

Typisch geval van  
condensatie aan  
binnenzijde glas als  
gevolg slecht isolerend  
glas en slechte ventilatie



Daar waar de koudebrug het grootst is, aan de rand van het glas bij het kozijn, is het glas het koudst en is de grootste kans op condensvorming

# Over condens en glas

Condensatie is een bekend fysisch verschijnsel. Condens aan de binnenzijde van het glas komt doorgaans door slecht isolerend glas en/of bewonersgedrag. Maar hoe zit het met condens aan de buitenzijde van het glas? Een waarom condenseert de ene ruit in dezelfde gevel wel en de andere niet? En het kan nog gekker: condens tussen het glas waarbij bedrijven het lekkende isolatieglas denken te kunnen 'verhelpen' met ventilatie door gaten in het glas te boren....

• DOOR MARCO GROTHOFF



**H**et voorjaar staat voor de deur en dan weten we dat er weer vragen binnenkomen over condens aan de buitenzijde van goed werkend isolatie- en tripleglas. Condensatie is een fysiek verschijnsel waar je niet omheen kunt. Lucht met een bepaalde temperatuur kan een bepaalde hoeveelheid vocht vasthouden. Hoe hoger de temperatuur van lucht, hoe meer vocht het kan vasthouden. Dat is ook de reden dat bij het koudste oppervlak als eerste oppervlaktecondensatie ontstaat. Omdat een ruit in een gevel doorgaans het minst isolerende onderdeel is, treedt condensatie meestal tegen dit oppervlak op. We gaan hier per soort condensatie, in relatie tot glas, wat dieper op in.

### Condens binnenzijde glas

De tijd van ijsbloemen aan de binnenzijde van glas is (in de meeste woningen) voorbij. Vocht sloeg in ver vervlogen tijden neer op het enkelglas en bevroor. Een persoon produceert ongeveer 1 à 2 liter vocht per dag door te ademen en te transpireren. In combinatie met douchen, koken en dergelijke produceert een gemiddeld gezin ongeveer 12 liter vocht per dag. Condensvorming aan de kamerzijde is daar een gevolg van. Het ontstaat meestal bij een lage buitentemperatuur en een hoge relatieve luchtvochtigheid in de woning. Dus hoe meer bewoners, hoe groter de kans op condensatie tegen de binnenzijde van een ruit. Het aanwezige vocht condenseert dan tegen het glasoppervlak.

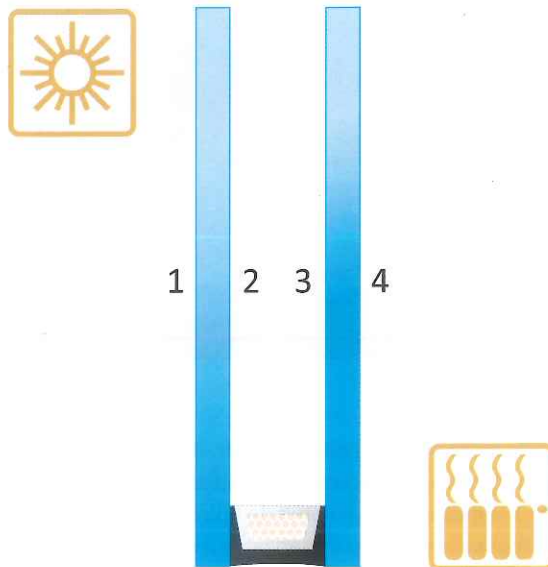
Bij isolerende beglazing met een goede isolatiewaarde, zoals HR isolerend dubbelglas, is dit risico kleiner dan bij glas met een slechte isolatiewaarde zoals enkelglas. Dit is ook afhankelijk van de specifieke situatie. Denk met name aan hoe een ruit aan de interieurzijde is afgedekt. Als een rolgordijn strak op een kozijn aansluit, wordt een ruit moeilijk van binnenuit opgewarmd en is de kans op condens aanzienlijk groter. En laten we de randverbinding niet vergeten. Condens treedt namelijk met name op aan de randen van een ruit. Dit omdat de randverbinding een lijnvormige koudebrug is. Beter isolerende afstandhouders verkleinen dit probleem.

Belangrijk is te weten dat condens aan de kamerzijde geen fout in het glas is. Eventuele condensvorming is te voorkomen door goed te ventileren. Zeker als de bestaande beglazing wordt vervangen, moet je dus zorgen voor oplossingen om goed te kunnen ventileren. En met name goed ventileren op momenten dat het nodig is, want bewonersgedrag is van grote invloed. Dus tijdens het douchen de ventilatie in de badkamer hoog zetten en tijdens het koken de afzuiging aandoen.

Nieuwbouwwoningen zijn enorm goed geïsoleerd en luchtdicht gebouwd. Die zijn om die reden dan ook voorzien van mechanische ventilatie. Conclusie: condens aan de binnenzijde van het glas komt door enkelglas of door een ruit met een hoge Ug-waarde (het glas van vroeger isoleert gewoon minder goed dan het glas van nu) en/of onvoldoende ventilatie in relatie tot bewonersgedrag.

### Condens buitenzijde glas

Condensvorming aan de buitenzijde van het glas ontstaat als het vochtgehalte in de lucht hoog is en de temperatuur van het glas lager is als die van de buitenlucht. Het risico op condensvorming is het grootst in de ochtenduren in het voor- en najaar. Koudestraling verklaart



De vier posities van isolatieglas: positie (1) is de buitenzijde van de buitenste ruit en (4) de binnenzijde van de binnenruit

dit fenomeen: de nachtelijke uitstraling vanuit de open hemel. De koudestraling van de nachtelijke hemel koelt de voorwerpen op aarde af, zeker als het een wolkeloze nacht is. Zo ook de beglazing. Glas heeft maar een beperkte dikte met weinig massa en je hebt juist massa nodig om koude en warmte op te slaan. Door die beperkte dikte kun je maar weinig warmte opslaan in een glasplaat. Die koelt dus sneller af dan bijvoorbeeld baksteen. Als de temperatuur van het glas onder de dauwpunttemperatuur komt, treedt er condens op. De dauwpunttemperatuur hangt dan weer samen met de relatieve vochtigheid. Op warme, zwoele zomerdagen kan die wel oplopen tot 90 procent, maar vooral in het late voorjaar en vroege najaar resulteert dit in condens op de buitenkant van meervoudige beglazing.

De condens verdwijnt zodra de buitentemperatuur én de temperatuur van het glas stijgt en de luchtvochtigheid



Zoveel condens aan de binnenzijde dat er een plas water op de grond is ontstaan



Condens tussen de glasplaten als gevolg van een 'lek' in de isolerende beglazing



van de lucht nabij het glas afneemt. Bij isolerende beglazing met een goede warmte-isolatie is het warmteverlies door het glas beperkt en blijft de buitenruit relatief koud, waardoor het risico op de aanzet van condens op het glas groter is. Hoe beter de warmte-isolatie van de beglazing, hoe groter dit risico. Eventuele condensvorming ontstaat dus niet door een fout in het product, maar is juist een gevolg van de zeer goede warmte-isolatie van de beglazing en het bewijst dat het glas 'werkt'.

#### Niet zomaar opgelost

Bij beter isolerende glassoorten - zoals HR++, triple- en vacuümglas - is de kans op condens aan de buitenzijde dus groter dan bij 'gewone' typen glas. Veel bewoners moeten daaraan wennen. In landen als Duitsland, waar veel meer drievoudig glas wordt toegepast dan bij ons, is condensvorming aan de buitenzijde juist een teken van hoe goed je huis is geïsoleerd. Het droogwrijven van de ruit heeft geen zin. Zolang de buitentemperatuur laag en

## FF BOREN EN WEG PROBLEEM...

*'Het probleem van condens tussen het glas is eenvoudig te verhelpen door een paar gaten in het glas te boren, de spouw te ventileren (en eventueel te reinigen) en de gaten vervolgens te dicht met een kurkje of dop.'*

Misschien moet je voorgaande zin nog even een keer lezen, want zo creatief komen we het niet vaak tegen. We hebben 'm ook bewust cursief afgedrukt.

Gaten boren in het glas; er zijn echt bedrijven die dit als 'oplossing' aanbieden. Met name voor plekken die moeilijk bereikbaar zijn, zodat je voor het vervangen van het glas - feitelijk de enige oplossing - veel overhoop moet halen. Onverantwoord, absoluut geen oplossing - want je pakt alleen de symptomen aan (condens), maar niet de oorzaak (lek glas) - en als je er mee naar de rechtbank stapt, zou de uitspraak wel eens 'oplichting' of 'economisch delict' kunnen zijn. Want hoe zit het met aansprakelijkheid als een bedrijf het product muteert van een fabrikant? En hoe zit het met garantie? Lekkage binnen tien jaar, ingebouwd volgens NPR 3577 en aantoonbaar geen andere mogelijke oorzaken, dan is er kans op garantie. Met gaten vervalt die garantie uiteraard. Plus: in veel gevallen is de Low-E coating in de spouw geoxideerd; het gaat om metaal tenslotte. Gaat het om HR+ of HR++ glas, dan loopt de isolatiewaarde sterk terug door het gasverlies, al kun je er vanuit gaan dat de gasvulling door de lekkage reeds verdwenen is. Als het om gelamineerd glas gaat, neemt de kans op delaminatie van de folies toe. En wat doet het met de sterkte van de ruit? Deze zal er niet beter op worden.

We hebben lang getwijfeld of we überhaupt aandacht aan deze 'oplossing' moeten besteden en er toch voor gekozen dit te doen. Al was het alleen maar om opdrachtgevers te waarschuwen en te voorkomen dat meer zogenaamde 'professionals' dit gaan doen.

## FOLDER

Vakgroep GLAS en OnderhoudNL Glas hebben een consumentenfolder 'Wat u moet weten over Isolerende Beglazing' uitgegeven. Hierin geven beide organisaties ook antwoord op vragen over condensvorming. Je vindt de folder op de sites van beide organisaties. Op de site van Kenniscentrum Glas is de folder eenvoudig te downloaden. Zie: [www.kenniscentrumglas.nl](http://www.kenniscentrumglas.nl)

de relatieve vochtigheid buiten hoog is, zal de condens terugkomen. Er zijn overigens wel speciale anti-condens coatings (anti-fog) verkrijgbaar die de aanzet van condensvorming vertragen of in sommige gevallen zelfs helemaal voorkomen. Door toepassing van een dergelijke coating koelt het buitenblad van een dergelijke ruit minder ver af tijdens de nacht.

Hoe kan het dat in één gevel met hetzelfde glas de ene ruit wel en de andere niet condenseert? Dat is een bijzondere vraag, maar het komt in de praktijk voor. Het antwoord is niet zo eenvoudig. Hoe condens op glas kan ontstaan, hebben we hiervoor al gezien, maar daarnaast zijn heel veel aspecten van invloed. Denk aan de wind, een al dan niet geventileerde spouw en schaduwwerking, maar ook aan verschillen in het product zelf, zoals de gasvulling en de tinzijde en niet-tinzijde van het glas (de zijde die tijdens de productie op het tinbad heeft gerust). Andere factoren die van invloed kunnen zijn: de oriëntatie van de gevel, de aanwezigheid van een grasveld, de situatie ter plekke, zoals een woning bij een waterkant.

#### Condens tussen het glas

Condens tussen het glas betekent dat het isolatieglas 'lek' is. De randafdichting heeft losgelaten en dat komt meestal door onvoldoende onderhoud. Fabrikanten geven tien en soms wel vijftien jaar garantie tegen lekslag. In de praktijk blijkt isolatieglas ook na die periode, soms wel 25 jaar of meer, nog prima te functioneren. Treedt condens in de spouw eerder op, dan heeft dat veelal ook te maken met onvoldoende ventilatie van de rand. Volgens NPR 3577 'Beglazen van gebouwen' moet de omtrekspeling van de ruit - dit is de ruimte tussen glas en sponningprofiel van het kozijn - in verbinding staan met de buitenlucht. Op deze wijze kunnen de glasranden en, indien van toepassing, de houten sponningen drogen. Ook glasfabrikanten stellen deze eis om garant te kunnen staan voor de duurzaamheid van het glas. Wanneer glasranden van isolatieruiten langdurig met vocht worden belast, kan de rand op den duur lek raken, doordat de kit van het glas onthecht.

Dat isolatieruiten lek raken, komt niet alleen door onvoldoende onderhoud. Ook verkeerde montage kan een rol spelen. De NPR stelt een minimale sponningdiepte van 17 millimeter. Dat is om te voorkomen dat de rand van het glas wordt blootgesteld aan UV-straling, afkomstig van het zonlicht. De randen van regulier isolatie- en tripleglas zijn hier niet langdurig tegen bestand. Bij toepassingen waarbij glasranden van isolatieruiten wel door UV worden belast, zoals bij structurele beglazing, pas je daarom een UV-bestendige kit toe. •