



IR. RONALD HUIZINGA, Nieman  
Raadgevende Ingenieurs.

IN NIEUWBOUWPROJECTEN WORDT STEEDS VAKER GEKOZEN VOOR NIET-TRADITIONELE BOUW- EN ENERGIECONCEPTEN ZOALS 'PASSIEF BOUWEN'. OM AAN DE CRITERIA VAN DEZE CONCEPTEN TE VOLDOEN WORDEN BETERE PRESTATIES VAN DE THERMISCHE SCHIL VOORGESCHREVEN. BIJVOORBEELD DOOR EEN DIKKER ISOLATIEPAKKET OF DOOR TRIPLEGLAS IN PLAATS VAN DUBBELGLAS. OM DE THERMISCHE SCHIL TE OPTIMALISEREN STREEFT MEN NAAR NAGENOEG LUCHTDICHT BOUWEN. MAAR WAT ZIJN DE EFFECTEN VAN DEZE BOUWKUNDIGE MAATREGELEN VOOR DE BRANDVEILIGHEID?

# ENERGIEZUINIG BOUWEN EN BRANDVEILIGHEID

De brandveiligheid wordt hoofdzakelijk bepaald door het brandscenario (condities tijdens een brand) en de benodigde vluchttijd. Belangrijke factoren zijn de hoeveelheid gevelopeningen, aangezien deze maatgevend zijn voor de zuurstoftoevoer naar de brand. Het is dus erg bepalend of en wanneer de beglazing bezwijkt. Er is echter nog weinig bekend over de sterkte van dubbel en triple glas tijdens een brand. Wanneer verondersteld wordt dat standaard dubbel glas in een vroeg stadium bezwijkt terwijl thermisch goed isolerend glas intact blijft, is het mogelijk dat het brandscenario in een energiezuinige woning afwijkt ten opzichte van een traditionele woning.

## BRANDSCENARIO

De onderstaande grafieken geven verschillende brandscenario's schematisch weer met de temperatuurontwikkeling in verhouding tot de tijd. Bij een energiezuinige woning kan een situatie ontstaan waarbij de brand in een vroeg stadium

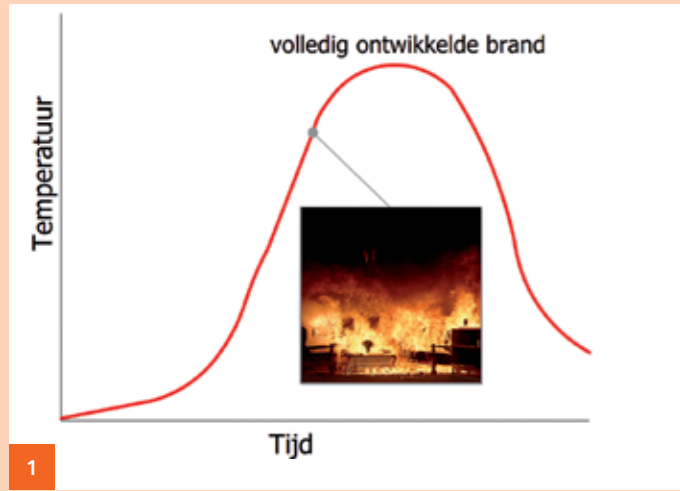
gesmoord wordt door zuurstoftekort (figuur 1). Hierdoor blijft de temperatuur laag maar zal er meer rookontwikkeling ontstaan door onvolledige verbranding. Er is dus ook een groter risico op koolmonoxidevergiftiging of een gasexplosie (bijvoorbeeld wanneer de brandweer een ruit inslaat en er plotseling zuurstof bij de brand kan komen). In een traditioneel gebouw met dubbelglas is de kans op het ontstaan van een volledig ontwikkelde brand wellicht groter (figuur 2). Kenmerkend voor brandscenario's in deze gebouwen zijn hogere temperaturen en minder rookontwikkeling.

## EXPERIMENTEEL ONDERZOEK

Verschillende brandscenario's brengen specifieke veiligheidsrisico's met zich mee. Om het brandscenario in (bijna) luchtdichte nieuwbouwprojecten vast te stellen is door de TU Eindhoven experimenteel onderzoek gedaan naar het breekgedrag van tripleglas ten opzichte van dubbelglas.<sup>1)</sup>

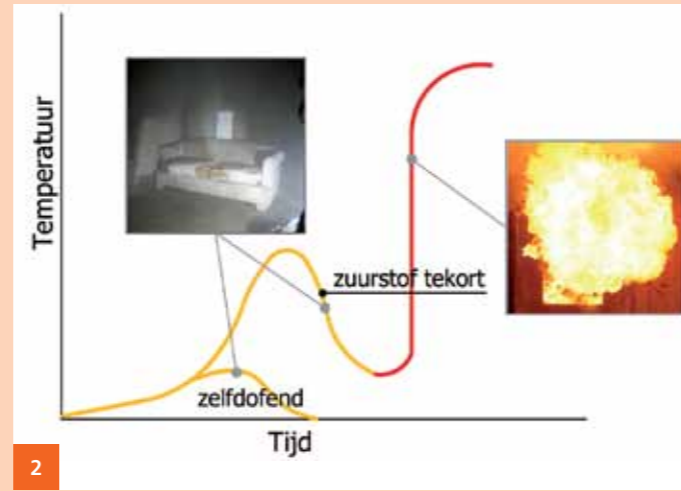
## NOOT

<sup>1)</sup> Het volledig verslag van dit onderzoek is te vinden op <http://www.nieman.nl/wp-content/uploads/2013/03/Influence-of-the-performance-of-triple-and-double-glazing-on-the-fire-development-in-a-dwelling.pdf>



1

- 1. GESMOORD BRANDSCENARIO.
- 2. VOLLEDIG ONTWIKKELD BRANDSCENARIO.
- 3. BRANDPROEF TRIPLEGLAS.



2

## 'LEIDT DE ONTWIKKELING VAN ENERGIEZUINIGE WONINGEN TOT EEN VERHOOGD RISICO OP KOOLMONOXIDE VERGIFTIGING TIJDENS EEN BRAND?'



3

Voor het experimentele onderzoek is een gecertificeerde brandoven gebruikt om zowel een proefopstelling met dubbelglas als met tripleglas te testen. Figuur 3 geeft een impressie van de uitgevoerde brandproef. Voor het experiment is onderscheid gemaakt tussen kleine ramen (0,85 vierkante meter) en grotere ramen (1,75 vierkante meter) aangezien de sterkte van het glas ook wordt beïnvloed door de grootte van het glaspaneel. Voor het temperatuurverloop in de brandoven is de 'slow heating curve' gebruikt. Dit temperatuurverloop is overeenkomstig de temperatuuropbouw van een gemiddelde woningbrand tijdens de beginfase. Het glasuitval tijdens de brandproef is bijgehouden (figuur 4) en vervolgens vertaald naar percentages.

Het temperatuurverloop tijdens de brandproef is uitgezet tegenover het glasuitval van de kleine

ramen (figuur 5). Hieruit valt af te lezen dat glasuitval optreedt na circa 17 minuten voor dubbelglas en 21 minuten voor tripleglas. In figuur 6 wordt hetzelfde verband weergegeven voor glasuitval van de grote ramen. Hieruit valt af te lezen dat er al eerder glasuitval optreedt. Voor beide grafieken geldt dat het verschil tussen dubbel- en tripleglas in tijd tot bezwijken duidelijk te zien is.

Uiteindelijk is er vanuit het experimentele onderzoek een glasuitval-criterium gedefinieerd (figuur 7), dat gebaseerd is op de interne energie in het gasvolume. Dit criterium is vervolgens vergeleken met de condities van verschillende brandscenario varianten in een woning. Hierbij is gebleken dat zowel bij dubbel en triple glas bij een lokaal tot normaal brandscenario het glas intact blijft. Bij een snelle en hevige brandontwikkeling zal er

eerder glasuitval optreden. In deze situaties is dus een volledig ontwikkeld brandscenario in een woning aannemelijker.

### CONCLUSIES

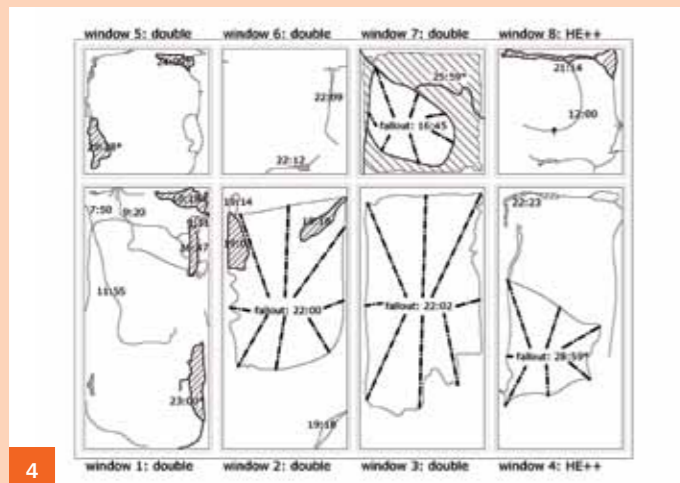
Hoewel de luchtdichtheid weinig invloed heeft op het brandscenario is het wel mogelijk dat een goede kierdichting resulteert in een hoge drukopbouw tijdens een brand. Hierbij is een situatie denkbaar waarbij het vluchten wordt bemoeilijkt doordat de voordeur moeilijk te openen is. De drukopbouw heeft naar verwachting geen grote invloed op het bezwijkmechanisme van glas. Momenteel is er een aanvullend onderzoek gaande vanuit de TU Eindhoven om dit scenario te verifiëren.

Uit het experimentele onderzoek is gebleken dat triple glas langer intact blijft dan dubbel

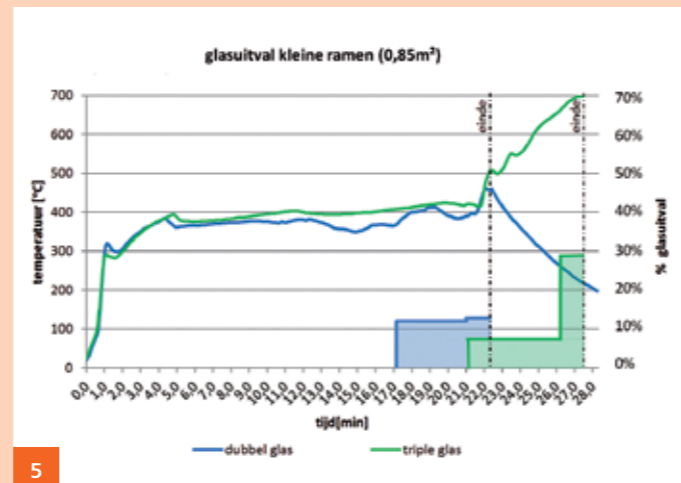
glas. Wanneer de prestaties van het glas worden vergeleken met verschillende brandscenario's die in een woning kunnen optreden leidt dit slechts in enkele gevallen tot verschillen. Hieruit valt af te leiden dat een gesmoord brandscenario niet uitsluitend voor het passief huis concept een risico vormt maar dat het kan optreden in een breed scala aan woningen dat voorzien is van dubbel glas. Aangezien het brandscenario ook wordt beïnvloed door het type brandstof, vuurlast en invloed van bewoners zijn er ook legio aan situaties denkbaar waarbij geen gesmoord brandscenario optreedt. Wel is het duidelijk dat het risico op een gesmoord brandscenario groter wordt bij toepassing van meerlaags glas (zowel dubbel als triple). Vanuit het perspectief van brandveiligheid is het daarom belangrijk om te anticiperen op beide brandscenario's.

## 'WAT VOOR CONSEQUENTIES HEEFT DE LUCHTDICHTHEID VAN EEN WONING OP DE BRANDVEILIGHEID?'

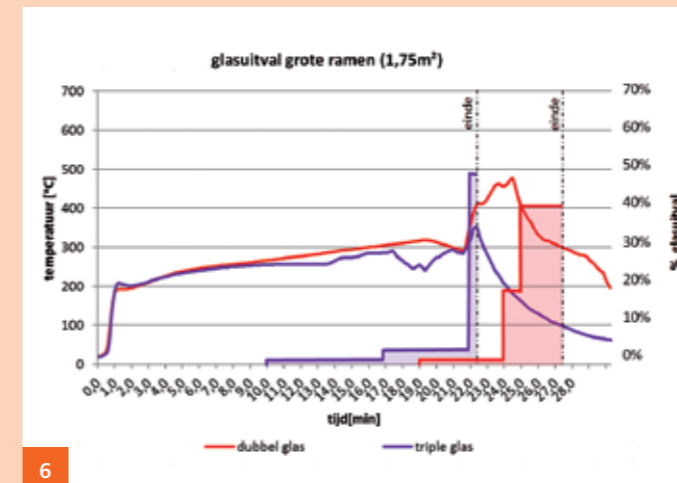
- 4. GLASUITVALPATRONEN.
- 5. TEMPERatuurVERLOOP VERSUS GLASUITVAL VAN KLEINE RAMEN.
- 6. TEMPERatuurVERLOOP VERSUS GLASUITVAL VAN GROTE RAMEN.
- 7.



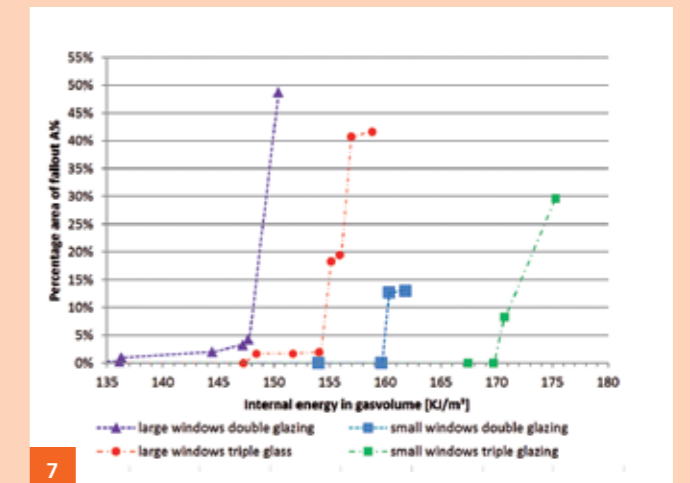
4



5



6



7