



Vermeldenswaard bij de geactualiseerde NPR 2068:2025 is de wijze waarop geïsoleerde HSB-elementen geschematiseerd moeten worden om een warmte-weerstandsberekening op te stellen.

# PRAKTIJKRICHTLIJN ISOLEREN UP-TO-DATE!

De NTA 8800 'Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode' wordt momenteel herzien en naar verwachting in november 2025 gepubliceerd. De Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 2068 'Thermische isolatie-vereenvoudigde rekenmethoden' is geactualiseerd en in lijn gebracht met de 2025-versie van NTA 8800. Hiermee is de NPR toekomstbestendig en actueel tot de volgende grote update in de berekening van de energieprestatie van gebouwen in 2030.

TEKST HARRY NIEMAN

**D**e NPR 2068:2025 geeft niet alleen de rekenmethoden voor thermische isolatie, maar ook praktische aanwijzingen voor het ontwerptraject en de uitvoering. Daarnaast zijn rekenvoorbeelden opgenomen. Om uitgebreid rekenwerk voor de berekening van het warmteverlies door begane grondvloeren te voorkomen, zijn er tabellen opgenomen waarmee dat deels wordt ondervangen.

Deze tabellen zijn het resultaat van een afstudeeronderzoek door studenten van de Hogeschool Windesheim. Zij werden namens NEN begeleid door de in 2024 overleden bouwfysicus Kees van der Linden. Vermeldenswaard zijn ook de overzichten met forfaitaire  $\psi$  ( $\Psi$ )-waarden. Deze zijn te gebruiken als er geen actueel doorgerekend (ISSO) referentiedetail beschikbaar is. Ook de voorwaarden voor de toeslag op de  $\psi$ -waarde,

als het detail beperkt afwijkt van het referentiedetail, zijn daar te vinden.

## ACTUALISATIES

De formules in de NTA 8800 zijn identiek aan die van deze NPR. Een bijzondere wijziging is de actualisatie van de zogenoemde a-weging (onderdeel van de berekening van samengestelde constructies, zoals houtskeletbouw, dak- en gevelementen). Deze a-weging is nodig

om vast te stellen of de meest positieve benadering van de warmteweerstand toegepast kan worden (zie het rekenvoorbeeld hierna).

Ook de tabellen met warmtegeleidingscoëfficiënten ( $\lambda$ -waarden) zijn aangepast. Verder zijn er nu betere (lagere) waarden opgenomen voor biobased materialen (tabel B11 van de NPR).

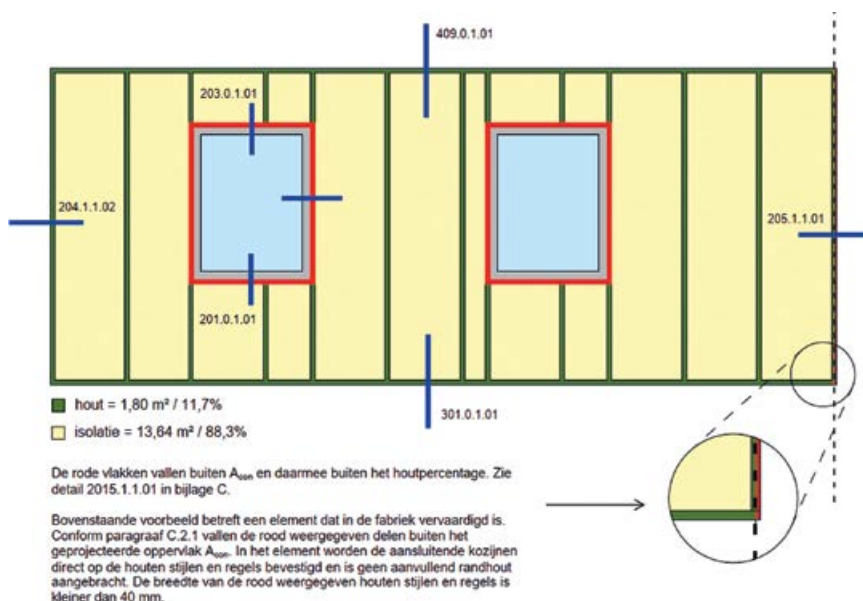
Vermeldenswaard is de wijze waarop HSB-elementen geschematiseerd moeten worden om een warmteweerstands berekening op te stellen. De brancheorganisatie voor de timmerindustrie (NBVT) was van mening dat kozijnen opgenomen in een houtskeletbouwwand niet op gelijke wijze werden beoordeeld als kozijnen die zijn opgenomen in een steenachtig

binnenspouwblad. De spouwlat bij een steenachtig binnenspouwblad wordt namelijk meegenomen in het lijnvormig warmteverlies (psi-waarde  $W/m.K$ ). Voorheen was het echter zo dat bij houtskeletbouw de raveling, waarin het kozijn wordt bevestigd, onderdeel was van het dichte deel van de wand en dus meegenomen moest worden in de warmteweerstands berekening. Dat heeft een ongunstig effect op de uitkomst van de warmteweerstand. Doordat deze raveling ter breedte van (maximaal) 40 mm niet meegenomen hoeft te worden, wordt het houtpercentage kleiner waardoor de warmteweerstand beter wordt. Hierdoor is het dus enigszins gemakkelijker om de vereiste  $R_c=4,7 W/(m^2.K)$  te realiseren.

## BELANG VOOR KWALITEITSBORGER

De kwaliteitsborger moet vaststellen of de correcte berekening van de  $R_c$  (warmteweerstand) is opgesteld en of deze gegevens ook overgenomen zijn in de BENG- en MPG-berekeningen. Vervolgens moet de borger vaststellen of de voorgeschreven isolatie op de bouwplaats is geleverd en correct wordt verwerkt. De NPR 2068 is daartoe voorzien van rekenvoorbeelden. De berekening van een houten binnenspouwblad met een gemetseld buitenspouwblad is bijgevoegd. Ook veel voorkomende berekeningen, zoals de berekening van de afschotisolatie en een kozijn met een houten borstweringspaneel, zijn te vinden in deze NPR. Vanzelfsprekend is dit eveneens van belang voor het bouwtechnisch onderwijs!

BEREKENING SAMENGESTELDE CONSTRUCTIES		
UITGANGSPUNT: DE CONSTRUCTIE IS OPGEBOUWD ZOALS OPGENOMEN IN ISSO-REFERENTIEDETAIL 202.0.1.01.		
MATERIAAL	DIKTE	WARMTEGELEIDING
Binnenplaat (gipskarton 900 kg/m <sup>3</sup> )	12,5 mm dik	$\lambda_{\text{reken}} = 0,250 W/(m.K)$
Minerale wol	Totale dikte 140 mm	$\lambda_{\text{reken}} = 0,035 W/(m.K)$
Stijl- en regelwerk (450 kg/m <sup>3</sup> )		$\lambda_{\text{reken}} = 0,120 W/(m.K)$
Isolatie met reflecterende folie	30 mm dik	$\lambda_{\text{reken}} = 0,023 W/(m.K)$
Spouw - zwak geventileerd	40 mm dik	$R_{\text{cav}} = 0,400 (m^2K)/W$
Metselwerk (1.900 kg/m <sup>3</sup> )	100 mm dik	$\lambda_{\text{reken}} = 1,270 W/(m.K)$



Figuur E.9. Gevelelement (NPR2068;2025).

## REKENVOORBEELD

In bijlage E van de NPR zijn de meest toegepaste vereenvoudigde methoden voor het berekenen van de thermische kwaliteit van constructies als voorbeeld uitgewerkt. In dit artikel de uitwerking voor de zogenoemde samengestelde (houtskeletbouw) constructie. Zoals in de afbeelding is te zien is de raveling (rood aangegeven) niet meegenomen in het houtpercentage!

De berekening bestaat uit negen rekenstappen en resulteert uiteindelijk in de warmteweerstand die getoetst wordt aan het Bbl en overeen moet komen met de gehanteerde warmteweerstanden in de BENG-berekening (en het energielabel).

Oppervlakte van gevelelement:

$$6,681 \times 2,7 = 18,04 \text{ m}^2$$

$$18,04 \text{ m}^2 - 1,3 \text{ m}^2 - 1,3 \text{ m}^2 \text{ (twee ramen)} = 15,44 \text{ m}^2 (= A_{\text{con}}).$$

Er zijn twee secties te onderscheiden, zoals blijkt uit figuur E.9: sectie a met isolatiemateriaal en sectie b met hout. De oppervlakte van sectie a wordt aangeduid als  $A_a$ , de oppervlakte van sectie b als  $A_b$ .

De volledige berekening is te vinden op de website: <https://omgevingsweb.nl> of via de QR-code. Zie ook de kadertekst. ■

## REKENSTAPPEN OP DE WEBSITE

De berekening van de  $R_c$  van een HSB-element is complex. Daarom is het belangrijk om vast te stellen of deze berekening aanwezig is en correct is uitgevoerd. De totale berekening omvat negen stappen. Voor dit artikel zou dat te veel ruimte innemen en voor veel lezers te complex zijn. Daarom is het totale rekenvoorbeeld via onderstaande QR-code te vinden op de website van de uitgever.

Een HSB-element wordt vaak toegepast als binnen-spouwblad in de gevel. Veelal wordt op de bouwplaats de eindafwerking aangebracht, zoals metselwerk, beplating of houten delen. Er kan ook sprake zijn van een dak-element dat, eenmaal gemonteerd, nog wordt voorzien van bijvoorbeeld pannen of leien.

### Rekenstappen

De volgende rekenstappen kun je op <https://omgevingsweb.nl> bekijken, met bijbehorende formules en tabellen:

- Stap 1. Bepaling oppervlakten secties
- Stap 2. Bepaling  $R_T'$
- Stap 2a. Bereken equivalente warmteweerstand van de luchtruimten
- Stap 2b. Bepaling  $\Sigma R_m$
- Stap 2c. Bepaling  $R_T''$
- Stap 3. Bepaling van hulpgraad  $R_T'''$
- Stap 4. Bepaling weegfactor  $a'$
- Stap 5. Bepaal  $R_T$
- Stap 6. Bepaal  $U_T$
- Stap 7. Bepaal  $\Delta U$
- Stap 8. Bepaal  $U_c$
- Stap 9. Bepaal  $R_c$

### Waar moet de kwaliteitsborger op letten?

1. Controleer of de berekening beschikbaar is. De leveranciers van de bouwer kunnen deze aanleveren.
2. Vergelijk de  $R_c$ -waarde met de  $R_c$ -waarde in de BENG-berekening.
3. Controleer de schematisering (houtpercentage %) en houd rekening met de vergroting van de raveling. Zie uitleg in dit artikel.
4. Controleer of de aansluitdetails van de leverancier overeenkomen met de bouwdetails. Gebruik ter vergelijking de ISSO-referentiedetails.
5. Controleer de lambda-waarden (als de berekening niet door de leverancier is gemaakt) met de gegevens van de leverancier.
6. Controleer in de praktijk of het element tijdelijk goed wordt opgeslagen, ter voorkoming van inwatering en beschadiging.
7. Controleer of de bevestiging van het element conform de details wordt uitgevoerd. Let op de luchtdichtheid.

