

ALUMINIUM RAMEN PERFECT INTEGRERBAAR IN PASSIEFWONINGEN

ZELFS BIJ GROTE WANDDIKTES EPB-CONFORME BOUWKNOPEN

Vaak wordt de vraag gesteld of de aansluiting tussen aluminium schrijnwerk en een muur van een passiefwoning wel mogelijk is en hoe groot de mogelijke thermische verliezen dan wel zijn. In dit artikel tonen we aan dat de manier waarop de aansluiting uitgevoerd wordt, cruciaal is bij het beantwoorden van deze vragen. Is de aansluiting slecht uitgevoerd, dan zal de 'bouwknop' niet EPB-aanvaard worden. Is ze evenwel goed uitgevoerd, dan blijkt dat men ook met aluminium schrijnwerk uitzonderlijke isolatiewaarden kan behalen.

Door ir. Cyriel Clauwaert (directeur Aluminium Center Belgium)



Bij deze houtskelbouw werd het aluminium raam reeds ingebouwd voor het plaatsen van de paramentsteen



EVOLUTIE IN DE WONINGBOUW

Nieuwbouw

Tegenwoordig worden nieuwbouwwoningen almaar beter geïsoleerd: er moet sowieso voldaan worden aan de steeds strenger wordende EPB-regelgeving (sinds 1 januari 2012 geldt voor buitenmuren volgende eis: $U_{max} = 0,32 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$). Velen kiezen er zelfs voor om een lage-energie- of passiefwoning te bouwen. Hierbij valt in het bijzonder de vaak grotere spouwdiepte op waarbij de aansluiting met het schrijnwerk bijzondere aandacht van de plaatser verdient.

Renovatie

Ook wie de handen uit de mouwen steekt en zich aan een verbouwing waagt van een meer dan 25 jaar oude woning wordt eveneens geconfronteerd met de noodzaak tot een correct uitgevoerde bouwaansluiting om de warmteverliezen te beperken en om

condensatie- en schimmelp Problemen te verhinderen.

ONDERZOEK

Het Aluminium Center Belgium heeft dan ook in de 'Richtlijnen voor de Aluminium Constructeur' reeds in 2011 een uitgebreide reeks van bouwdetails voorzien om een goede uitvoering te illustreren en de verlieswaarde te bepalen. Een eerste set van oriënterende berekeningen werd uitgevoerd in samenwerking met de XIOS Hogeschool. In 2012 werden deze details in samenwerking met de hogeschool KAHOSL verder doorgerekend om naast het geven van richtlijnen rond een kwalitatieve uitvoering, ook een kwantitatieve begroting van de thermische verlieswaarde te bepalen.

PLAN VAN AANPAK

Bouwknopen

Het is pas sinds 1 januari 2011 verplicht om de invloed van

bouwknopen in het K-peil en E-peil van gebouwen in te rekenen. Uit de SENWV-studie (WTCB en W&K, 1997) blijkt het belang van het inrekenen van de bouwknopen. Bouwknopen oefenen volgens de studie gemiddeld 6% invloed uit op het K-peil bij woningen, bij appartementen blijkt dat gemiddeld 7% te zijn.

Dat bouwknopen (en de wijze waarop ze gedetailleerd worden) een grote invloed hebben op het warmteverlies van een gebouw, blijkt eveneens uit het koudebrug-DEE project van het WTCB en W&K (2006). Hierin wordt de impact van verschillende kwaliteitsniveaus van detaillering op het K-peil van vijf referentiewoningen onderzocht. In **figuur 1** worden enkele resultaten uit dit onderzoek weergegeven. Voor het inrekenen van bouwknopen in het K-peil kan gebruikgemaakt worden van drie methodes. Deze worden schematisch weergegeven in **figuur 2**, samen met de invloed die ze hebben op het K-peil.

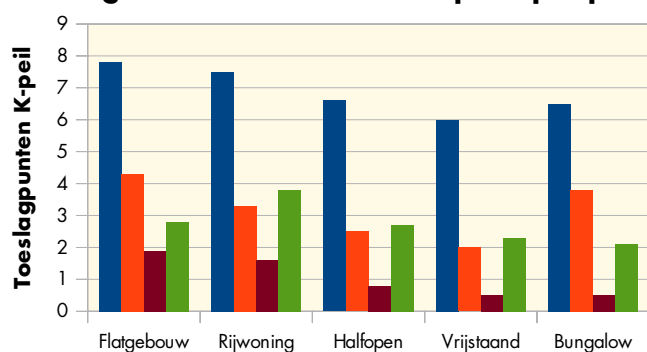
Bouwknopen en aluminium schrijnwerk

Gezien de aluminiumsector reeds lange tijd berekeningen uitvoert volgens EN 10077-2 om profielen te berekenen, is het ook mogelijk om volgens de gedetailleerde methode (optie A) de exacte warmteverlieswaarde te bepalen met inrekening van de bouwaansluiting.

Raamaansluitingen voor Aluminium Sector Profiel

Om dit onderzoek zo representatief mogelijk te maken werden, na het ontwerp van een Aluminium Sector Profiel, de raamaansluitingen ontworpen voor de diverse mogelijke wanddiktes en telkens met een onder- en bovendetail. Hierbij werden voor de opbouw voorgesteld in **figuur 3** alle doorsnedes uitgewerkt en berekend. Omdat vaak de vraag gesteld wordt of de aansluiting tussen aluminium schrijnwerk en een muur van een passiefwoning wel mogelijk is en/of wat de mogelijke thermische verlieswaarde bedraagt, werd

Figuur 1: invloed bouwknopen op K-peil



Uitvoeringskwaliteit: **1. Business as usual**; **2. Standaarddetailering**; **3. Koudebrugarm**; **4. Limietwaarden**

FIGUUR 2: HOE INVLOED VAN BOUWKNOPEN INREKENEN?

OPTIE A
Gedetailleerde methode

Variabele K-peiltoeslag

OPTIE B
Methode van de EPB-aanvaarde bouwknopen

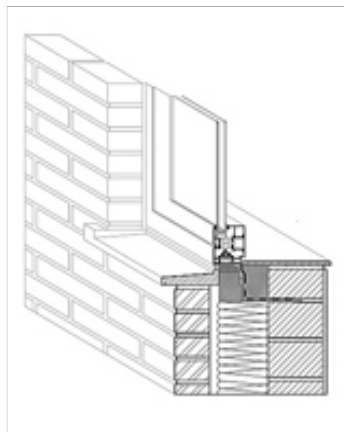
EPB-aanvaarde bouwknopen

+ 3 K-punten

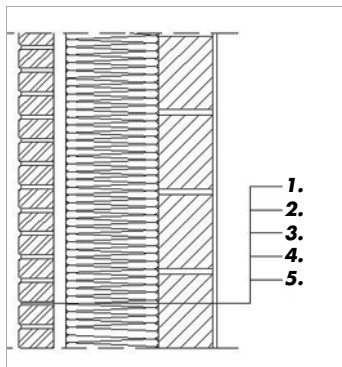
Niet-EPB-aanvaarde bouwknopen (+ eventueel beter presterende bouwknopen)
Variabele K-peiltoeslag

OPTIE C
Forfaitaire toeslag

+ 10 K-punten



Figuur 3: binnen het onderzoek fungeerde deze opbouw als basis voor de uitgewerkte berekeningen



Figuur 4: 1. Gevelmetselwerk (190 x 90 x 50 mm); 2. Luchtspouw d 30 mm (5 spouwankers/m²); 3. Thermische isolatie: minerale wol d 240 mm; 4. Dragend metselwerk (290 x 190 x 140 mm); 5. Pleisterwerk d 10 mm

hieraan bijzondere aandacht besteed. **Figuur 4** toont de opbouw van de gebruikte spouwmuur.

Concrete berekening

Op basis van de λ -waarden van de verschillende materialen (zie **tabel 5** hiernaast) kan met behulp van de norm NBN B 62-002 (2008) de warmtedoorgangscoefficiënt van de wand bepaald worden. De gedetailleerde berekeningen werden uitgevoerd met het programma Flixo, dat eerst werd gekalibreerd met het programma Bisco. Voor deze 51 cm dikke wand wordt via Flixo uiteindelijk de richtwaarde van 0,15 W/m²K, die vaak voor passiefhuizen gesteld wordt, bereikt wordt. De thermische verlieswaarden, ψ_e -waarden (voor de definitie zie Schrijnwerk editie september 2012), worden berekend op basis van een model waarin beglazing en afstandhouders niet opgenomen worden. Deze waarden kunnen dan uiteindelijk getoetst worden aan de $\psi_{e,lim}$ -waarde van 0,10 W/mK om te bepalen of men al dan niet met een EPB-aanvaarde bouwknop te maken heeft. **Figuur 6** toont een schematische doorsnede aan de latei van het rekenmodel met daarin de gebruikte materialen.

bouwaansluitingen met betrekking tot de lucht- en waterdichtheid.

Figuur 8 stelt een 'goede' en 'slechte' uitvoering naast elkaar. De vraag kan gesteld worden of de kwaliteit van plaatsing ook invloed heeft op de thermische prestaties van deze bouwknop. De resultaten van de berekeningen liegen er niet om. Zo werden de lineaire verlieswaarden berekend en werd volgens resultaat bekomen in **figuur 9** voor een spouwmuur met 13 cm isolatie en 24 cm isolatie minerale wol waarin resp. de 'goede' en 'slechte' uitvoering met elkaar werden vergeleken. Bij een slechte uitvoering/plaatsing zal de performante EPB-conforme aansluiting de limietwaarde van 0,1 W/mK overschrijden. Een zorgvuldige uitvoering laat dan weer toe om een zeer lage verlieswaarde te realiseren.

Renovatie

Ook bij renovatie kan de bouwaansluiting met aluminium schrijnwerk perfect worden uitgevoerd en berekend.

Figuur 10 toont het resultaat van een bouwaansluiting met een aluminium venster met rolluikgeleider waar op volle muur een stucbekleding werd uitgevoerd. De lineaire verlieswaarde bedraagt 0,08 W/mK, de temperatuurfactor 0,82. Dat houdt in dat de oppervlaktetemperatuur (comforttemperatuur) bij 20 °C binnentemperatuur en 0 °C buitentemperatuur 16,4 °C bedraagt.

TABEL 5: LAMBDAWAARDEN VAN ENKELE COURANT GEBRUIKTE MATERIALEN

MATERIAAL	λ -WAARDE	MATERIAAL	λ -WAARDE
Aluminium	160 W/mK	Minerale wol	0,04 W/mK
Arduin	2,3 W/mK	Pur	0,04 W/mK
Dragend metselwerk	0,37 W/mK	Polyamide (glasvezelversterkt)	0,3 W/mK
EPDM	0,25 W/mK	Polystyreen	0,04 W/mK
Gevelmetselwerk	1,25 W/mK	Voegband	0,05 W/mK
Gipspleister	0,4 W/mK	Voegkit (silicone)	0,35 W/mK
Marmer	3,5 W/mK	Beton (gewapend)	2,5 W/mK

RESULTATEN

Uit de gedetailleerde thermische berekeningen werden voor de verschillende bouwknopen de ψ_e -waarden zoals voorgesteld in **figuur 7** gevonden. Het blijkt dat voor eenzelfde bouwknop de ψ_e -waarde stijgt naarmate de dikte van de elementen (in hoofdzaak van de isolatiematerialen) rond de bouwknop groter wordt. Er wordt voor beide wanddiktes aan de maximale ψ_e -waarde van 0,1 W/mK voldaan. De vraag of aluminium schrijnwerk compatibel is met lage-energie- of passiefwoningen kan dus positief beantwoord worden.

BESLUITEN

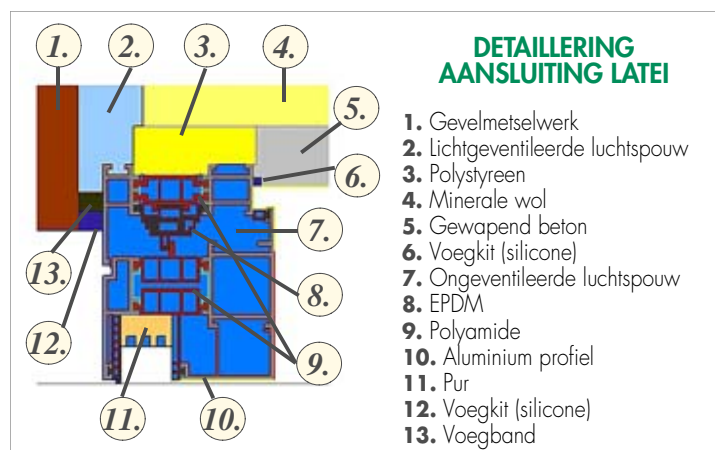
- Lage-energiebouw en passiefwoningbouw kunnen perfect worden uitgevoerd in combinatie met aluminium schrijnwerk.
- De uitvoering van de aansluiting tussen schrijnwerk en wand is belangrijk en kan naast de invloed op de luchtverliezen ook het resultaat van de thermische verliesfactor sterk beïnvloeden.
- De ondersteuning van het raam en/of de bevestiging van het raam in de zeer grote spouwdieptes verdient een bijzondere aandacht en maakt deel uit van een studie in 2013 die op het ogenblik van dit artikel lopende is i.s.m. Lessius De Nayer. □

Met dank aan de leden van AluCB en de geschoolen KAHOSL en XIOS

BELANG UITVOERING

Nieuwbouw

In de Richtlijnen van de Aluminium Constructeur Rev 2011 wordt gewezen op het belang van een goede uitvoering van de

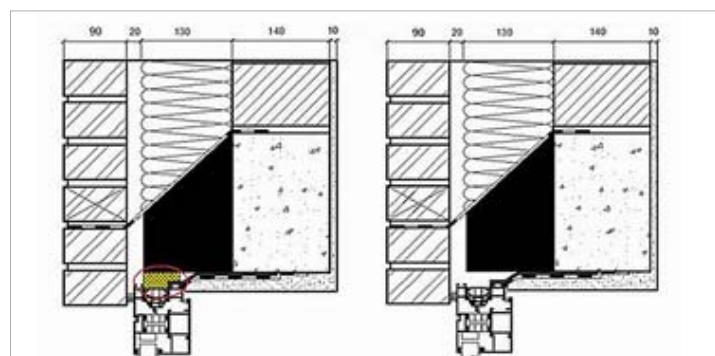


Figuur 6: schematische doorsnede van de lateiaansluiting gebruikt in het rekenmodel

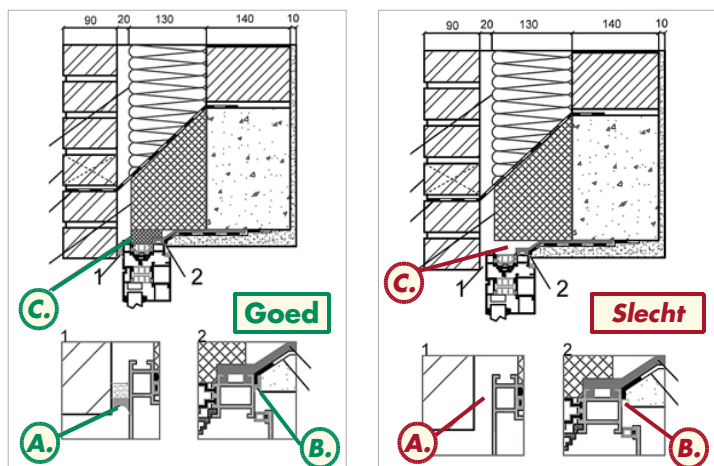
FIGUUR 7: RESULTATEN VOOR AANSLUITINGEN MET HET ALUMINIUM RAAM (SECTOR PROFIEL)

$\psi_{e,lim}$ -WAARDE [W/(MK)]		
TYPE AANSLUITING	WANDDIKTE 39 CM	WANDDIKTE 51 CM
LATEI	0,062 W/mK	0,078 W/mK
ZIJ	0,063 W/mK	0,078 W/mK
DORPEL	0,012 W/mK	0,026 W/mK

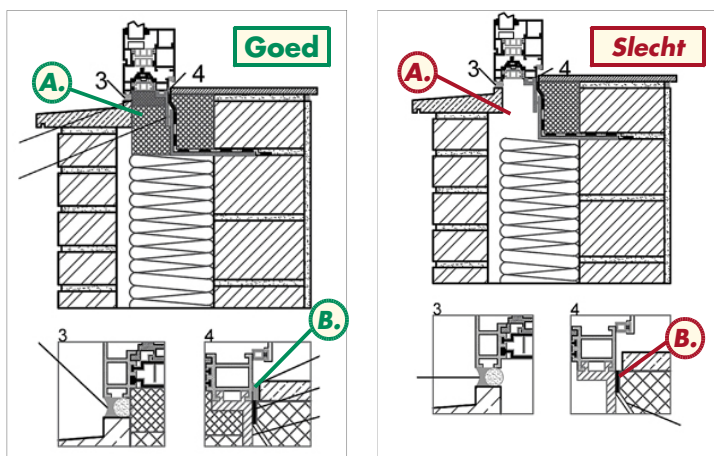
Een **wanddikte van 39 cm** is courant voor een normaal geïsoleerde, hedendaagse nieuwbouwwoning. Een **wanddikte van 51 cm** is courant voor een zeer goed geïsoleerde nieuwbouwwoning (lage-energiewoning tot passiefbouw).



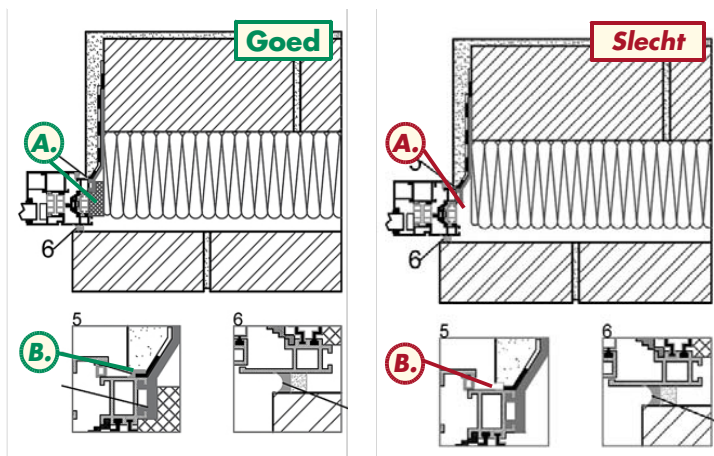
Figuur 9: bij een slechte uitvoering (rechts) zal de bouwknop niet EPB-aanvaard zijn; met een goede uitvoering (links) is dan weer een uitstekend resultaat mogelijk



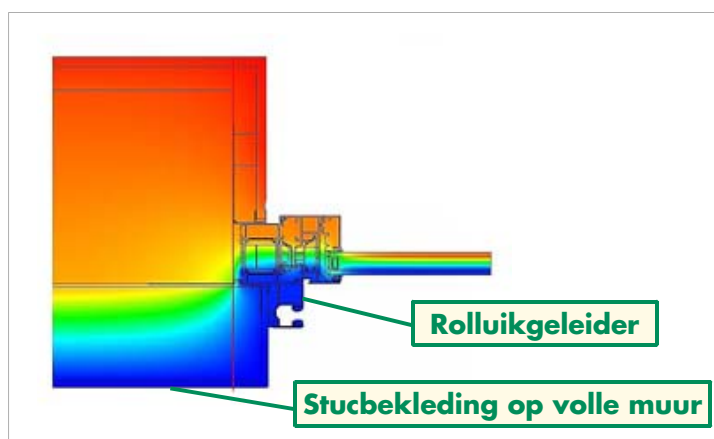
Figuur 8: aansluiting latei; A. Het aanbrengen van een dichtingsband afgekit met silicone; B. Soepele voeg of verlijming; C. Supplementaire thermische isolatie



Figuur 8: aansluiting dorpel; A. Supplementaire thermische isolatie om koudebrug te vermijden; B. Soepele voeg of verlijming



Figuur 8: aansluiting muur; A. Supplementaire thermische isolatie om koudebrug te vermijden; B. Soepele voeg



Figuur 10: thermografisch beeld van een muuraansluiting. In de dagkant is een rolluikgeleider voorzien. De lineaire verlieswaarde bedraagt 0,08 W/mK