelf gebaat met goede uitvoeringskwaliteit
=> draagvlak binnen andere sectoren = even belangrijk

initiatiefnemer : FOD-economie

redactie : WTCB

wergroepen : - onderzoek / onderwijs
- beroepsorganisaties
- Ventibel
- installateurs
- VMWS
- Testaankoop
- Passiefhuisplatform
- ...

economie

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Eengemaakte technische specificaties

STS P 73-1
Systemen voor
basisventilatie in
residentiële toepassingen



.be

STS ventilatie

Wat staat er in ?

Hoofdstuk 4 : **kwaliteitscriteria**

- §2 ventilatievoorontwerp ...
- §4 gemeten debieten / ruimte
- §6-8 eisen voor de RTO / DO / RAO
- § 9-10 specificaties ventilatoren & luchtfilters
- § 11-15 luchtkanalen
(luchtdichtheid, thermisch & akoestisch)
(< 3m/s o/d eindtakken) Versie 7 juli 2015
- §16 contaminatie & interactie
- § 17 bodem-warmtewisselaars
- § 18-19 onderhoudsaspecten



economie

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Eengemaakte technische specificaties

wordt geïntegreerd in EPB !

STS P 73-1
Systemen voor
basisventilatie in
residentiële toepassingen

.be

hoe ?

A. Ventilatie-voorontwerp (VVO): WAT ?

plannen + beschrijving systeem

- pdf-formaat met minstens:
 - ID gebouw (epb-eenheid-) / opdrachtgever / VG & Arch
 - ID verantwoordelijke VVO
 - ID verantwoordelijke coördinatie & prestatieverslag
- lijst minimale prestaties (=X^{IRA} niet EPB-verplichte specificaties)
- Plan :
 - toevoer / doorstroom / afvoer
 - tracé kanalen / positie groep /aanzuig / uitblaas
 - plaats ventielen
 - visuele & akoest. aspecten (roosters i/d gevel / op dak / enz.)

Versie 7 juli 2015

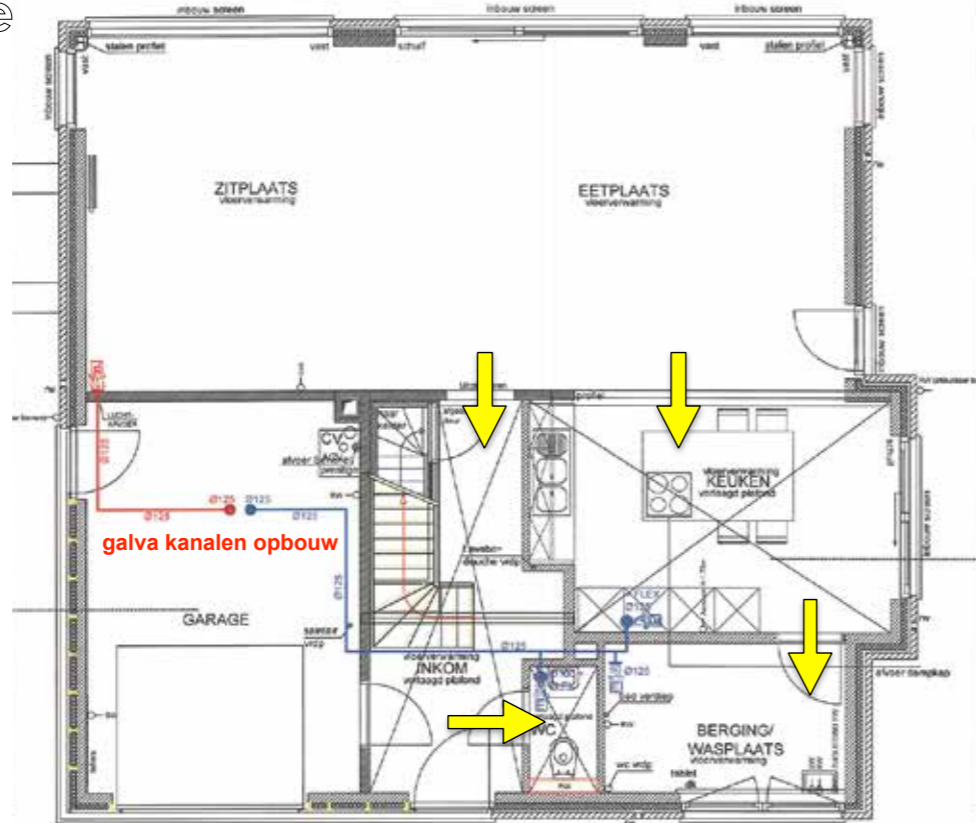
hoe ?

B. Ventilatie-voorontwerp (VVO): WIE ?

“VERSLAGGEVER VENTILATIE VOORONTWERP”

- o/d hoogte v/h kwaliteitskader
- g^{de} kennis EPB / STS
- geslaagd vr examen
 - ID gebouw (epb-eenheid-) / opdrachtgever / VG & Arch
 - ID verantwoordelijke VVO
 - ID verantwoordelijke coördinatie & prestatieverslag
- lijst minimale prestaties (=X^{IRA} niet EPB-verplichte specificaties)
- Plan :
 - toevoer / doorstroom / afvoer
 - tracé kanalen / positie groep /aanzuig / uitblaas
 - plaats ventielen
 - visuele & akoest. aspecten (roosters i/d gevel / op dak / enz.)

hoe ?



voorbeeldplan ventilatie-voorontwerp

voor buis Ø125 => gat Ø140 voorzien
voor buis Ø160 => gat Ø180 voorzien

hoe ?

C. Ventilatie-prestatieverslag (vPV)

= rapportering TIJDENS en NA de werken

- verschillende partijen
 - bv. constructeur ramen / installateur unit / schrijnwerker binnendeuren / rapporteur-debieten ...
- => ONLINE RAPPORTEREN via WEBAPPLICATIE
- PRINCIPE : V.V.O opent het dossier, ander partijen loggen in en vervolledigen
- vPV blijft beschikbaar in databank
- **Integratie in EPB = wenselijk**

Versie 7 juli 2015

hoe ?

D. Ventilatie : in de epb-aangifte

- Integratie in EPB = wenselijk
- effectief gemeten debieten rapporteren vlg. STS vanaf aangifte 1/1/2016

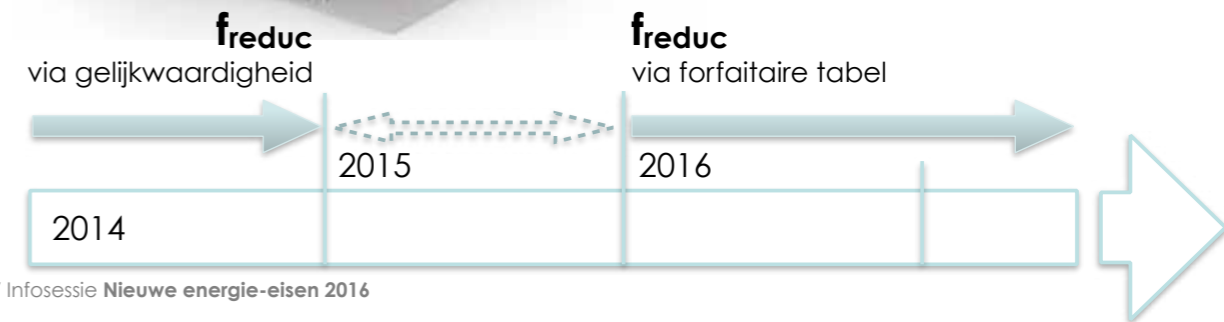
STS P 73-1 Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

beeld : bluemink.nl

EPB-rapportering vraaggestuurd ventilatiesysteem



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

CONCREET :

- VG-ventilatie tekent VVO
- EPB-verslaggever rapporteert VVO bij voorafberekening & bij startverklaring
- EPB-verslaggever rapporteert EPB-gerelateerde zaken uit Vent.PrestatieVerslag in EPB-aangifte

STS P 73-1 Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

beeld : bluemink.nl

EPB-rapportering vraaggestuurd ventilatiesysteem

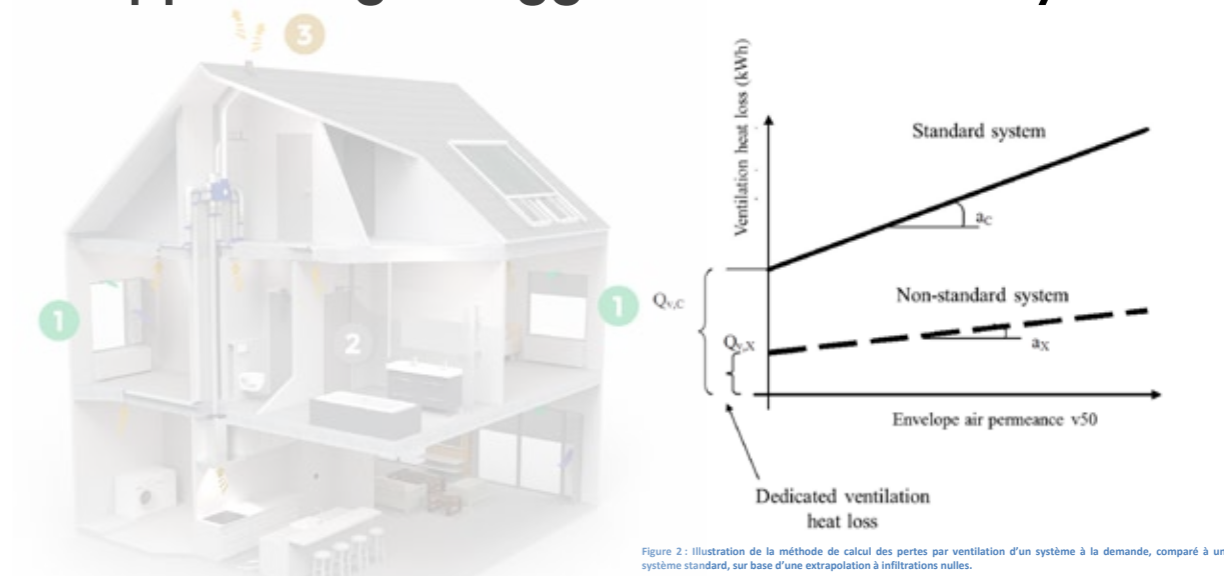
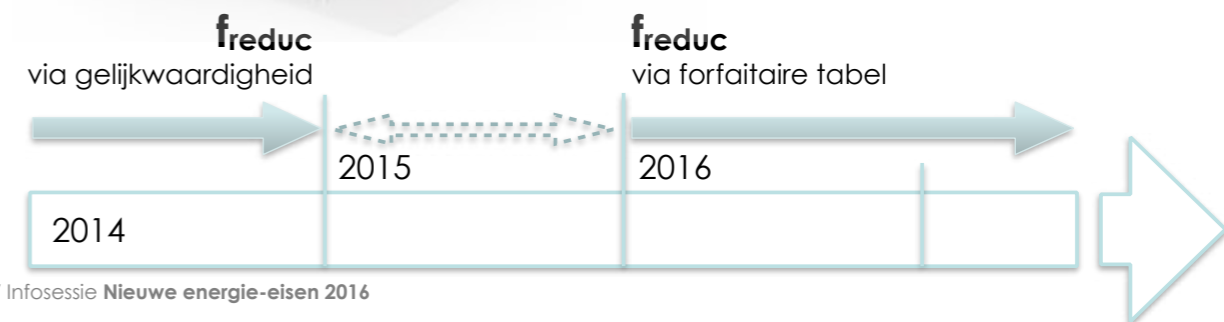


Figure 2 : Illustration de la méthode de calcul des pertes par ventilation d'un système à la demande, comparé à un système standard, sur base d'une extrapolation à infiltrations nulles.



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

EPB-rapportering vraaggestuurd ventilatiesysteem

3.3. Karakterisatie van de ventilatie verliezen

De warmteverliezen door bewuste ventilatie van de configuraties 1 en 2 van het vraaggestuurd ventilatiesysteem Renson "Systeem C+ EVO II Smartzone CO₂" bedragen respectievelijk gemiddeld 45% en 40% van de warmteverliezen door bewuste ventilatie van een systeem met gelijkwaardige binnenluchtkwaliteit.

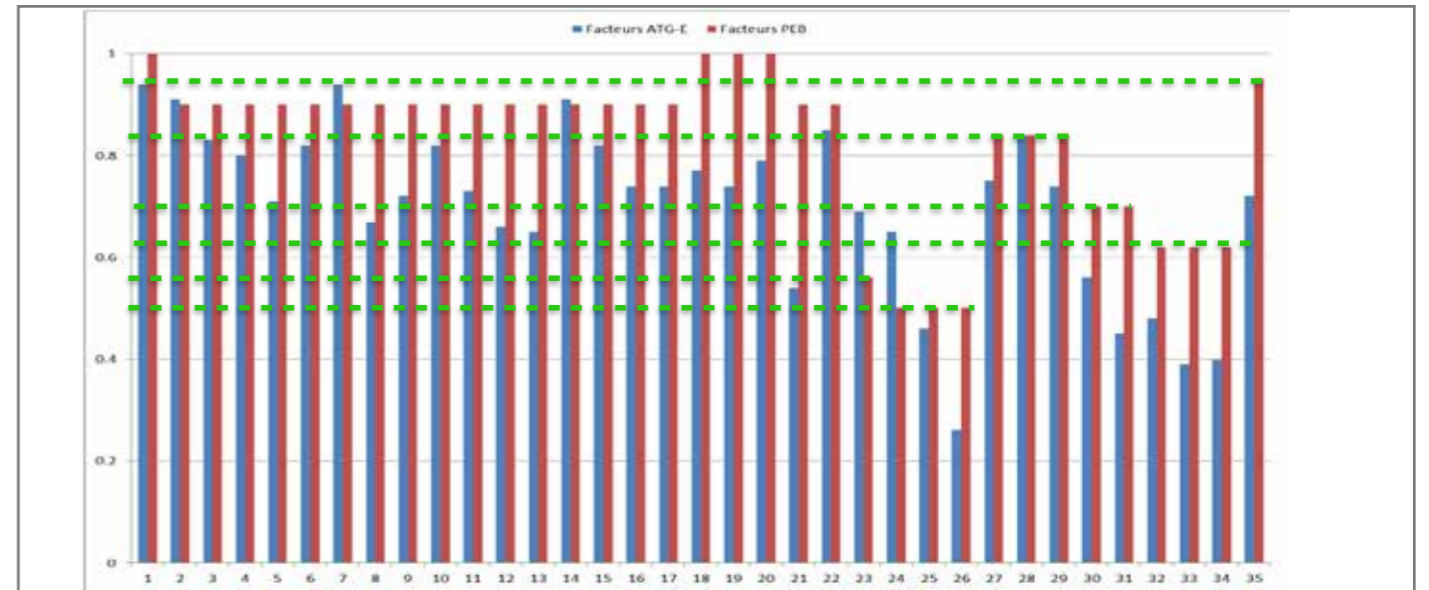
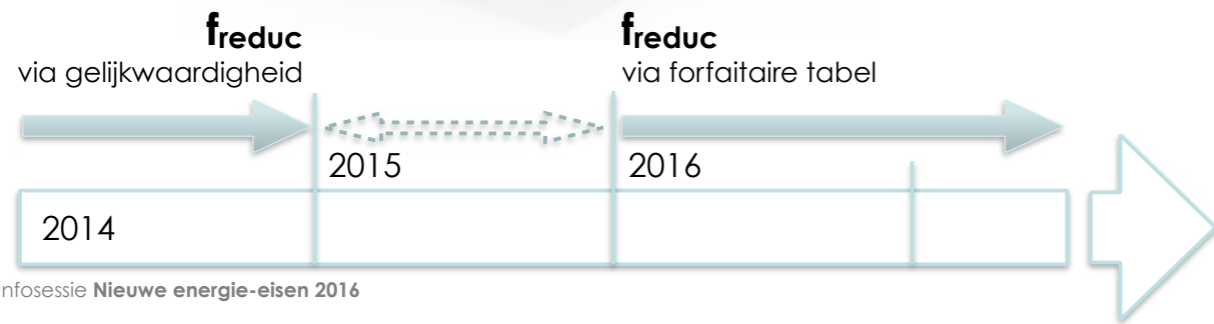
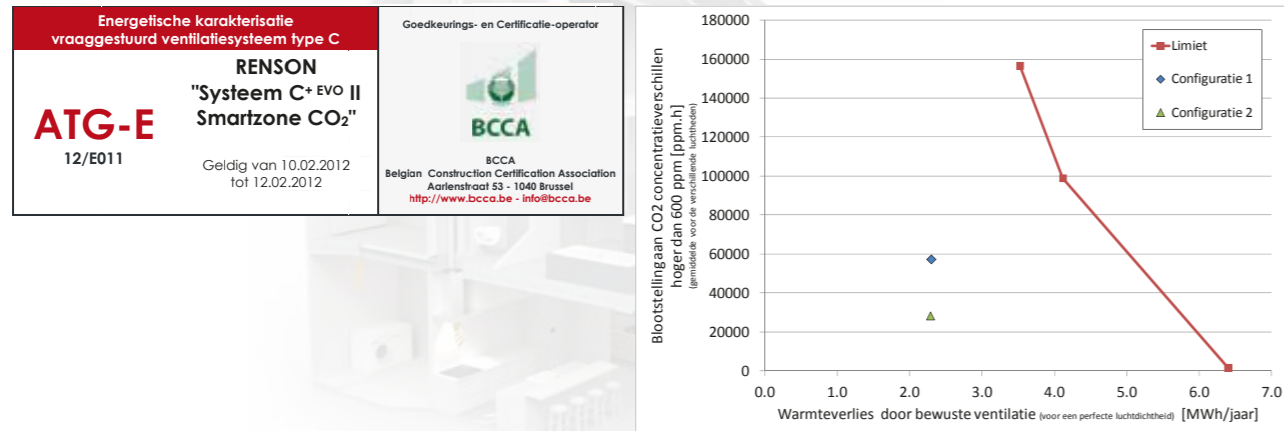
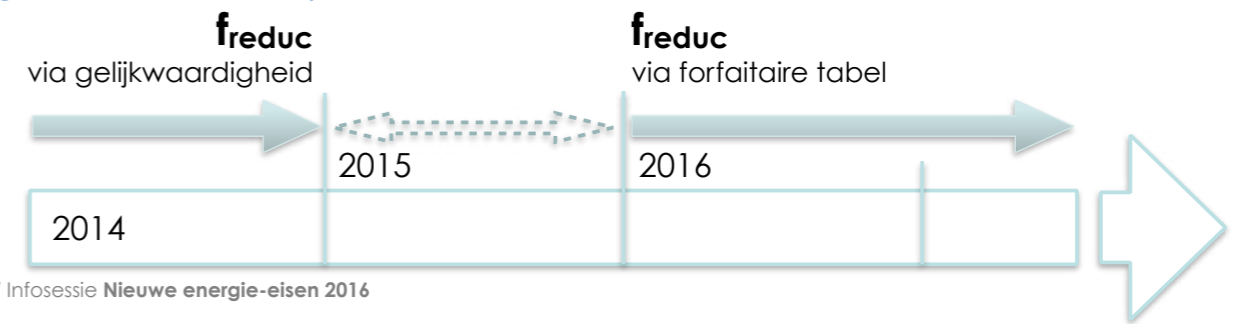


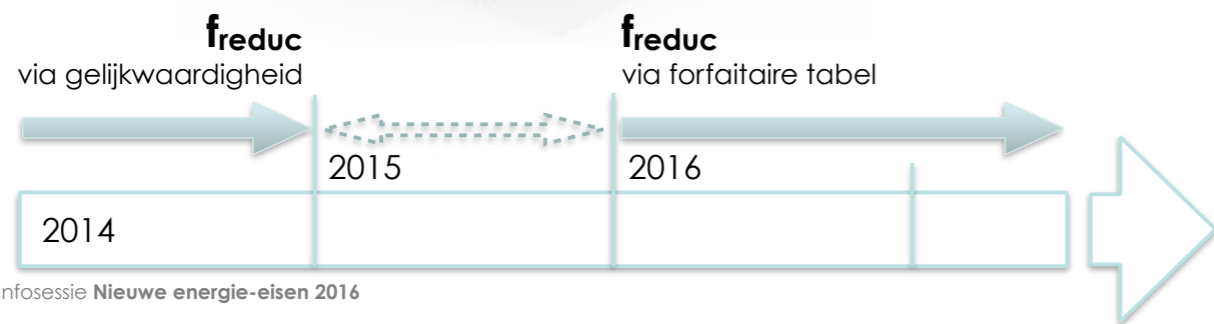
Figure 47: Comparaison des valeurs f_{reduc} pour les systèmes ayant obtenu un ATG-E avant fin décembre 2013: en bleu à gauche, les valeurs f_{reduc} obtenues dans le cadre des ATG-E ; en rouge à droite, les valeurs f_{reduc} tels que prévus pour intégration dans la PEB suite à la présente étude.



EPB-rapportering vraaggestuurd ventilatiesysteem

Tableau 3: Caractéristiques des systèmes de ventilation à la demande ayant fait l'objet d'une demande d'ATG-E avant juillet 2013. Valeurs au 12/02/2014.

| n° | Nom | f _{reduc} ATG-E | Régulation Centrale ou Locale | | | Détection Espaces secs | | | | Espaces humides | | | | |
|----|---------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|-----------|----------|--------|-----------------|-----------|----------|-----|-----------|
| | | | Alimentation | Evacuation espace secs | Evacuation espaces humides | Living | Ch princ. | autre Ch | Plenum | Cuisine | Buanderie | WC | SDB | SDB-WC |
| 7 | Renson C+ | 0.94 | - | - | Locale | - | - | - | - | RH + Prés | RH | Prés | RH | RH + Prés |
| 8 | Renson C+ EVO config 1 | 0.67 | - | - | Locale | - | - | - | - | RH | RH | Prés | RH | RH + Prés |
| 9 | Renson C+ EVO config 2 | 0.72 | - | - | Locale | - | - | - | - | RH | RH | - | RH | RH + Prés |
| 10 | Renson C+ EVO config 3 | 0.82 | - | - | Locale | - | - | - | - | RH | RH | - | RH | RH |
| 11 | Renson C+ EVO II config 1 | 0.73 | - | - | Locale | - | - | - | - | RH | RH | - | RH | RH + Prés |
| 12 | Renson C+ EVO II config 2 | 0.66 | - | - | Locale | - | - | - | - | RH | RH | Prés/VOC | RH | RH + Prés |
| 13 | Renson C+ EVO II config 3 | 0.65 | - | - | Locale | - | - | - | - | CO2 | RH | Prés/VOC | RH | RH + Prés |



BA vanaf 1/1/2015 => FF-tabel

BELGISCH STAATSBLED — 23.12.2014 — MONITEUR BELGE

Bijlage 7

Bijlage XII: Bepaling van de reductiefactoren voor ventilatie (voor vraaggestuurde systemen) in residentiële gebouwen (EPW)

f_{reduc,vent,heat,seci} f_{reduc,vent,cool,seci} en f_{reduc,vent,overh,seci}

The screenshot shows the EPW software interface for configuring a demand-controlled ventilation system. The 'Ventilatiesysteem' settings are set to 'C - Natuurlijke toevoer, mechanische afvoer'. The 'Vraaggestuurde ventilatie' is set to 'Ja'. The reduction factors are: 'Reductiefactor (verwarming): 0,55', 'Reductiefactor (koeling): 0,55', and 'Reductiefactor (oververhitting): 0,55'. The 'Stavingsstuk' is 'AANKOOPFACTUUR VENTILATIE-UNIT'. The 'Uitvoeringskwaliteit' section shows 'Berekeningswijze voor kwaliteit v.d. uitvoering' set to 'Gedetailleerde berekening' and 'Alle ingevoerde debieten zijn gemeten' set to 'Ja'.

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016


BA vanaf 1/1/2015 => FF-tabel

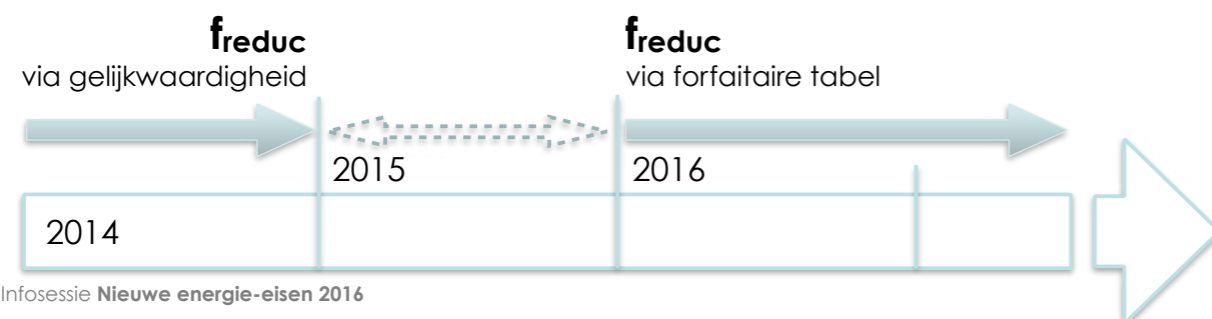
Tabel 2 – $f_{\text{reduc,vent,heat,zone}}$ voor ventilatiesystemen C met een regeling op de afvoer in functie van de behoefte in de droge ruimten en eventueel in functie van de behoefte in de natte ruimten

| Type detectie in de droge ruimten | Type regeling van de afvoer | $f_{\text{reduc,vent,heat,zone}}$ | | Andere of geen detectie in de natte ruimten |
|---|--|-----------------------------------|----------------------|---|
| | | Lokale regeling | Niet-lokale regeling | |
| CO ₂ - lokaal: één of meerdere sensoren in elke droge ruimte | Lokaal, in alle droge ruimten | 0,43 | 0,47 | 0,51 |
| CO ₂ - semi-lokaal: één of meerdere sensoren in elke slaapkamer | Lokaal, in alle slaapkamers | 0,50 | 0,55 | 0,59 |
| CO ₂ - semi-lokaal: één of meerdere sensoren in het gemeenschappelijk afvoerkanaal van alle slaapkamers | 1 zone, in alle slaapkamers | 0,61 | 0,66 | 0,71 |
| CO ₂ - semi-lokaal: één of meerdere sensoren in de belangrijkste leefruimte en één of meerdere sensoren in de belangrijkste slaapkamer | 2 (dag/nacht) of meer zones, in de droge ruimten Of centraal, in de droge of de natte ruimten | 0,79 | 0,85 | 0,91 |
| CO ₂ - Centraal: één of meerdere sensoren in het afvoerkanaal of de afvoerkanalen | Centraal, in de droge of de natte ruimten | 0,81 | 0,87 | 0,93 |
| Andere of geen detectie in de droge ruimten | Geen, lokaal, per zone of centraal | 0,90 | 0,95 | 1 |

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

BELGISCH STAATSBLAD — 23.12.2014 — MONITEUR BELGE

| bvb.  | Reductiefactor $f_{\text{reduc,vent,heat}}$ | |
|--|---|-------------------------|
| | bouwaanvraag t.e.m. 2015 | bouwaanvraag vanaf 2015 |
| C+ | 0,92 | 0,90 |
| C+evoll (vochtige ruimtes) | 0,65 | 0,90 |
| C+evoll (SmartZones) | 0,45 | 0,61 |
| C+evoll (SmartZone) | 0,40 | 0,50 |
| C+evoll (SmartZone) + open keuken | 0,40 | 0,43 |
| E+ (vochtige ruimtes) | 0,65 | 0,90 |
| E+ (SmartZones) | 0,45 | 0,61 |
| E+ (SmartZone) | 0,40 | 0,50 |
| E+ (SmartZone) + open keuken | 0,40 | 0,43 |



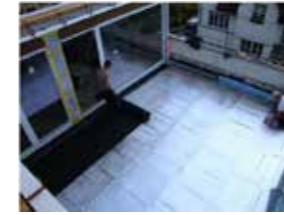
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Promat

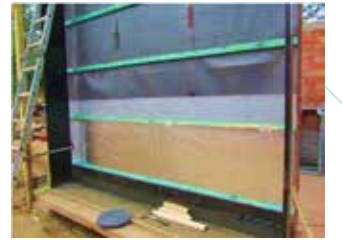
SLIMVAC
ultra-thin, ultimate efficiency

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

SLIMVAC — vacuümisolatie ultra-thin, ultimate efficiency TOEPASSINGSGEBIEDEN



hellend dak



vloerisolatie



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Promat

SLIMVAC — vacuümisolatie ultra-thin, ultimate efficiency

microporeuze kern – luchtdicht omhulsel

600x200 → 1300x600

d=10 mm – 40 mm

λ_D 0,0061 W/(m.K)

EPB2016 → daken/muren/plafonds/vloeren/binnenwanden



$U_{max} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

30 mm = 0,20 W/m²K

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Promat

SLIMVAC — vacuümisolatie ultra-thin, ultimate efficiency principevoorbeeld - schrijnwerk aansluiting



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Promat

PROMAT INTERNATIONAL nv

Bernard Boeckx

E b.boeckx@promat.be

T 0470 23 15 94

SLIMVAC
—
ultra-thin, ultimate efficiency

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Promat



Creating healthy spaces

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Healthbox breeze: validatie in EPB

C Vraaggestuurd: Healthbox Smartzone

- ✓ Afvoer in slaapkamers wordt beloond op e-peil
- ✓ Breeze (auto uitschakeling vraagsturing): validatie via forfaitaire tabel



Gunstige invloed op e-peil bij projecten met een bepaald oververhittingsrisico

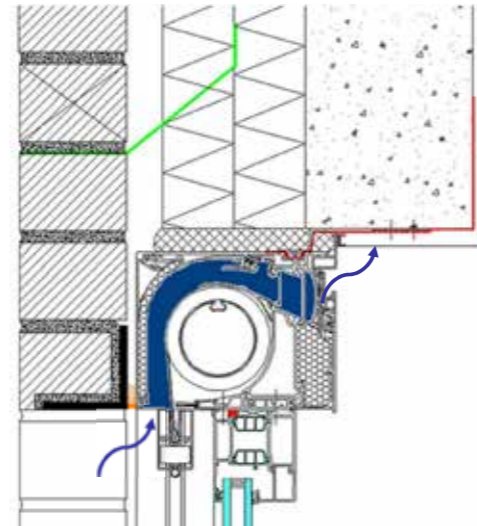
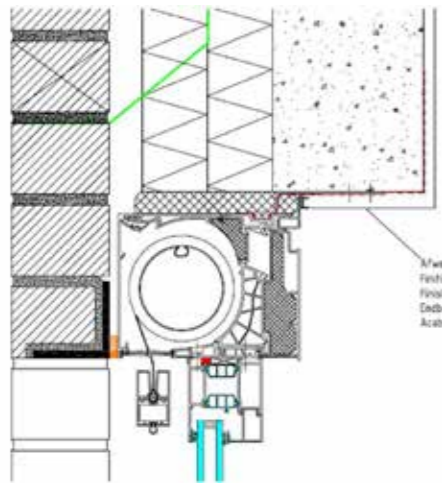


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

RENSON
VENTILATION
SUNPROTECTION

Koudebrugarme & luchtdichte details

Fixscreen/Fixvent® Mono AK



- ✓ Wordt als bouwknop aanzien
- ✓ Bij doorrekening in 2D programma:

IMPACT = ZEER KLEIN

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

- ✓ Met ventilatie = onderdeel vh raam
- ✓ U-waarde: tot **0,72 W/m².K**

IMPACT = VEELAL POSITIEF



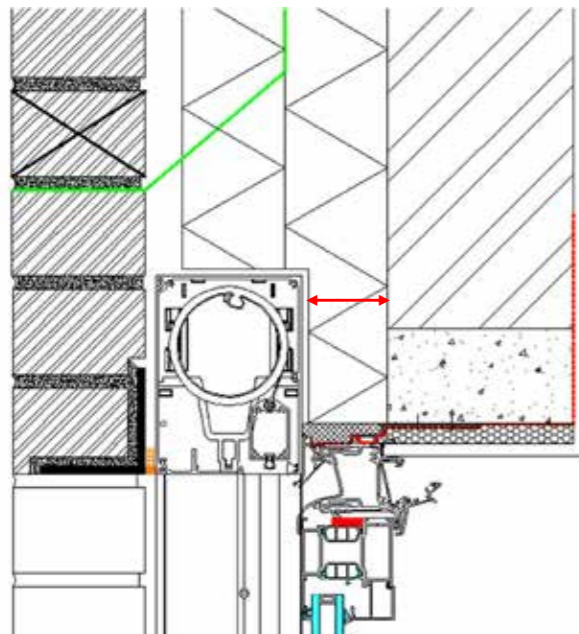
Jochen Allegaert – intern account manager- architectenlijn
Jochen.Allegaert@renson.be
Tel +32 56 62 93 94

NAV-infosessie Hernieuwbare Energie



Koudebrugarme & luchtdichte details

Invisivent & Fixscreen MS7



- ✓ VOLLEDIG EPB aanvaarde inbouw

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



Buitenschrijnwerk

Nathan Van Den Bossche
UGent

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

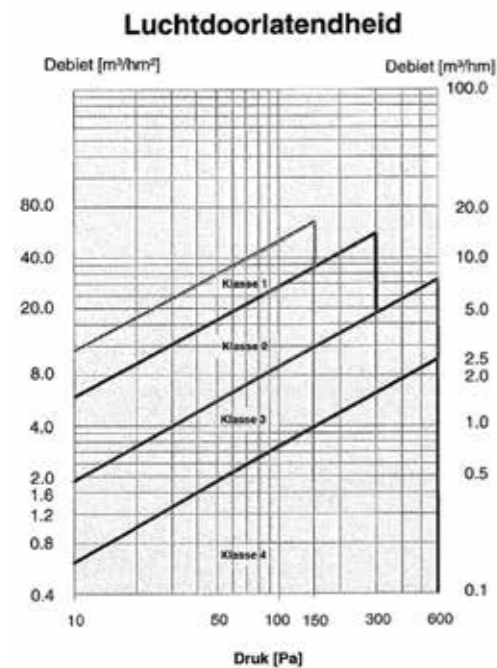
Inhoud

- Luchtdichtheid
 - **Buitenschrijnwerk**
 - Raamaansluitingen
 - In situ
- Thermische prestaties
- Waterdichting

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Buitenschrijnwerk



Grenzen luchtdichtheid schrijnwerk:

- Klasse 1: 31.5 m³/h/m² @ 50Pa
- Klasse 2: 17.0 m³/h/m² @ 50Pa
- Klasse 3: 5.67 m³/h/m² @ 50Pa
- Klasse 4: 1.89 m³/h/m² @ 50Pa



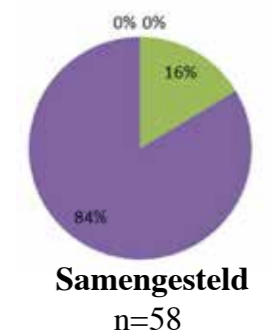
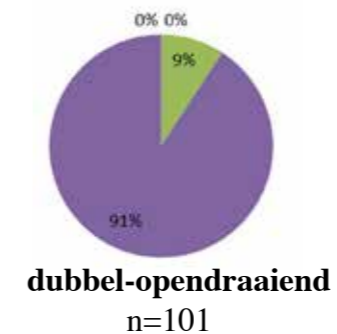
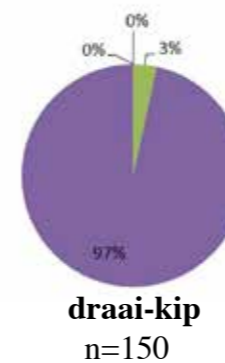
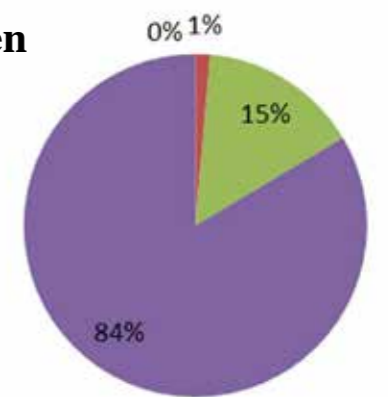
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Buitenschrijnwerk

Alle ramen
n=365

- Klasse 1
- Klasse 2
- Klasse 3
- Klasse 4



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Buitenschrijnwerk

NBN B25-002-1
vroegere STS 52.0

Prestaties

- ~ hoogte gebouw
- ~ omgeving

Klasse 4

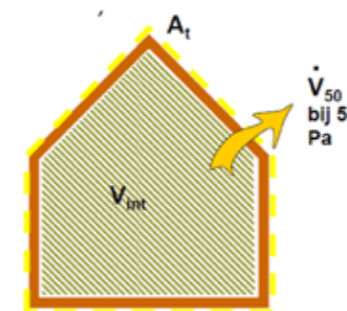
- ~ gebouwen kust > 25m
- ~ andere > 50m

| Vereiste klassen | Ruwheid v.h. terrein | Stad IV | Bosrijk geb. III | Platteland II | Kust (I) |
|--|----------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|
| 0 - 10 meter vanaf het maaiveld | | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ³⁾ NBN EN 12207 | | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 |
| Waterdichtheid ⁴⁾ NBN EN 12208 | | 4A ²⁾ | 4A ²⁾ | 6A ²⁾ | 8A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | | C2 | C2 | C3 | C3 |
| 10 - 18 meter vanaf het maaiveld | | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ³⁾ NBN EN 12207 | | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ |
| Waterdichtheid ⁴⁾ NBN EN 12208 | | 4A ²⁾ | 6A ²⁾ | 8A ²⁾ | 9A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | | C2 | C3 | C3 | C3 |
| 18 - 25 meter vanaf het maaiveld | | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ³⁾ NBN EN 12207 | | 3 ¹⁾ | 3 | 3 | 3 |
| Waterdichtheid ⁴⁾ NBN EN 12208 | | 6A ²⁾ | 8A | 9A | 9A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | | C2 | C3 | C3 | C3 |
| 25 - 50 meter vanaf het maaiveld | | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ³⁾ NBN EN 12207 | | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Waterdichtheid ⁴⁾ NBN EN 12208 | | 8A ²⁾ | 9A | 9A | 9A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | | C3 | C3 | C4 | C4 |
| 50 - 100 meter vanaf het maaiveld | | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ³⁾ NBN EN 12207 | | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Waterdichtheid ⁴⁾ NBN EN 12208 | | 9A | Exxx 5) | Exxx 5) | Exxx 5) |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | | C3 | C4 | C4 | C5 |
| > 100 meter vanaf het maaiveld | | | | | |
| Luchtdoorlatendheid NBN EN 12207 | | | | | 5) |
| Waterdichtheid ⁴⁾ NBN EN 12208 | | | | | Exxx 5) |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | | | | | Exxx 5) |

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Buitenschrijnwerk



$$n_{50} = \dot{V}_{50} / V_n [h^{-1}]$$

$$q_{50} = \dot{V}_{50} / A_t [m^3 / h / m^2]$$



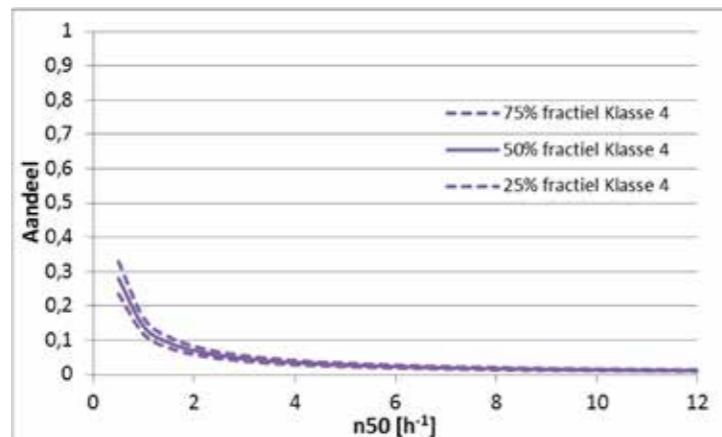
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Buitenschrijnwerk

$$Aandeel = \frac{\text{luchtlekkage raam} * \text{oppervlakte raam}}{n_{50} * \text{binnenvolume gebouw}}$$

Berekend voor
200 woningen

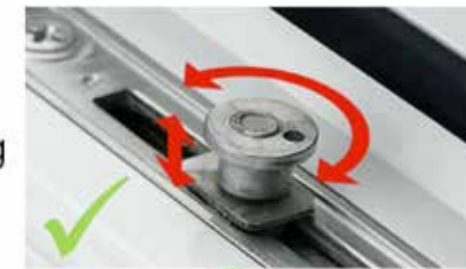


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Buitenschrijnwerk

- Beslag is allesbepalend!
- Test gelijkmatige aandrukking



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

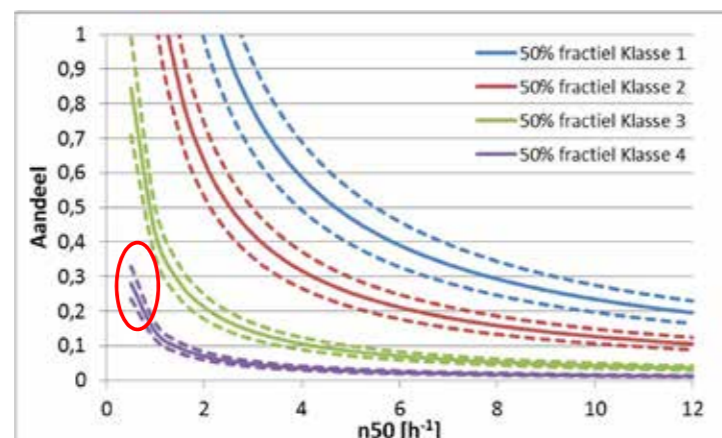
Luchtdichtheid

Buitenschrijnwerk

$$Aandeel = \frac{\text{luchtlekkage raam} * \text{oppervlakte raam}}{n_{50} * \text{binnenvolume gebouw}}$$

Klasse 4
20-30% bij zeer
luchtdichte
Gebouwen

Klasse 5?



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Inhoud

- Luchtdichtheid
 - Buitenschrijnwerk
 - **Raamaansluitingen**
 - In situ
- Thermische prestaties
- Waterdichting

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

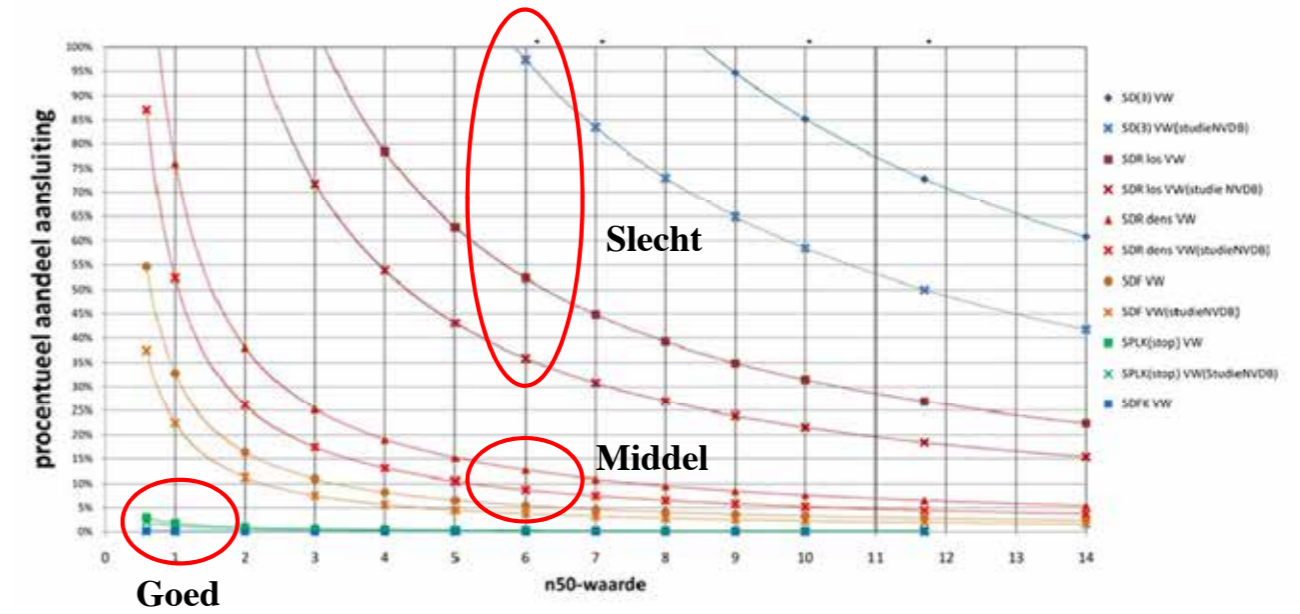
Raamaansluitingen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen

- Lekverlies uitgedrukt per lopende meter @ 50Pa
- 14 details getest voor standaardmuur
- 1 detail getest voor passiefmuur
- resultaten: 0.02 tot 33.07m³/h/m

3 Klassen:

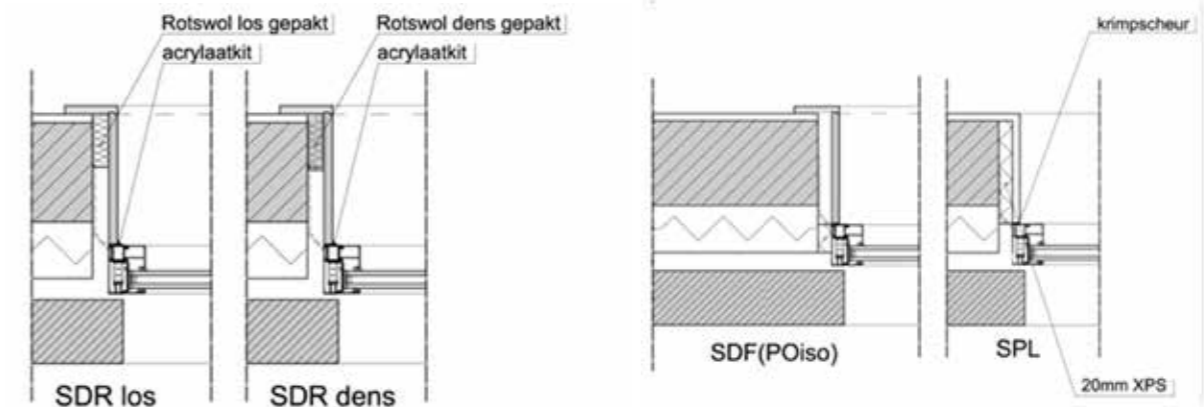
- **Slecht:** $q_{50} > 2.5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
- **Middel:** $0.4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m} < q_{50} < 2.5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$
- **Goed:** $q_{50} < 0.4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen

Slecht



12.19m³/h/m 2.96m³/h/m

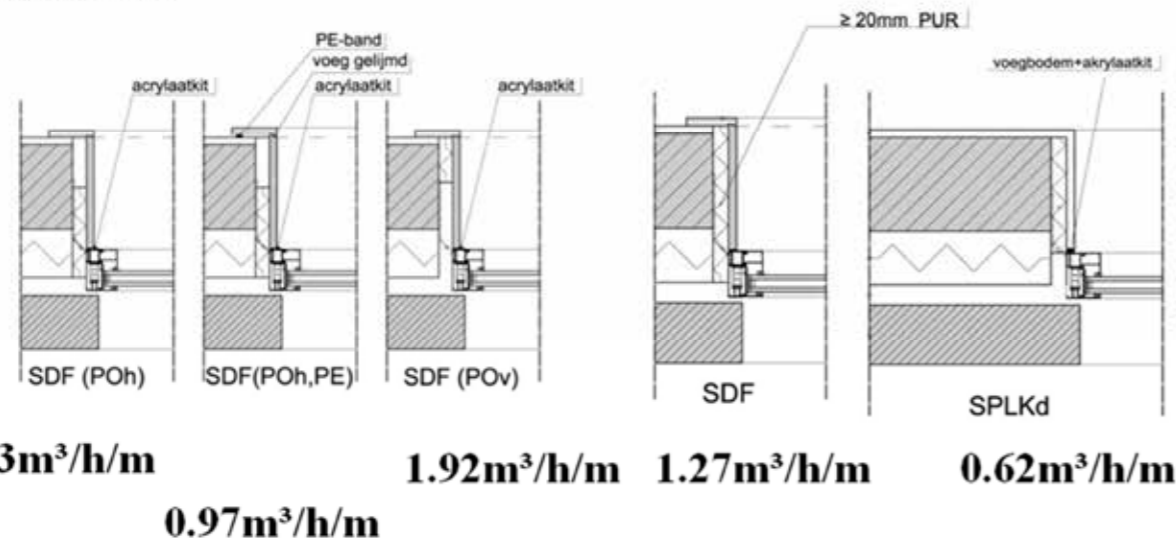
17.16m³/h/m 2.69m³/h/m

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen

Middel

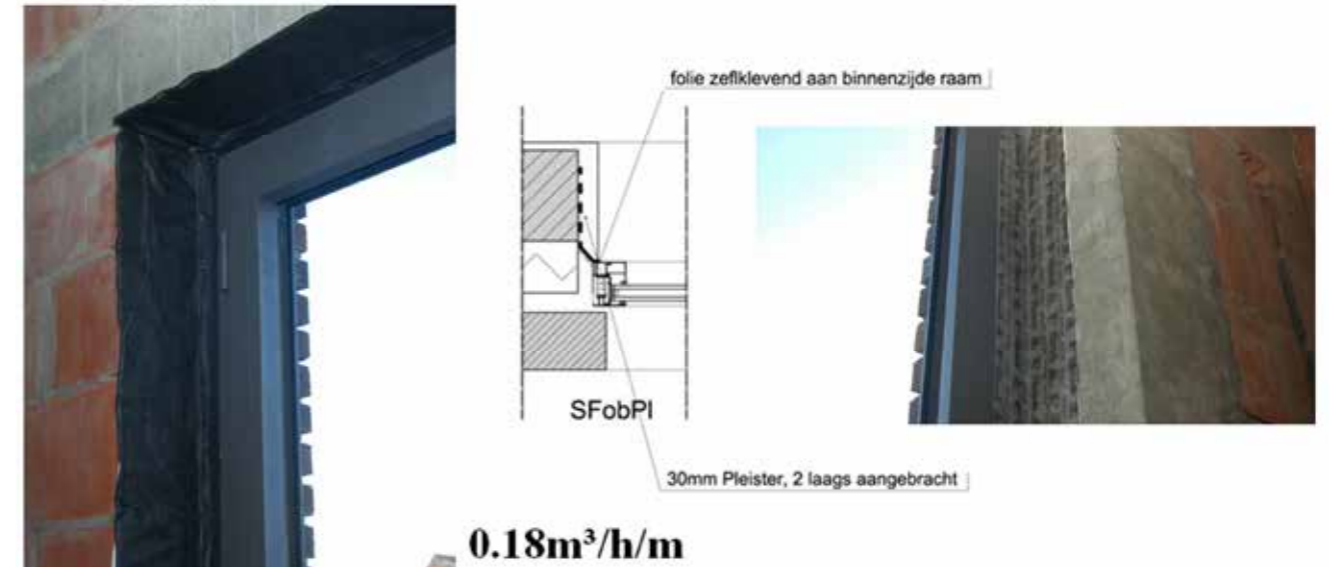


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen

Goed

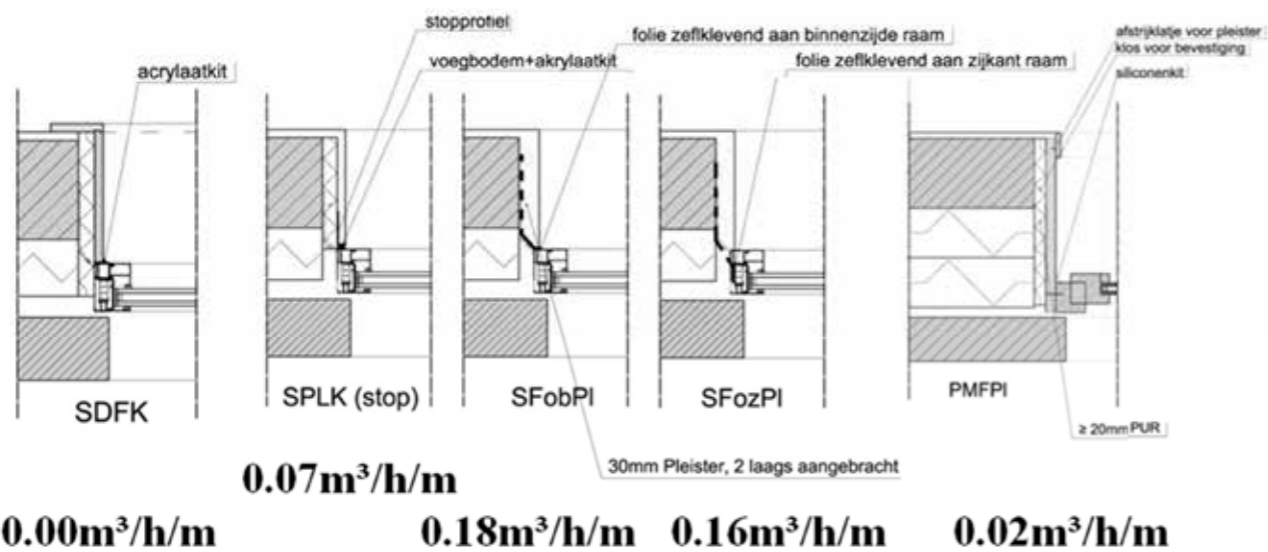


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen

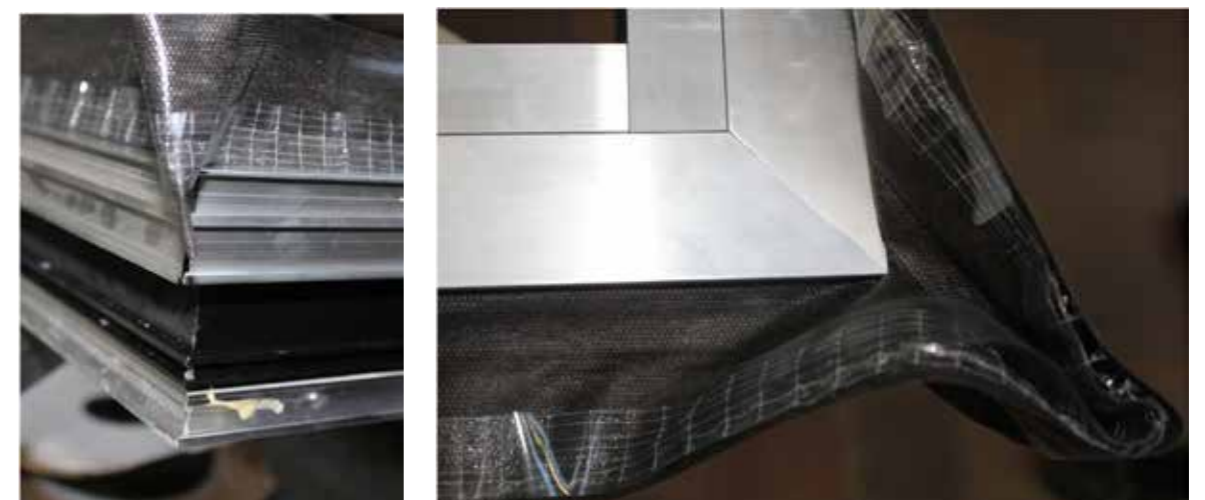
Goed



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen



zonder voorbevochtiging



foutief opspuiten



met voorbevochtiging

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Inhoud



- Luchtdichtheid
 - Buitenschrijnwerk
 - Raamaansluitingen
 - **In situ (luchtdicht bouwen van A tot Z)**
- Thermische prestaties
- Waterdichting

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

Raamaansluitingen

Breedte voeg:

- Technische fiche
- Circa 4cm
- Minder bij koud weer

Prestatie lange termijn?

- Initieel n_{50} ↑
- Literatuur: stabiel



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

onderzoek in situ



- Aanvullend op labo-metingen werden in het kader van LBAZ uitgevoerd: in situ metingen luchtdichtheid vensters

- Methodiek:
 - pressurisatie gebouw (50 Pa onderdruk)
 - debietsmeting (afdekplaat + Flowfinder)



- Resultaten:
 - Luchtdichtheid vensters in situ vaak 2 à 3x groter dan in theorie (klasse)
 - Het schrijnwerk zelf blijkt vaak relatief luchtopen te zijn
 - Aansluiting op ruwbouw: bij massiefbouw blijken specifieke hulpmiddelen voor luchtdichtheid (folies e.d.) niet noodzakelijk voor het bereiken van een goed resultaat (de in situ metingen bevestigen de labo-metingen)
 - diverse oplossingen (stoppprofielen / prekader / foies) blijken vergelijkbare resultaten te geven (bij meting kort na uitvoering, dus zonder veroudering)
 - Belangrijke voorwaarde: zorgvuldige uitvoering, afwerking en afregeling!
 - De meerkost voor een luchtdichte uitvoering blijkt relatief gering te zijn

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid onderzoek in situ



Vooral

- glaslatten
- scharnieren

ook

- Hoeken, verbindingen, stopprofielen
- onregelmatigheden pleisterwerk

- schuiframen: type dichting
 - Rubberdichting beter dan borsteldichting



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid onderzoek in situ



Frequent worden luchtlekken vastgesteld ter hoogte van de glaslatten

Mogelijke oplossing: mousse-band achter de glaslatten (dit is dus onder de beglazing)



Andere oplossingen:

- dichting onder binnenste glasplaat, aangebracht NA plaatsing glas
- nauwkeurig verzagen glaslatten
 - Afstelling zaagbladen: regelmatige controle en aanpassing noodzakelijk

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid onderzoek in situ



Frequent worden luchtlekken vastgesteld ter hoogte van de glaslatten

Mogelijke oplossing: mousse-band achter de glaslatten (dit is dus onder de beglazing)



BELANGRIJKE OPMERKINGEN

- Volgens de Belgische referentiedocumenten voor buitenschrijnwerk (NBN S23-002 en TV 221) moeten de randen van de beglazing over de volledige breedte verlucht zijn en blijven; zoniet vervalt de garantie
- Volgens de ATG van bepaalde raamprofielen kunnen isolerende strips geplaatst worden; dit is een bijzondere situatie, gedekt door de ATG.
- Plaatsing van het glas wordt bemoeilijkt
- Dit principe kent dus ook nadelen en is NIET algemeen toepasbaar!
- Het gebruik van dergelijke mousse-banden verbetert weliswaar de luchtdichtheid maar blijkt niet essentieel

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Luchtdichtheid

onderzoek in situ



In ontwerpfase is het voornaamste aandachtspunt voor buitenschrijnwerk de afstemming van de luchtdichtheidsklasse van het buitenschrijnwerk op de luchtdichtheidseis voor het gebouw

Uit het onderzoek (LBAZ) blijkt dat dit nog eerder uitzondering dan regel is

- Vaak wordt dit niet vermeld in het bestek
- Ook de aannemer weet vaak niet wat de luchtdichtheidsklasse van het gekozen schrijnwerk is
- Belangrijk voor de ontwerper: het type buitenschrijnwerk heeft een impact op de luchtdichtheid

Luchtdichtheid

onderzoek in situ



Bij uitvoering is het (als architect) belangrijk om de zorgvuldigheid van de plaatsing te controleren

- Uit onderzoek (LBAZ e.a.*) blijkt dat het schrijnwerk 2 tot 3 keer slechter theoretische (overeenkomstig de
- De kwaliteit van de uitvoering is c
- Tijdens de pressurisatietest kunne
- De bijdrage van de luchtdichthe gebouw (en de bijhorende verar

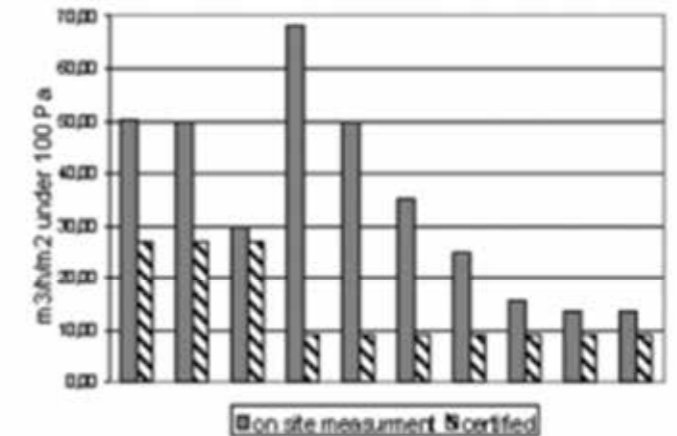


Figure 7 : Air flow rate at 100 Pa in (m³/h/m²) measured on site (solid bar) and certified ex-works (stripes). Results of preliminary field measurement campaign.

Luchtdichtheid

onderzoek in situ



Bij uitvoering is het (als architect) belangrijk om de zorgvuldigheid van de plaatsing te controleren

- Uit onderzoek (LBAZ e.a.*) blijkt dat de reële luchtdichtheid van het schrijnwerk 2 tot 3 keer slechter kan zijn dan de theoretische (overeenkomstig de luchtdichtheidsklasse)
- De kwaliteit van de uitvoering is dus doorslaggevend
- Tijdens de pressurisatietest kunnen lekken opgespoord worden
- De bijdrage van de luchtdichtheid van een venster op de luchtdichtheid van het gebouw (en de bijhorende verantwoordelijkheid) is niet eenvoudig af te lijnen...

Luchtdichtheid

onderzoek in situ



Enkele andere vaststellingen vanuit LBAZ

- Bij gebruik **stopprofielen**: opgelet voor de compatibiliteit met het venster (maatvoering!):
 - scharnieren: verdoken of voldoende breedte profielen opdat ze voldoende van de rand zitten om stopprofiel te kunnen plaatsen
 - boven ventilatieroosters vaak onvoldoende plaats om stopprofiel te kunnen plaatsen.
 - bij stopprofielen is de aansluiting van de profielen onderling van belang (evt. tape leven eerst in hoeken) en de aansluiting van het pleisterwerk met het profiel
 - Screens/rolluiken, op of buiten het schrijnwerk, langs binnen omkasten is problematisch; bij screens op het schrijnwerk: belangrijke luchtlekken aan toezichtpaneel vooraan om onderhoud aan de screen te kunnen verrichten

Luchtdichtheid

onderzoek in situ



Enkele andere vaststellingen vanuit LBAZ

- Bij gebruik van **folies** rond ramen:
 - Bij bevestiging van het raamkader d.m.v. doken: praktisch moeilijk realiseerbare continuïteit van het luchtscherm ter plaatse van de doken
- **Sectionaalpoorten** blijven tot op heden over het algemeen relatief luchtopen (nog ruimte tot innovatie door poortfabrikanten!)
 - Belangrijk aandachtspunt: 3D-hoeken poort - poortkader en poortkader - ruwbouw

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: Eisen

| U_{max} [W/m ² K] | 2015 | 2016 |
|--------------------------------|------|------|
| Schrijnwerk | 1,8 | 1,5 |
| Glas | 1,1 | 1,1 |
| Deuren en poorten | 2,0 | 2,0 |
| Gordijngevels | 2,0 | 2,0 |

U_w -waarde: eis slaat op geheel van het raam
(eis geldt voor het geheel van alle ramen,
niet voor afzonderlijke ramen)

Inhoud

- Luchtdichtheid
- Thermische prestaties
 - **Buitenschrijnwerk**
 - Raamaansluitingen
- Waterdichting

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: Eisen

De warmteovergangcoëfficiënt van een venster (U_w) of een deur (U_D) met bepaalde afmetingen en voorzien van beglaseerde delen en/of van ondoorschijnende vulpanelen en/of van ventilatieroosters, wordt algemeen berekend door middel van de volgende formule :

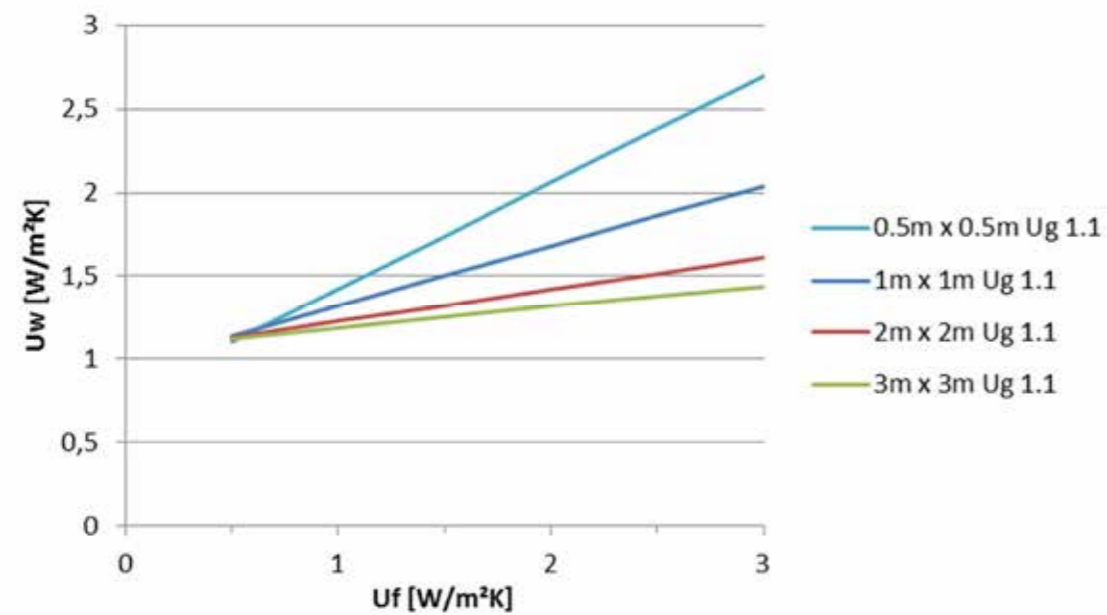
$$U_w \text{ (of } U_D) = \frac{A_g U_g + A_f U_f + A_p U_p + A_r U_r + l_g \Psi_g + l_p \Psi_p}{A_g + A_f + A_p + A_r} \quad (\text{W/m}^2\text{K}) \quad (16)$$

waarin:

- U_g (W/m²K) : de U-waarde van de beglazing, bepaald volgens 9.1;
- U_f (W/m²K) : de U-waarde van het raamprofiel, bepaald volgens 9.2;
- U_p (W/m²K) : de U-waarde van het ondoorschijnend vulpaneel, bepaald volgens 9.3;
- U_r (W/m²K) : de U-waarde van het ventilatierooster, bepaald volgens 9.4;
- Ψ_g (W/mK) : de lineaire warmteovergangcoëfficiënt ten gevolge van de gecombineerde effecten van beglazing, afstandshouder en raamprofiel (zie Figuur 13), bepaald volgens 9.5;
- Ψ_p (W/mK) : de lineaire warmteovergangcoëfficiënt ten gevolge van de gecombineerde effecten van vulpaneel, randverbinding en raamprofiel, bepaald volgens 9.5.

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: Eisen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

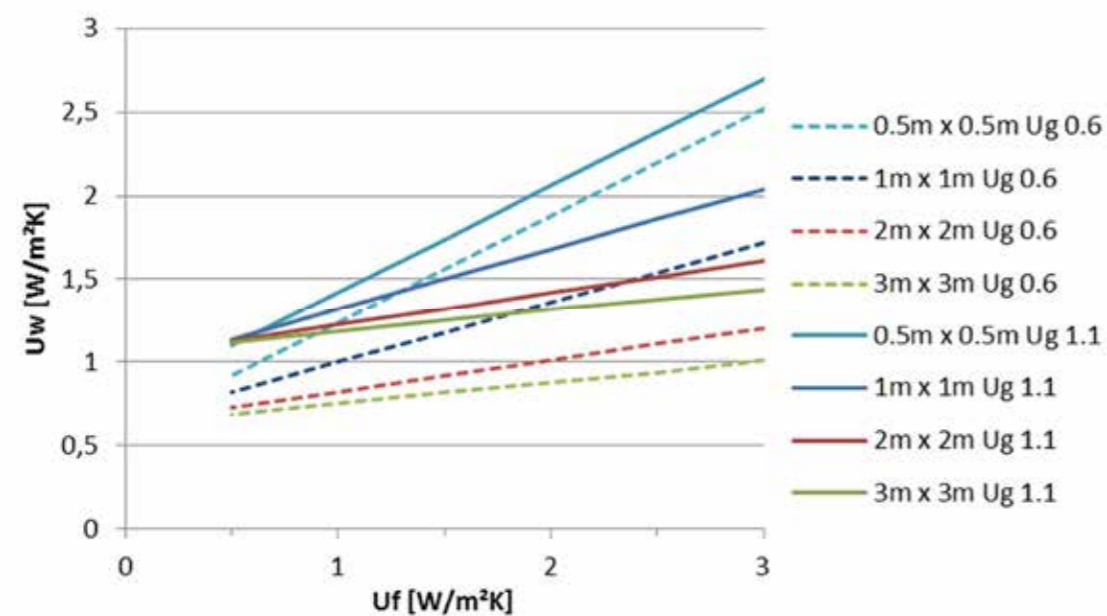
Buitenschrijnwerk: aluminium



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: Eisen

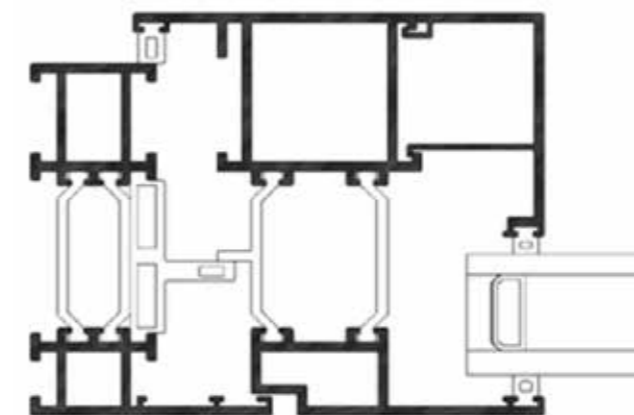


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium

Generiek aluminium profiel: U_f 2.77 W/m²K
(ontwikkeld in samenwerking met BCCA)



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

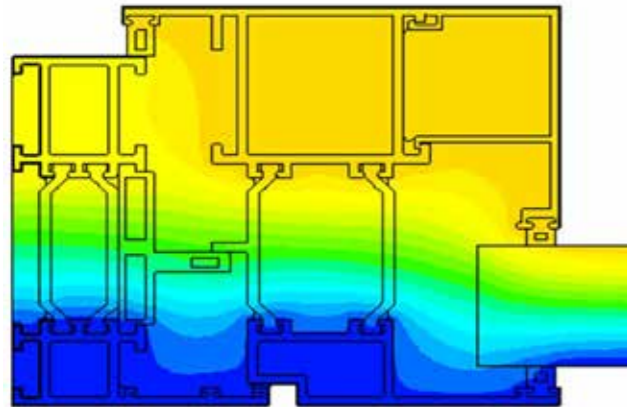
OPTIMALISATIE

- Profieldiktes
- Emissiviteit
- Thermische onderbreking
- Compartimentering
- Centrale dichting
- Isolatie
- Diepte
- Beglazingsrubber
- Positie glas in profiel

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium

Generiek aluminium profiel: U_f 2.77 W/m²K
(ontwikkeld in samenwerking met BCCA)



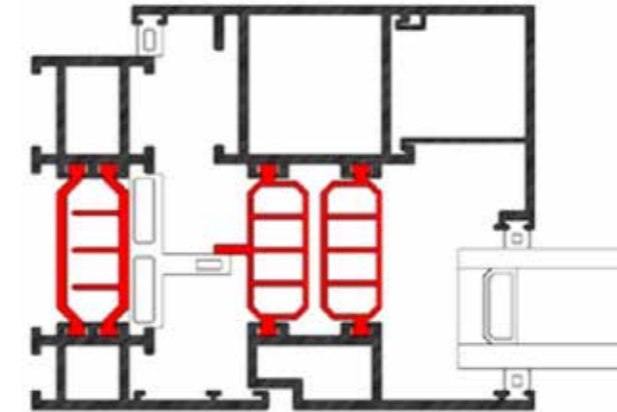
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

OPTIMALISATIE

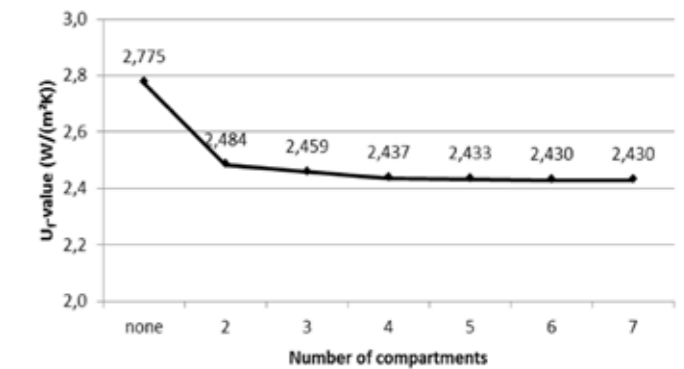
- Profieldiktes
- Emissiviteit
- Thermische onderbreking
- Compartimentering
- Centrale dichting
- Isolatie
- Diepte
- Beglazingsrubber
- Positie glas in profiel

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium



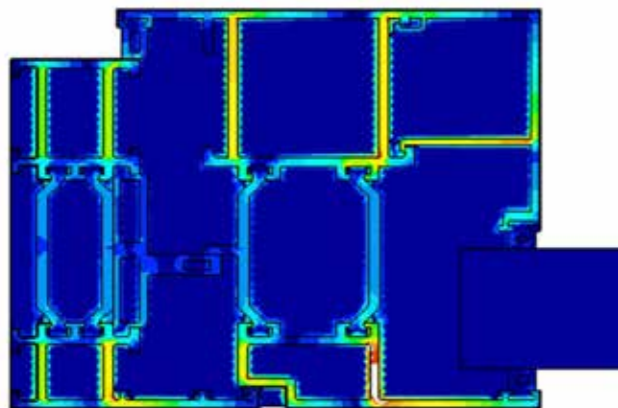
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium

Generiek aluminium profiel: U_f 2.77 W/m²K
(ontwikkeld in samenwerking met BCCA)



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

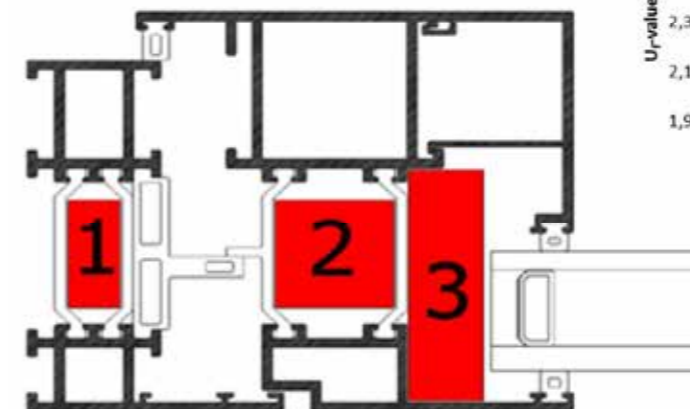
OPTIMALISATIE

- Profieldiktes
- Emissiviteit
- Thermische onderbreking
- Compartimentering
- Centrale dichting
- Isolatie
- Diepte
- Beglazingsrubber
- Positie glas in profiel

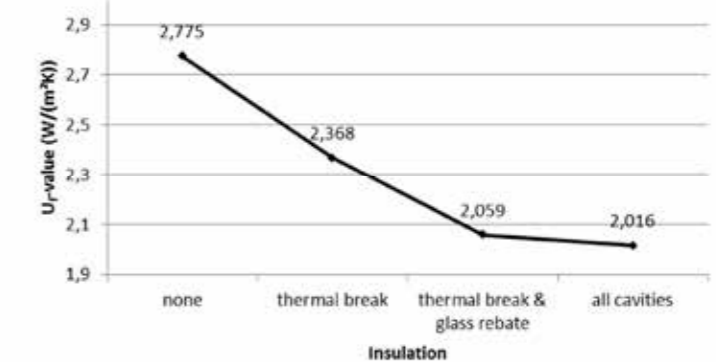
Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium

Generiek aluminium profiel: U_f 2.77 W/m²K
Isolatie toevoegen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

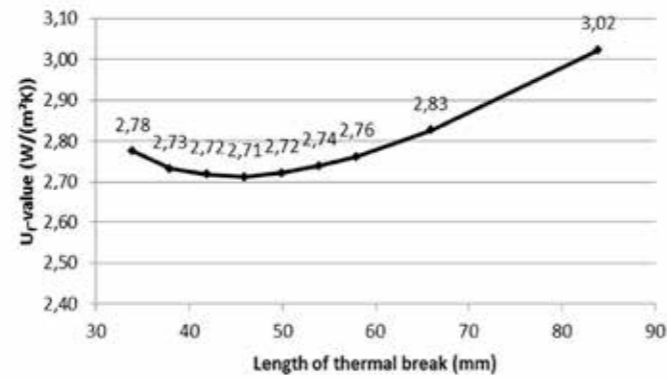
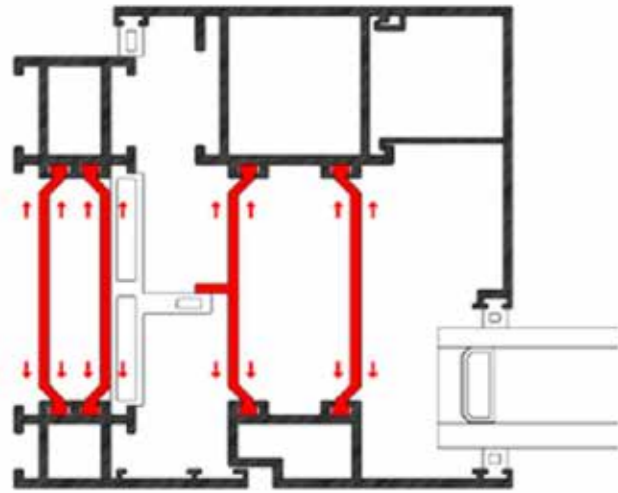


Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium

Generiek aluminium profiel: U_f 2.77 W/m²K

Lengte steeg



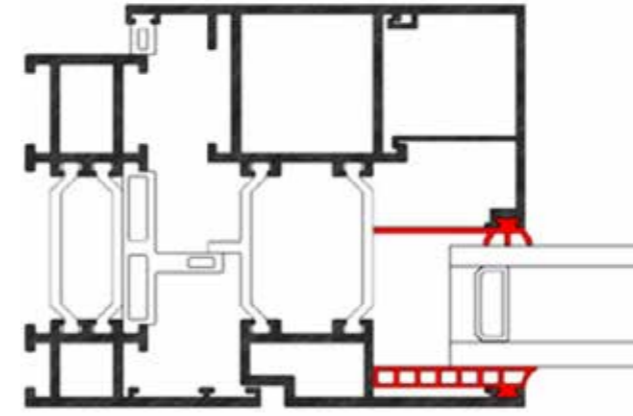
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium

Generiek aluminium profiel: U_f 2.77 W/m²K

Verlengde glassdichting: U_f 2.56 W/m²K



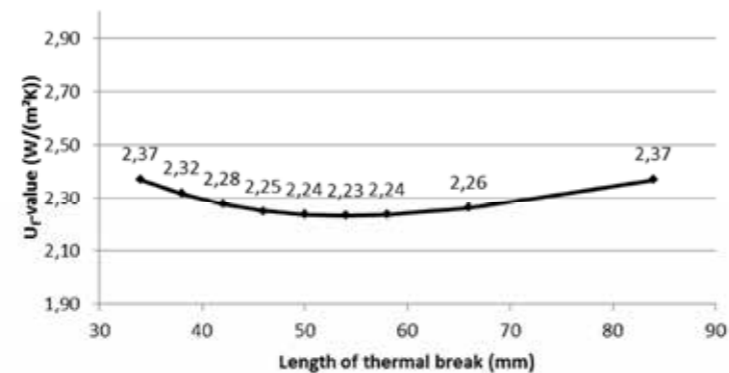
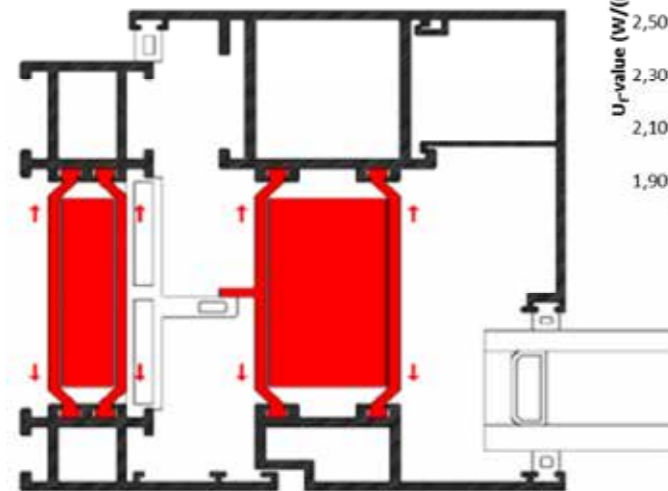
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: aluminium

Generiek aluminium profiel: U_f 2.77 W/m²K

Lengte steeg + isolatie



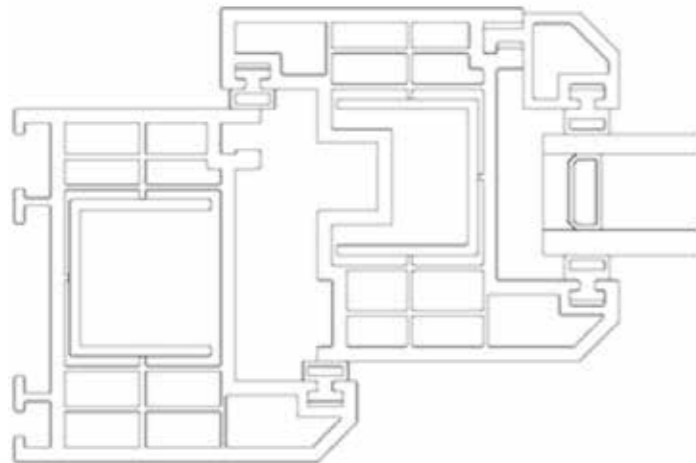
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

| Optimalisatie aluminium raamkader | U_f (W/(m ² K)) | verbetering (%) |
|--|------------------------------|-----------------|
| start: aluminium raamkader | 2,775 | 0 |
| A. optimaliseren wanddikte | 2,759 | 1 |
| B. steeg (van $\lambda=0,30$ naar $\lambda=0,17$ W/(mK)) | 2,624 | 5 |
| C. verleggen steeg (van 34 naar 54mm) | 2,660 | 4 |
| D. opdelen middendichting (diepte holtes 6mm) | 2,713 | 2 |
| E1. Opdelen steeg (diepte holtes 6mm) | 2,411 | 13 |
| E2. isoleren steeg ($\lambda=0,035$ W/(mK)) | 2,336 | 16 |
| F1. verlengen glasrubbers | 2,570 | 7 |
| F2. verschuiven glas (van 15 naar 30mm) | 2,486 | 10 |
| F3. isolatie tussen beglazing en vleugel ($\lambda=0,035$) | | |
| G. onbehandeld aluminium in holtes ($\epsilon=0,3$) | 2,499 | 10 |
| H. drievoudige beglazing | 2,618 | 6 |
| combinatie A+B+C+D+E1+F1 | 1,709 | 38 |
| combinatie A+B+C+D+E1+F2 | 1,594 | 43 |
| combinatie A+B+C+D+E1+F3 | 1,518 | 45 |
| combinatie A+B+C+D+E2+F1 | 1,649 | 41 |
| combinatie A+B+C+D+E2+F2 | 1,481 | 47 |
| combinatie A+B+C+D+E2+F3 | 1,473 | 47 |
| combinatie A+B+C+D+E2+F3+H | 1,210 | 56 |

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: PVC

- Generiek PVC profiel: U_f 1.54 W/m²K



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

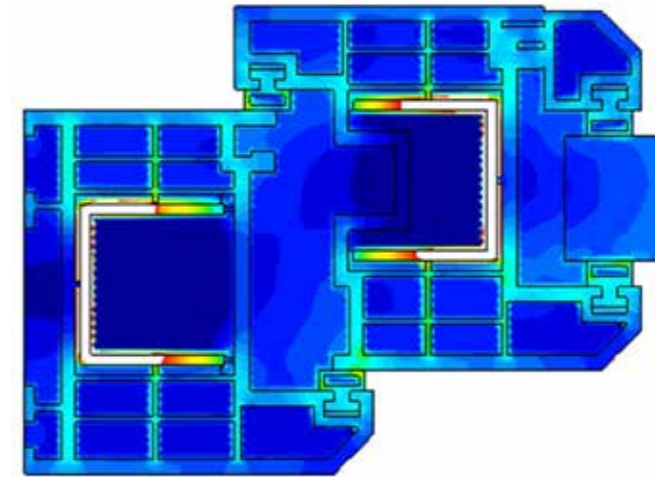
OPTIMALISATIE

- # kamers
- diepte
- glassponning
- externe isolatie
- versterking

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: PVC

- Generiek PVC profiel: U_f 1.54 W/m²K



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

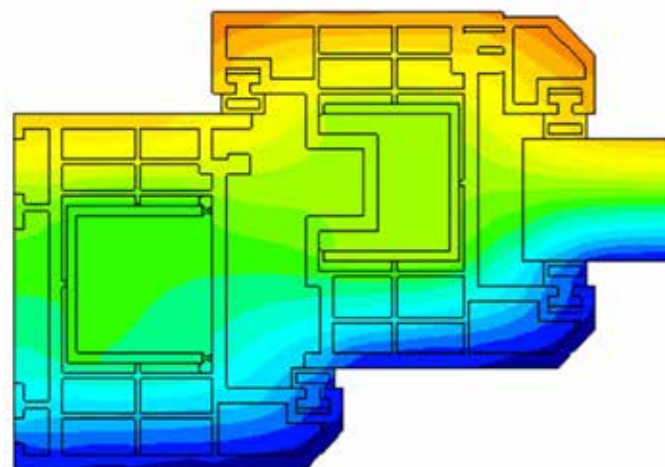
OPTIMALISATIE

- # kamers
- diepte
- glassponning
- externe isolatie
- versterking

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: PVC

- Generiek PVC profiel: U_f 1.54 W/m²K



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

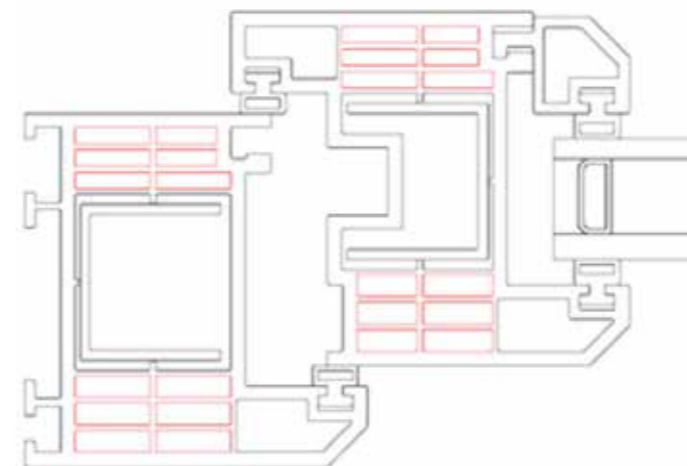
OPTIMALISATIE

- # kamers
- diepte
- glassponning
- externe isolatie
- versterking

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: PVC

- Generiek PVC profiel: U_f 1.54 W/m²K (5 kamers)
- **6 kamers:** U_f 1.52 W/m²K
- **7 kamers:** U_f 1.51 W/m²K

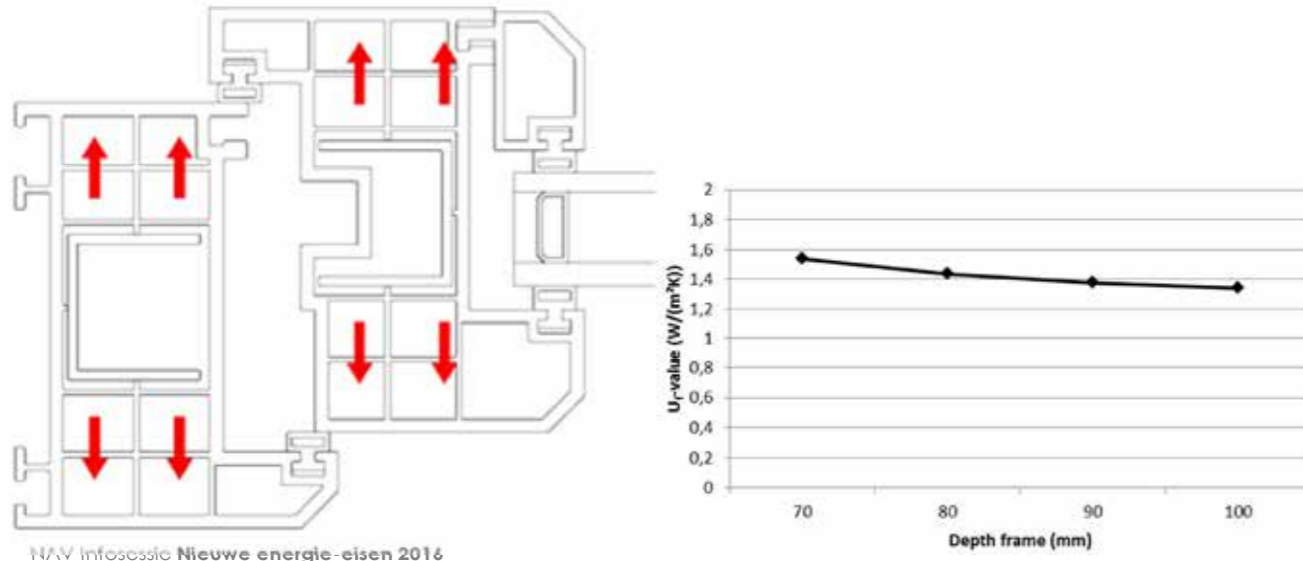


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: PVC

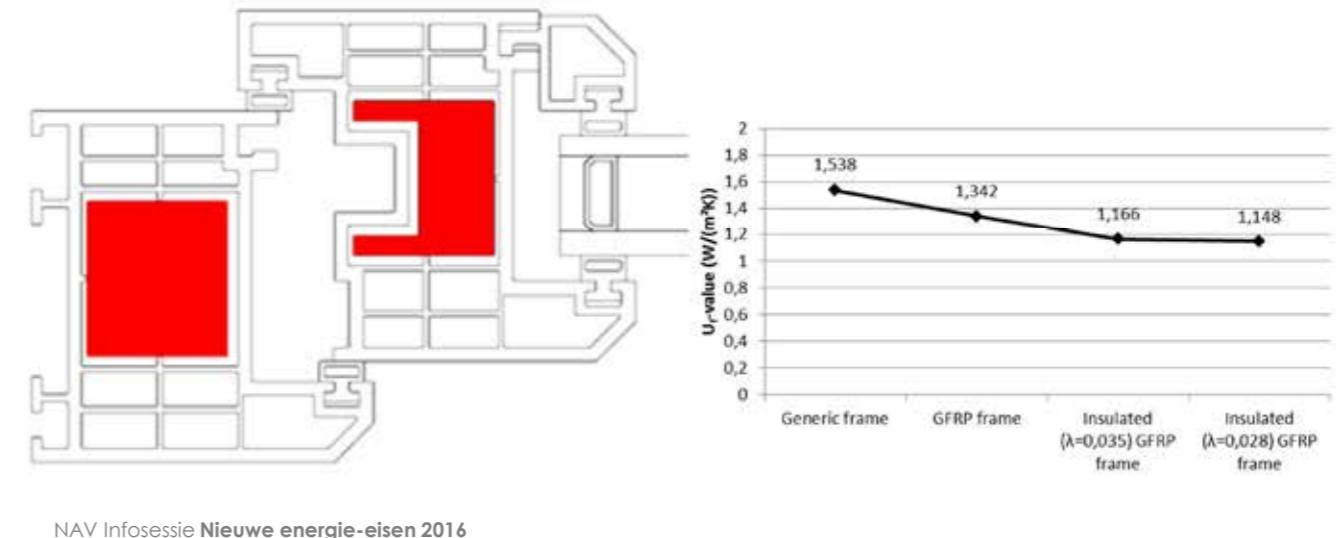
- Generiek PVC profiel: U_f 1.54 W/m²K
- **Diepte van het frame**



Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: PVC

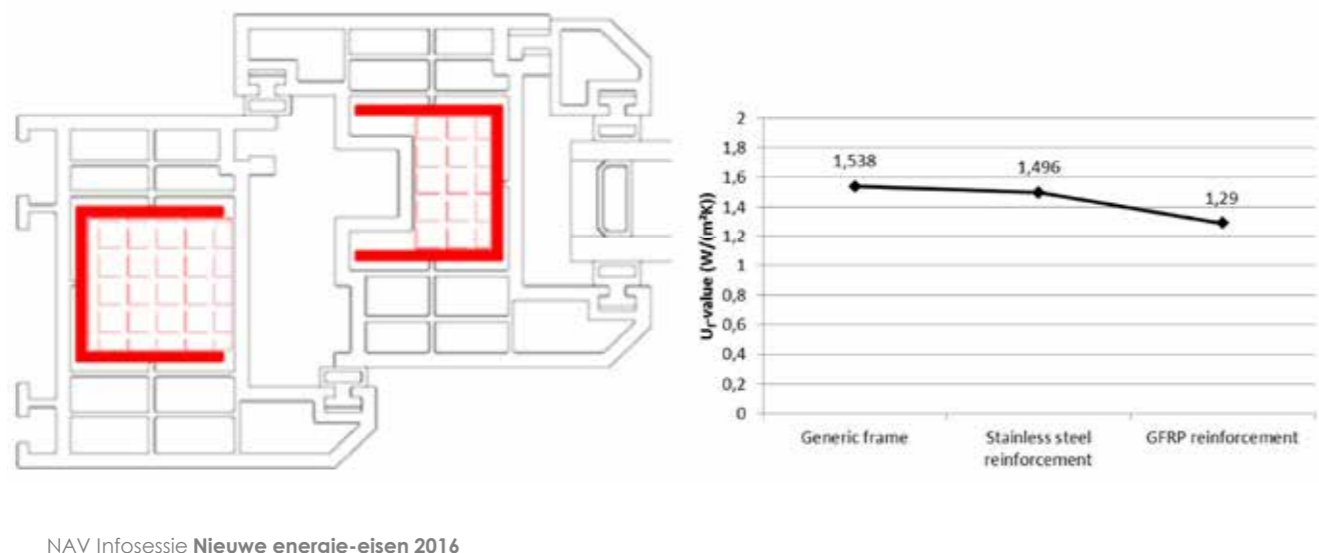
- Generiek PVC profiel: U_f 1.54 W/m²K
- **Geïsoleerd GFRP frame**



Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: PVC

- Generiek PVC profiel: U_f 1.54 W/m²K
- **Versterking**



Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

- Generiek houten raamprofiel: U_f 1.66 W/m²K



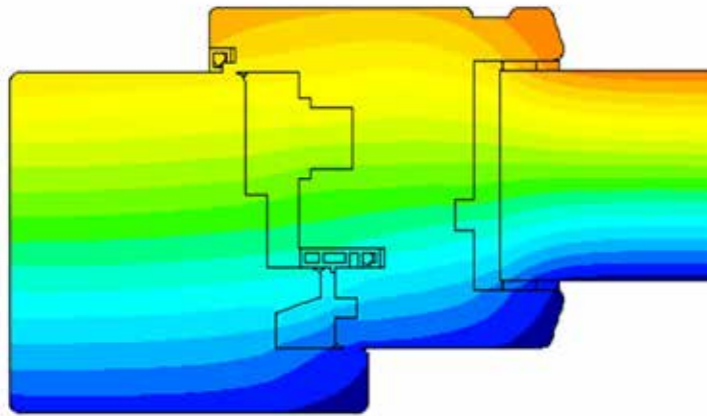
OPTIMALISATIE

- Diepte
- λ -waarde
- glassponning
- samengesteld
- luchtholtes
- Externe isolatie

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

- Generiek houten raamprofiel: U_f 1.66 W/m²K



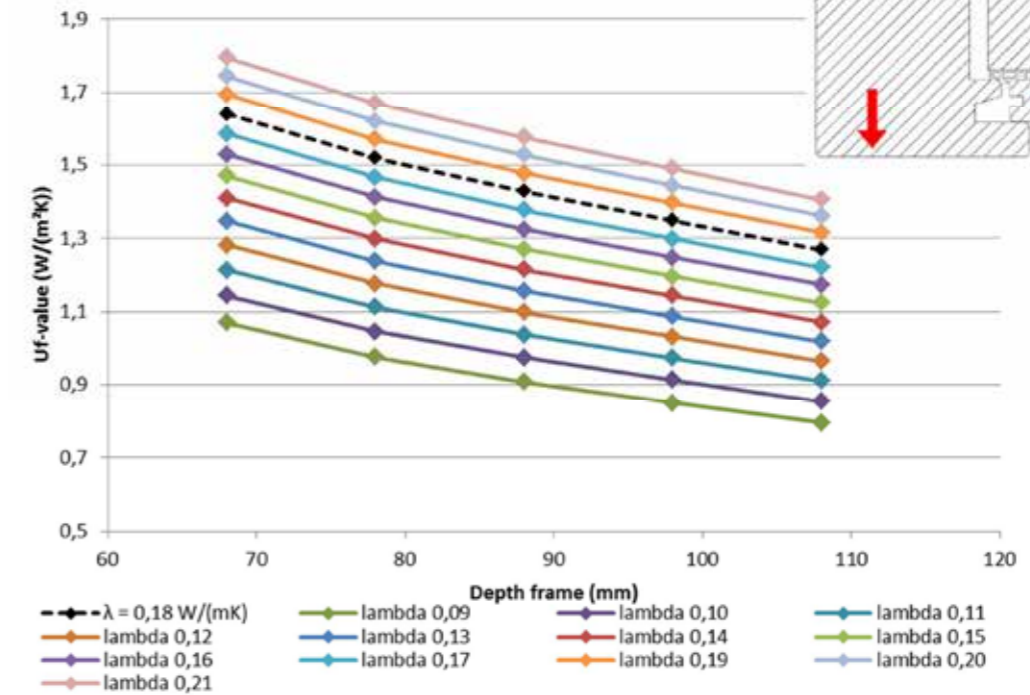
OPTIMALISATIE

- Diepte
- λ -waarde
- glassponning
- samengesteld
- luchtholtes
- Externe isolatie

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

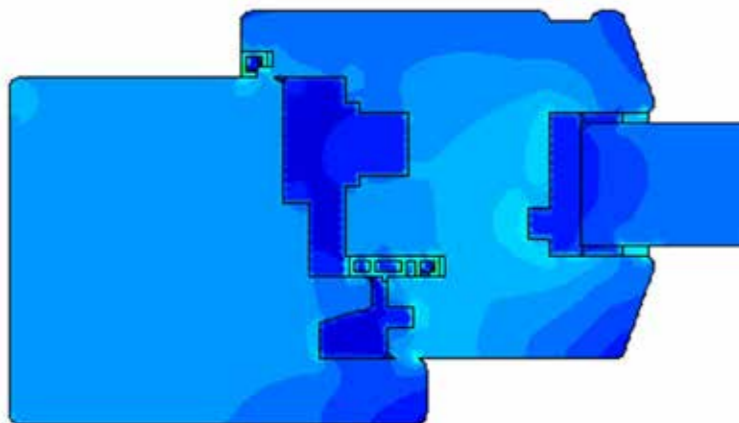


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

- Generiek houten raamprofiel: U_f 1.66 W/m²K



OPTIMALISATIE

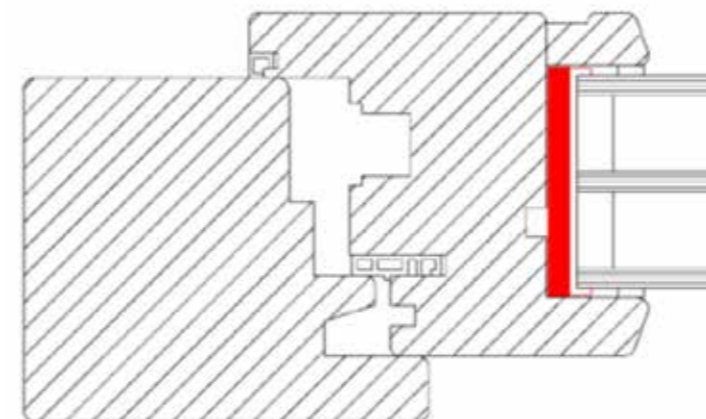
- Diepte
- λ -waarde
- glassponning
- samengesteld
- luchtholtes
- Externe isolatie

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

- Generiek houten raamprofiel: U_f 1.66 W/m²K
- **Isolatie in glassponning: U_f 1.63 W/m²K**

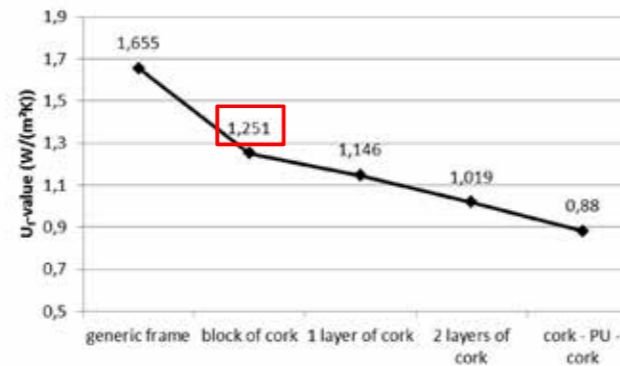
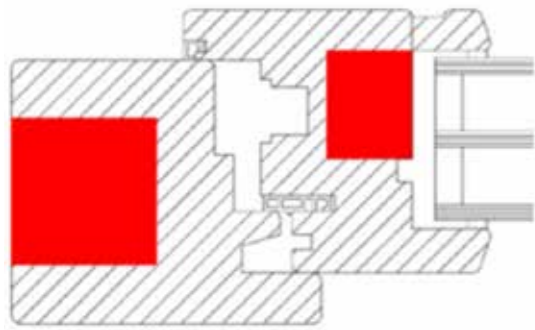


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

- Generiek houten raamprofiel: U_f 1.66 W/m²K
- **Samengesteld frame**

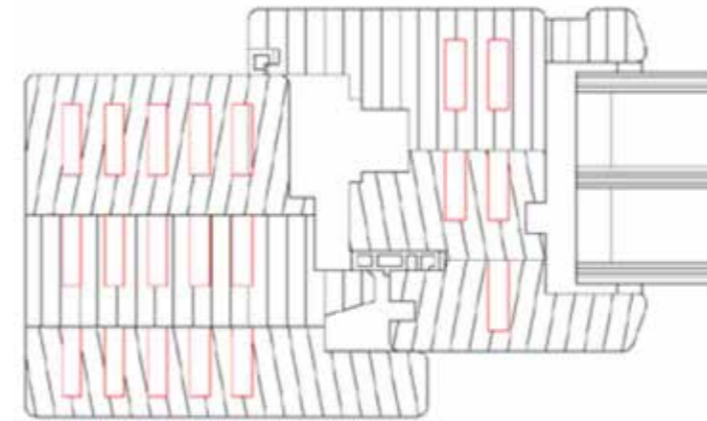


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

- Generiek houten raamprofiel: U_f 1.66 W/m²K
- **Luchtholtes: U_f 1.52 W/m²K**

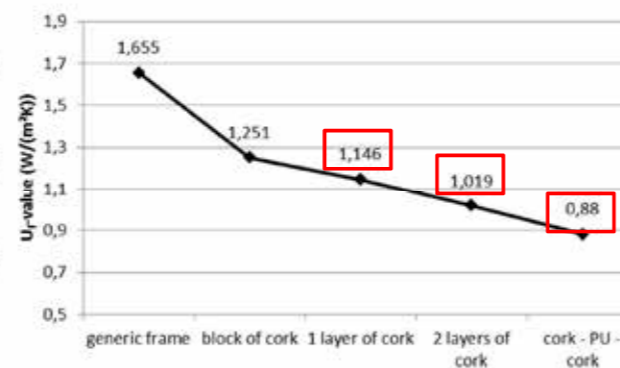
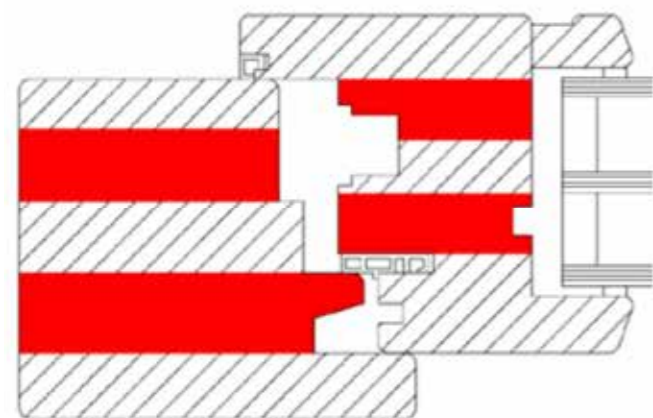


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk: hout

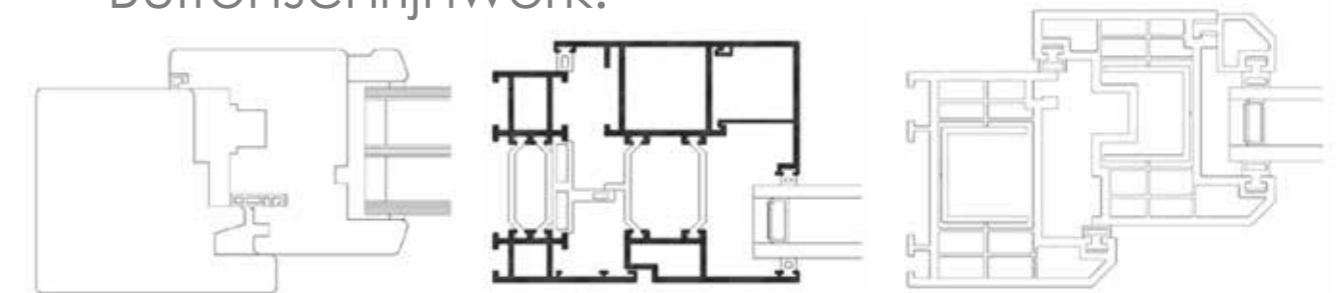
- Generiek houten raamprofiel: U_f 1.66 W/m²K
- **Samengesteld frame**



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Thermische prestaties

Buitenschrijnwerk:



123mm
 $U_f = 1,63$ W/m²K

100mm
 $U_f = 2,00$ W/m²K

120mm
 $U_f = 1,67$ W/m²K

dezelfde $U_f \times b$ waarde = 0.2 W/mK

- De impact van de U_f -waarde op het K- en E-peil is relatief beperkt
- De afstandhouder van de beglazing heeft een grotere invloed op het condensatierisico dan de U_f -waarde

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

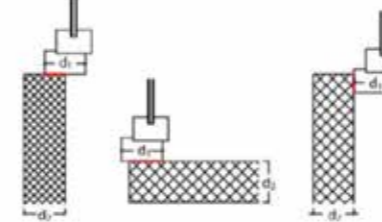
Inhoud

- Luchtdichtheid
- Thermische prestaties
 - Buitenschrijnwerk
 - **Raamaansluitingen**
- Waterdichting

Thermische prestaties

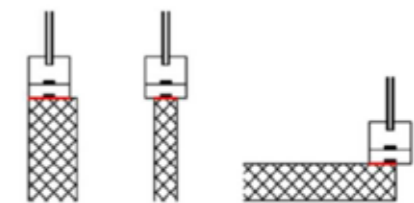
Raamaansluitingen

Profielen zonder thermische onderbreking



$d_{\text{contact}} \geq \frac{1}{2} * \min(d_1, d_2)$
 ! d_1 = dikte vast kader raamprofiel

Profielen met thermische onderbreking



Isolatielaag moet volledig contact maken met de thermische onderbreking

Thermische prestaties

Raamaansluitingen

Optie A: gedetailleerd (simuleren)

ΔK variabel

Optie B: EPB-aanvaarde bouwknopen + 3 K-punten

Optie C: Forfaitaire toeslag

+ 10 K-punten

Basisregels

- contactlengte
- tussenvoeging

$$\Psi_e \leq \Psi_{e,\text{lim}}$$

$$\Psi_{e,\text{lim}} = 0.10 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Thermische prestaties

Raamaansluitingen

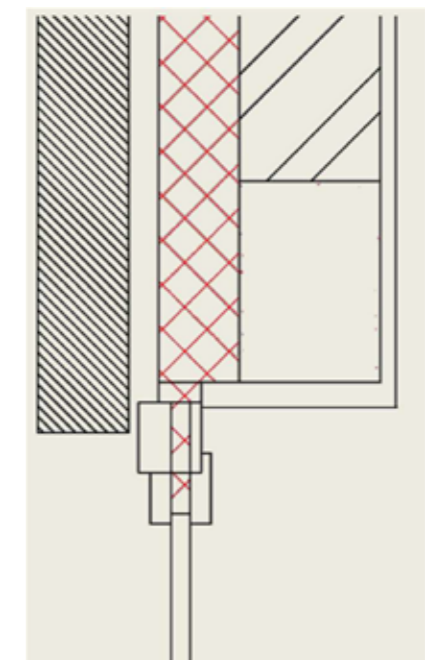
Basisregels tussenvoeging

- $\lambda \leq 0.2 \text{ W/m.K}$
- $R \geq \min(R_1/2, 1.5)$
- regel contactlengte

$$R = 1.5 \text{ m.K/W}$$

Vb. 4.5 cm PUR ($\lambda 0.030$)

Vb. 6 cm MW ($\lambda 0.040$)



Thermische prestaties

Raamaansluitingen

Basisregels tussenvoeging

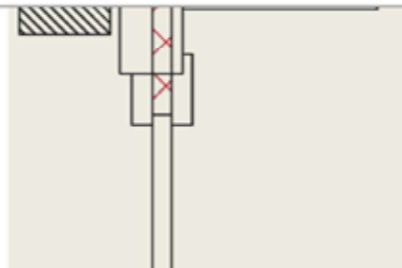


Opmerking

Ter plaatse van een isolerend deel zijn er soms mechanische bevestigingen nodig die de isolerende delen plaatselijk doorboren zoals doken om vensters te verankeren, bevestigingspluggen, ... Indien de mechanische bevestigingen een λ -waarde $> 0.2 \text{ W/mK}$ hebben en indien ze de koude en warme zijde van het isolerend deel met elkaar verbinden, mag de totale sectie van deze mechanische bevestigingen niet groter zijn dan 1 cm^2 per lopende meter lineaire bouwknop.

Vb. 4.5 cm PUR ($\lambda 0.030$)

Vb. 6 cm MW ($\lambda 0.040$)



Inhoud

- Luchtdichtheid
- Thermische prestaties
- Waterdichting
 - **Buitenschrijnwerk**
 - Raamaansluitingen

Waterdichting

Buitenschrijnwerk

Tabel 4 - Klasse van de waterdichtheidsproeven

| Proefdruk P_{max} in Pa (*) | Classificatie | | Specificaties |
|----------------------------------|----------------|----------------|---|
| | Proefmethode A | Proefmethode B | |
| 0 | 1A | 1B | Geen voorschrift |
| 50 | 2A | 2B | idem klasse 1 + 5 min |
| 100 | 3A | 3B | idem klasse 2 + 5 min |
| 150 | 4A | 4B | idem klasse 3 + 5 min |
| 200 | 5A | 5B | idem klasse 4 + 5 min |
| 250 | 6A | 6B | idem klasse 5 + 5 min |
| 300 | 7A | 7B | idem klasse 6 + 5 min |
| 450 | 8A | - | idem klasse 7 + 5 min |
| 600 | 9A | - | idem klasse 8 + 5 min |
| > 600 | E xxx | - | Boven de 600 Pa per trap van 150 Pa moet elke trap 5 min aangehouden worden |

(*) - Na 15 min nuldruk en 5 minuten bij de opeenvolgende trappen

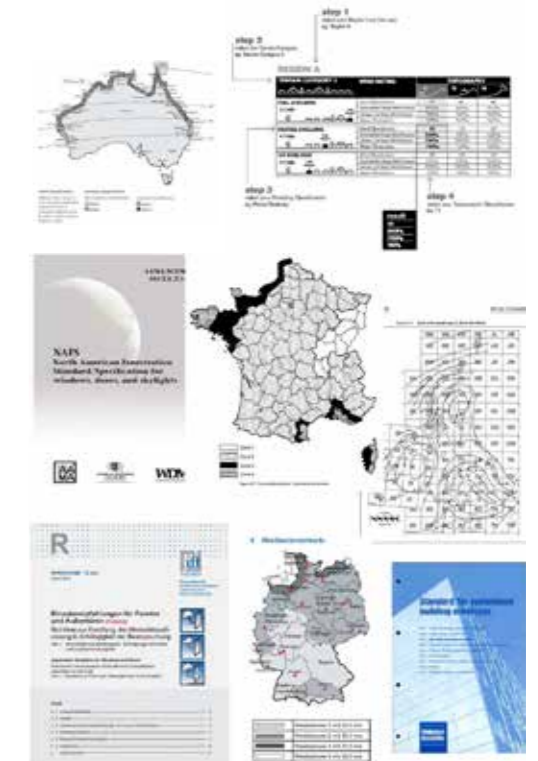
Tabel 5 - Vensters - Licht, water, wind - Keuze van de klassen

| Verste klasse | Bebouwd o.a. terrein | | | |
|--|----------------------|------------------|------------------|-----------------|
| | Stad IV | Buurtj. gr. III | Platteland II | Kust (I) |
| 0 - 10 meter vanaf het maaiveld | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ¹⁾ NBN EN 12207 | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 |
| Waterdichtheid ²⁾ NBN EN 12208 | 4A ²⁾ | 4A ²⁾ | 6A ²⁾ | 8A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | C2 | C2 | C3 | C3 |
| 10 - 18 meter vanaf het maaiveld | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ¹⁾ NBN EN 12207 | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ | 3 ¹⁾ |
| Waterdichtheid ²⁾ NBN EN 12208 | 4A ²⁾ | 6A ²⁾ | 8A ²⁾ | 9A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | C2 | C3 | C3 | C3 |
| 18 - 25 meter vanaf het maaiveld | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ¹⁾ NBN EN 12207 | 3 ¹⁾ | 3 | 3 | 3 |
| Waterdichtheid ²⁾ NBN EN 12208 | 6A ²⁾ | 8A | 9A | 9A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | C2 | C3 | C3 | C3 |
| 25 - 50 meter vanaf het maaiveld | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ¹⁾ NBN EN 12207 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| Waterdichtheid ²⁾ NBN EN 12208 | 8A ²⁾ | 9A | 9A | 9A |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | C3 | C3 | C4 | C4 |
| 50 - 100 meter vanaf het maaiveld | | | | |
| Luchtdoorlatendheid ¹⁾ NBN EN 12207 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Waterdichtheid ²⁾ NBN EN 12208 | 9A | Exxx 3) | Exxx 3) | Exxx 3) |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | C3 | C4 | C4 | C3 |
| > 100 meter vanaf het maaiveld | | | | |
| Luchtdoorlatendheid NBN EN 12207 | 3) | | | |
| Waterdichtheid ²⁾ NBN EN 12208 | Exxx 3) | | | |
| Weerstand tegen windbelasting NBN EN 12210 | Exxx 3) | | | |

Waterdichting

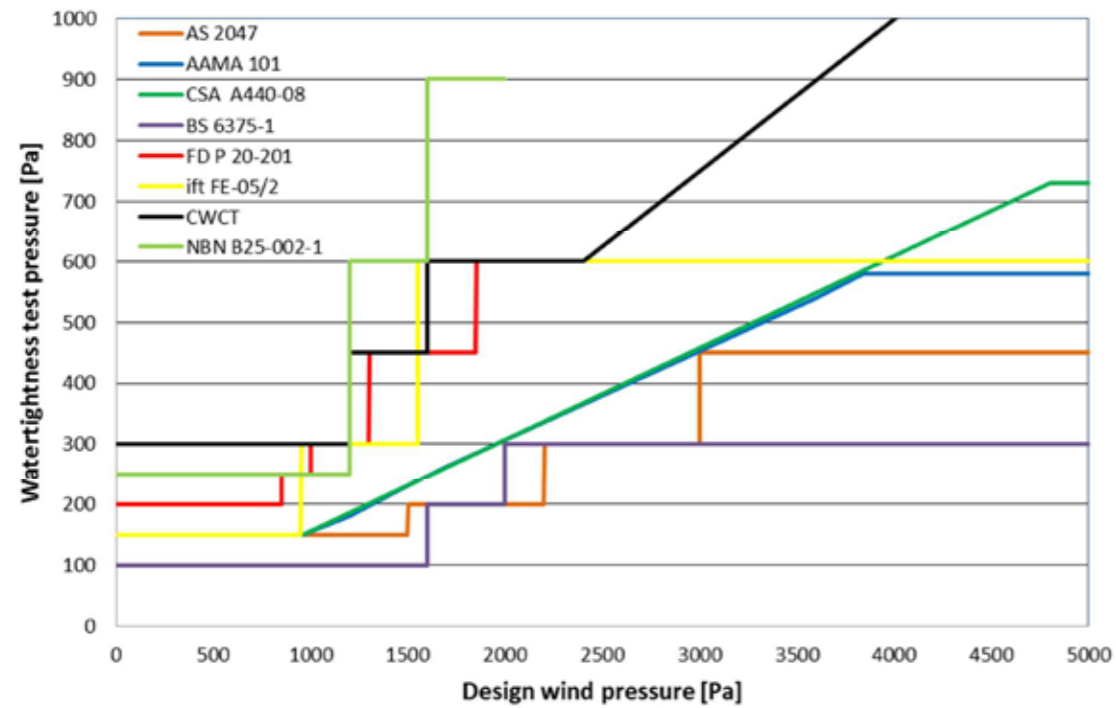
Buitenschrijnwerk

- Australië / Nieuw Zeeland: AS2047
- VS: AAMA 101
- Canada: CSA A440-08
- UK: BS6375-1
- Frankrijk: FD P20-201
- Duitsland: iff FE 05/2
- Bath University: CWCT
- België: NBN B25-002-1



Waterdichting

Buitenschrijnwerk



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Buitenschrijnwerk

- De luchtdichtheid bepaalt de druk in de drainagekamer

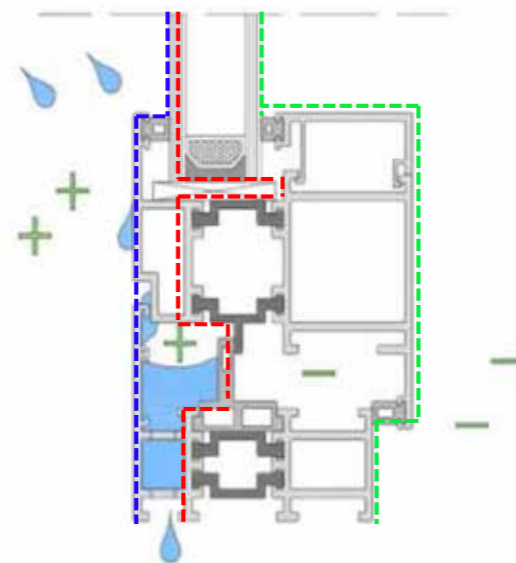


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Buitenschrijnwerk

- Regenscherm
- Drainagevlak
- Luchtdichtheidsvlak



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Buitenschrijnwerk

- De luchtdichtheid bepaalt de druk in de drainagekamer
- Die druk bepaalt het drukverschil over de buitenste dichting



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Buitenschrijnwerk

- De luchtdichtheid bepaalt de druk in de drainagekamer
- Die druk bepaalt het drukverschil over de buitenste dichting
- Dat drukverschil bepaalt hoeveel regenwater in de drainagekamer komt



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Buitenschrijnwerk

- De luchtdichtheid bepaalt de druk in de drainagekamer
- Die druk bepaalt het drukverschil over de buitenste dichting
- Dat drukverschil bepaalt hoeveel regenwater in de drainagekamer komt
- De drainage-openingen bepalen hoeveel water kan afgevoerd worden
- Het waterniveau stijgt, waardoor ook de hydrostatische druk stijgt, en dus ook de drainagecapaciteit



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Buitenschrijnwerk

- De luchtdichtheid bepaalt de druk in de drainagekamer
- Die druk bepaalt het drukverschil over de buitenste dichting
- Dat drukverschil bepaalt hoeveel regenwater in de drainagekamer komt
- De drainage-openingen bepalen hoeveel water kan afgevoerd worden



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Inhoud

- Luchtdichtheid
- Thermische prestaties
- Waterdichting
 - Buitenschrijnwerk
 - **Raamaansluitingen**

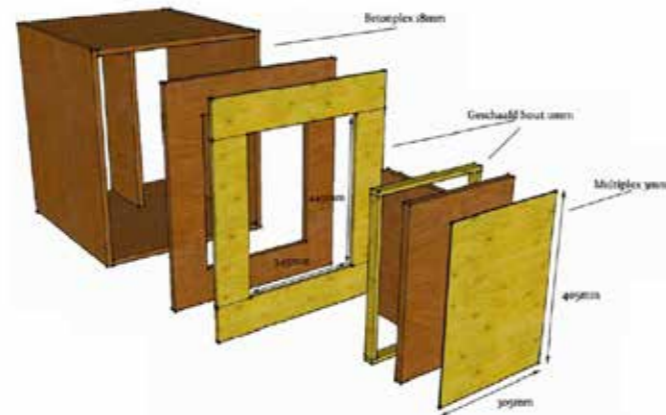
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Raamaansluitingen

Raamaansluiting met EPDM:

- 12 aansluitingen
- 10 lekken bij max 50Pa
 - 2 bij 100Pa
 - na opkitten: 200Pa



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



NEW! SLIM LINE 38

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Waterdichting

Raamaansluitingen

Raamaansluiting achter slag:

- beschermde opstelling
- open stootvoegen
- luchtlekkage $>3,3\text{m}^3/\text{h.m}$: 50Pa
- luchtlekkage $<3,3\text{m}^3/\text{h.m}$: $> 750\text{Pa}$
- opletten met PU (contact steen) bij slechte of matige luchtdichtheid



DPC en luchtdichting zijn essentieel voor een goede waterdichting!

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

SLIM LINE 38

Hoge isolatiegraad en uniek design

Comfort

Thermische prestaties en luchtdichtheid zijn belangrijk voor een gebalanceerd binnenklimaat

Elegantie

Aanzichtbreedte kader-vleugel combinatie 67mm maakt de slim line het slankste profiel op de markt

Design

Voor toepassing in renovatie ter vervanging van stalen ramen en in nieuwbouw met zowel klassieke als moderne minimalistische architectuur



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



SLIM LINE 38

Hoge isolatiegraad en uniek design

Prestaties

Beschikbaar in standaard uitvoering en in High Insulation versie met extra isolerende eigenschappen

SL 38: $U_f = 2.3 \text{ W/m}^2\text{K}$ - SL 38 HI: $U_f = 1.9 \text{ W/m}^2\text{K}$

3 dichtingen resulteren in hoge score op luchtdichtheid en akoestiek

Verhoogde inbouwdiepte laat dubbel HR++ en triple HR+++ glas toe met dikte tot 55mm met U_w waarde tot $0.9 \text{ W/m}^2\text{K}^*$ als resultaat (*Draaikip raam 1230x1480mm en glas $U_g=0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$ en $\Psi_i=0.05$)

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



REYNAERS CONSULT



OOST / WEST – VLAANDEREN: Koen Desmet
koen.desmet@reynaers.com
0478 77 90 21



ANTW / LIMBURG / VL-BRABANT: Steven Daems
steven.daems@reynaers.com
0496 59 30 42



BRUSSEL: Victoria de le Vingne
victoria.delevingne@reynaers.com
0476 93 90 80

Reynaers Aluminium

Oude Liersebaan 266 - 2570 Duffel - 015 30 88 99
reynaers.consult@reynaers.be - www.reynaers.be

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



SLIM LINE 38

Hoge isolatiegraad en uniek design

Design – 3 varianten voor toepassing in alle bouwstijlen



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016





Condensatie op de buitenzijde

Hoe beter glas isoleert hoe vaker dit fenomeen voorkomt



Condensatie op de buitenzijde

Hoe komt het?

Weersomstandigheden

Open hemel ⇔ warmteverlies door stralingen naar buiten

Hoge luchtvochtigheid

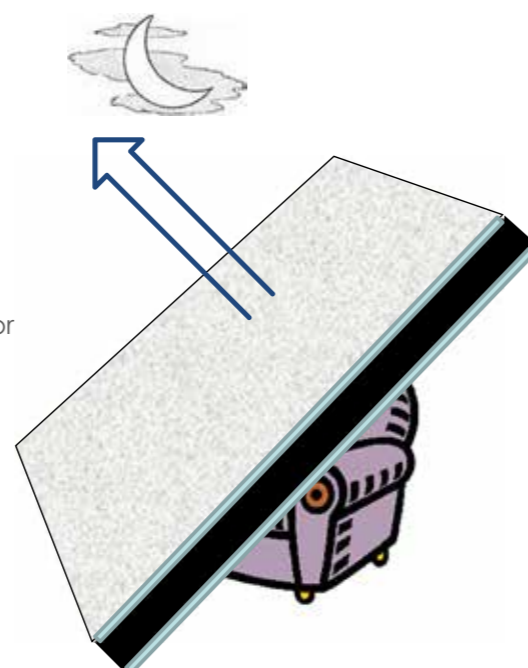
Weinig of geen wind

Hoogrendementsglas

Lage Ug: buitenglas wordt koud ⇔ geen compensatie door warmteverlies van binnen naar buiten

Waterdamp condenseert op koude oppervlakken

- **Dauwpunt:** temperatuur waarop lucht condenseert
De lucht moet worden afgekoeld om te condenseren



SGG VIEWCLEAR

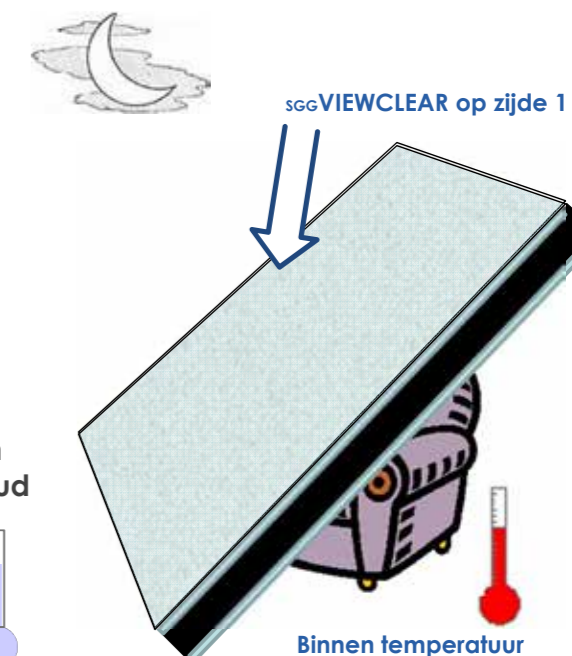
Lancering voorjaar 2016

Oplossing tegen condensatie: SGG VIEWCLEAR op zijde #1

SGG VIEWCLEAR coating met lage emissiviteit:

- De coating vermindert de warmtestraling naar de open hemel
- De temperatuur van het buitenglasblad blijft hoger dan de dauwpunt

Waterdamp condenseert op koude oppervlakken
-> met SGG VIEWCLEAR is buitenglasblad minder koud
-> waterdamp condenseert minder op het glas



Dauwpunt buitentemperatuur

Binnen temperatuur



Saint-Gobain Glass

www.saint-gobain-glass.com
glassinfo.be@saint-gobain-glass.com

Guido.Cillis@saint-gobain.com - 0478 662 390

Peter.desaeger@saint-gobain.com - 0478 662 390

Paul.roman@saint-gobain.com - 0492 91 96 91



energie-eisen vanaf 2016

ondergrondse constructies

Benny Craenhals
 architect – energieconsulent NAV

EPB-eisen 2016

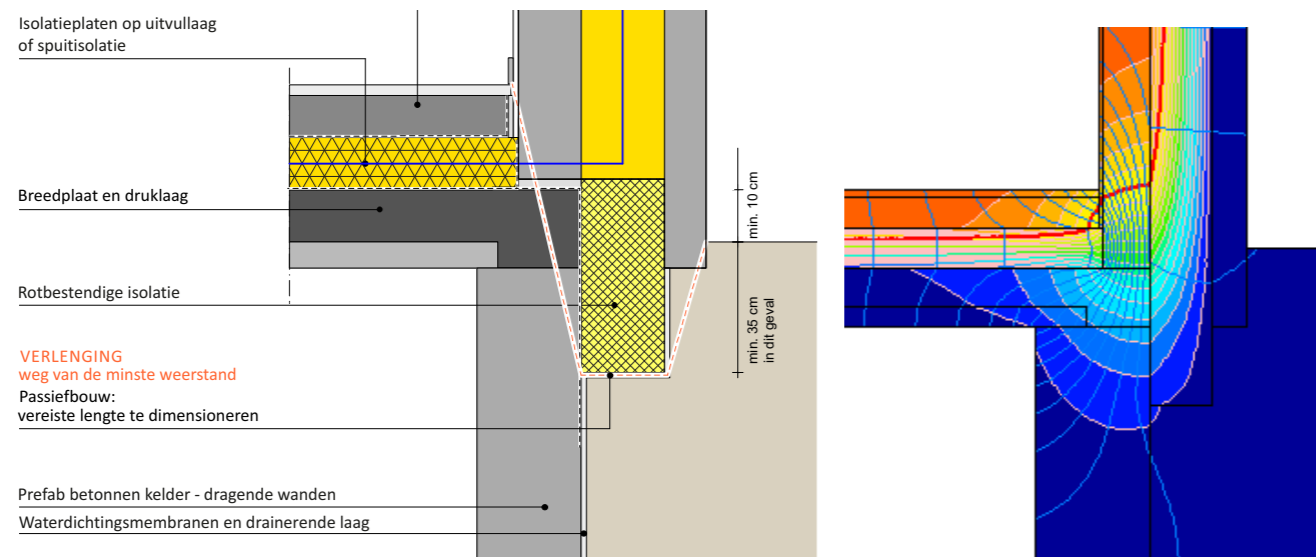
oppervlakte-gewogen !

MAXIMAAL TOELAATBARE U-WAARDEN OF MINIMAAL TE REALISEREN R-WAARDEN

| Constructiedeel | U _{max} (W/m ² K) | | R _{min} (m ² K/W) |
|--|--|--|---------------------------------------|
| | 2015 | 2016 | |
| 1 SCHEIDINGSCONSTRUCTIES DIE HET BESCHERMD VOLUME OMHULLEN, met uitzondering van de scheidingsconstructies die de scheiding vormen met een aanpalend beschermd volume | | | |
| 1.1 TRANSPARANTE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3), lichte gevels (zie 1.4), glasbouwstenen (zie 1.5) en scheidingsconstructies andere dan glas (zie 1.6) | 1.8 en U _{g,max} = 1.1 | 1.5 en U _{g,max} = 1.1 | |
| 1.2 OPAKE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3) en lichte gevels (zie 1.4) | | | |
| 1.2.1 daken en plafonds | 0.24 | 0.24 | |
| 1.2.2 muren niet in contact met de grond, met uitzondering van de muren bedoeld in 1.2.4 | 0.40 | 0.24 | |
| 1.2.3 muren in contact met de grond | 0.40 | 1.5 | |
| 1.2.4 verticale en hellende scheidingsconstructies in contact met een kruipruimte of met een kelder buiten het beschermd volume | | 1.4 | |
| 1.2.5 vloeren in contact met de buitenomgeving | 0.30 | | 0.24 |
| 1.2.6 andere vloeren (vloeren op volle grond, boven een kruipruimte of boven een kelder buiten het beschermd volume, ingegraven keldervloeren) | 0.30 | 1.75 | |
| 1.3 DEUREN EN POORTEN (met inbegrip van kader) | 2.0 | 2.0 | |
| 1.4 GORDIJNGEVELS (volgens prEN 13947) | 2.0 en U _{g,max} = 1.1 | 2.0 en U _{g,max} = 1.1 | |
| 1.5 GLASBOUWSTENEN | 2.0 | 2.0 | |
| 1.6 TRANSPARANTE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES ANDERE DAN GLAS, met uitzondering van deuren en poorten (zie 1.3) en lichte gevels (zie 1.4) | 2.0 en U _{rl,max} = 1.6 | 2.0 en U _{tp,max} = 1.4 | |

Isoleren van ondergrondse constructies

- U vrs. R-waarden
- de impact van ondergrondse transmissieverliezen
- EPB-aanvaarde ondergrondse wand- en vloerpakketten



EPB-eisen 2016

$$U < > R$$

OFWEL : VEREENVOUDIGD

$$H_g^{constructions} = \sum_{i=1}^n U_{eq,f,i} \cdot A_i \cdot a_i \quad \text{W/K} \quad (40)$$

waarin:

- $U_{eq,f,i}$ (W/m²K): de equivalente U-waarde van vloerdeel i bepaald volgens:

$$U_{eq,f,i} = \frac{1}{R_{si} + R_{f,i}} \quad \text{W/m}^2\text{K} \quad (41)$$

met: R_{si} (m²K/W): de warmteovergangswaarde aan het binnenoppervlak (= 0,17)
 $R_{f,i}$ (m²K/W): de totale warmteovergangswaarde van alle bouwlagen van vloerdeel i berekend volgens 6 (van binnenoppervlak tot het contactoppervlak met de grond, dus zonder overgangswaarden)

- A_i (m²): de oppervlakte van vloerdeel i (bepaald met buitenafmetingen);
- a_i (-): temperatuurreductiefactor voor vloerdeel i bepaald door:

$$a_i = \frac{1}{U_{eq,f,i} + 1} \quad (-) \quad (42)$$

EPB-eisen 2016

$$U < > R$$

$$R = d/\lambda$$

- warmteovergangswaarde : laag per laag
- houdt geen rekening met warmtestroom doorheen grond
- **componentgebonden** : geeft informatie over constructie op zich

5.2 Warmteovergangswaarde van homogene bouwlagen

De bepaling van de rekenwaarde van de warmtegeleidbaarheid (λ_U -waarde) of van de warmteovergangswaarde van bouwmaterialen (R-waarde) gebeurt volgens bijlage A of bijlage B van deze tekst.

Indien de warmtegeleidbaarheid van een bouw materiaal gekend is, dan kan de warmteovergangswaarde bepaald worden volgens:

$$R = \frac{d}{\lambda_U} \quad \text{m}^2\text{K/W}$$

waarin:

- d (m) = dikte van het materiaal
- λ_U (W/mK) = warmtegeleidbaarheid van het materiaal.



EPB-eisen 2016

$$U < > R$$

OFWEL : VEREENVOUDIGD

$$H_g^{constructions} = \sum_{i=1}^n U_{eq,f,i} \cdot A_i \cdot a_i \quad \text{W/K} \quad (40)$$

waarin:

- $U_{eq,f,i}$ (W/m²K): de equivalente U-waarde van vloerdeel i bepaald volgens:

$$U_{eq,f,i} = \frac{1}{R_{si} + R_{f,i}} \quad \text{W/m}^2\text{K} \quad (41)$$

met: R_{si} (m²K/W): de warmteovergangswaarde aan het binnenoppervlak (= 0,17)
 $R_{f,i}$ (m²K/W): de totale warmteovergangswaarde van alle bouwlagen van vloerdeel i berekend volgens 6 (van binnenoppervlak tot het contactoppervlak met de grond, dus zonder overgangswaarden)

- A_i (m²): de oppervlakte van vloerdeel i (bepaald met buitenafmetingen);
- a_i (-): temperatuurreductiefactor voor vloerdeel i bepaald door:

$$a_i = \frac{1}{U_{eq,f,i} + 1} \quad (-) \quad (42)$$



EPB-eisen 2016

U < > R OFWEL : GEDETAILLEERD VOLGENS EN 13370

| P/A (m ⁻¹) | VLOER OP VOLLE GROND : R _f (m ² K/W) ↓ | | | | | | |
|------------------------|--|------|------|------|------|------|------|
| | 0,00 | 0,12 | 0,50 | 0,66 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| | U _f (W/m ² K) (EN ISO 13370) ↓ | | | | | | |
| 0,10 | 0,28 | 0,26 | 0,22 | 0,21 | 0,19 | 0,17 | 0,16 |
| 0,20 | 0,47 | 0,43 | 0,36 | 0,33 | 0,30 | 0,26 | 0,23 |
| 0,30 | 0,63 | 0,57 | 0,46 | 0,42 | 0,37 | 0,31 | 0,26 |
| 0,40 | 0,76 | 0,68 | 0,53 | 0,49 | 0,42 | 0,34 | 0,29 |
| 0,50 | 0,88 | 0,78 | 0,59 | 0,54 | 0,45 | 0,36 | 0,31 |
| 0,60 | 0,98 | 0,87 | 0,64 | 0,58 | 0,48 | 0,38 | 0,32 |
| 0,80 | 1,16 | 1,01 | 0,72 | 0,64 | 0,52 | 0,41 | 0,34 |
| 1,00 | 1,30 | 1,12 | 0,77 | 0,68 | 0,55 | 0,43 | 0,35 |

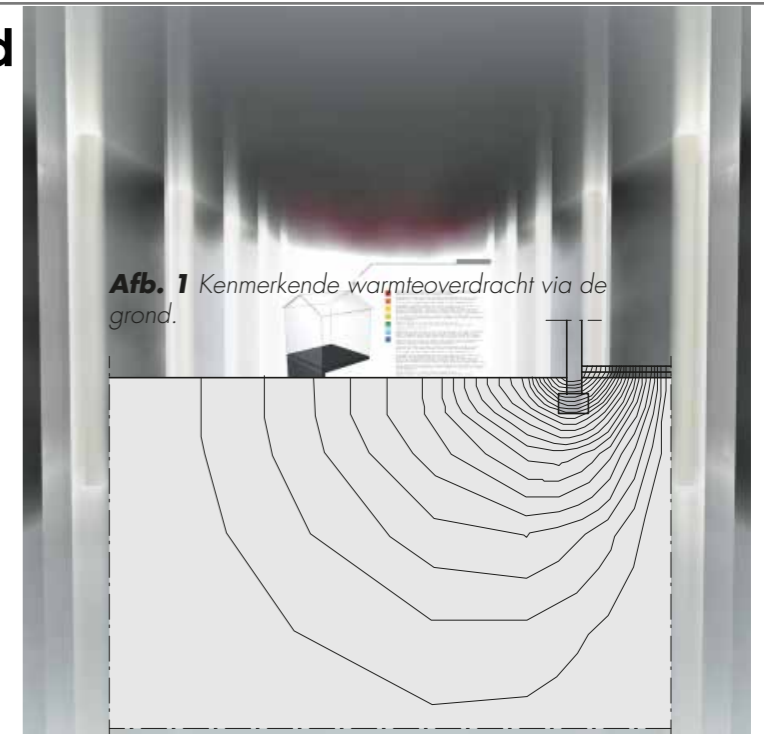
P (m) = aan de buitenomgeving blootgestelde perimeter - A (m²) = vloeroppervlakte

**U ↓ wanneer vloeroppervlakte ↗
=> grotere vloeren beter gedetailleerd berekenen !**

Vloeren op volle grond

U-waarde

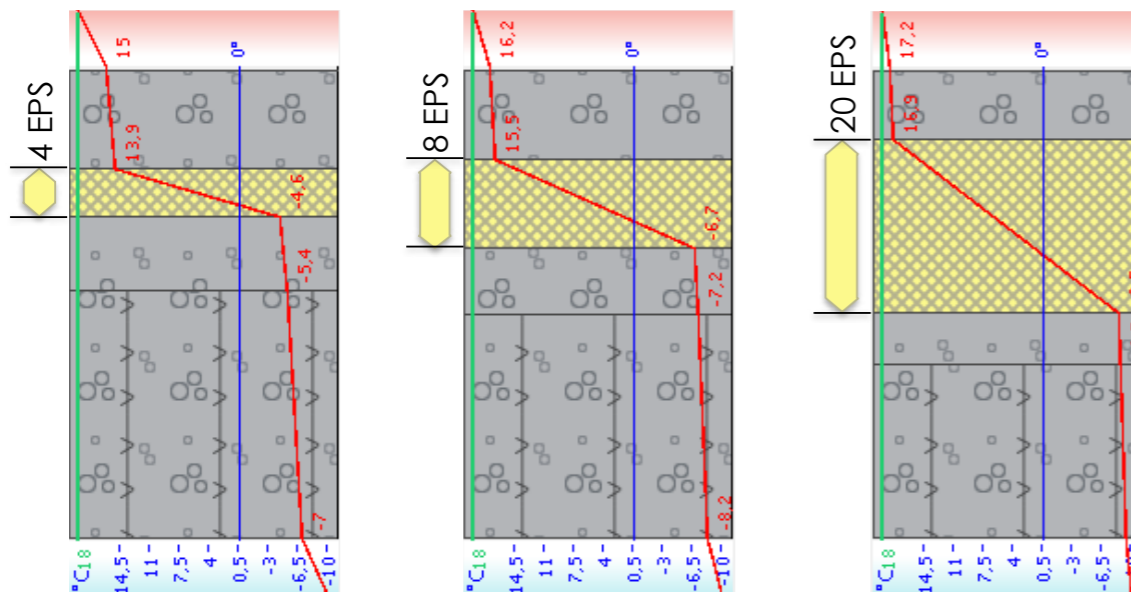
- houdt rekening met warmtestroom doorheen grond
- houdt rekening met verhouding Oppervlakte / perimeter
- betere indicatie over effectief warmteverlies



RAPPORT **W**ARMTEOVERDRACHT
DOOR WANDEN VAN GEBOUWEN
IN CONTACT MET DE GROND
GEBRUIK EN IMPLEMENTATIE VAN DE GENORMALISEERDE
REKENMETHODE VAN NBN EN ISO 13370

Ondergrondse constructies

Vb. vloersamenstelling



| | vereenvoudigd | gedetailleerd | vereenvoudigd | gedetailleerd | vereenvoudigd | gedetailleerd |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| R (m ² K/W) | 1,31 | 1,31 | 2,42 | 2,42 | 5,75 | 5,75 |
| 1/R | 0,76 | 0,76 | 0,41 | 0,41 | 0,17 | 0,17 |
| U (W/m ² K) | 0,40 | 0,30 | 0,28 | 0,22 | 0,14 | 0,13 |
| PINSTAL (W/m ²) | 4,80 | 3,60 | 3,36 | 2,64 | 1,68 | 1,56 |

Ondergrondse constructies

VLOEREN Vb. vloersamenstelling

| | U _{MAX} | EPB-EIS | | VEREENVOUDIGD | | | GEDETAILLEERD | | |
|------|------------------|------------------|------------------|---------------|------|-------|---------------|------|-------|
| | | U _{MAX} | R _{MIN} | U | R | ISO | U | R | ISO |
| 2015 | | 0,30 | 1,75 | 0,34 | | 6 EPS | 0,3 | | 4 EPS |
| | | | | | 1,78 | | | 1,25 | |

| Constructiedeel | U _{max} (W/m ² K) | R _{min} (m ² K/W) | U _{max} (W/m ² K) |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 SCHEIDINGSCONSTRUCTIES DIE HET BESCHERMD VOLUME OMHULLEN, met uitzondering van de scheidingsconstructies die de scheiding vormen met een aanpalend beschermd volume | 2015 | | 2016 |
| 1.2.3 muren in contact met de grond | 0.40 | of 1.5 | 0.24 |
| 1.2.4 verticale en hellende scheidingsconstructies in contact met een kruipruimte of met een kelder buiten het beschermd volume | | 1.4 | |
| 1.2.5 vloeren in contact met de buitenomgeving | 0.30 | | |
| 1.2.6 andere vloeren (vloeren op volle grond, boven een kruipruimte of boven een kelder buiten het beschermd volume, ingegraven keldervloeren) | 0.30 | of 1.75 | |

| | U _{MAX} | EPB-EIS | | VEREENVOUDIGD | | | GEDETAILLEERD | | |
|------|------------------|------------------|------------------|---------------|---|---------------|---------------|---|---------------|
| | | U _{MAX} | R _{MIN} | U | R | ISO | U | R | ISO |
| 2016 | | 0,24 | - | 0,24 | | 11 EPS | 0,24 | | 8 EPS |
| | | | | | | 12 Floorboard | | | 8 Floorboard |
| 2021 | 0,13 | ? | - | 0,13 | | 24 EPS | 0,13 | | 20 EPS |
| | | | | | | 25 Floorboard | | | 22 Floorboard |

U-waarde ingegraven constructies ~

- ⇒ R
- ⇒ geleiding aarde
- ⇒ grondwater
- ⇒ blootgestelde omtrek (perimeter)
- ⇒ ingegraven diepte
- ⇒ warmteweerstand omringende muur
- ⇒ randisolatie
- ⇒ (bouwknop)

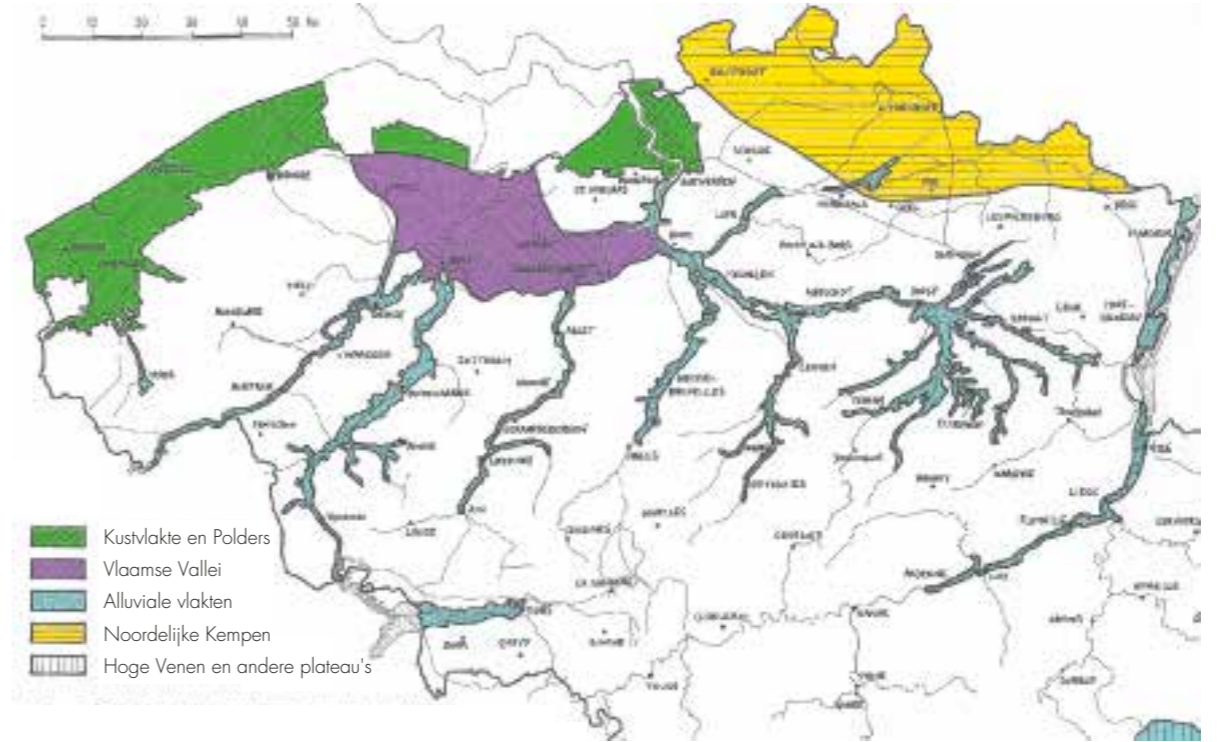
Tabel 1 Genormaliseerde grondkarakteristieken (volgens NBN EN ISO 13370).

| GRONDTYPE | | DICHTHEID ρ (kg/m ³) | VOCHT- INHOUD μ (kg/kg) | VERZADIGINGS- GRAAD (%) | WARMTE- CAPACITEIT (J/m ³ .K) | WARMTEGELEID- BAARHEID λ (W/m.K) | |
|-----------|------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|--|--|------------------|
| klasse | benaming | | | | | bereik | reken- waarde |
| 1 | leem | 1400 – 1800 | 0,10 – 0,30 | 70 – 100 | 3,0 x 10 ⁶ | 1,0 – 2,0 | 1,5 |
| | klei | 1200 – 1600 | 0,20 – 0,40 | 80 – 100 | 3,0 x 10 ⁶ | 0,9 – 1,4 | |
| 2 | droog zand | 1700 – 2000 | 0,04 – 0,12 | 20 – 60 | 2,0 x 10 ⁶ | 1,1 – 2,2 | 2,0 |
| | nat zand | 1700 – 2100 | 0,10 – 0,18 | 85 – 100 | 2,0 x 10 ⁶ | 1,5 – 2,7 | |
| 3 | rotsgrond | 2000 – 3000 | zeer klein | zeer klein | 2,0 x 10 ⁶ | 2,5 – 4,5 | 3,5 |

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Vloeren op volle grond

Afb. 2 Gebieden met ondiep grondwaterpeil ($z_w \leq 5$ m) in Noord-België (bron : Belgische Geologische Dienst).

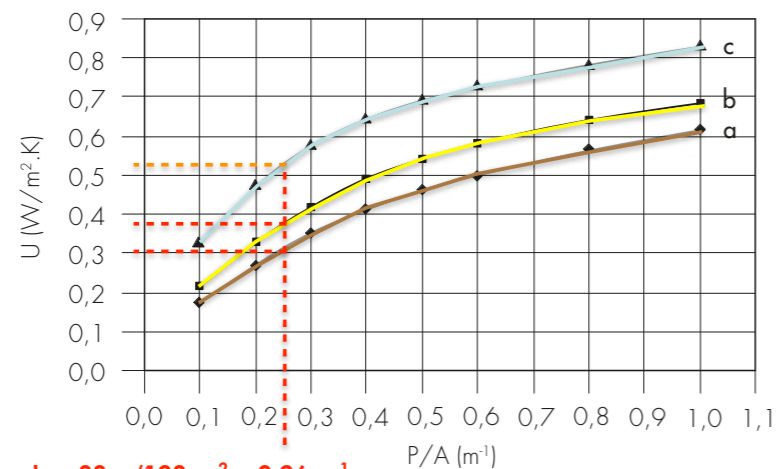


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Vloeren op volle grond

- de impact van ondergrondse transmissieverliezen

Afb. 12 Invloed van het grondtype op het warmteverlies (voor vloeren op de volle grond).



A = leem / klei



B = zand



C = rots

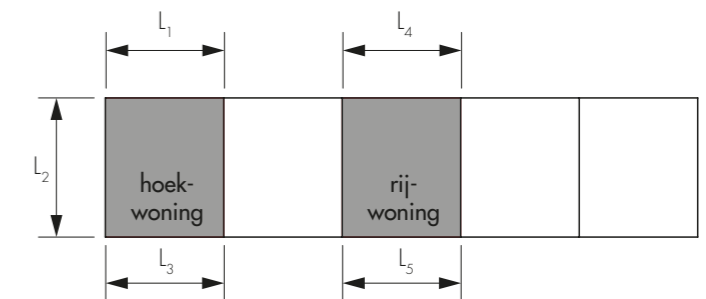
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Vloeren op volle grond

- de impact van ondergrondse transmissieverliezen

Met de term "perimeter P" wordt de *blootgestelde* perimeter bedoeld, d.w.z. het gedeelte van de vloer dat grenst aan het buitenoppervlak. Onverwarmde en aangrenzende constructies die buiten het beschermde volume van het gebouw gelegen zijn, worden bij de bepaling van de perimeter verwaarloosd. De perimeter kan als volgt bepaald worden :

Afb. 5 Bepaling van de perimeter van een vloer op de volle grond.

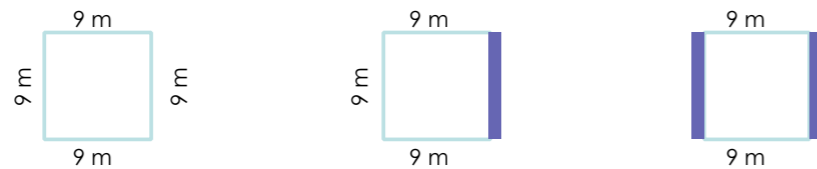


- ◆ in het geval van een vloer op de volle grond (afbeelding 5) is de perimeter van de hoekwoning gelijk aan $L_1 + L_2 + L_3$, terwijl deze voor de rijwoning gelijk is aan $L_4 + L_5$
- ◆ in het geval van ingegraven vloeren (bv. keldervloer) wordt de volledige perimeter van de vloer in rekening gebracht
- ◆ in het geval van ingegraven muren wordt een constant transmissieverlies verondersteld, d.w.z. een verlies dat niet afhankelijk is van B'.

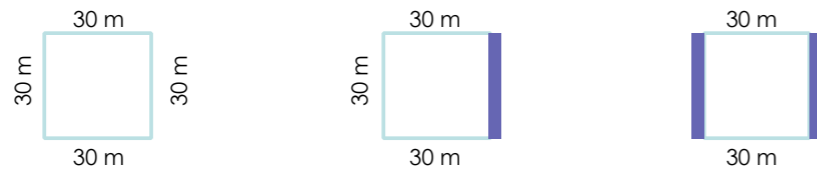
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

effect van de perimeter

gepolierde betonplaat, 20 cm



| | | | |
|-------------|------|------|------|
| oppervlakte | 81 | 81 | 81 |
| perimeter | 36 | 27 | 18 |
| R (m²K/W) | 0,09 | 0,09 | 0,09 |
| U (W/m²K) | 0,69 | 0,58 | 0,45 |



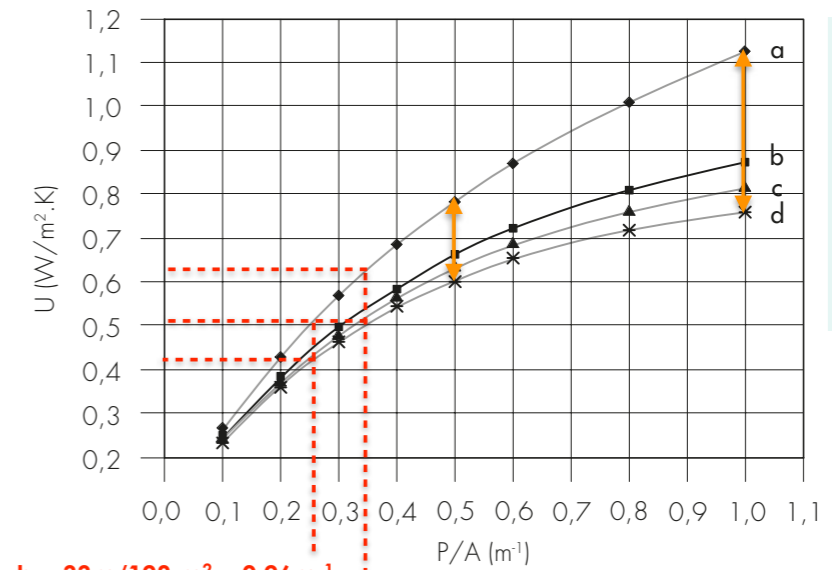
| | | | |
|-------------|------|------|------|
| oppervlakte | 900 | 900 | 900 |
| perimeter | 120 | 90 | 60 |
| R (m²K/W) | 0,09 | 0,09 | 0,09 |
| U (W/m²K) | 0,31 | 0,25 | 0,19 |

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Vloeren op volle grond

- de impact van ondergrondse transmissieverliezen

Afb. 13 Invloed van de randisolatie op het warmteverlies (voor vloeren op de volle grond).



- a) Geen isolatie
- b) Isolatie van 1 m breed en 3 cm dik
- c) Isolatie van 1 m breed en 5 cm dik
- d) Isolatie van 2 m breed en 3 cm dik

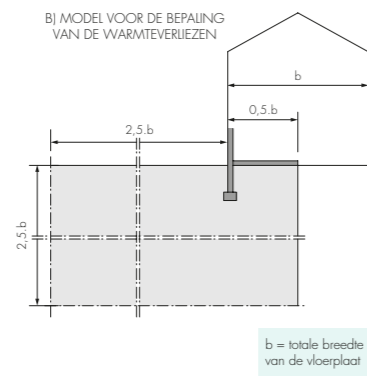
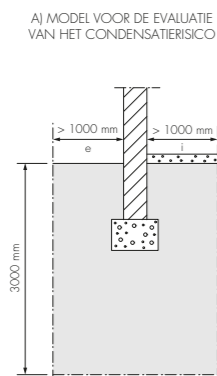
bv. $33\text{m}/128\text{ m}^2 = 0,26\text{m}^{-1}$

bv. $45\text{m}/128\text{ m}^2 = 0,35\text{m}^{-1}$

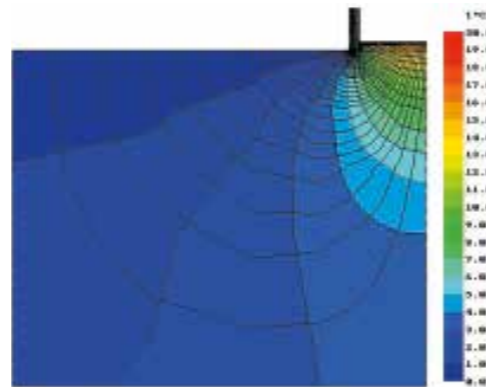
NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Vloeren op volle grond

Afb. 7 Rekenmodellen voor grondverliezen volgens de norm NBN-EN ISO 10211-1.



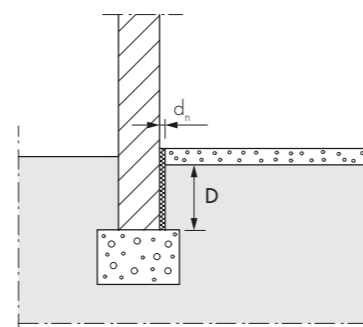
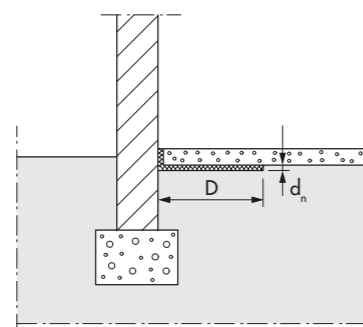
b = totale breedte van de vloerplaat



Afb. 8 Types randisolatie bij vloeren op de volle grond.

A) HORIZONTALE RANDISOLATIE

B) VERTICALE RANDISOLATIE

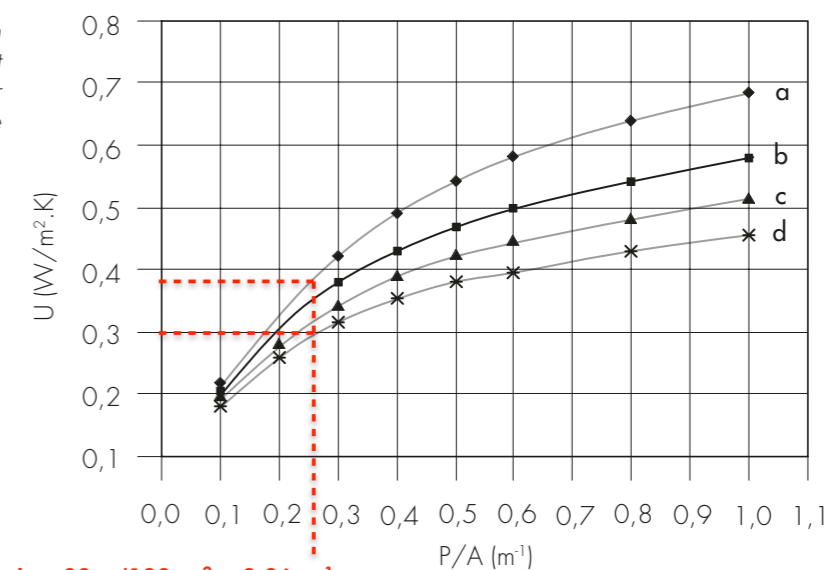


NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Vloeren op volle grond

- de impact van ondergrondse transmissieverliezen

Afb. 14 Invloed van de vloerdiepte op het warmteverlies (voor vloeren op de volle grond).



- a) Vloerdiepte 0 m
- b) Vloerdiepte 1 m
- c) Vloerdiepte 2 m
- d) Vloerdiepte 3 m

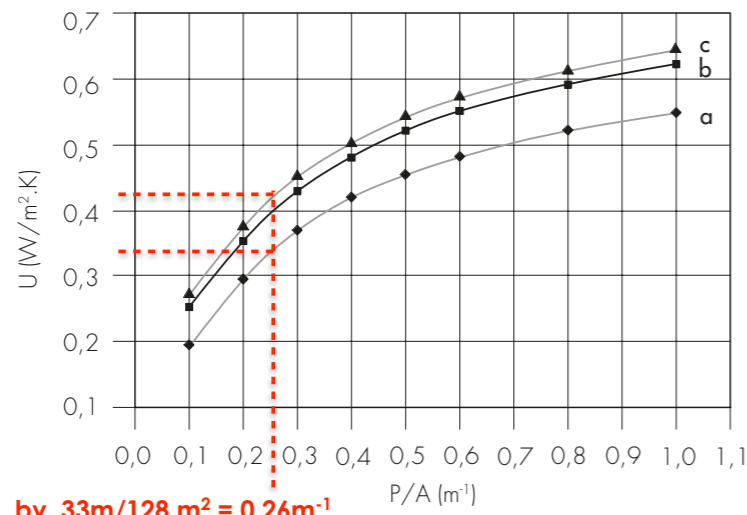
bv. $33\text{m}/128\text{ m}^2 = 0,26\text{m}^{-1}$

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Vloeren op volle grond

- de impact van ondergrondse transmissieverliezen

Afb. 15 Warmteverlies van een vloer boven een kruipruimte vergeleken met het warmteverlies van een vloer op de volle grond.



- a) Op de volle grond
- b) Boven een ongeventileerde kruipruimte
- c) Boven een geventileerde kruipruimte

F.2.1 Algemeen

In de hierna volgende paragrafen wordt de gedetailleerde berekening van de U-waarde van de wanden in contact met de grond en van de stationaire warmteoverdrachtscoëfficiënt H_g gegeven voor de verschillende voorkomende wandtypes in contact met de grond, namelijk:

- vloeren op volle grond (zie F.2.2)
- vloeren boven kruipruimten (zie F.2.3)
- kelderwanden (zie F.2.4)

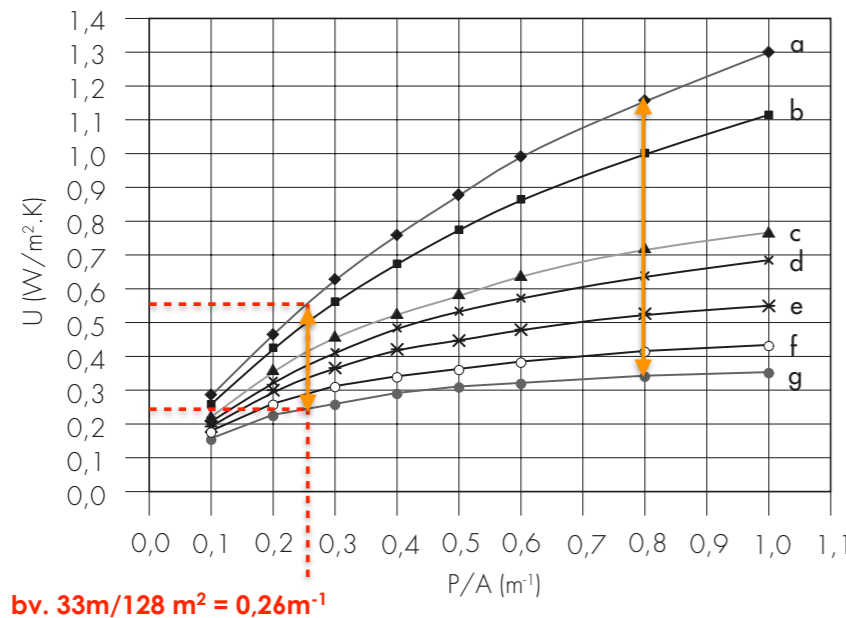
De rekenprocedure (U-waarde en stationaire warmteoverdracht) verloopt volgens de volgende procedure:

| | |
|------------|--|
| stap 1 | Bereken d_t volgens: $d_t = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se})$ |
| stap 2 | Bereken U_o : $U_o = \frac{2 \cdot \lambda}{\pi \cdot B' + d_t} \ln \left(\frac{\pi \cdot B'}{d_t} + 1 \right)$ als $d_t < B'$ of $U_o = \frac{\lambda}{0,457 \cdot B' + d_t}$ als $d_t \geq B'$ (goed geïsoleerde vloer) |
| stap 3 (1) | Indien geen randisolatie: $U = U_o$ Indien wel randisolatie: $U = U_o + 2 \Psi_e / B'$, met: <ul style="list-style-type: none"> • horizontale randisolatie: $\Psi_e = -\frac{\lambda}{\pi} \left[\ln \left(\frac{D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left(\frac{D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]$ • verticale randisolatie: $\Psi_e = -\frac{\lambda}{\pi} \left[\ln \left(\frac{2D}{d_t} + 1 \right) - \ln \left(\frac{2D}{d_t + d'} + 1 \right) \right]$ waarin : $d' = R_n \cdot \lambda - d_n$ |
| stap 4 | De stationaire warmteoverdracht wordt als volgt berekend : $H_g = G_w \cdot (A \cdot U + P \cdot \Psi)$ Ψ is de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van de aansluiting vloer-buitenmuur-fundering. Indien in deze Ψ -waarde ook het effect van de randisolatie meegenomen is, dan dient geen Ψ_e -waarde berekend te worden ($U = U_o$). |

Vloeren op volle grond

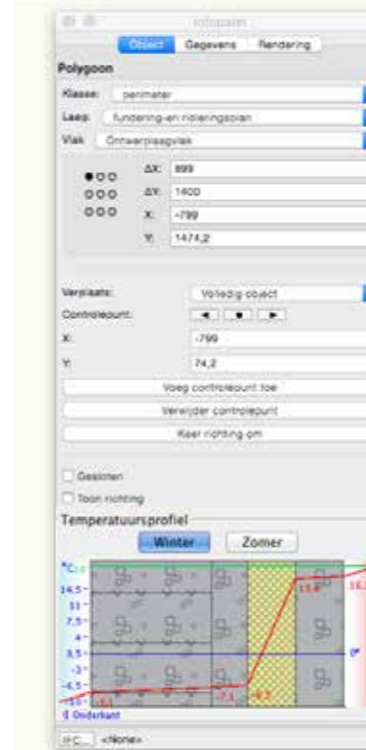
- de impact van ondergrondse transmissieverliezen

Afb. 32 U-waarden van een vloer op de volle grond zonder randisolatie.

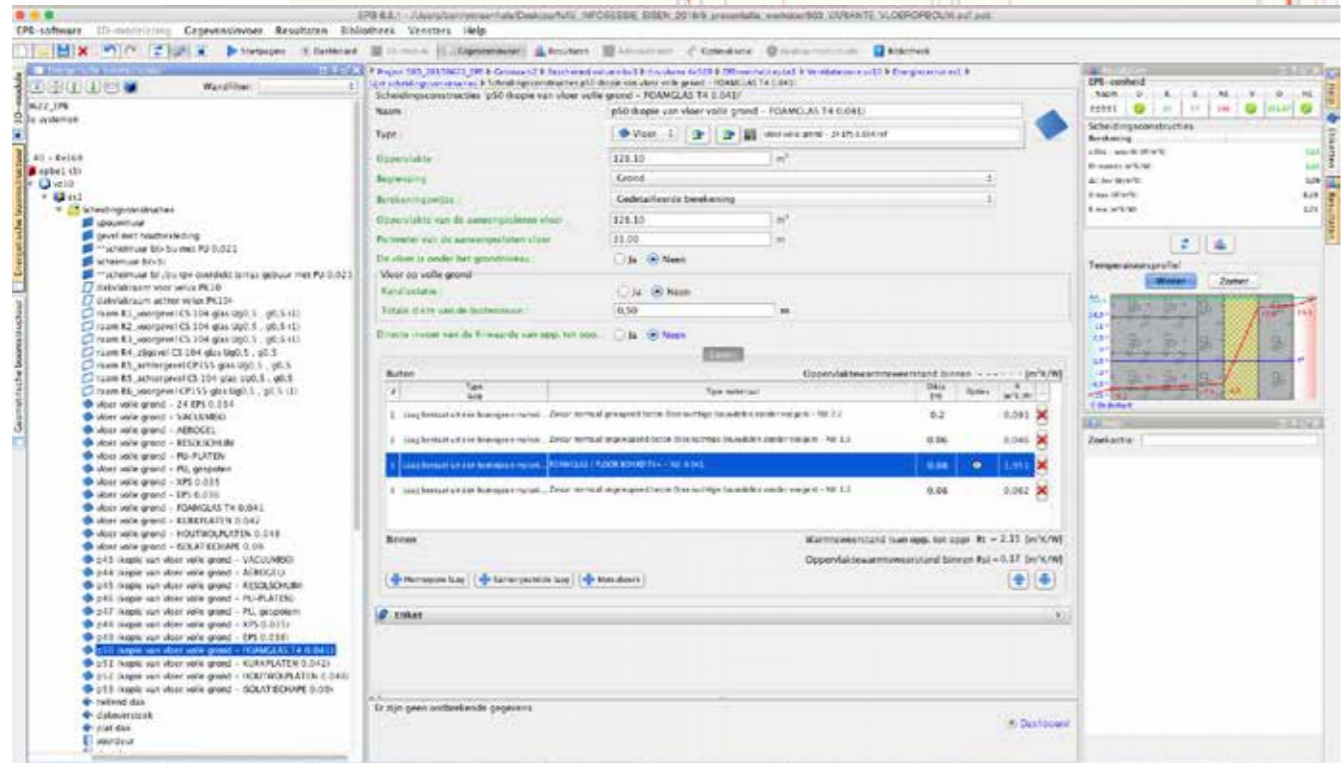


- a) $R_f = 0$
- b) $R_f = 0,12$
- c) $R_f = 0,5$
- d) $R_f = 0,66$
- e) $R_f = 1$
- f) $R_f = 1,5$
- g) $R_f = 2$

Vloeren op volle grond berekende voorbeelden



Vloeren op volle grond berekende voorbeelden

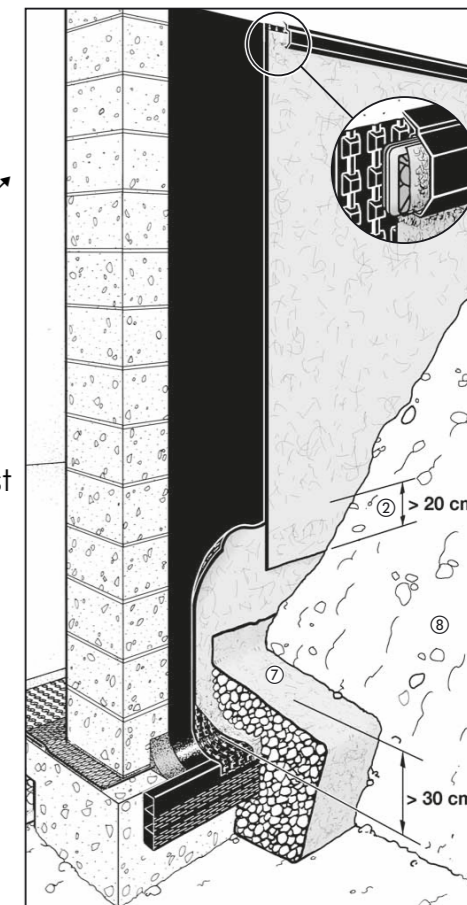


NAV Infosessie

Vloeren op volle grond

aandachtspunten

- systemen met bijkomende dichting & drainage → € ↗
- binnenisolatie vraagt bijkomende afwerking → € ↗
- Xtra aandacht tpv bouwknopen bij binneniso → € ↗
- slechts 2 materialen geschikt voor isolatie ondergronds-nat
- slechts 1 materiaal echt voldoende drukste & slagvast
- vermelde prijzen van bouwgroothandel => particuliere prijs & excl. plaatsing



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

bron : EMG-ag.be

Vloeren op volle grond

aanpak / opbouw

standaard gedetailleerd

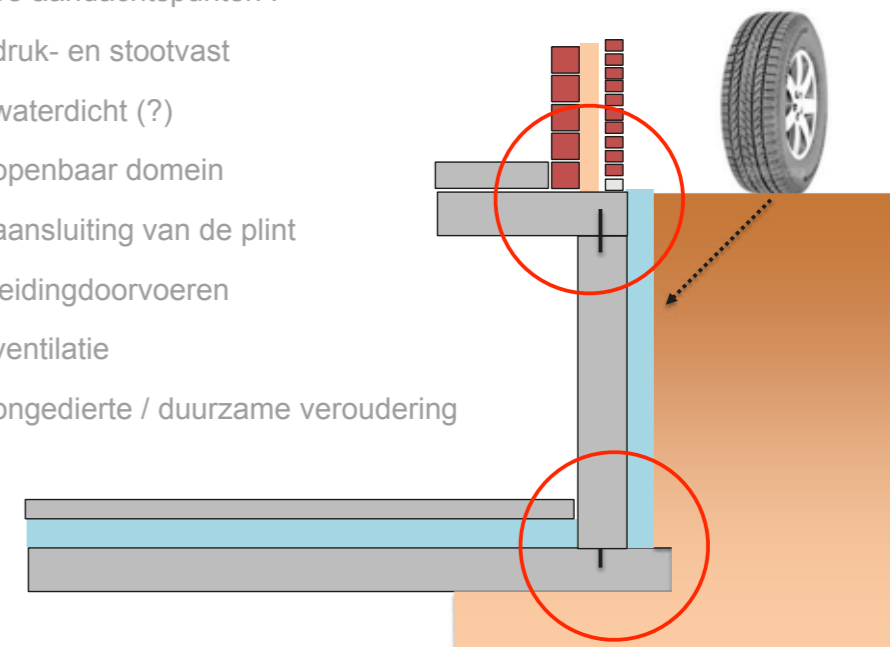
| materiaal | druksterkte | λ-waarde | dikte EP | €/m ² | R | €/m ² .R | NAT ? | min. iso-dikte (cm) | |
|----------------------------|-------------|-------------|----------|------------------|------|---------------------|-------|------------------------|------------------------|
| | | | cm | (*) | | | | 0.24W/m ² K | 0.24W/m ² K |
| VACCUÛM (Slimvac) | 200 kPa | 0,007 | 2 | 100,00 | 3,31 | 30,21 | | 2 | 1,5 |
| | | | 4 | 140,00 | 6,61 | 21,18 | | | |
| AEROGEL | 350 kPa | 0,016 | 1 | 80,00 | 1,25 | 64,00 | | 4,5 | 3 |
| Resol / PU-PLATEN | 100-120 kPa | 0,021-0,023 | 6 | 24,00 | 2,86 | 8,40 | | 6-7 | 4-5 |
| gespoten PU (ATG 13/2900) | 150 kPa | 0,028 | 6 | 16,00 | 1,95 | 8,21 | | 9 | 6 |
| XPS | 200 kPa | 0,035 | 5 | 8,50 | 1,43 | 5,95 | 👍 | 10 | 7 |
| EPS_100SE20 (ATG 13/H 673) | 100kPa | 0,036 | 5 | 8,00 | 1,39 | 5,76 | | 11 | 8 |
| FOAMGLAS T4+ | 700 kPa | 0,041 | 6 | 25,52 | 1,46 | 17,44 | 👍👍 | 12 | 8 |
| kurkplaten | 500 kPa | 0,042 | 6 | 27,54 | 2,38 | 11,57 | | 12 | 8 |
| houtwolplaten | 150 kPa | 0,048 | 6 | 19,46 | 1,25 | 15,57 | | 14 | 10 |
| isolatiechape | 500 kPa | 0,09 | 10 | 15,45 | 1,15 | 13,43 | | 25 | 18 |

(*) AANKOOPtarieven voor de vermelde dikte EP

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

aandachtspunten bij kelders

- ➔ binnen- versus buitenisolatie
- ➔ let op de materiaalkarakteristieken (lambda-i / lambda-e)
- ➔ andere aandachtspunten :
 - ➔ druk- en stootvast
 - ➔ waterdicht (?)
 - ➔ openbaar domein
 - ➔ aansluiting van de plint
 - ➔ leidingdoorvoeren
 - ➔ ventilatie
 - ➔ ongedierte / duurzame veroudering



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

ingegraven muren

voorbeeld kelder muur, 30cm beton, 3 m ingegraven

| materiaal | druksterkte | λ-waarde | dikte EP | €/m ² | R | €/m ² .R | NAT ? | min. iso-dikte (cm) |
|---------------------|-------------|----------|----------|------------------|------|---------------------|-------|------------------------|
| | | | cm | | | | | 0.24W/m ² K |
| XPS | 200 kPa | 0,039 | (2*5) | 15,32 | 2,56 | 5,97 | 👍 | 10 |
| FOAMGLAS Readyboard | 600 kPa | 0,041 | 10 | 25,52 | 2,44 | 10,46 | 👍👍 | 10 |



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

bron : Foamglas



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

FOAMGLAS® PERINSUL

Koudebruggen vermijden

Nu in meer dan 90 afmetingen

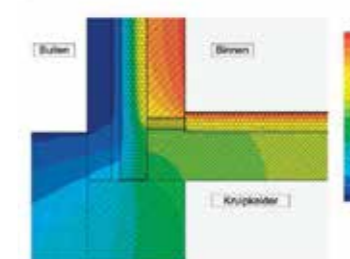


Funderingsaanzet kruipkelder
(wand kruipkelder in holle betonblokken)

| Periwal PB | U-waard | U-waard | g _{gel} (%) | f-factor | min. temp |
|-------------|---------|---------|----------------------|----------|-----------|
| dikte in cm | opm/mK | aanm/mK | W/m ² | | °C |
| 5 | 0,293 | 0,352 | -0,125 | 0,84 | 16,8 |
| 5 | 0,297 | 0,314 | -0,5 | 0,861 | 17,3 |
| 5 | 0,32 | 0,289 | -0,676 | 0,879 | 17,56 |
| 5 | 0,142 | 0,149 | -0,897 | 0,702 | 16,04 |
| 5 | 0,097 | 0,099 | -0,829 | 0,52 | 16,4 |

Buitemtemperatuur 0 °C Binnentemperatuur 20 °C

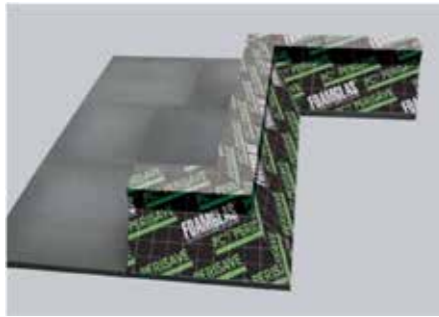
Wanneer g_{gel} (%) kleiner is dan of gelijk is aan 0,00 W/m²K is het een EPB-aanvaardbare bouwkeop en voldoet het 5 g_{gel}.



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

FOAMGLAS® PERISAVE

Oplossing koudebrugvrije fundering



Sokkeldetail 1: verwarmde kelder

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies

Thermische bescherming van R/U-waarden voor kelderconstructies



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



FOAMGLAS®
www.foamglas.be
info@foamglas.be

West- & Oost-Vlaanderen

Antwerpen, Limburg & Vlaams Brabant

Brussel

Luc De Coussemaker

Michaël Cooreman

Frédéric Floss

+ 32 (0) 470 13 16 56

+ 32 (0) 475 79 55 47

+ 32 (0) 475 79 55 43

luc.decoussemaker@foamglas.be

michael.cooreman@foamglas.be

frédéric.floss@foamglas.be

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



FOAMGLAS®-calculator

R/U-waarden kelders/vloeren



© Architect Wim Tavernier

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Rekenmodule
ondergrondse
constructies

www.foamglas.be



Sandwichpaneel - thermisch

Isolatie:

- gesloten cellen
- drukvast
- bvb. PUR/PIR/VACUUM

Isolatedikte:

- bvb > 25 cm PUR = passief

Ankers:

- klassiek
- thermisch
- carbon

Luchtdichtheid:

- profielen, slabben
- voegoverlapping

Alles geïntegreerd



Sandwichpanelen

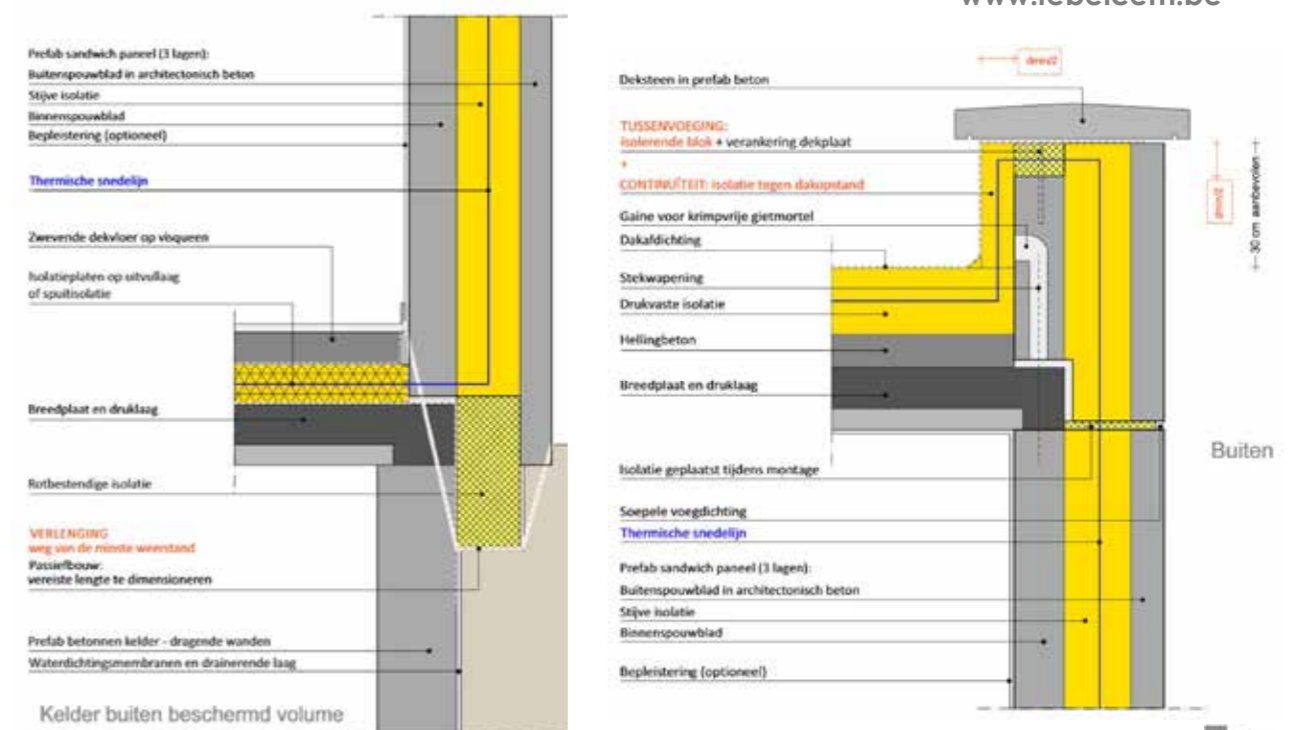
Goede thermische prestaties

- Geschikt voor BEN en passief bouw
- **PLUS:**
 - Thermische inertie
 - = comfort
 - = extra energiebesparing
 - Robuuste bouwknoopoplossingen
 - 1000 en 1 esthetische en creatieve mogelijkheden
 - Heel lange levensduur
 - Weinig onderhoud



Bouwknoep Sandwichpanelen

www.febelcem.be



FEBE ARCH

FEBE

Vorstlaan 68
1170 Watermaal – Bosvoorde
Tel: +32 2 735 80 15
info@febe.be
www.febelarch.be
Contactpersoon: **Jef Marinus**
GSM: +32 476 653 194 – jm@febe.be



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016

Nul-energie in natuurgebied

Renovatieproject : nul-energiewoning

Demonstratieproject (voorbeeldprojecten duurzame renovatie WTCB – VITO)



Leen Peeters

www.think-e.be

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



Versterking van de fundering

Basis van een “geothermie” systeem

Sleuf van 65 cm diepte gegraven in de zandgrond

- Niet berekend op de mogelijke nieuwe belasting door renovatie en thermische verbeteringen
- Grondwaterstromingen leiden tot zettingen en scheuren
- Extra dikte van de muren moest worden gesteund
- **Palen boren** in plaats van ondermetselen en onderschoeien (arbeidsintensieve en veiligheidsrisico)
- Nuttige bijdrage van voorverwarming van de ventilatielucht (koude buitenlucht voorverwarmd)
- Verticale warmtewisselaar : **PEX- buizen** worden aan de wapeningstaaf bevestigd

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



Holcim

Isabelle.glorieux@lafargeholcim.com

0476 46 60 54

Severine.baudoin@lafargeholcim.com

0478 28 18 42

Steven.schaerlaekens@lafargeholcim.com

0474 99 99 02

NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



Funderingspalen & warmtewisselaars

Grout (menging van water en **bindmiddel (GEOROC Gamma)**) onder druk in de grond gestuwd 



NAV Infosessie Nieuwe energie-eisen 2016



