

20-06-2022

Onderdeel Gevels en daken

Onderwerp Thermische berekeningen

Bepaling Ψ -waarde, R_c -waarde, U-waarde en f-factor

Doel

Bouwfysische berekeningen:

- voor de bepaling van de warmteverliezen door een bouwkundige aansluiting of constructiedeel (Ψ -waarde, R_c -waarde en U-waarde);
- ter voorkoming van binnenoppervlaktecondensatie in een gebouw (f-factor).

Nieuwe regelgeving

Met de invoering van de BENG norm is de NTA 8800:2018 - Energieprestatie van gebouwen uitgebracht. De NTA 8800 geeft termen, definities en de methode voor de bepaling van de getalswaarde van de energieprestatie en daaruit afgeleide indicatoren van een gebouw of een deel van een gebouw. Het aandeel hernieuwbare energie wordt weergegeven als percentage.

Het toepassingsgebied strekt zich uit over alle gebouwen van alle gebruiksfuncties waarvoor de (bouw)regelgeving eisen stelt aan de energieprestatie, zoals woningen, woongebouwen en utiliteitsgebouwen, zowel nieuw als bestaand.

Numerieke rekenmethode

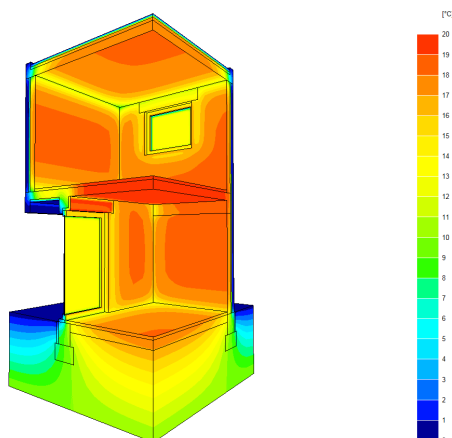
Met een numerieke rekenmethode kunnen de temperatuurverdeling in en de warmtestromen door een constructiedeel of aansluiting worden berekend. Het betreffende constructiedeel of aansluitdetail wordt in een driedimensionaal model geschematiseerd en vervolgens verdeeld in materiaalcellen met dezelfde warmtegeleidingscoëfficiënt. Het is een zeer realistische rekenmethode. De numerieke rekenmethode voldoet aan de criteria in bijlage D van NEN-EN-ISO 10077-2:2017 - Thermische eigenschappen van ramen, deuren en luiken.

Normen en richtlijnen

NTA 8800:2018	:	Energieprestatie van gebouwen - Bepalingsmethode.
NEN 2778:2015	:	Vochttering in gebouwen - Bepalingsmethoden.
NEN-EN-ISO 10077-2:2017	:	Thermische eigenschappen van ramen, deuren en luiken - Berekening van de warmtedoorgangscoefficiënt.

Ψ -waarde

De lineaire warmtedoorgangscoefficiënt Ψ is de grootte waarmee de warmteverliezen door lijnvormige aansluitingen wordt aangeduid.



Abbeelding 1 – Temperatuurlijnen in gebouw. De warmteverliezen ter plaatse van de lijnvormige aansluitingen zijn duidelijk zichtbaar.

Bepaling Ψ -waarde, R_c -waarde, U-waarde en f-factor

R_c -waarde

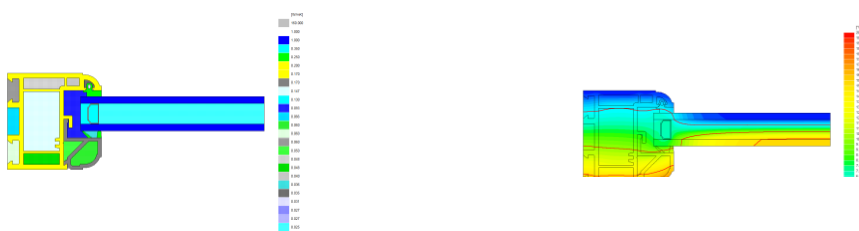
De R_c -waarde is een grootheid waarmee de warmteweerstand van de dichte (ondoorschijnende) delen van vloeren, gevels en daken wordt aangeduid. Het effect van eventuele thermische bruggen is hierin verdisconteerd. De warmteverliezen van een constructiedeel zijn te berekenen uit de R_c -waarde.



Afbeelding 2 – Schematische weergave van een dakrandoverstek met koudebrug (links) met bijbehorende temperatuurlijnen (rechts)

U-waarde

De U-waarde is een grootheid waarmee de warmtedoorgangscoefficiënt van bijvoorbeeld een raam of een deur (inclusief kozijn) of een kozijn met een vast paneel wordt aangeduid. De warmteverliezen van een constructiedeel zijn te berekenen uit de U-waarde.



Afbeelding 3 – Schematische weergave van een kunststof profiel (links) met bijbehorende temperatuurlijnen (rechts)

f-factor

De f-factor is een grootheid waarmee de oppervlaktetemperatuurfactor wordt aangeduid. Het punt met de laagste oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van het detail is maatgevend. Het Bouwbesluit geeft waarden aan waaraan de f-factor minimaal moet voldoen ter voorkoming van oppervlaktecondensatie en schimmelvorming aan de binnenzijde van het gebouw. Ook deze berekening is gebaseerd op de numerieke rekenmethode. De bepaling van de f-factor wordt uitgevoerd overeenkomstig NEN 2778.

Benodigde gegevens

Om een berekening van bovengenoemde waarden te kunnen uitvoeren is een CAD-tekening van de opbouw van het betreffende detail of constructie nodig. Een duidelijke maatvoering en omschrijving van de toegepaste materialen moet hierop vermeld staan.

Advies

Kiwa BDA beschikt over computerprogramma's om bovengenoemde berekeningen uit te voeren. De uitgangspunten en resultaten van deze berekeningen worden vermeld in een rapport. Indien gewenst kunnen alternatieven worden berekend ter optimalisering van het constructiedeel of bouwkundige aansluiting.