

1.2.1 Thermische isolatie

Inleiding

Volgens het Bouwbesluit 2012 dient een te bouwen bouwwerk zodanig te worden gebouwd dat warmteverlies door overdracht voldoende wordt beperkt. Er gelden verschillende eisen voor vloeren, gevels en daken. Het bouwbesluit specificeert de minimale eisen van de warmteweerstand voor de verschillende gebruiksfuncties en projectdelen.

Voor ramen, deuren, kozijnen en alle daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen waarin dus glas wordt toegepast wordt een andere eenheid gebruikt, namelijk de warmtedoorgangscoefficiënt. Dit heeft een praktische reden. Als zou worden gewerkt met de warmteweerstand dan krijgt men voor glas zodanig kleine waarden dat deze niet bruikbaar zouden zijn in berekeningen. De maximale U_g -waarde van de warmtedoorgangscoefficiënt voor ramen, deuren, kozijnen en alle daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen is $2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Hierbij moet opgemerkt worden dat het gebouw of de ruimte ook dient te voldoen aan een bepaalde energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Om deze prestatie te kunnen bereiken heeft men doorgaans hogere warmteweerstanden en lagere warmtedoorgangscoefficiënten nodig. De EPC verschilt per type. Op termijn worden de EPC-eisen vervangen door de eisen voor bijna energie neutrale gebouwen (BENG). Dit is een Nederlandse uitwerking van de afspraken op Europees niveau in de Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). Als die zijn ingevoerd moeten alle vergunningaanvragen voor nieuwbouw (woningbouw en utiliteitsbouw) voldoen aan de BENG-eisen.



informatieve aanvulling

Warmteweerstanden worden ook wel R_c -waarden genoemd.

Warmtedoorgangscoefficiënten worden ook wel U -waarden (voor glas U_g) genoemd.

Energie en warmtetransport

Om de U_g -waarde van het glas uit te rekenen heeft men de lambda van het glas nodig. Deze lambda-waarde wordt uitgedrukt in W/m.K . Deze is voor glas ongeveer 1. Dit betekent dat bijna alle warmte die tegen het glas aan komt, 1 op 1 wordt doorgelaten. Anders gezegd: glas is dus een goede warmtegeleider en een slechte warmte-isolator.

Warmteverlies door glas heen vindt plaats op drie verschillende manieren, namelijk door:

- 1) geleiding: dit is de directe warmteoverdracht door het materiaal heen;
- 2) straling: de overdracht tussen materialen in de vorm van elektromagnetische straling;
- 3) convectie: de warmtestromingen langs de materialen.

Geleiding

Om betere isolatie te bewerkstelligen en dus de U_g -waarde te verminderen kan men in plaats van één glasblad meerdere glasbladen toepassen. Door isolerend tweebladig glas met een luchtgevulde spouw wordt vooral de geleiding door de glasbladen minder (onderbreking contact tussen de bladen). De U_g -waarde wordt dan ten opzichte van enkel glas bijna gehalveerd tot ca. $2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Straling

Een groot deel van alle warmte gaat verloren door warmtestraling. Deze straling kan voor een groot gedeelte tegengehouden worden door een Low-E coating. Low-E staat voor lage emissiviteit. Een Low-E coating weerkaatst langgolvlige warmtestralen en laat kortgolvlige warmtestralen zo veel mogelijk door. Langgolvlige warmtestralen worden bijvoorbeeld veroorzaakt door de centrale verwarming en kortgolvlige warmtestralen vormen het zichtbare licht en het direct door de zon uitgestraalde infrarood gebied. Door isolerend tweebladig glas aan de spouwzijde van een Low-E coating te voorzien kan de U_g -waarde nog verder worden verlaagd.

Convectie

Convectie heeft alles te maken met luchtverplaatsing van warme naar koude lucht en omgekeerd. Deze stroming vindt ook plaats in de spouw van isolerende beglazing en veroorzaakt een bepaald warmteverlies. Om dit tegen te gaan kan men de spouw voorzien van een gasvulling die zwaarder is dan lucht. Bij het toepassen van een zwaarder gas zal de convectieve stroming in de spouw minder worden. Meestal wordt voor de gasvulling Argon gebruikt. Maar ook Krypton wordt toegepast.



informatieve aanvulling

Ervan uitgaande dat het buiten koud is en binnen behaaglijk warm, zal het oppervlak van het glas aan de binnenzijde kouder zijn dan de rest van de omgeving. Hierdoor ontstaat een convectieve stroming langs het glasvlak (koudeval is daarvan een voorbeeld). De spouwzijde van de binnenruit zal echter warmer zijn dan de spouwzijde van de buitenruit. Hierdoor ontstaan er ook convectieve stromingen in de spouw.

Alternatieven voor verlagen U_g -waarde

Naast het toepassen van isolerend dubbelglas, al of niet met een Low-E coating en/of gasvulling, zijn er inmiddels meerdere alternatieve producten ontwikkeld.

Een belangrijke innovatie waarmee lagere U_g -waarden kunnen worden bereikt dan met isolerend tweebladig glas is isolerend driebladig glas met daartussen een dubbele luchtspouw.

Andere alternatieven of varianten zijn bijvoorbeeld het monumentenglas en het vacuümglas. Bij het monumentenglas ligt de nadruk enerzijds op een zo dun mogelijk glaspakket met een zo laag mogelijke U_g -waarde en anderzijds op de toepassing in (smalle) kozijnen van monumentale panden. Vacuümglas is een geheel nieuwe techniek waarbij in de spouw tussen de twee glasbladen een vacuüm wordt gecreëerd.