

Thema	Gebouwschil: opbouw en isolatie – schrijnwerk en beglazing
Nummer	6.03.03

# KEUZE BUITENSCHRIJNWERK

## INHOUD

Inleiding .....	2
Thermische isolatie.....	2
Isolatiewaarde van raam- of deurgehelen ( $U$ of $U_w/U_d$ ) .....	2
Isolatiewaarde van het kader ( $U_f$ ) .....	2
Isolatiewaarde van ondoorzichtige panelen ( $U_p$ ) .....	3
Luchtdichtheid .....	3
Materiaalkeuze profielen .....	5
Profielen in hout .....	5
Profielen in aluminium en staal .....	6
Profielen in kunststof .....	6
Profielen in hout-aluminium en kunststof-aluminium .....	7
Luchtdichte, winddichte en koudebrugvrije aansluitingen .....	7
Ventilatie .....	8
Accessoires .....	8
Offertevraag .....	9
Meer info .....	9
Bronnen .....	9

## Inleiding

Buitenschrijnwerk bestaat in hoofdzaak uit een kader (raam- of deurprofiel) dat opgevuld wordt met glas of panelen.

In deze fiche bespreken we enkel **ramen en deuren in de buitenmuren** die het beschermd volume van de woning omhullen. Informatie over dakvlakramen, dakkoepels, lichtstraten, dakkapellen vind je in de betreffende infofiches van [hellende daken](#) en [platte daken](#).

We focussen ons op de **profielen** en op de **raam- of deurgehelen**. De verschillende soorten beglazing worden in detail besproken op de fiche '[Soorten beglazing](#)'.

Meer algemene info over buitenschrijnwerk vind je op de fiche '[Schrijnwerk en beglazing](#)'.

## Thermische isolatie

Bij het buitenschrijnwerk dat vandaag op de markt is, **isoleert de beglazing vaak beter dan het kader**. Nochtans bedraagt het gemiddelde aandeel van het kader zo'n 30% van het gehele raam (bij grote ramen zal dit minder zijn, bij kleine ramen meer). Het is dus zeker belangrijk om ook voldoende aandacht te schenken aan de isolatiegraad van het kader en de andere onderdelen van het buitenschrijnwerk.

### Isolatiewaarde van raam- of deurgehelen ( $U$ of $U_w/U_d$ )

Vraag daarom naast de karakteristieken van de beglazing ( $U_g$ , g-waarde, LTA-waarde – zie fiche [soorten beglazing](#)) ook **per raam of deur** de isolatiewaarde van het geheel ( $U$  of  $U_w / U_d$ ) en de luchtdichtheid.

Dat je deze info per raam of deur ontvangt is van belang, omdat niet alleen het soort glas en profiel, maar ook de **afmetingen**, het feit of het om een **opengaand of vast kader** gaat, de **onderverdeling**, **de aanwezigheid van een ventilatierooster**... een **impact op de U-waarde** hebben.

Om raamprofielen te vergelijken is de  $U_w$ -waarde dus enkel een goeie parameter als bij de vergelijking steeds hetzelfde glas in rekening werd genomen, hetzelfde ventilatierooster, de zelfde afmetingen gebruikt werden...

### Isolatiewaarde van het kader ( $U_f$ )

De isolatiewaarde van het kader op zich is enkel interessant om twee profielen met elkaar te vergelijken, los van een specifiek raam of deur. Maar van eenzelfde profiel zal de  $U_f$ -waarde van een vast kader altijd verschillen van dat van een opengaand kader.

De  $U_f$ -waarde van een profiel is afhankelijk van de **materialen** waaruit het profiel is opgebouwd, de **eventuele luchtkamers** aanwezig in het profiel en de **eventuele isolatie** aanwezig in het profiel.

Bijvoorbeeld een raamprofiel uit dennenhout van 7cm breed haalt een  $U_f$ -waarde van ongeveer 1,85  $W/m^2K$ , bij loofhout is dit ongeveer 2,60  $W/m^2K$ .

Metalen profielen (aluminium, staal) hebben een minder gunstige vertrekpositie hebben dan de niet-metalen (hout en kunststof), gezien metaal goed de warmte geleidt.

De isolatiewaarde van profielen kan verbeterd worden door toevoeging van luchtkamers en/of isolatie in het kader. Ook worden steeds meer verschillende profielmaterialen met elkaar gecombineerd, bijvoorbeeld aluminium en hout of PVC en hout. Zo verkrijgt men het beste van twee werelden en kan men bijkomend isoleren tussen de beide profielmaterialen.



*Thermisch verbeterd schrijnwerk in hout (links), aluminium (midden) en PVC, illustraties Van Hirthum, Reynaers aluminium, Deceuninck*

## Isolatie waarde van ondoorzichtige panelen ( $U_p$ )

Wanneer in een raam- of deurgeheel ondoorzichtige panelen zijn ingewerkt, let dan ook op de isolatie waarde van deze panelen. Met een paneel is het makkelijker om een betere isolatie waarde te behalen dan met glas. Zorg er dus voor dat je panelen kiest die minstens even goed isoleren als de beglazing op andere plaatsen, bij voorkeur beter.

## Luchtdichtheid

Bij de keuze van het buitenschrijnwerk is niet enkel de thermische isolatie van belang, ook de luchtdichtheid speelt een rol bij het beperken van de warmteverliezen, en dan vooral bij opengaand buitenschrijnwerk.

De nodige **aansluitrubbers** moeten de luchtdichtheid verzekeren. Schuiframen scoren vaak wat minder goed, al is dit merk- en productafhankelijk. Geef voorkeur aan hefschuiframen in plaats van standaard schuiframen, ze bieden een betere wind- en luchtdichting. Harmonica-ramen zijn heel moeilijk luchtdicht te krijgen.

De luchtdichtheid van buitenschrijnwerk wordt getest in een lab volgens de norm NBN EN 1026. Enerzijds bepaalt men het luchtlekdebiet bij een overdruk per  $m^2$  raam van 100 Pa. Anderzijds wordt ook het luchtlekdebiet gemeten bij 100 Pa overdruk per lopende meter voeglengte. Aan de hand van deze 2 resultaten wordt het schrijnwerk ingedeeld in 4 klassen volgens de norm NBN EN 12207.

In de praktijk is deze norm achterhaald omdat zowat 90% van het schrijnwerk voldoet aan de beste klasse 4. Twee extra klassen 5 en 6 zijn echter nog niet officieel erkend. Bij deze officiële classificatie wordt het lekdebiet bij een overdruk van 50 Pa per  $m^2$  raam gehanteerd.

Op basis van labotesten op 300 schrijnwerkelementen, kwam Buildwise tot volgende vaststellingen:

Klasse	Draaikipvensters en vensters met enkele vleugel	Vensters met dubbele vleugel	Schuiframen (alle types)
2 (maximumdebiet bij 50 Pa : 17 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> ))	0 %	1,5 %	0 %
3 (maximumdebiet bij 50 Pa : 5,67 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> ))	8,0 %	7,6 %	18,4 %
4 (maximumdebiet bij 50 Pa : 1,89 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> ))	26,1 %	40,9 %	34,2 %
5 (maximumdebiet bij 50 Pa : 0,76 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> ))	27,3 %	24,2 %	36,8 %
6 (maximumdebiet bij 50 Pa : 0,38 m <sup>3</sup> /(h.m <sup>2</sup> ))	38,6 %	25,8 %	10,5 %

Lucht dichtheidsklassen van Belgische ramen, tabel Buildwise

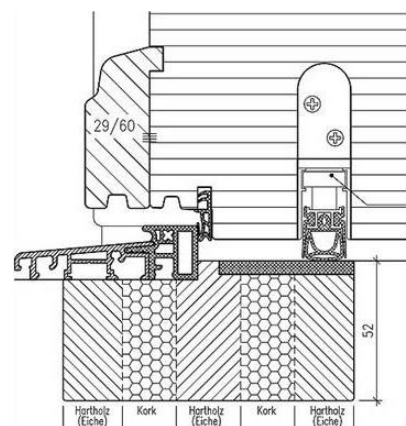
Bij **buitendeuren** moet speciale aandacht uitgaan naar de luchtdichting onderaan de deur. De meest eenvoudige oplossing bestaat uit een **tochtborstel** die vast op de deur gemonteerd staat. Dit vermindert weliswaar de tocht, maar valt bezwaarlijk luchtdicht te noemen.

Een betere oplossing is een **valdorpel**. Dit is een mechanisme waarbij een rubberen dichting tegen de vloer gedruwd wordt op het moment dat de deur zich sluit. Wanneer de deur geopend wordt veert de valdorpel terug in zijn behuizing (die uitgefreesd is uit de onderzijde van de deur) zodat ze niet over de vloer sleept. Wanneer de valdorpel goed aansluit op een vlakke vloer is deze behoorlijk luchtdicht. Het valt echter niet te vermijden dat er aan beide zijanten van de valdorpel nog steeds een klein luchtlek is.



Valdorpel, foto EllenMatic

De enige manier om volledige luchtdichtheid te verzekeren is gebruik maken van een **vast onderprofiel** waar de deur tegenaan sluit. Op deze manier kan de rubber dichting van de deur rondom doorlopen. Deze dorpel steekt 1 à 2 cm boven de vloer uit. Dit lijkt hinderlijk, maar blijkt in de praktijk zelden het geval. Om de toegankelijkheid niet in het gedrang te brengen, mag het niveauverschil niet meer dan 2 cm bedragen.



Buitendeuren met vaste onderregel, illustraties Interproject

Omdat de akoestische prestaties van de deur sterk verbeteren door toepassing van een onderprofiel wordt dit principe ook toegepast bij akoestische binnendeuren.

## Materiaalkeuze profielen

Klassiekers voor raam- en deuren zijn hout, aluminium en kunststof (PVC). Maar ook staal is een mogelijkheid, evenals combinaties van verschillende materialen.

Voor elk materiaal zijn er argumenten pro en contra, die sterk afhankelijk zijn van merk, type, herkomst, behandeling, onderhoud... Het ene houten raamkader is het andere niet, en dit wordt niet enkel bepaald door de gekozen houtsoort. We focussen ons dan ook eerder op de algemene karakteristieken waar buitenschrijnwerk zou moeten aan voldoen dan ons uit te spreken over welk materiaal de beste of meest duurzame keuze is.

Een duurzaam materiaal op zich bestaat immers niet, dit wordt bepaald door de manier waarop je het toepast, de levensduur, het gebruik van gerecycleerde grondstoffen, de demonteerbaarheid, scheidbaarheid van grondstoffen en mogelijk hergebruik of composteerbaarheid bij afbraak...

Meer hierover lees je in de fiche over [duurzaam materiaalgebruik](#).

We beperken ons hier tot enkele aandachtspunten bij de meest gebruikte materialen voor profielen.

### Profielen in hout

Hout is een nagroeibaar of hernieuwbaar materiaal, wat op zich een goede keuze is. Wil je een duurzame keuze maken, dan kies je daarenboven voor

- lokaal hout (Europese bossen)
- uit duurzaam beheerde bossen (hout met FSC- of PEFC-label)
- met een voldoende hoge duurzaamheidsklasse (klasse 1 of 2) zodat het geen schadelijke (chemische) behandeling moet ondergaan om de levensduur ervan in ons klimaat te garanderen.

Hout wordt ingedeeld in **duurzaamheidsklassen**, van 1 tot 5. Klasse 1 heeft de grootste natuurlijke duurzaamheid. Het gaat dan om tropisch hardhout. Europees hout kan je voor buitenschrijnwerk enkel geschilderd gebruiken.

Sommige houtsoorten kunnen zonder behandeling als buitenschrijnwerk gebruikt worden, al is een houtbescherming wel opgenomen in de code van goede praktijk. Meer info in de fiche '[Hout zonder chemische verduurzaming](#)'.

[Thermisch behandeld hout](#) is hout dat een hittebehandeling heeft ondergaan waardoor de duurzaamheid verbetert en het hout dus geen andere behandeling of afwerking meer nodig heeft. Voor houten gevelbekledingen wordt heel vaak gebruik gemaakt van hittebehandeld hout, voor buitenschrijnwerk is dit vooralsnog niet het geval.

Ook door [hout te acetyleren](#) (eenvoudig gezegd: behandelen met een hoge concentratie azijnzuur anhydride) kan je de duurzaamheid verhogen. Voor de toepassing als buitenschrijnwerk blijft een coating noodzakelijk.

Bij gevingerlast hout worden kortere stukken hout samengevoegd en verlijmd tot een voldoende grote sectie waaruit een schrijnwerker terug raamprofielen kan maken. Dat is interessante manier om houtresten te recycleren.

Houten ramen kun je op verschillende manieren afwerken (schilderen, beitsen..). Wil je geen afbladderende laag aan de buitenkant, maak ze dan zo dampopen mogelijk, en zeker meer dampopen dan de binnenafwerking. Vermijd producten met vluchtige organische stoffen.



*Buitenschrijnwerk in geacetyleerd hout, foto Accoya*

Hout is een levend materiaal dat gaat 'werken' onder invloed van droging (dat duurt meerdere jaren), droogte en vochtigheid. Dit kan er toe leiden dat bijvoorbeeld opengaande delen na verloop van tijd niet meer luchtdicht sluiten.

Het onderhoud van houten schrijnwerk is vrij intensief, hou hier rekening mee. Wanneer kwalitatief hout correct onderhouden wordt kan het echter wel zeer lang meegaan, tot meer dan 100 jaar.

Op [HoutInfoBois](#) vind je meer info over de geschikte houtsoorten voor buitenschrijnwerk, de duurzaamheidsklassen, duurzame afwerking en het onderhoud van houten buitenschrijnwerk.

## Profielen in aluminium en staal

Hedendaags metalen buitenschrijnwerk bestaat uit een binnen- en een buitenkader. Tussen beide kaders bevindt zich een thermische onderbreking in kunststof. Oude metalen ramen zonder thermische onderbreking zijn heel slecht thermisch isolerend.

De isolatiewaarde wordt verder verbeterd door het verhogen van het aantal kamers in het profiel en het opvullen van de kamers met isolatiemateriaal. Op die manier verkrijgt je aluminium profielen die ook geschikt zijn voor passiehuizen.

Metaal vraagt veel energie bij de productie en ook ertswinning is zeer milieubelastend. Daartegenover staat de nagenoeg oneindige recycleerbaarheid van metaal en het beperkt onderhoud. Je kiest dan ook beter voor profielen uit gerecycleerd aluminium. De vraag naar aluminium is echter groter dan het aanbod aan gerecycleerd aluminium, waardoor er toch nog steeds ertsen ontgonnen worden.

## Profielen in kunststof

PVC (polyvinylchloride) en PUR (polyurethaan) zijn 2 kunststoffen die gebruikt worden voor schrijnwerk, al bestaat het merendeel van de kunststoframen uit PVC. Kunststof schrijnwerk heeft een lange levensduur, maar moet regelmatig worden onderhouden. De kostprijs van een kwalitatief PVC profiel ligt meestal lager dan van een goed geïsoleerd profiel in aluminium of tropisch hardhout.

In grotere raamkamers moeten metalen versterkingen ingewerkt worden. Dat maakt de isolatiewaarde wat slechter. Dit probleem kan verholpen worden door de kunststof in de massa te versterken met metaalvezels zodat die metaalverstevingen niet meer hoeven. Zeer grote raampartijen kunnen niet uitgevoerd worden in kunststof.

PVC-profielen zijn meestal breder dan houten of aluminium profielen. Bij woningen waar de grootte van de raamopeningen beperkt is kan dit een merkbaar verschil op vlak van daglichttoetreding opleveren.

De milieubelasting van kunststoffen is niet verwaarloosbaar. Daar staat dan wel tegenover dat het onderhoud minder intensief is dan bij hout en dat stilaan gebruik gemaakt wordt van **gerecycleerd PVC** voor raamprofielen. In tegenstelling toe bij aluminium gaat de recyclage van PVC wel gepaard met kwaliteitsverlies. Kunststof die in de massa versterkt wordt met metaalvezels is dan weer moeilijker te recycleren (duurder).

## Profielen in hout-aluminium en kunststof-aluminium

Profielen uit een combinatie van hout met een aluminium bekleding aan de buitenkant bieden een oplossing voor het onderhoud dat hout nodig heeft. Tussen beide materialen kan een isolatielaag voorzien worden. Doordat het hout op deze manier beschermd is tegen weersinvloeden, kunnen ook houtsoorten gebruikt worden zonder hoge duurzaamheid. Er bestaat ook een combinatie van kunststof-aluminium profielen.

Vanuit milieu-oogpunt (recycleerbaarheid) zijn profielen samengesteld uit verschillende materialen niet altijd een betere keuze.



*Thermisch verbeterd raamkader in hout-aluminium, illustratie Internorm*

## Luchtdichte, winddichte en koudebrugvrije aansluitingen

Niet enkel de luchtdichtheid en thermische isolatiewaarde van het buitenschrijnwerk op zich is belangrijk, dit moet ook verzekerd worden ter hoogte van de aansluiting met de andere bouwdelen. Hoe je dit doet is afhankelijk van de opbouw van de buitenmuur (volle muur met buiten- of binnenisolatie, spouwmuur, houtskeletwand...).

Het buitenschrijnwerk moet aansluitend tegen de isolatie in de muren geplaatst worden, waar die isolatielaag zich ook bevindt in de muur.

Aan de binnenkant verzeker je de luchtdichte aansluiting met de luchtdichte laag in de muur (bv. binnenbepleistering bij massieve muren, OSB-platen bij houtskeletbouw) met tapes, aansluitfolies of andere hulpmiddelen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de testresultaten met verschillende luchtdichtingsoplossingen:

HOUTEN OMKASTING	SCORE	CODE	VERLIES *
Voeg tussen raam en muur is leeg	Slechte oplossing	HO1	33,07 m³/h.m
Voeg is opgevuld met rotswol (los gepakt)	Slechte oplossing	HO2	12,19 m³/h.m
Voeg is opgevuld met rotswol (compact gepakt)	Slechte oplossing	HO3	2,96 m³/h.m
Enkel PU-schuim tussen het raam en de isolatieplaat	Slechte oplossing	HO4	17,16 m³/h.m
Voeg is volledig opgevuld met PU-schuim	Matige oplossing	HO5	1,27 m³/h.m
Voeg is volledig opgevuld met PU-schuim en er is een kitvoeg tussen de omkasting en het schrijnwerk	Goede oplossing	HO6	0,00 m³/h.m
PLEISTERWERK	SCORE	CODE	VERLIES *
Pleister tot tegen raam, zonder kitvoeg	Slechte oplossing	PW1	2,69 m³/h.m
Pleister tot tegen raam, nadien kitvoeg aangebracht	Matige oplossing	PW2	0,62 m³/h.m
Pleister tot tegen pleisterstop, kitvoeg tussen pleisterstop en het schrijnwerk	Goede oplossing	PW3	0,07 m³/h.m
Folie aan binnenzijde raam tot op ruwbouw, met pleisterlaag over folie	Goede oplossing	PW4	0,18 m³/h.m
Folie aan zijkant raam tot op ruwbouw, met pleisterlaag over de folie	Goede oplossing	PW5	0,16 m³/h.m
MULTIPLEXKADER	SCORE	CODE	VERLIES *
Voeg tussen multiplex en muur is opgespoten met PU	Goede oplossing	MK1	0,02 m³/h.m

Testresultaten van verschillende luchtdichtheidsoplossingen, bron artikel Luchtdichtheid, deel 3: luchtdichtheid van raamaansluitingen, Nathan Van Den Bossche

Aan de buitenzijde bouw je het raam winddicht in. Bijvoorbeeld bij een klassieke spouwmuur waarbij geïsoleerd wordt met vormvaste isolatieplaten kleef je het schrijnwerk aan de buitenzijde af op de isolatieplaten. Om ook de regendichtheid te garanderen kleef je voor de plaatsing een zwelband tegen het schrijnwerk, die na plaatsing tussen het schrijnwerk en de binnenkant van de gevelsteen samengedrukt wordt, waarna een kitvoeg de regendichtheid vervolledigt.

## Ventilatie

Tenzij er voor een volledig mechanisch ventilatiesysteem gekozen wordt (systeem D), voorzie je ventilatieroosters in de zogenaamde 'droge ruimtes'. De meest geschikte plaats hiervoor is de bovenkant van de ramen. Die roosters moeten correct gedimensioneerd worden. Het is niet altijd nodig om op ieder raam een rooster te voorzien.

Raamroosters kunnen in het raamkader geïntegreerd worden waardoor ze bijna niet zichtbaar zijn.

Meer info vind je op de fiche '[De verschillende ventilatiesystemen](#)'.

## Accessoires

Ingebouwde **rolluiken** raden we niet aan. Ze zorgen voor een onderbreking van het isolatiepakket. Ook al wordt de rolluikkast mee geïsoleerd, het blijft een verzwakking van de isolatieschil. Rolluiken zijn ook moeilijk luchtdicht te krijgen. Een elektrische bediening is in dit opzicht essentieel.

Geef de voorkeur aan gordijnen voor verduistering en voor **screens** wanneer zonwering belangrijk is.

**Vliegenramen** bewijzen onder meer hun nut als je in de zomer intensieve (nacht)ventilatie wil toepassen, zonder last te hebben van insecten.

De **inbraakwerendheid** van ramen verbeter je onder meer door ze uit te rusten met een slot.



## Offertevraag

Bij de keuze van schrijnwerk komen heel wat deelaspecten kijken. Als niet-specialist is het niet eenvoudig het bos nog door de bomen te zien. Onderstaand lijstje kan je meesturen bij een offertevraag aan een aannemer of handelaar. Zo krijg je (hopelijk) alle informatie die je nodig hebt om een goede beslissing te nemen en kan je eventueel ook verschillende offertes vergelijken.

Vraag per raam volgende info op, geef zelf ook aan in welke richting je voorkeur ligt.

- $U_g$ -waarde (isolatiewaarde beglazing)
- $U_w$ -waarde (gemiddelde isolatiewaarde volledig raam)
- g-waarde (zonnetoetredingsfactor)
- LTA-waarde (lichttoetredingsfactor)
- Type afstandshouder tussen de glasbladen
- Luchtdichtheidsklasse
- Manier waarop de luchtdichte inbouw (binnenzijde) zal voorzien worden
- Manier waarop de wind- en regendichte afwerking (buitenzijde) voorzien zal worden
- Ventilatiooster aanwezig? Type en luchtdebiet?
- Screen aanwezig? Type?

## Meer info

Wil je weten wat de wettelijke energieprestatie-eisen zijn bij vergunningsplichtige werken en wat de steunpunten duurzaam wonen en bouwen aanraden, bekijk dan de tabel in de fiche '[Energieprestaties en installatie-eisen – wettelijke eisen en ambities](#)'. Voor meer algemene info over buitenschrijnwerk lees je de fiche '[Schrijnwerk en beglazing](#)'.

## Bronnen

- Buildwise
- Kamp C
- BAS bouwen vzw
- [Dialoog vzw](#)

*Auteur: Evelien Willaert, Dialoog vzw*