

# PASSIEFKOZIJNEN EN -DEUREN

Met de steeds verdere aanscherping van de Energieprestatiecoëfficiënt komt het warmteverlies via deuren en ramen steeds verder onder druk te staan. Glas-, kozijn- en deurenfabrikanten werken daarom hard aan het verder verlagen van de U-waarde van beglazing, kozijnen en deuren. Inmiddels zijn er passiefkozijnen, hoogwaardig isolerende deuren en is er energiezuinige drielaagse beglazing. Helaas loopt de bouwregelgeving op dit gebied nog achter en is er ook gebrek aan actuele beoordelingsrichtlijnen op basis waarvan deze producten zijn te kwalificeren.

## > ENERGIEZUINIGHEID

TEKST FRANK DE GROOT

De Energieprestatiecoëfficiënt (EPC) voor nieuwbouwwoningen wordt in het nieuwe Bouwbesluit in 2011 aangescherpt van 0,8 naar 0,6. In 2015 gaat die waarde naar 0,4 en in 2020 moeten we volgens de plannen van de overheid energieneutraal bouwen. Deze ontwikkeling vraagt om innovatieve oplossingen vanuit de toeleverende industrie. Vooral de deuren, kozijnen met vast glas en te openen ramen zijn een 'zwakke' plek in de thermische schil. Wanneer gebouwd wordt volgens het principe van Passief Bouwen speelt de kozijnprofilering, deuropbouw en ook de aansluiting van de gevelopeningen op het casco een grote rol. Ook de beglazing zelf kent vele mogelijke specificaties, zoals de gebruikte afstandhouders, het soort glas, de gebruikte gasvulling en de spouwbreedte.

Het Bouwbesluit 2003 stelt weliswaar een strenge eis aan de energieprestatie van een gebouw, maar dat geldt vreemd genoeg weer niet voor de maximale warmtedoorgangscoefficiënt van ramen, deuren en kozijnen. Een U-waarde van maximaal 4,2 W/m<sup>2</sup>K volstaat. 'Deze waarde is weliswaar een vangnet-eis maar het is ook geen stimulans om de U-waarde van kozijnen te verlagen, hoewel de maximale U-waarde in het nieuwe Bouwbesluit wordt verlaagd naar 2,2 W/m<sup>2</sup>K. Maar zelfs die waarde is vrij hoog. De steeds lagere EPC en de opkomst van Passief Bouwen kunnen echter wel een belangrijke drijfveer voor ontwerpers zijn om voor geïsoleerde kozijnen



en deuren te kiezen', aldus projectleider ing. Gerton Starink van Adviesburo Nieman Zwolle. Hij is gastheer voor een rondetafelgesprek met Arend Jan Overbeek, verkoop & ontwikkeling bij Timmerfabriek Overbeek bv, Roman Abrahams, technisch adviseur bij glasproducent Pilkington Benelux, Johan Huisman, acquisitie en relatiebeheer bij Kegro Deuren en ir. Jeroen Lückers, hoofd research & development bij dezelfde deurenfabrikant. Centraal staat de

vraag: welke antwoorden biedt de kozijn-, deuren- en glasindustrie op de steeds lagere EPC en de opkomst van Passief Bouwen?

### KRITISCHE FACTOREN

Volgens Arend Jan Overbeek is de lange terugverdientijd van passiefdeuren en -kozijnen geen sterke stimulans voor de markt: 'Bovendien komt de besparing van de energiekosten niet bij de projectontwikkelaar terecht, maar bij de bewoners. Dus

# WACHTEN OP REGELGEVING



*Gerton Starink, projectleider Adviesburo Nieman Zwolle: 'De steeds lagere EPC en de opkomst van Passief Bouwen zijn een belangrijke drijfveer voor ontwerpers om voor geïsoleerde kozijnen en deuren te kiezen'*

*Arend Jan Overbeek, verkoop & ontwikkeling, Timmerfabriek Overbeek bv: 'Wij kunnen zelfs kozijnen leveren met een U-waarde van 0,74, maar als de bewoners in de winter vaak deuren en ramen laten openstaan dan is die winst al snel weer weg.'*



kiest men liever voor traditionele ramen en deuren. Verder is de energiewinst sterk afhankelijk van het bewonersgedrag. Wij kunnen zelfs kozijnen leveren met een U-waarde van 0,74, maar als de bewoners in de winter vaak deuren en ramen laten openstaan dan is die winst al snel weer weg. Of ze maken er een kattenluik in.'

'Een punt van aandacht is ook de montage en het onderhoud', zegt Jeroen Lückers. 'De aansluitingen moeten luchtdicht zijn en vrij van koudebruggen, anders krijg je warmteverlies. Bovendien moeten de ramen en deuren na een aantal jaar nog steeds een goede luchtdichtheid hebben. Sterk kromtrekkende deuren of ramen die niet zijn voorzien van het juiste hang- en

sluitwerk zijn daarom geen optie, omdat er dan ook warmtelekken ontstaan. Het onderhoud is eveneens kritisch, zoals bij glasbreuk. Als het glas wordt vervangen, is de kans groot dat er andere isolerende beglazing voor terugkomt. En wat te denken van de afstandhouders met thermische onderbreking en de kritische rand-aansluitingen? Een beetje onzorgvuldigheid en het energiebesparende effect is tenietgedaan.'

## ISOLERENDE BEGLAZING

Een belangrijk onderdeel van de passiefkozijnen en -deuren is de beglazing. Hiervoor wordt driedubbele beglazing gebruikt met een U-waarde die varieert tussen 0,5 en 0,7

W/m<sup>2</sup>K. De twee spouwen zijn gevuld met Argon gas en de binnenste glasplaat is voorzien van een coating met een lage emissiviteit. De beglazing is vaak voorzien van thermisch onderbroken afstandhouders, die de drie glasplaten verbinden. Voor het bereiken van U-waarden van 0,5 wordt Kryptongas gebruikt. 'Maar met 0,5 zit je wel op de grens van wat nog haalbaar is. De spouwbreedte bij 0,6 is in combinatie met traditioneel Argongas al 14 mm. Wil je nog lager in combinatie met normaal glas dan neemt de spouwbreedte verder toe – 0,5 bij 18 mm spouw - en ontstaan er problemen door een te grote druk op de beglazing. De lucht in de spouw zet namelijk uit en krimpt door temperatuur-



*Roman Abrahams, technisch adviseur, Pilkington Benelux: 'Ik beken eerlijk dat de glasindustrie samen met de gevelbranche een slag heeft gemist. We moeten de mogelijkheden om energie te besparen met ramen en deuren duidelijker naar de markt communiceren.'*

*Jeroen Lückers, hoofd research & development, Kega Deuren: 'In de bestaande bouw heeft ons KegaPro+ concept weinig zin, doordat de rest van de schil veelal onvoldoende luchtdichtheid en isolerend vermogen heeft.'*



8

en drukverschillen in de buitenlucht. Viervoudige beglazing is wel mogelijk maar heeft weinig zin in verband met de sponningbreedte, gewicht en de afnemen-de daglichttoetreding', aldus Abrahams. In Duitsland wordt volgens Abrahams in nieuwbouwprojecten naar schatting al voor eenderde drievoudige beglazing gebruikt. Over een paar jaar moet dat al meer dan de helft zijn. Die toename komt doordat de Duitse overheid prestatie-eisen stelt aan producten en niet aan gebouwen, zoals in Nederland. Zo is de energieprestatie-eis voor ramen  $U_{\text{raam}} < 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Doordat Nederland energieprestatie-eisen stelt aan gebouwen maakt het volgens Abrahams dus niet uit voor welke oplossingen je kiest: 'In Nederland kiezen we liever voor zonnepanelen en zonnecollectoren. Drievoudige beglazing is veel minder spannend. Je ziet het niet en de energiewinst is lastiger aan te tonen. Alle aandacht gaat ook uit naar bijvoorbeeld de Stad van de Zon in Heerhugowaard, maar over een project van 240 woningen met drievoudige beglazing in Roosendaal hoor

je niks. Ik heb namens de glasindustrie in de normcommissie voor de energieprestatienorm gezeten en dan zie je dat we gewend zijn in installaties en isolatie te denken. Ontwerpers hebben ook dikke boeken met installaties op de plank staan, maar over beglazing weten ze weinig.' Hij vervolgt: 'Ik beken eerlijk dat de glasindustrie samen met de gehele gevelbranche een slag heeft gemist. We moeten de mogelijkheden om energie te besparen met ramen en deuren duidelijker naar de markt communiceren. Er zijn wellicht geen radiatoren meer nodig onder ramen met drievoudige beglazing omdat de convectie en stralingsoverdracht bij het raam sterk is verminderd. Verder wordt de toepassing van lage temperatuurverwarming, zoals vloer- of wandverwarming, veel efficiënter. Daarnaast moet er meer aandacht zijn voor passieve zonne-energie in de winter. De winters worden steeds zachter, dus loont het steeds meer om te kiezen voor een relatief groot glasoppervlak op het zuiden. In de zomer zal de aandacht moeten uitgaan naar natuurlijke ventilatie, zon-

wering door middel van overstekken en zonwerende voorzieningen. Een innovatie op dat gebied is onze Pilkington Insulight met Screenline. Dit is isolatieglas met in de spouw gemonteerde jaloezie, plissé, rolgordijn of duette. Hiermee kan je naar behoefte de zonnewarmte tegenhouden of juist toelaten. Kortom; we moeten ons product beter verkopen.'

#### AANSLUITINGEN

'We moeten bij de toepassing van passiefkozijnen en -deuren beter leren denken in verbindingen en aansluitingen', zegt Johan Huisman. 'Er is een betere aansturing nodig en we zullen ook na plaatsing thermografie- en luchtdichtheidsmetingen moeten doen. Een passiefhuisdeur mag bijvoorbeeld niet krom gaan trekken, anders krijg je enorme luchtlekken. Het geïsoleerde deurblad van onze KegaPro+ haalt een U-waarde van  $0,77 \text{ W/m}^2\text{K}$ , dat is zonder beglazing en bijvoorbeeld een brievenbus. Het zal duidelijk zijn dat de kierdichting dan aan de hoogste eisen moet voldoen.'



Johan Huisman, acquisitie en relatiebeheer, Kegro Deuren:  
 'We moeten bij de toepassing van passiefkozijnen en deuren  
 beter leren denken in verbindingen en aansluitingen.'

## PASSIEFKOZIJN

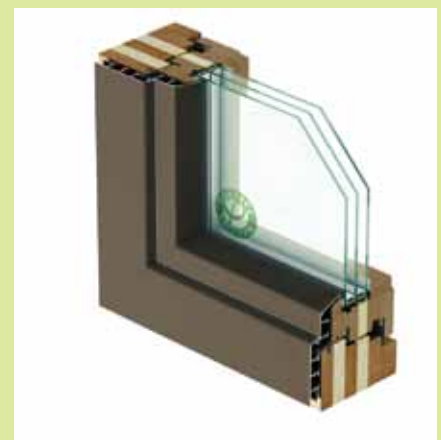
Het passiefkozijn is ontwikkeld door Timmerfabriek Overbeek. Met het passiefkozijn wordt een  $U_{\text{raam}}$  van  $0,8 \text{ W/m}^2\text{.K}$  gehaald. De kozijnprofielen zijn opgebouwd uit gevingerlast gelamineerd Vilam sandwich lariks met in de kern van het profiel twee verlijmd isolatielagen puschuim en purenit. De kozijnprofielen hebben een  $U_{\text{frame}}$  waarde van  $0,92 \text{ W/m}^2\text{.K}$ . Een standaard houtenkozijn heeft een  $U_{\text{frame}}$  waarde van  $1,9 \text{ W/m}^2\text{.K}$ .

In het passiefkozijn wordt standaard drievoudige beglazing toegepast. De U-waarde van het glas kan variëren van  $0,5$  tot  $1,1 \text{ W/m}^2\text{.K}$ . In de U-waarde van het glas ontbreekt het verlies van de afstandhouder. Deze wordt in de berekening van het kozijn meegenomen. Op dit moment zijn er verschillende afstandhouders op de markt bijvoorbeeld aluminium, rvs, kunststof.



Het passiefkozijn is opgebouwd uit gevingerlast gelamineerd Vilam sandwich lariks met in de kern van het profiel twee verlijmd isolatielagen puschuim en purenit.

Het passiefkozijn wordt geleverd volgens de richtlijnen van Concept II, voldoet aan de eisen van weerstandsklasse II en is voorzien van een SKH kwaliteitsverklaring die onderdeel uit maakt van het KOMO-



Naast een houten passiefkozijn, is er ook een variant leverbaar met aluminium bekleding aan de buitenzijde.

productcertificaat van Timmerfabriek Overbeek. Naast een houten passiefkozijn, is er ook een variant leverbaar met aluminium bekleding aan de buitenzijde.

Ook de inbraakwerendheid is een punt van aandacht, zegt Overbeek: 'Het passiefkozijn dat wij leveren bestaat uit gelamineerd kozijnhout, waarin lamellen van polyurethaan hardschuim en Purenit zijn opgenomen. Hiermee verzwak je de stabiliteit van een kozijn enigszins, maar we zijn er samen met Adviesburo Nieman toch in geslaagd om de door het Bouwbesluit voorgeschreven weerstandsklasse 2 te halen met een passiefkozijn dat een U-waarde heeft van  $0,78 \text{ W/m}^2\text{.K}$ .' Een probleem is verder dat drievoudige beglazing naast een bredere ook een hogere sponning nodig heeft van  $20$  tot  $25 \text{ mm}$ . Overbeek: 'De timmerindustrie wil echter een sponninghoogte van  $17 \text{ mm}$ , anders moeten ze nieuwe freeskoppen kopen. Daarnaast stoppen ze die beglazing in

kozijnen met een sponning van  $17 \text{ mm}$ , terwijl je naar kozijnprofielen met sponningen van  $25 \text{ mm}$  toe moet.'

Door de grotere dikte van kozijn-, deur- en raamhout lijken de passiefhuismodellen minder geschikt voor bestaande bouw. Lückers beaamt dat: 'Dat klopt, maar in de bestaande bouw heeft bijvoorbeeld een passiefhuisdeur ook weinig zin, doordat de rest van de schil veelal onvoldoende luchtdichtheid en isolerend vermogen heeft. Als alleen de deuren en ramen vervangen worden dan kun je beter een  $54 \text{ mm}$  deurblad kiezen met een U-waarde van  $1,2$  tot  $1,4 \text{ W/m}^2\text{.K}$ .' Abrahams vindt dat ook: 'Je kunt wel drievoudige beglazing in een oud kozijn proberen te krijgen, maar wat doe je dan met de ventilatieroosters die zich vaak nog in bestaande woningen bevinden? Die

moet je weer aanbrengen, anders wordt de woning niet voldoende geventileerd. Maar dan ben je alle winst alweer kwijt.'

## REGELGEVING

De ontwikkeling van het passiefkozijn en passiefdeur door Timmerfabriek Overbeek en het hoogwaardig isolerende deurconcept (KegaPro+) door Kegro Deuren krijgt weinig ruggensteun vanuit de bouwreggeving. Gerton Starink: 'Zo is de Nederlandse isolatienorm NEN 1068 niet exact genoeg overgenomen uit EN-ISO 10077. Ook geeft NEN 1068 niet aan hoe voor een kozijn een gemiddelde  $U_{\text{frame}}$  wordt berekend en voor welke kozijnafmeting  $U_{\text{raam}}$  moet worden bepaald. De uitgangspunten voor het behalen van waarden die je moet halen voor Passief Bouwen

## PASSIEFDEUR



*KegaPro+deurconcept.*

Zowel Timmerfabriek Overbeek als Kegro Deuren hebben een passiefdeur ontwikkeld. De passiefdeur is verkrijgbaar in vlakkeplaatdeur en deuren opgebouwd uit stijlen en dorpels. De deuren kunnen zowel naar binnen als naar buitendraaien zonder dat er ingeleverd moet worden op de energieprestatie.

De passiefdeuren van Overbeek deuren hebben  $U_{\text{deur}}$  tussen de 0,8 en 1,1  $\text{W/m}^2\text{K}$  dit is afhankelijk van de glasopening. De deuren zijn voorzien van speciaal ontwikkelde scharnieren. Het KegaPro+deurconcept van Kegro gaat uit van deuren met een  $U_{\text{deur}}$  van 0,77  $\text{W/m}^2\text{K}$ . Afhankelijk van het model kan dit tot 0,89  $\text{W/m}^2\text{K}$  oplopen. Het KegaPro+concept omvat een vaste profilering, deurdikte, glassoort en hang- en sluitwerkset. De keuze blijft daardoor beperkt tot deursituatie (voordeur, achterdeur, deurstel), deurmodel, kleur en afmeting.

### HANG- EN SLUITWERK

Speciaal voor het KegaPro+deurconcept is een slot ontwikkeld. Dit op de uit KAI bekende techniek doorontwikkelde slot is een driepuntsluiting met onderbroken cilinders en krukstift. De onder-



*Passiefdeur van Timmerfabriek Overbeek.*

broken cilinders en krukstift zorgen ervoor dat de lineaire warmte verliezen rond het slot geminimaliseerd worden. Door het delen van de profielcilinder in twee halve cilinders, is er tevens een betere luchtdichting gerealiseerd. Naast het bijzondere slot zijn er ook speciale scharnieren ontwikkeld die de dubbele kierdichting mogelijk maken en niet onderbreken. Het KegaPro+deurconcept kan voldoen aan de eisen van weerstandklasse 2.

liggen in Nederland niet eenduidig vast. Het blijft dus pionieren.'

Volgens Abrahams is de KOMO-certificering op drievoudige beglazing momenteel ook lastig: 'We zijn bezig om een beoordelingsrichtlijn voor drievoudige beglazing te ontwikkelen. Dat is lastig, omdat qua regelgeving en productnormen er voor drievoudige beglazing geen productie-eisen zijn omschreven, terwijl een goed proces bij het produceren van drievoudige beglazing heel belangrijk is. We geven echter al wel tien jaar garantie op de drievoudige beglazing. Zo overtuigd zijn we wel van dit product.'

Overbeek en Starink ergeren zich ook aan de U-waarden die lukraak de markt in worden geslingerd. Starink: 'De U-waarde van een gevelement wordt bepaald door een samenspel van  $U_{\text{frame}}$ ,  $U_{\text{glas}}$  en de psi-waarde van de afstandhouders. Respectievelijk praten we dan over de isolatiewaarde van

het kozijn, de beglazing en de randaansluiting van de beglazing in het kozijn. Bij een deur gaat het om  $U_{\text{frame}}$ ,  $U_{\text{deurblad}}$ , eventueel  $U_{\text{glas}}$  en de psi-waarde van de onderlinge aansluitingen. Helaas worden in de markt die termen door elkaar gebruikt.' Overbeek valt hem bij: 'Bovendien noemt men bijvoorbeeld een U-waarde bij een deur, terwijl de afmetingen er niet eens bij staan. Die afmeting is echter bij het behalen van waarden voor Passief Bouwen van grote invloed op de U-waarde, door de invloed van de aansluitingen. Hoe kleiner de deur, hoe relatief groter het aandeel aansluitingen is. Dat geldt ook voor kleine ramen. De NEN 1068 'Thermische isolatie van gebouwen – Rekenmethoden' stelt ook geen eisen aan de afmetingen, terwijl de Europese norm dat wel doet: 1,23 x 1,48 meter.' Abrahams vult aan: 'Voor dubbele beglazing is er nu wel de mogelijkheid om de psi-waarde voor de afstandhouders

mee te nemen. Het heeft echter alleen zin om te gaan rekenen met deze afstandhouders bij grote glasomtrekken. Anders kom je op decimalen achter de komma terecht.' Inmiddels wordt er wel gewerkt aan een beoordelingsrichtlijn voor geïsoleerd kozijnhout, want die is er ook nog niet. Overbeek: 'Zo staat het geïsoleerde kozijnhout op gespannen voet met de berekening van de inbraakwerendheid volgens BRL 0803 en NEN 5096. Een totaal KOMO-productcertificaat voor geïsoleerde kozijnen is nog niet mogelijk. Dat moet je dus afdekken met kwaliteitsverklaringen en garanties. Wij richten onze blik dan ook op de Europese normen die beter zijn afgestemd op bouwen volgens de Passief Bouwen-principes.' Gelukkig is ook SKH recent gestart met een werkgroep 'Passief Bouwen in Hout'.