

# technische afpraak

NTA 8800:2020+A1:2020

/INT-V2

Energieprestatie van gebouwen -  
Bepalingsmethode

Energy performance of buildings - Determination method

augustus 2021

Vervangt NTA 8800:2020+A1:2020/INT-V1:2021

Programmaraad 'Stelsel energieprestatie gebouwen'



**THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED**

**DEZE PUBLICATIE IS AUTEURSRECHTELIJK BESCHERMD**

Apart from exceptions provided by the law, nothing from this publication may be duplicated and/or published by means of photocopy, microfilm, storage in computer files or otherwise, which also applies to full or partial processing, without the written consent of Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut.

Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut shall, with the exclusion of any other beneficiary, collect payments owed by third parties for duplication and/or act in and out of law, where this authority is not transferred or falls by right to Stichting Reprerecht.

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor verveelvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan Stichting Reprerecht.

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut and/or the members of the committees therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdend met toepassing van door Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut gepubliceerde uitgaven.

## Toelichting

In NTA 8800:2020+A1:2020 zijn enkele onjuiste interpretaties en omissies geconstateerd, die met dit interpretatiedocument worden hersteld. Aanvullend zijn waar nodig toelichtingen gegeven. Dit interpretatiedocument is een aanvulling op NTA 8800:2020+A1:2020 en vervangt interpretatiedocument NTA 8800:2020+A1:2020/INT-V1 dat in april 2021 is gepubliceerd waarin een omissie ten aanzien van de bepaling van de hernieuwbare energie bij renovatie is toegelicht. Deze omissie is opgenomen in dit interpretatiedocument.

Op NTA 8800:2020+A1:2020 gelden de volgende interpretaties en omissies:

### 2 Normatieve verwijzingen

Verwijder de normatieve verwijzing naar NEN 2057 (incl. correctieblad) '*Daglichtopeningen van gebouwen – Bepaling van equivalente daglichtoppervlakte van een ruimte*'.

Voeg toe de normatieve verwijzing naar NEN-ISO 9050 '*Glass in building – Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors*'

### 3 Termen en definities

Voeg toe de definitie:

#### '3.5b

adiabatisch vlak

vlak waarover geen warmte-uitwisseling plaatsvindt'

Vervang definitienummer '3.5' (aangrenzende verwarmde ruimte)

door

'3.5a'

#### 5.3.1.3 Aandeel hernieuwbare energie $RER_{PrenTot}$

Voeg onder de laatste alinea toe de tekst:

'Naast het aandeel hernieuwbare energie  $RER_{PrenTot}$ , is het mogelijk om de hoeveelheid hernieuwbare energie uit te drukken in een hernieuwbare-energie-indicator:  $Ewe_{PrenTot}$ . De berekening hiervan verloopt als volgt:

$$Ewe_{PrenTot} = \frac{E_{PrenTot}}{A_{g;tot}}$$

waarin:

$E_{PrenTot}$  is het hernieuwbare energiegebruik per jaar van het desbetreffende gebouw, bepaald volgens **Error! Reference source not found.**, in kWh per jaar;

$A_{g;tot}$  is de gebruiksoppervlakte van het totaal aan rekenzones van het desbetreffende gebouw of gebouwdeel, bepaald volgens 6.6, in m<sup>2</sup>.

Rond de hernieuwbare-energie-indicator naar beneden af op een veelvoud van 0,01.

Indien er in de berekening van de energieprestatie van een gebouw gebruikgemaakt wordt van een kwaliteitsverklaring voor externe warmte- en/of koudelevering, dan moet de  $E_{wePrenTot}$ -indicator twee keer berekend worden op een vergelijkbare wijze als hierboven beschreven is voor de  $RER_{PrenTot}$ -indicator.'

### 5.5.5 Getalswaarden primaire energiefactor

Vervang in tabel 5.2 voetnoot e in d.

### 5.5.6 Bepaling CO<sub>2</sub>-emissie

Vervang de tekst:

'OPMERKING 1 De maandelijkse hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie van het gebouw,  $m_{CO_2}$ , wordt bepaald overeenkomstig de bepaling van het maandelijkse karakteristieke energiegebruik in **Error! Reference source not found.**, waarbij  $f_{P;del;ci}$  wordt vervangen door  $K_{CO_2}$ , de CO<sub>2</sub>-emissiecoëfficiënt. Rekenwaarden voor  $K_{CO_2}$  zijn gegeven in tabel 5.3. Vooralsnog is de bepaling van  $m_{CO_2}$  informatief. De specifieke hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie van het gebouw per m<sup>2</sup> gebruiksovervlakte bedraagt  $m_{CO_2;spec} = m_{CO_2} / A_g$ , in kg/m<sup>2</sup>.'

door:

'OPMERKING 1 De jaarlijkse hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie van het gebouw,  $m_{CO_2}$ , wordt bepaald overeenkomstig de bepaling van het jaarlijkse karakteristieke energiegebruik in **Error! Reference source not found.**, waarbij  $f_{P;del;ci}$  wordt vervangen door  $K_{CO_2}$ , de CO<sub>2</sub>-emissiecoëfficiënt. Rekenwaarden voor  $K_{CO_2}$  zijn gegeven in tabel 5.3. Vooralsnog is de bepaling van  $m_{CO_2}$  informatief. De specifieke hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie van het gebouw per m<sup>2</sup> gebruiksovervlakte bedraagt  $m_{CO_2;spec} = m_{CO_2} / A_g$ , in kg/m<sup>2</sup>.'

### 5.6.1 Principe

Vervang de tekst:

'OPMERKING 2 De volgende energiebronnen worden als niet-hernieuwbaar beschouwd: stookolie, aardgas, ingekochte elektriciteit vanaf het landelijk net, de opgewekte elektriciteit uit een (aard)gas-WKK, warmte uit het gebouw[A1>tekst verwijderd<A1], forfaitaire externe warmtelevering, forfaitaire externe koudelevering, restwarmte.'

door:

'OPMERKING 2 De volgende energiebronnen worden als niet-hernieuwbaar beschouwd: stookolie, aardgas, ingekochte elektriciteit vanaf het landelijk net, de opgewekte elektriciteit uit een (aard)gas-WKK, warmte uit het gebouw[A1>tekst verwijderd<A1], forfaitaire externe warmtelevering, forfaitaire externe koudelevering.'

### 5.6.2.3 Hernieuwbare energie tapwater

Voeg onder de alinea onder formule (5.37) toe de tekst:

'OPMERKING 1 Indien bij combiwarmtepompen de tijdfractie dat het toestel per maand in bedrijf is voor de opwekking van verwarming en warm tapwater samen groter is dan 1, dan wordt bij de berekening van de totale hoeveelheid hernieuwbare energie voor warm tapwater voor elke maand waarin dat voorkomt rekening gehouden met een beperking van de opgegeven totale hoeveelheid hernieuwbare energie tot maximaal een tijdfractie van 1. Voor de maanden waarbij de tijdfractie voor opwekking van verwarming en warm tapwater samen kleiner dan of gelijk aan 1 is, wordt een correctiefactor van 1 aangehouden; er is in dat geval geen correctie nodig. Indien de totale hoeveelheid hernieuwbare energie voor warm tapwater op jaarbasis is opgegeven dan wordt een gemiddelde correctiefactor bepaald waarbij elke maand in gelijke mate meetelt.'

Pas de nummering in de twee daaropvolgende opmerkingen aan.

### **5.7.1 Principe**

Vervang onder de eerste alinea de tekst:

- 'systemen zoals vermeld in tabel 10.34 met uitzondering van dauwpuntskoeling op de ventilatielucht, waarbij de uitgaande luchtstroom (ETA) wordt bevochtigd voor het verkrijgen van het koelend effect; of
- lucht-warmtepompsystemen (lucht/lucht of lucht/water) met actieve koeling en een voor koeling geschikt afgiftesysteem; of
- splitunit-/multi-splitunit-koelinstallatie in iedere verblijfsruimte.'

door:

- 'systemen zoals vermeld in tabel 10.29;
- systemen zoals vermeld in tabel 10.30;
- systemen zoals vermeld in tabel 10.34 met uitzondering van dauwpuntskoeling op de ventilatielucht, waarbij de uitgaande luchtstroom (ETA) wordt bevochtigd voor het verkrijgen van het koelend effect; of
- warmtepompsystemen (lucht/lucht, of lucht/water of water/water) met actieve koeling (met inzet van de warmtepomp) en een voor koeling geschikt afgiftesysteem; of
- externe koudelevering en een voor koeling geschikt afgiftesysteem; of
- splitunit-/multi-splitunit-koelinstallatie in iedere verblijfsruimte.'

### **5.8 Externe warmte en/of koude en/of warmtapwaterlevering**

Voeg onder de eerste alinea toe de tekst:

'OPMERKING 1 Bijlage P is van toepassing op externe warmte- en/of koudeleveringssystemen. In principe is een collectieve gebouwinstallatie op het eigen perceel gesitueerd en is er bij opwekkers buiten het perceel sprake van externe warmte- en/of koudelevering. Uitzondering hierop vormt de onderstaande situatie:

- de percelen waaraan de gebouwgebonden installatie levert zijn aangrenzend en de installatie staat op één van de percelen. Hierbij mag openbaar gebied (grond of water) buiten beschouwing gelaten worden; en
- de kortst gemeten afstand tussen de energieprestatieplichtige gebouwen of delen van gebouwen en het gebouw waarin de installatie staat is maximaal 50 meter; en
- het betreft een bestaande situatie die is opgeleverd voor 1 januari 2021 waarbij de installatie levert aan gebouwen gelegen op ten hoogste drie percelen.

Als aan deze drie voorwaarden is voldaan, worden deze installatie als een collectieve gebouwinstallatie aangemerkt. Het opwekkingsrendement en de energiedrager van deze collectieve gebouwinstallatie moet tevens worden gebruikt voor de hierop aangesloten energieprestatieplichtige gebouwen of delen van een gebouw op de aangrenzende percelen.'

Pas de nummering in de drie daaropvolgende opmerkingen aan.

### 5.8.3.1 Warmtelevering

Vervang formule (5.42):

$$f_{\text{Pren;dh}} = \frac{E_{\text{Pren;dh}}}{E_{\text{Pren;dh}} + E_{\text{prim;dh}}}$$

$$E_{\text{Pren;dh}} = \sum_{gi} (Q_{\text{HD;gen;gi}} \times f_{\text{Pren;HD;gi}}) + (W_{\text{HD;gen;wp;ren}} + W_{\text{HD;aux;dis;ren}}) \times f_{\text{Pren;elec}}$$

$$E_{\text{prim;dh}} = \sum_{gi (gi \neq wp)} (Q_{\text{HD;gen;gi}} \times f_{\text{HD;del;ci}}) + W_{\text{HD;gen;wp}} \times f_{\text{HD;del;ci}} + W_{\text{HD;aux;dis}} \times f_{\text{HD;del;ci}}$$

door:

$$f_{\text{Pren;dh}} = \frac{E_{\text{Pren;dh}}}{E_{\text{Pren;dh}} + E_{\text{prim;dh}}}$$

$$E_{\text{Pren;dh}} = \sum_{gi} (Q_{\text{HD;gen;gi}} \times f_{\text{Pren;HD;gi}}) + (W_{\text{HD;gen;wp;ren}} + W_{\text{HD;aux;tot;ren}}) \times f_{\text{Pren;elec}}$$

$$E_{\text{prim;dh}} = \sum_{gi (gi \neq wp)} (Q_{\text{HD;gen;gi}} \times f_{\text{HD;del;ci}}) + W_{\text{HD;gen;wp}} \times f_{\text{HD;del;ci}} + W_{\text{HD;aux;tot}} \times f_{\text{HD;del;ci}}$$

Vervang onder formule (5.42) de formuleverklaringen:

' $W_{\text{HD;aux;dis;ren}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen hernieuwbare elektrische hulpenergie ten behoeve van het distributienet, exclusief de hulpenergie ten behoeve van de warmteopwekking, in [A1>kWh<A1];

$W_{\text{HD;aux;dis}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen elektrische hulpenergie ten behoeve van het distributienet, exclusief de hulpenergie ten behoeve van de warmteopwekking, volgens [A1>P.6.8.3.2 van bijlage P, in kWh<A1];'

door:

' $W_{\text{HD;aux;tot;ren}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen hernieuwbare elektrische hulpenergie ten behoeve van de collectieve warmtevoorziening volgens P.6.8, in kWh;

$W_{\text{HD;aux;tot}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen elektrische hulpenergie ten behoeve van de collectieve warmtevoorziening, volgens P.6.8 van bijlage P in kWh;'

### 5.8.3.2 Koudelevering

Vervang de tekst:

— 'Indien het opwekkingsrendement voor koeling  $\eta_{\text{CD;gen;gi}} > 8$ , dan geldt:'

door:

— 'Indien het opwekkingsrendement voor koeling  $\eta_{\text{CD;gen;gi}} \geq 8$ , dan geldt:'

### 5.8.3.3 Warmtapwaterlevering (collectieve warmtapwaterbereiding)

Vervang formule (5.50):

$$f_{\text{Pren;dw}} = \frac{E_{\text{Pren;dw}}}{E_{\text{Pren;dw}} + E_{\text{prim;dw}}}$$

$$E_{\text{Pren;dw}} = \sum_{gi} (Q_{\text{WD;gen;gi}} \times f_{\text{Pren;WD;gi}}) + (W_{\text{WD;gen;wp;ren}} + W_{\text{WD;aux;dis;ren}}) \times f_{\text{Pren;elec}}$$

$$E_{\text{prim;dw}} = \sum_{gi (gi \neq wp)} (Q_{\text{WD;gen;gi}} \times f_{\text{WD;del;ci}}) + W_{\text{WD;gen;wp}} \times f_{\text{WD;del;ci}} + W_{\text{WD;aux;dis}} \times f_{\text{WD;del;ci}}$$

door:

$$f_{\text{Pren;dw}} = \frac{E_{\text{Pren;dw}}}{E_{\text{Pren;dw}} + E_{\text{prim;dw}}}$$

$$E_{\text{Pren;dw}} = \sum_{gi} (Q_{\text{WD;gen;gi}} \times f_{\text{Pren;WD;gi}}) + (W_{\text{WD;gen;wp;ren}} + W_{\text{WD;aux;tot;ren}}) \times f_{\text{Pren;elec}}$$

$$E_{\text{prim;dw}} = \sum_{gi (gi \neq wp)} (Q_{\text{WD;gen;gi}} \times f_{\text{WD;del;ci}}) + W_{\text{WD;gen;wp}} \times f_{\text{WD;del;ci}} + W_{\text{WD;aux;tot}} \times f_{\text{WD;del;ci}}$$

Vervang onder formule (5.50) de formuleverklaringen:

' $W_{\text{WD;aux;dis;ren}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen hernieuwbare elektrische hulpenergie ten behoeve van het collectieve circulatiesysteem voor externe warmtapwaterlevering, exclusief de hulpenergie ten behoeve van de warmteopwekking, in [A1>kWh<A1];

$W_{\text{WD;aux;dis}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen elektrische hulpenergie ten behoeve van het collectieve circulatiesysteem, exclusief de hulpenergie ten behoeve van de warmteopwekking, volgens [A1>P.6.9.3.2 van bijlage P, in kWh<A1];

$W_{\text{WD;aux;dis}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen elektrische hulpenergie ten behoeve van het collectieve circulatiesysteem, exclusief de hulpenergie ten behoeve van de warmteopwekking, volgens [A1>P.6.9.3.2 van bijlage P, in kWh<A1];'

door:

' $W_{\text{WD;aux;tot}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen elektrische hulpenergie ten behoeve van het collectieve circulatiesysteem voor externe warmtapwaterlevering, volgens P.6.9 van bijlage P, in kWh;

$W_{\text{WD;aux;tot;ren}}$  is de jaarlijkse hoeveelheid afgenomen hernieuwbare elektrische hulpenergie ten behoeve van het collectieve circulatiesysteem voor externe warmtapwaterlevering bepaald volgens P.6.9, in kWh;'

## 6.1 Principe

Vervang de tekst:

‘OPMERKING 5 Gebouwen die buiten het eigen perceel zoals bedoeld in het Bouwbesluit 2012 zijn gelegen, vallen buiten het relevante gedeelte van het gebouw. Voor twee gebouwen die elk op een eigen perceel zoals bedoeld in het Bouwbesluit 2012 liggen, behoren dus twee afzonderlijke energieprestatieberekeningen te worden gemaakt.’

door:

‘OPMERKING 5 Gebouwen die buiten het eigen perceel zoals bedoeld in het Bouwbesluit 2012 zijn gelegen, vallen buiten het relevante gedeelte van het gebouw. Voor twee gebouwen die elk op een eigen perceel zoals bedoeld in het Bouwbesluit 2012 liggen, behoren dus twee afzonderlijke energieprestatieberekeningen te worden gemaakt. In uitzonderlijke situaties komt het voor dat een gebouw zich uitstrekt over meerdere percelen. In dat geval is het toegestaan om één berekening te maken.’

### 6.3 Bepaling gebouwbegrenzing (stap 2)

Vervang de tekst:

- f) ‘technische ruimten waar de installaties voor verwarmen, koelen, ventilatie en/of tapwaterbereiding staan opgesteld in gebouwen met een gebruiksoppervlakte van meer dan 500 m<sup>2</sup>.’

door:

- f) ‘technische ruimten waar de installaties voor verwarmen, koelen, ventilatie en/of tapwaterbereiding staan opgesteld in gebouwen met een gebruiksoppervlakte ( $A_{g,gebouw}$ , zie **Error! Reference source not found.**) van meer dan 500 m<sup>2</sup>.’

Vervang de tekst:

‘OPMERKING 6 Bij gebouwen groter dan 500 m<sup>2</sup> worden de grote technische ruimten, waar bijvoorbeeld de centrale opwekkers en luchtbehandelingskasten zich bevinden, buiten de berekening gehouden. Deze technische ruimten vormen geen onderdeel van de thermische zone en worden als aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR) of aangrenzende verwarmde ruimte (AVR) beschouwd. Deze technische ruimten behoren dus niet als gemeenschappelijke ruimte aangemerkt worden. Kleine technische ruimten (zoals meterkasten en verdeelruimten per verdieping) hoeven niet buiten de berekening gehouden te worden en mogen wel als gemeenschappelijke ruimte worden aangemerkt.’

door:

‘OPMERKING 6 Bij gebouwen met een  $A_{g,gebouw}$  groter dan 500 m<sup>2</sup> worden de grote technische ruimten, waar bijvoorbeeld de centrale opwekkers en luchtbehandelingskasten zich bevinden, buiten de berekening gehouden. Deze technische ruimten vormen geen onderdeel van de thermische zone en worden als aangrenzende onverwarmde ruimte (AOR) of aangrenzende verwarmde ruimte (AVR) beschouwd. Deze technische ruimten behoren dus niet als gemeenschappelijke ruimte aangemerkt te worden. Kleine technische ruimten (zoals meterkasten en verdeelruimten per verdieping) hoeven niet buiten de berekening gehouden te worden en mogen wel als gemeenschappelijke ruimte worden aangemerkt.’

Vervang boven opmerking 9 de tekst:

- 5) ‘de warmteweerstand van de scheidingsconstructie tussen de ruimte en de binnen het primair als thermische zone aangeduide deel is kleiner dan de warmteweerstand van de uitwendige scheidingsconstructie van de ruimte;’

door:

- 5) ‘de oppervlakte gewogen gemiddelde warmteweerstand van de scheidingsconstructie tussen de ruimte en het primair als thermische zone aangeduide deel is kleiner dan de oppervlakte gewogen

gemiddelde warmteweerstand van de uitwendige scheidingsconstructie van de ruimte. Ramen en deuren worden bij de bepaling van deze gemiddelde warmteweerstanden buiten beschouwing gelaten;'

### 6.4 Indeling in klimatiseringszones (stap 3)

Voeg onder opmerking 6 toe de tekst:

'OPMERKING 7 Bij het bepalen van de indeling in klimatiseringszones wordt niet gekeken naar de (eventueel afwijkende) klimatisering van gemeenschappelijke ruimten, omdat de gemeenschappelijke ruimten in 6.2 al zijn toebedeeld aan de afzonderlijke gebruiksfuncties. De gemeenschappelijke ruimten krijgen in de berekening dus het klimatiseringssysteem van de gebruiksfunctie(s) waarop zij aangesloten zijn.'

### 6.7.2 Rekenregels verliesoppervlakte

Vervang in de laatste regel van deze paragraaf de verwijzing:

'6.7.2'

door:

'6.7.3'

### 6.8.1 Principe

Vervang de tekst:

'Bepaal de dakoppervlakte  $A_{\text{roof}}$ , in  $\text{m}^2$ , van een gebouw uit de som van de oppervlakten van de afzonderlijke uitwendige scheidingsconstructies met een hellingshoek van ten minste  $15^\circ$  ten opzichte van de verticaal. Voor de rekenwaarden van de oppervlakten van de afzonderlijke uitwendige scheidingsconstructies gelden de rekenwaarden van  $A_T$ , die volgens **Error! Reference source not found.** worden bepaald in het kader van de bepaling van de warmteoverdrachtcoëfficiënt voor transmissie.'

door:

'Bepaal de dakoppervlakte  $A_{\text{roof}}$ , in  $\text{m}^2$ , van een gebouw uit de som van de oppervlakten van de afzonderlijke uitwendige niet-transparante scheidingsconstructies met een hellingshoek van ten minste  $15^\circ$  ten opzichte van de verticaal. Voor de rekenwaarden van de oppervlakten van de afzonderlijke uitwendige niet-transparante scheidingsconstructies gelden de rekenwaarden van  $A_T$ , die volgens **Error! Reference source not found.** worden bepaald in het kader van de bepaling van de warmteoverdrachtcoëfficiënt voor transmissie.'

### 6.8.2 Rekenregels dakoppervlakte

Vervang de tekst:

'Bepaal de totale verliesoppervlakte van de thermische zone volgens:

$$A_{\text{roof}} = A_{T,\text{roof};1} + A_{T,\text{roof};2} + \dots \quad (6.4)$$

waarin:



$A_{\text{roof}}$  is de totale dakoppervlakte van de thermische zone, in  $\text{m}^2$ ;

$A_{T;\text{roof};1, 2, \dots}$  zijn de geprojecteerde oppervlakten van de constructies met een hellingshoek van ten minste  $15^\circ$  ten opzichte van de verticaal die de begrenzing vormen van de thermische zone, bepaald volgens 6.9, in  $\text{m}^2$ .

door:

‘Bepaal de totale dakoppervlakte van de thermische zone volgens:

$$A_{\text{roof}} = A_{T;\text{roof};1} + A_{T;\text{roof};2} + \dots \quad (6.4)$$

waarin:

$A_{\text{roof}}$  is de totale dakoppervlakte van de thermische zone, in  $\text{m}^2$ ;

$A_{T;\text{roof};1, 2, \dots}$  zijn de geprojecteerde oppervlakten van de niet-transparante constructies met een hellingshoek van ten minste  $15^\circ$  ten opzichte van de verticaal die de begrenzing vormen van de thermische zone, bepaald volgens 6.9, in  $\text{m}^2$ .

### 7.6.1 Principe

Voeg onder de laatste alinea, boven 7.6.2. toe de tekst:

‘Bij forfaitaire verrekening van het warmteverlies via een aangrenzende onverwarmde ruimte volgens 8.4.1 wordt voor de scheidingsconstructies tussen de verwarmde ruimten en de aangrenzende onverwarmde ruimte geen zonnearmtewinst meegenomen.

Bij forfaitaire verrekening van het warmteverlies via een aangrenzende onverwarmde serre volgens 8.4.1 wordt de zonnearmtewinst door de scheidingsconstructies tussen de verwarmde ruimten en de aangrenzende onverwarmde serre bepaald.

OPMERKING 2 Bij de forfaitaire verrekening van het warmteverlies via aangrenzende onverwarmde ruimten worden deze ruimten geacht niet aanwezig te zijn, maar te zijn vervangen door buitenlucht. Scheidingsconstructies tussen verwarmde ruimten en aangrenzende onverwarmde ruimten behoren dan dus te worden beschouwd als uitwendige scheidingsconstructies. In het geval van een aangrenzende onverwarmde serre wordt de zonnearmtewinst door deze scheidingsconstructie meegenomen in de berekening. In het geval van een aangrenzende onverwarmde ruimte niet.’

Voeg aan de eerste opmerking in deze paragraaf het nummer 1 toe.

### 8.2.2.3.1 Bepaling van de warmtedoorgangscoefficiënt van ramen, $U_w$ , en glasdeuren, $U_D$

Vervang boven 8.2.2.3.2 ‘Bepaling van de warmtedoorgangscoefficiënt van deuren met glas en panelen,  $U_D$ ’ de tekst:

‘De lichttoetredingsfactor  $LTA$  is gedefinieerd als het quotiënt van de hoeveelheid van de doorgelaten zichtbare zonnestraling en die van de opvallende zichtbare zonnestraling per oppervlakte en per tijd bij loodrechte invalshoek.  $LTA$  wordt bepaald volgens bijlage B van NEN 2057. Overigens is de lichttoetredingsfactor in de praktijk (andere invalshoeken) circa 10 % lager.’

door:

‘De lichttoetredingsfactor  $LTA$  is gedefinieerd als het quotiënt van de hoeveelheid van de doorgelaten zichtbare zonnestraling en die van de opvallende zichtbare zonnestraling per oppervlakte en per tijd bij loodrechte invalshoek.  $LTA$  wordt bepaald volgens NEN-ISO 9050. De  $LTA$  heeft in deze norm  $\tau_v$ . Overigens is de lichttoetredingsfactor in de praktijk (andere invalshoeken) circa 10 % lager.’

#### **9.4.2 Het warmteverlies van het distributiesysteem $Q_{H;dis;ls}$ voor verwarming (NEN-EN 15316-3:2017, 6.4.3)**

Vervang onder formule (9.26) de tekst:

‘De leidinglengte wordt bepaald volgens de forfaitaire methode in 9.4.2.3 en verdeeld over de rekenzones  $z_i$  volgens:’

door:

‘De leidinglengte, bepaald volgens de forfaitaire methode in 9.4.2.3, wordt verdeeld over de rekenzones  $z_i$  volgens (9.27). Indien gebruik wordt gemaakt van de werkelijke leidinglengte, moet deze worden gebruikt voor de verdeling over de rekenzones.’

#### **9.4.2.3 Leidinglengte (NEN-EN 15316:2017, B.2.2)**

Vervang direct onder de titel de tekst:

‘In diverse formules om de verliezen van het distributiesysteem te bepalen is de leidinglengte  $L_{si}$  nodig. Er moet gebruik worden gemaakt van onderstaande forfaitaire bepalingsmethode voor de bepaling van de leidinglengte.

Voor de categorie utiliteitsbouw mag voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van de werkelijk leidinglengte. Daarnaast mag er forfaitair gebruik worden gemaakt van de onderstaande bepalingsmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.

Voor de categorie woningbouw moet er voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van onderstaande bepalingsmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.’

door:

‘In diverse formules om de verliezen van het distributiesysteem te bepalen, is de leidinglengte  $L_{si}$  nodig. Er mag gebruik worden gemaakt van onderstaande forfaitaire bepalingsmethode voor de bepaling van de leidinglengte.

Voor zowel de categorie utiliteitsbouw als de categorie woningbouw mag voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van de werkelijke leidinglengte. Daarnaast mag er forfaitair gebruik worden gemaakt van de onderstaande bepalingsmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.’

#### **10.4.2 Berekening van de thermische verliezen van een koudedistributiesysteem**

Vervang onder formule (10.21) de tekst:

‘De leidinglengte wordt bepaald volgens de forfaitaire methode in 10.4.2.3 en verdeeld over de rekenzones  $z_i$  volgens:’

door:

‘De leidinglengte, bepaald volgens de forfaitaire methode in 10.4.2.3, wordt verdeeld over de rekenzones  $z_i$  volgens (10.22). Indien gebruik wordt gemaakt van de werkelijk leidinglengte moet deze worden gebruikt voor de verdeling over de rekenzones.’

#### 10.4.2.3 Bepaling leidinglengte koudedistributiesysteem

Vervang de tekst:

‘De leidinglengte  $L_{si}$  is nodig om de verliezen van het koudedistributiesysteem in formules te bepalen. Er moet gebruik worden gemaakt van onderstaande forfaitaire bepalingmethoden voor de bepaling van de leidinglengte.

Voor de categorie utiliteitsbouw mag voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van de werkelijk leidinglengte. Daarnaast mag er forfaitair gebruik worden gemaakt van de onderstaande bepalingmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.

Voor de categorie woningbouw moet er voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van onderstaande bepalingmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.’

door:

‘De leidinglengte  $L_{si}$  is nodig om de verliezen van het koudedistributiesysteem in formules te bepalen. Er mag gebruik worden gemaakt van onderstaande forfaitaire bepalingmethoden voor de bepaling van de leidinglengte.

Voor zowel de categorie utiliteitsbouw als de categorie woningbouw mag voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van de werkelijk leidinglengte. Daarnaast mag er forfaitair gebruik worden gemaakt van de onderstaande bepalingmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.’

#### 10.5.6.2 EER, $\zeta_n$ en $\eta_{C;gen;equiv;dc}$ van de koudeopwekker

Vervang onder tabel 10.30 driemaal de tekst:

‘NEN 7125’

door:

‘bijlage P’

#### 11.2.2.1.2 Overventilatie voor warm tapwater en/of verwarming

Vervang formule (11.23):

$$q_{V;ODA;req;zi,mi} = \frac{f_{ctrl;zi,mi} \times f_{sys;zi,mi}}{\varepsilon_V \times f_{prac;req}} \times (1 - f_{\tau;hp-on;mi}) \times q_{V;ODA;req;des;zi,mi} + f_{\tau;hp-on;mi} \times q_{V;hp;zi,mi}$$

door:

$$q_{V;ODA;req;zi,mi} = \frac{f_{ctrl;zi,mi} \times f_{sys;zi,mi}}{\varepsilon_V \times f_{prac;req}} \times (1 - f_{H;\tau;hp-on;mi} - f_{W;\tau;hp-on;mi}) \times q_{V;ODA;req;des;zi,mi} + f_{H;\tau;hp-on;mi} \times q_{V;hp;H;zi,mi} + f_{W;\tau;hp-on;mi} \times q_{V;hp;W;zi,mi}$$

Voeg onder formule (11.23) toe de formule en tekst:

$$q_{V;hp;H;zi,mi} = MAX(q_{V;hp;H} \times \frac{A_{g;zi}}{\sum_{si,zi} A_{g;zi}}; q_{v;ODA;req;zi,mi}) \quad (11.23a)$$

waarin:

$q_{V;ODA;req;zi,mi}$  is de benodigde lucht volumestroom van buitenlucht voor rekenzone  $zi$  voor maand  $mi$ , in  $m^3/h$ ;

$f_{ctrl;zi,mi}$  is de systeemregelcorrectiefactor voor rekenzone  $zi$  voor maand  $mi$ , volgens 11.2.2.3.1;

$f_{sys;zi,mi}$  is de aan het ventilatiesysteem gerelateerde lucht volumestroomfactor voor rekenzone  $zi$  voor maand  $mi$ , volgens 11.2.2.3.1;

$\varepsilon_V$  is de ventilatie-efficiëntie = 1;

$f_{prac;req}$  is de praktijkprestatiefactor voor het vereiste toevoerdebiet.  $f_{prac;req} = 0,95$ ;

OPMERKING In de praktijkprestatiefactor voor het vereiste toevoerdebiet,  $f_{prac;req}$ , is rekening gehouden met vervuiling van toe- en afvoerkanalen van ventilatielucht, van ventielen, roosters e.d. en met normale veroudering van componenten.

$f_{H;\tau;hp-on;mi}$  is de correctiefactor voor het aantal bedrijfsuren per etmaal van een warmtepomp op ventilatieretourlucht voor ruimteverwarming waarbij sprake is van eventuele overventilatie in maand  $mi$ . De  $f_{\tau;hp-on;H;mi}$  wordt volgens Q.5.3 bepaald als er een kwaliteitsverklaring van de warmtepomp op ventilatieretourlucht beschikbaar is.

$f_{W;\tau;hp-on;mi}$  is de correctiefactor voor het aantal bedrijfsuren per etmaal van een warmtepomp op ventilatieretourlucht voor warm tapwater waarbij sprake is van eventuele overventilatie in maand  $mi$ . De  $f_{\tau;hp-on;W;mi}$  wordt bepaald volgens 13.8.2.4.

$q_{V;hp;H;zi,mi}$  is de lucht volumestroom die minimaal nodig is voor het goed functioneren van een warmtepomp met de ventilatievolumestroom als warmtebron van een verwarmingssysteem, bepaald door de voor de warmtepomp (hp) van de in het systeemontwerp opgenomen, voor verwarmingssystemen benodigde, ventilatieretourluchtcapaciteit, in  $m^3/h$ . In geval van een kwaliteitsverklaring wordt  $q_{V;hp;H;zi,mi}$  bepaald met formule (11.23a).

$q_{V;hp;H}$  is de lucht volumestroom die minimaal nodig is voor het goed functioneren van een warmtepomp met de ventilatievolumestroom als warmtebron van een verwarmingssysteem volgens opgave van de leverancier, in  $m^3/h$ .

$q_{V;hp;W;zi,mi}$  is de lucht volumestroom die minimaal nodig is voor het goed functioneren van een warmtepomp met de ventilatievolumestroom als warmtebron van een warmtapwatersysteem, bepaald door de voor de warmtepomp (hp) van de in het systeemontwerp opgenomen, voor warmtapwater benodigde, ventilatieretourluchtcapaciteit, in  $m^3/h$ , bepaald in 13.8.2.4.

OPMERKING 1 De gezamenlijke tijdfractie voor tapwater en verwarmen ( $f_{\tau, hp-on; H; mi} + f_{\tau, hp-on; W; mi}$ ) kan niet groter dan 1 zijn. Dat is beschreven in 13.8.2.4.

OPMERKING 2 Er zijn geen forfaitaire waarden gegeven voor de tijdfractie en het ventilatiedebiet voor overventilatie voor een warmtepomp op ventilatieretourlucht voor ruimteverwarming.

OPMERKING 3 Er is sprake van overventilatie indien de op een bepaald moment voor het warmtapwater- of verwarmingssysteem benodigde hoeveelheid ventilatieretourlucht groter is dan de benodigde ventilatiecapaciteit.

OPMERKING 4 Indien voor de instelling van de warmtepomp met de ventilatievolumestroom als warmtebron van een verwarmingssysteem een hoger ventilatiedebiet  $q_{V; hp; H}$  vereist is (bijvoorbeeld bepaald aan de hand van het gebruiksoppervlak van een woning) dan het debiet dat in de verklaring is opgegeven als minimum, dan behoort dit hogere debiet  $q_{V; hp; H}$  als resultaat van de verklaring opgegeven te worden.'

Vervang formule (11.24):

$$f_{\text{buitenlucht}} = 1 - \frac{Q_{V; ODA; req; zi; mi}}{Q_{V; hp; zi; mi}}$$

door:

$$f_{\text{buitenlucht}} = 1 - \frac{Q_{V; ODA; req; zi; mi}}{Q_{V; hp; H; zi; mi}}$$

en vervang de formuleverklaringen door:

$f_{\text{buitenlucht}}$	is de dimensieloze factor voor de contributie van buitenlucht aan de totale bronzijdige (verdamper)luchtvolumestroom;
$Q_{V; ODA; req; zi; mi}$	is de benodigde luchtvolumestroom van buitenlucht voor rekenzone $zi$ voor maand $mi$ , in $m^3/h$ , bepaald volgens formule (11.22).
$Q_{V; hp; H; zi; mi}$	is de luchtvolumestroom die minimaal nodig is voor het goed functioneren van een warmtepomp met de ventilatievolumestroom als warmtebron van een verwarmingssysteem, bepaald door de voor de warmtepomp (hp) van de in het systeemontwerp opgenomen, voor verwarmingssystemen benodigde, ventilatieretourluchtcapaciteit, in $m^3/h$ . In geval van een kwaliteitsverklaring wordt $Q_{V; hp; H; zi; mi}$ bepaald met formule (11.23a).

### 11.2.2.3.3 Tijdfractie bij koudebehoefte

Vervang de tekst:

'Bij ventilatiesysteemontwerpen waar voor koudebehoefte expliciet de geïnstalleerde ventilatiecapaciteit volledig wordt benut, worden de temperatuurgewogen tijdfracties voor de maximale benutting van de geïnstalleerde ventilatiecapaciteit  $\tau_{sysc}$  ontleend aan tabel 11.7. In tabel 11.7 zijn eveneens de tijdsfractie voor spuivoorzieningen bij een koelbehoefte  $\tau_{arg1C; mi}$  en de temperatuurgewogen tijdfracties voor de inzet van een WTW-bypassvoorziening,  $\tau_{bypass}$  en de tijdfractie voor zomernachtventilatie,  $\tau_{arg1I; mi}$ , opgenomen.'

door:

‘Bij ventilatiesysteemontwerpen waar voor koudebehoefte expliciet de geïnstalleerde ventilatiecapaciteit volledig wordt benut, worden de temperatuurgewogen tijdfractionen voor de maximale benutting van de geïnstalleerde ventilatiecapaciteit  $\tau_{sysC,mi}$  ontleend aan tabel 11.7. In tabel 11.7 zijn eveneens de tijdfractionen voor spuivoorzieningen bij een koelbehoefte  $\tau_{argIC,mi}$  en de temperatuurgewogen tijdfractionen voor de inzet van een WTW-bypassvoorziening,  $\tau_{bypass,mi}$ , de tijdfractionen voor zomernachtventilatie,  $\tau_{argII,mi}$ , en de tijdfractionen die er sprake is van koudeterugwinning via de WTW,  $\tau_{C,mi}$  opgenomen.’

Vervang tabel 11.7:

**Tabel 11.7 — Temperatuurgewogen tijdfractionen**

Maand ( <i>mi</i> )	$\tau_{sysC,mi}$	$\tau_{bypass,mi}$	$\tau_{argIC,mi}$	$\tau_{argII,mi}$
Januari	0,01	0,01	0,01	0,00
Februari	0,11	0,11	0,01	0,02
Maart	0,08	0,08	0,02	0,00
April	0,30	0,30	0,04	0,00
Mei	0,73	0,73	0,06	0,12
Juni	0,88	0,88	0,08	0,18
Juli	1,00	1,00	0,08	0,28
Augustus	0,93	0,93	0,08	0,25
September	0,89	0,89	0,06	0,17
Oktober	0,56	0,56	0,04	0,06
November	0,17	0,17	0,02	0,01
December	0,03	0,03	0,01	0,00

door:

**Tabel 11.7 — Temperatuurgewogen tijdfractionen**

Maand ( <i>mi</i> )	$\tau_{sysC,mi}$	$\tau_{bypass,mi}$	$\tau_{argIC,mi}$	$\tau_{argII,mi}$	$\tau_{C,mi}$
Januari	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
Februari	0,11	0,11	0,01	0,02	0,00
Maart	0,08	0,08	0,02	0,00	0,00
April	0,30	0,30	0,04	0,00	0,00
Mei	0,73	0,73	0,06	0,12	0,15
Juni	0,88	0,88	0,08	0,18	0,08

Juli	1,00	1,00	0,08	0,28	0,17
Augustus	0,93	0,93	0,08	0,25	0,17
September	0,89	0,89	0,06	0,17	0,08
Oktober	0,56	0,56	0,04	0,06	0,00
November	0,17	0,17	0,02	0,01	0,00
December	0,03	0,03	0,01	0,00	0,00

### 11.2.5 Aandeel van de infiltratie

Voeg na de opmerking in 11.2.5 (boven 11.2.5.1 Bouwjaarcorrectiefactor voor de rekenwaarde van de luchtdoorlatendheid) toe de volgende tekst:

‘OPMERKING 2 De  $q_{v10;lea;ref}$  wordt bepaald door de  $q_{v10;gemeten;i}$  volgens NEN 2686 te delen door de gebruiksoppervlakte van deel  $i$  van het gebouw.’

Voeg aan de eerste opmerking in deze paragraaf het nummer 1 toe.

### 11.3.2.2 Temperatuursprong warmteterugwinning

Voeg na  $\Delta T_{hr;zi;mi} = 0$  toe de tekst:

‘Indien er sprake is van een 100 % bypass én de WTW is met koudeterugwinning uitgevoerd, dan geldt bij een koudebehoefte:

$$\Delta T_{hr;zi;mi} = \left( \vartheta_{i;zi;mi} - \vartheta_{ODA;preh;WTWC;zi;mi} \right) \times \eta_{hr} \times \tau_{C;mi} \quad (11.106a)$$

waarbij geldt:

indien  $\vartheta_{i;zi;mi} \geq \vartheta_{ODA;preh;WTWC;zi;mi}$

dan geldt:  $\Delta T_{hr;zi;mi} = 0$

waarin:

$\Delta T_{hr;zi;mi}$  is de temperatuursprong van de lucht als gevolg van warmteterugwinning in rekenzone  $zi$  in maand  $mi$ , in K;

$\vartheta_{ODA;preh;WTWC;zi;mi}$  is de maandgemiddelde temperatuur van de toevoerlucht vóór de WTW gedurende de periode dat er sprake is van koudeterugwinning via de WTW, in °C, bepaald volgens tabel 17.1;

$\vartheta_{i;zi;mi}$  is de (effectieve) binnentemperatuur, die gelijk gesteld is aan de rekentemperatuur van de zone, in °C, volgens 7.9.4 ( $\vartheta_{int;set;C;stc;mi}$ );

$t_{C;mi}$  is de tijdfractie dat er sprake is van koudeterugwinning via de WTW in maand  $mi$ , ontleend aan tabel 11.7.

Er is sprake van een WTW met koudeterugwinning als de WTW is uitgevoerd met een 100 % bypass en er:

- ten minste sprake is van een automatische sturing van het ventilatiesysteem waarbij die sturing afhankelijk is van de actuele gemeten binnen- én buitentemperatuur, en
- er geen gebruik wordt gemaakt van de bypass als de actueel gemeten binnentemperatuur lager is dan de actueel gemeten buitentemperatuur, en
- uit een BCRG-verklaring blijkt dat er sprake is van koude-terugwinning.'

#### **11.2.5.2 Rekenwaarde voor specifieke luchtdoorlatendheid en correctie voor het bouwtype**

Vervang in tabel 11.14 (Rekenwaarde voor de specifieke luchtdoorlatendheid per bouwtype en de bijbehorende correctiefactor voor de uitvoeringsvariant) de tekst:

'puntdak'

door:

'hellend dak'

en vervang de tekst:

'half plat dak'

door:

'deels plat dak'

### **12.2 Bevochtiging**

Vervang in 12.2.1 de tekst:

'Voor in de te bevochtigen ruimte opgestelde elektrische opwekkers geldt  $\eta_{H;hum;si} = 0,8$  en voor overige opwekkers met gas of olie als brandstof geldt  $\eta_{H;hum;si} = 0,6$ .'

door:

'Voor opgestelde elektrische opwekkers geldt  $\eta_{H;hum;si} = 0,8$  en voor overige opwekkers met gas of olie als brandstof geldt  $\eta_{H;hum;si} = 0,6$ .'

#### **13.1.2.1 Energiegebruik per energiedrager**

Voeg onder formule (13.1a) in de tekst tussen haakjes achter formuleverklaring  $A_{g;si;W}$  toe de tekst:

'13.19b of'

#### **13.2.4.1 Categorie woningbouw**

Voeg onder formule (13.19a) toe de tekst:

'Voor de verdeling van de warmteverliezen over verschillende rekenzones gelden bovendien de volgende bepalingen voor de gebruiksoppervlakte van het bouwdeel,  $A_{g;si;W}$ , dat geheel of



gedeeltelijk is aangesloten op het collectieve gebouwsysteem en voor de gebruiksoppervlakte van de rekenzone,  $A_{g;zi,si}$ , die door het systeem wordt bediend.’

Vervang formules (13.19b) en (13.19c)

$$A_{g;si;W} = F_{W;si} \times A_{g;tot}$$

$$A_{g;zi,si} = F_{W;si} \times A_{g;zi}$$

door:

$$A_{g;si;W} = A_{g;tot}$$

$$A_{g;zi,si} = A_{g;zi}$$

Vervang onder formule (13.19c) de formuleverklaring:

‘ $A_{g;si;W}$  is de gebruiksoppervlakte van het gebouwdeel waarvoor de energieprestatie wordt bepaald en dat geheel of gedeeltelijk is aangesloten op het gemeenschappelijke systeem  $si$  voor de functie warm tapwater, in  $m^2$ ;’

door:

‘ $A_{g;zi,si}$  is de gebruiksoppervlakte van het gebouwdeel waarvoor de energieprestatie wordt bepaald en dat geheel of gedeeltelijk is aangesloten op het collectieve gebouwsysteem  $si$  voor de functie warm tapwater, in  $m^2$ ;’

### 13.4.3.2 Rekenregels

Vervang onder formule (13.26) de tekst:

‘OPMERKING 3 Het warmteverlies van een distributiesysteem kan bepaald worden aan de hand van alle specifieke leidingdelen  $j$  (indien toegestaan) of aan de hand van de forfaitaire leidinglengte per rekenzone.

Voor woningbouw is er sprake van een vaste leidinglengte van het circulatiesysteem, eventueel verdeeld over verwarmde en onverwarmde rekenzones. Voor de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van de leidingdelen in die rekenzones mag uitgegaan worden van de meest voorkomende leidingdiameter en isolatiedikte.’

door:

‘OPMERKING 3 Het warmteverlies van een distributiesysteem kan bepaald worden aan de hand van alle specifieke leidingdelen  $j$  of aan de hand van de forfaitaire leidinglengte per rekenzone.

Voor de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van de leidingdelen in die rekenzones mag uitgegaan worden van de meest voorkomende leidingdiameter en isolatiedikte.’

Verwijder onder formule (13.26) bij de formuleverklaring  $L$  de tekst:

‘volgens formule (13.31)’

### 13.4.3.3 Rekenwaarden

Vervang onder tabel 13.4 *Indicatie  $\Psi_j$ -waarden per  $m$  koperen leiding in  $W/m \cdot K$*  de tekst:

**‘Leidinglengten**

Voor de categorie utiliteitsbouw mag voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van de werkelijk leidinglengte. Daarnaast mag er forfaitair gebruik worden gemaakt van de onderstaande bepalingmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.

Voor de categorie woningbouw moet er voor de lengte van de leidingdelen gebruik worden gemaakt van onderstaande bepalingmethode voor de bepaling van de (totale) leidinglengte en maximale leidinglengte van het systeem.’

door:

**‘Leidinglengten**

Voor de lengte van de leidingdelen mag gebruik worden gemaakt van de werkelijk leidinglengte. De (totale) lengte van de leidingdelen kan forfaitair bepaald worden met vergelijking (13.31).

De maximale leidinglengte van het systeem wordt in beide gevallen bepaald met vergelijking (13.32) en wordt alleen gebruikt voor de bepaling van het hulpenergiegebruik van pompen in vergelijking (13.37) voor het drukverschil in het leidingsysteem.’

Vervang onder formule (13.32a) de formuleverklaring:

‘ $L_{si}$  is de leidinglengte van systeem  $si$ ;

door:

‘ $L_{si}$  is de leidinglengte van systeem  $si$  volgens specificaties van het systeem of volgens formule (13.31);’

Voeg onder formule (13.32a) in de formuleverklaring van  $A_{g;si;W}$  vóór ‘(13.20a)’ toe de tekst:

‘(13.19b) of’

**13.6.2 Rekenregels**

Vervang in de een-na-laatste alinea boven 13.6.3 *Rekenwaarden* de tekst:

‘Voor voorraadvaten met een volume van maximaal 2 000 liter is niet automatisch een energielabel beschikbaar. De vereisten op basis van CDR 814/2013 zijn voor deze voorraadvaten echter hetzelfde als voor vaten met een volume van maximaal 500 liter, waardoor voor deze voorraadvaten het energieverlies op dezelfde wijze bepaald kan worden door gebruik te maken van de forfaitaire waarden voor het energielabel op basis van het fabricagejaar.’

door:

‘Voor voorraadvaten met een volume groter dan 500 liter is niet automatisch een energielabel beschikbaar. Voor voorraadvaten van maximaal 2 000 liter zijn de vereisten op basis van CDR 814/2013 echter hetzelfde als voor vaten met een volume van maximaal 500 liter. Voor beide typen voorraadvaten kan het energieverlies worden bepaald door gebruik te maken van de forfaitaire waarden voor het energielabel op basis van het fabricagejaar. Ook voor voorraadvaten van meer dan 2 000 liter mag deze methode gebruikt worden.’

### 13.6.5 Terugwinbare systeemverliezen

Voeg onder formule (13.63) in de tekst tussen haakjes achter formuleverklaring  $A_{g,si;W}$  toe de tekst:

‘13.19b of

Voeg onder formule (13.65) in de tekst tussen haakjes achter formuleverklaring  $A_{g,si;W}$  toe de tekst:

‘13.19b of

#### 13.7.2.2.2 Rekeninstellingen voor warm tapwater

Vervang in de formuleverklaring van formule (13.81):

$H_{sto;ls;tot}$  [W/K] is de warmteoverdrachtscoëfficiënt voor het volledige voorraadvat. Volgens opgave van de leverancier ( $UA_{sb,s,a}$  volgens NEN-EN 12977-3) [A1>; rond deze waarde af naar boven op twee significante cijfers tot de dichtstbijzijnde getalswaarde uit de in bijlage X gegeven reeks<A1]. Voor boilerkasten vanaf 2016 en van maximaal 500 liter mag  $H_{sto;ls;tot}$  volgens formule (13.82) bepaald worden aan de hand van het energielabel van het voorraadvat conform CDR 812/2013. Voor boilerkasten van maximaal 2000 liter kan gebruik worden gemaakt van de forfaitaire waarden voor het energielabel op basis van het productiejaar. NB: het gaat om het energielabel van het voorraadvat, niet om het label van het zonne-energiesysteem.’

door:

$H_{sto;ls;tot}$  [W/K] is de warmteoverdrachtscoëfficiënt voor het volledige voorraadvat. Volgens opgave van de leverancier ( $UA_{sb,s,a}$  volgens NEN-EN 12977-3) [A1>; rond deze waarde af naar boven op twee significante cijfers tot de dichtstbijzijnde getalswaarde uit de in bijlage X gegeven reeks<A1]. Voor boilerkasten vanaf 2016 en van maximaal 500 liter mag  $H_{sto;ls;tot}$  volgens formule (13.82) bepaald worden aan de hand van het energielabel van het voorraadvat conform CDR 812/2013. Voor boilerkasten van meer dan 500 liter kan gebruik worden gemaakt van de forfaitaire waarden voor het energielabel op basis van het productiejaar. NB: het gaat om het energielabel van het voorraadvat, niet om het label van het zonne-energiesysteem.’

#### 13.8.2.2 Maximale output per toestel

Vervang onder formule (13.142) de formuleverklaringen:

$f_{func}$  is de dimensieloze tijdfractie dat opwekker  $gi$  voor warm tapwater maximaal in bedrijf is. Voor toestellen in grote systemen ( $A_{g,si} > 500 \text{ m}^2$ ) geldt  $f_{func} = 0,6$ . Voor alle overige toestellen geldt  $f_{func} = 1,0$ ; [A1>voor warmtepompen op ventilatieretourlucht moet voor woningbouw uitgegaan worden van een gemiddeld nominaal vermogen gedurende tapwaterbedrijf; indien onbekend kan uitgegaan worden van 1,0 kW;<A1]

$P_{nom}$  is het nominale vermogen van het toestel volgens opgave van de leverancier of zoals vermeld op het typeplaatje, in kW;

door:

$f_{\text{func}}$	is de dimensieloze tijdfractie dat opwekker $g_i$ voor warm tapwater maximaal in bedrijf is. Voor toestellen in grote systemen ( $A_{g,si} > 500 \text{ m}^2$ ) geldt $f_{\text{func}} = 0,6$ . Voor alle overige toestellen geldt $f_{\text{func}} = 1,0$ ;
$P_{\text{nom}}$	is het nominale vermogen van het toestel volgens opgave van de leverancier of zoals vermeld op het typeplaatje, in kW; voor warmtepompen op ventilatieretourlucht moet voor woningbouw uitgegaan worden van een gemiddeld nominaal vermogen gedurende tapwaterbedrijf; indien onbekend kan uitgegaan worden van 1,0 kW;

### 13.8.2.3 Output per toestel

Vervang onder formule (13.143a) de tekst:

'In het geval van een warmtepomp op retourlucht wordt de maximale hoeveelheid energie  $Q_{W;gen;g_i;out;max}$  [A1>tekst verwijderd<A1] in het geval van een ventilatiesysteem C (VENT\_SYS\_OP = EXTRACT\_OP) als volgt bepaald:'

door:

'In het geval van een warmtepomp op retourlucht wordt de maximale hoeveelheid energie  $Q_{W;gen;g_i;out;max}$  [A1>tekst verwijderd<A1] in het geval van een ventilatiesysteem C (VENT\_SYS\_OP = EXTRACT\_OP) of een ventilatiesysteem D zonder warmteterugwinning ( $\eta_{hr}=0$  volgens 11.3.2.2) als volgt bepaald:'

### 13.8.2.4 Overventilatie bij warmtepompen op retourlucht

Vervang de derde en vierde alinea:

'En er gebruik wordt gemaakt van het forfaitaire opwekkingsrendement.

Bij toepassing van een kwaliteitsverklaring voor het opwekkingsrendement kan het ventilatiedebiet inclusief overventilatie ( $q_{ve,hp,W;zi;mi}$ ) ontleend worden aan de verklaring (na eventuele verdeling over het gebruiksoppervlak van de aangesloten rekenzones). In dat geval moet nog wel de tijdfractie volgens formule (13.149) bepaald worden.

In het geval van een combiwarmtepomp op retourlucht voor verwarming en warm tapwater wordt het ventilatiedebiet inclusief overventilatie ontleend aan Q.5.3 en de tijdfractie aan Q.5.2.1<A1].'

door:

'Wanneer er voor de warmtepomp gebruik wordt gemaakt van het forfaitaire opwekkingsrendement wordt het ventilatiedebiet per rekenzone bepaald met formule (13.148).

Bij toepassing van een kwaliteitsverklaring voor het opwekkingsrendement van de warmtepomp kan het ventilatiedebiet inclusief overventilatie ( $q_{ve,hp,W}$ ) ontleend worden aan de verklaring en wordt het ventilatiedebiet per rekenzone bepaald met formule (13.148a).

In het geval van een combiwarmtepomp op retourlucht voor verwarming en warm tapwater waarbij gebruik wordt gemaakt van een kwaliteitsverklaring voor het opwekkingsrendement voor verwarming volgens bijlage Q, wordt het ventilatiedebiet voor warm tapwater  $q_{ve,hp,W}$  (inclusief eventuele overventilatie) ontleend aan de verklaring .

In alle gevallen moet de tijdfractie dat de warmtepomp in bedrijf is voor tapwater met formule (13.149) bepaald worden.

Bij toepassing van het forfaitaire opwekkingsrendement:'

Vervang formule (13.148):

$$q_{ve;hp;W;zi;mi} = MAX \left( MAX \left( 44; A_{g;zi} \times 0,44 \right) \times 3,6 \times \frac{A_{g;zi}}{\sum_{si,zi} A_{g;zi}}; q_{v;ODA;req;zi;mi} \right),$$

door:

$$q_{ve;hp;W;zi;mi} = MAX \left( MAX \left( 44 \times \frac{A_{g;zi}}{\sum_{si,zi} A_{g;zi}}; A_{g;zi} \times 0,44 \right) \times 3,6; q_{v;ODA;req;zi;mi} \right),$$

Voeg onder formule (13.148) toe:

‘Bij toepassing van een kwaliteitsverklaring:

$$q_{ve;hp;W;zi;mi} = MAX \left( q_{ve;hp;W} \times \frac{A_{g;zi}}{\sum_{si,zi} A_{g;zi}}; q_{v;ODA;req;zi;mi} \right) \quad (13.148a)$$

Voeg onder formule (13.149) de formuleverklaring toe:

‘ $q_{ve;hp;W}$  is de lucht volumestroom die minimaal nodig is voor het goed functioneren van een warmtepomp met de ventilatievolumestroom als warmtebron van een warmtapwatersysteem (hp;W) volgens opgave van de leverancier, in m<sup>3</sup>/h;’

#### 13.8.4.2 Getest met 24 uursmetingen, bij meerdere tappatronen

Voeg onder de formuleverklaringen bij formule (13.153c) toe de tekst:

‘OPMERKING Bij de bepaling van de gemeten maximale temperatuur gedurende de vereiste tappingen gaat het om het gemiddelde van de hoogst gemeten temperatuur tijdens de verschillende 55 °C tappingen.’

Voeg onder formule (13.160a) in de tekst tussen haakjes achter formuleverklaring  $A_{g;si;W}$  toe de tekst:

‘13.19b of’

##### 13.8.4.7.1 Algemeen

Voeg onder formule (13.179) in de tekst tussen haakjes achter formuleverklaring  $A_{g;si;W}$  toe de tekst:

‘13.19b of’

##### 13.8.4.7.2 Complete toestellen

Verwijder in tabel 13.25 de waarde 1,0 achter ‘Overige elektrische toestellen.’

## 17.2 Getalswaarden

Vervang tabel 17.1:

**Tabel 17.1 — Lengte van de maand,  $t_{mi}$ , maandgemiddelde buitenluchttemperatuur,  $\vartheta_{e;avg;mi}$ , maandgemiddelde buitenluchttemperatuur voor zomernachtventilatie,  $\vartheta_{e;argll,mi}$ , en maandgemiddelde windsnelheid,  $u_{site;mi}$**

Maand	$t_{mi}$ h	$\vartheta_{e;avg;mi}$ °C	$\vartheta_{e;argll,mi}$ °C	$u_{site;mi}$ m/s
Januari	744	2,61	-	3,04
Februari	672	4,82	13,97	4,15
Maart	744	5,91	13,00	2,99
April	720	9,32	13,70	3,06
Mei	744	14,73	14,56	2,97
Juni	720	16,12	15,62	2,78
Juli	744	18,05	16,17	2,63
Augustus	744	18,48	16,90	2,51
September	720	15,63	15,11	2,71
Oktober	744	10,40	15,04	2,78
November	720	7,99	13,43	2,83
December	744	4,00	-	2,83

door:

**Tabel 17.1 — Lengte van de maand,  $t_{mi}$ , maandgemiddelde buitenluchttemperatuur,  $\vartheta_{e;avg;mi}$ , maandgemiddelde buitenluchttemperatuur voor zomernachtventilatie,  $\vartheta_{e;argll,mi}$ , maandgemiddelde windsnelheid,  $u_{site;mi}$ , en de maandgemiddelde temperatuur van de toevoerlucht vóór de WTW gedurende periode dat er sprake is van koudeterugwinning via de WTW,  $\vartheta_{ODA;preh;WTWC;zi;mi}$**

Maand	$t_{mi}$ h	$\vartheta_{e;avg;mi}$ °C	$\vartheta_{e;argll,mi}$ °C	$u_{site;mi}$ m/s	$\vartheta_{ODA;preh;WTWC;zi;mi}$
Januari	744	2,61	-	3,04	0,00 °C
Februari	672	4,82	13,97	4,15	0,00 °C
Maart	744	5,91	13,00	2,99	0,00 °C
April	720	9,32	13,70	3,06	0,00 °C

Mei	744	14,73	14,56	2,97	25,63 °C
Juni	720	16,12	15,62	2,78	27,49 °C
Juli	744	18,05	16,17	2,63	26,34 °C
Augustus	744	18,48	16,90	2,51	27,29 °C
September	720	15,63	15,11	2,71	25,30 °C
Oktober	744	10,40	15,04	2,78	0,00 °C
November	720	7,99	13,43	2,83	0,00 °C
December	744	4,00	-	2,83	0,00 °C

### C.1.2 De warmteweerstand van een afzonderlijk (constructie)onderdeel, $R_c$

Voeg na de formuleverklaring van formule (C.8), toe de tekst:

‘De toeslagfactor  $\Delta U$  moet worden toegepast als deze meer dan 3 % van de berekende warmtedoorgangscoefficiënt,  $U_T$ , bedraagt.  $U_T$  is de warmtedoorgangscoefficiënt van de totale constructie zonder correctie op de  $U$ -waarde, in  $W/(m^2 \cdot K)$ , bepaald volgens 8.2.2.1.

Als de toeslagfactor  $\Delta U$  minder dan 3 % van de berekende warmtedoorgangscoefficiënt,  $U_T$ , bedraagt, dan is  $\Delta U$  gelijk aan  $0 W/(m^2 \cdot K)$ .’

#### I.1.1 Algemeen

Vervang de tekst in de eerste alinea:

‘In de tabellen I.1.1 en I.1.2 zijn de forfaitaire waarde van de lineaire doorgangscoefficiënt ( $\Psi$ ) van een groot aantal aansluitdetails opgenomen. Deze waarden zijn afgeleid van de SBR-CUR Referentie details met een toeslag. Deze forfaitaire waarden zijn toepasbaar voor alle regulier voorkomende gevel opbouwen. Echter voor een aantal knooppunten gelden aanvullende voorwaarden aan de detailleringen om de waarden te mogen hanteren. Voor alle waarden geldt dat de warmteweerstand ( $R_c$ ) voor niet doorschijnende gevels, daken en vloeren en de doorgang coëfficiënt ( $U_w$ ) van ramen en deuren voldoen aan de minimale eisen van het Bouwbesluit.’

door:

‘In de tabellen I.1.1 en I.1.2 zijn de forfaitaire waarde van de lineaire doorgangscoefficiënt ( $\Psi$ ) van een groot aantal aansluitdetails opgenomen. Deze waarden zijn afgeleid van de SBR-CUR Referentie details met een toeslag. Deze forfaitaire waarden zijn toepasbaar voor alle regulier voorkomende gevel opbouwen. Voor alle waarden geldt dat de warmteweerstand ( $R_c$ ) voor niet doorschijnende gevels, daken en vloeren en de doorgang coëfficiënt ( $U_w$ ) van ramen en deuren voldoen aan de minimale eisen van het Bouwbesluit (niveau nieuwbouw).

Voor de knooppunten zijn aanvullende voorwaarden gesteld aan de detailleringen. Als aan die voorwaarden wordt voldaan moeten de waarden uit kolom A in tabel I.1.1 en tabel I.1.2 worden gehanteerd. Als niet aan de aanvullende voorwaarden wordt voldaan, dan moeten de  $\Psi$ -waarden uit kolom B in tabel I.1.1 en tabel I.1.2 worden gehanteerd.’

Voeg boven tabel I.1 toe de tekst:

'In het geval dat er van een detailpositie in tabel I.1 of I.2 geen  $\Psi$ -waarde is opgenomen mag de volgende  $\Psi$ -waarde worden gehanteerd:  $0,5 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{K})$ .'

Vervang tabel I.1

**Tabel I.1 – Forfaitaire waarden voor de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van laagbouw (grondgebonden gebouwen)**

Detailpositie nr.	Omschrijving aansluiting	voorwaarden constructie	$\psi \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$
1	fundering, voorgevel	systeemvloer, isolatie wand tot op de funderingsbalk $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	0,27
2	fundering, deur	systeemvloer, isolatie kopse zijde funderingsbalk $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ , buitengrensvlak deur ligt niet buiten binnengrensvlak isolatie gevel en binnengrensvlak deur ligt niet buiten buitengrensvlak isolatie gevel.	0,45
3	fundering, kopgevel	systeemvloer oplegging 50% geïsoleerd, kopgevel steenachtig maximaal 150 mm dik. Isolatie wand tot op de funderingsbalk $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	0,60
4	fundering, woningscheidende wand	geen	0,00
5	voorgevel, onderdorpel raam	Binnengrensvlak van het glas ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het buitengrensvlak van het glas ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,15
6	voorgevel, zijstijl raam	Binnengrensvlak van het glas ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het buitengrensvlak van het glas ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,09
7	voorgevel, bovendorpel raam	Binnengrensvlak van het glas ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het buitengrensvlak van het glas ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,10
8	voorgevel, woningscheidende wand	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,10
9	voorgevel, kopgevel	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,14
10	voorgevel, verdiepingsvloer	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,09
11	gevel, bovendorpel met rooster	Isolatie conform isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,15
12	voorgevel, kopgevel	Isolatie conform isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,00
13	dakvoet, voorgevel, hellend dak	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,16
14	hellend dak, woningscheidende wand	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,70
15	kopgevel, hellend dak	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,13
16	nok hellend dak	Isolatie conform isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,05
17	hellend dak, kozijn dakkapel	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,60
18	hellend dak, plat dak dakkapel	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,50
19	hellend dak, zijwang dakkapel	Isolatie conform isolatie van het dak en zijwang en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,13
20	hellend dak, onderzijde dakraam	binnenzijde van het grensvlak van het dakraam ligt niet buiten de buitengrensvlak van de de isolatielijn van het dak	0,12
21	hellend dak, zijaanluiting dakraam	binnenzijde van het grensvlak van het dakraam ligt niet buiten de buitengrensvlak van de de isolatielijn van het dak	0,14



22	hellend dak, bovenzijde dakraam	binnenzijde van het grensvlak van het dakraam ligt niet buiten de buitengrensvlak van de de isolatielijn van het dak	0,12
23	zakgoot	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,24
24	hellend dak, opgaand werk kopgevel	Isolatie conform isolatie van het dak en gevel en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,13
24	hellend dak, opgaand werk kopgevel	Isolatie conform isolatie van het dak en gevel en waarbij de isolatie wordt onderbroken door rvs metselwerk dragers	0,41

door:

**Tabel I.1 – Forfaitaire waarden voor de lineaire warmte-doorgangcoëfficiënt van laagbouw (grondgebonden gebouwen)**

Detail-positie nr.	Omschrijving aansluiting	Aanvullende voorwaarden	$\psi$ W/(m1K)	
			A	B
1	fundering, niet dragende gevel	systeemvloer, afstand isolatie wand tot de funderingsbalk maximaal 60 mm en $R_{c,gevel} \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,27	0,41
2	fundering, deur	systeemvloer, isolatie kopse zijde funderingsbalk $R_{c,vloer} \geq 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ , buitengrensvlak deur ligt niet buiten binnengrensvlak isolatie gevel en binnengrensvlak deur ligt niet buiten buitengrensvlak isolatie gevel.	0,45	0,68
3	fundering, dragende gevel	systeemvloer oplegging 50% geïsoleerd, dragende gevel steenachtig maximaal 150 mm dik. Afstand isolatie wand tot de funderingsbalk maximaal 60 mm en $R_{c,gevel} \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,60	0,90
4	fundering, woningscheidende wand	geen	0,00	0,00
5	gevel, onderdorpel kozijn	Het hart van het kozijn ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het hart van het kozijn ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,15	0,25
6	gevel, zijstijl kozijn	Het hart van het kozijn ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het hart van het kozijn ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,09	0,19
7	gevel, bovendorpel kozijn	Het hart van het kozijn ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het hart van het kozijn ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,10	0,20
8	gevel, woningscheidende wand	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,10	0,20
9	niet dragende gevel, dragende gevel	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,14	0,24
10	gevel, verdiepingsvloer	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,09	0,19
11	gevel, bovendorpel met rooster	Isolatie conform isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,15	0,25
12	niet dragende gevel, dragende gevel	Isolatie conform isolatie van de spouwbladen en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,00	0,00
13	dakvoet, gevel, hellend dak	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,16	0,26
14	hellend dak, woningscheidende wand	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,03	0,13
15	gevel, hellend dak	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,13	0,23
16	nok hellend dak	Isolatie conform isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,05	0,15
17	hellend dak, kozijn dakkapel	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,60	0,90
18	hellend dak, plat dak dakkapel	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,50	0,75

19	hellend dak, zijwang dakkapel	Isolatie conform isolatie van het dak en zijwang en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,13	0,23
20	hellend dak, onderzijde dakraam	binnenzijde van het grensvlak van het dakraam ligt niet buiten de buitengrensvlak van de de isolatielijijn van het dak	0,12	0,22
21	hellend dak, zijaanluiting dakraam	binnenzijde van het grensvlak van het dakraam ligt niet buiten de buitengrensvlak van de de isolatielijijn van het dak	0,14	0,24
22	hellend dak, bovenzijde dakraam	binnenzijde van het grensvlak van het dakraam ligt niet buiten de buitengrensvlak van de de isolatielijijn van het dak	0,12	0,22
23	zakgoot	Isolatie nergens minder dan 65 % van de isolatie van het dak en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,24	0,36
24	hellend dak, opgaand werk gevel	Isolatie conform isolatie van het dak en gevel en waarbij de isolatie op zijn hoogst wordt onderbroken door houten hulpconstructies	0,13	0,23
24	hellend dak, opgaand werk gevel	Isolatie conform isolatie van het dak en gevel en waarbij de isolatie wordt onderbroken door rvs metselwerk dragers	0,41	0,62

Voeg boven tabel I.2 toe de tekst:

‘OPMERKING 3 De  $\Psi$  -waarden in tabel I.1 geven de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van het gehele detail weer. Als het detail twee rekenzones (of gebouw) van elkaar scheidt dan moet het warmteverlies over beide rekenzones worden verdeeld. Dat is bijvoorbeeld het geval bij Detailpositie nr. 8 en 14.’

Vervang tabel I.2

**Tabel I.2 – Forfaitaire waarden voor de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van gestapelde gebouwen**

Detailpositie nr.	Omschrijving aansluiting	voorwaarden constructie	$\psi$ W/(m <sup>2</sup> K)
50	fundering, kopgevel	systeemvloer, isolatie wand tot op de funderingsbalk $R_c \geq 4,5$ m <sup>2</sup> .K/W	0,61
51	voorgevel, doorlopende vloer boven onverwarmde ruimte	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5$ m <sup>2</sup> .K/W onder buitenspouwblad, vloerisolatie tegen onderzijde vloer boven onverwarmde ruimte, dakisolatie $R_c \geq 2,0$ m <sup>2</sup> .K/W tot 1 meter uit de gevel	0,64
52	kozijn, doorlopende vloer boven onverwarmde ruimte	koudebrug onderbreking aanwezig onder kozijn $R_c \geq 2,5$ m <sup>2</sup> .K/W, vloerisolatie tegen onderzijde vloer boven onverwarmde ruimte, dakisolatie $R_c \geq 2,0$ m <sup>2</sup> .K/W tot 1 meter uit de gevel	0,64
53	inwendig hoek gevels loggia	Isolatie gevels wordt niet onderbroken bij hoekaansluiting	0,00
54	kopgevel, onderdorpel raam	Binnengrensvlak van het glas ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het buitengrensvlak van het glas niet ligt binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,15
55	kopgevel, zijstijl raam	Binnengrensvlak van het glas ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het buitengrensvlak van het glas niet ligt binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,09
56	kopgevel, bovendorpel raam	Binnengrensvlak van het glas ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het buitengrensvlak van het glas niet ligt binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,10
57	inwendig hoek gevels loggia met kopgevel	Isolatie gevels wordt niet onderbroken bij hoekaansluiting	0,00
58	verdiepingsvloer, galerij, voorgevel of balkon, achtergevel	Aanstortnokken maximaal 300 mm h.o.h 1000 mm, isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0$ m <sup>2</sup> .K/W of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0$ m <sup>2</sup> .K/W	0,70
58	verdiepingsvloer, galerij, voorgevel of balkon, achtergevel	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8$ m <sup>2</sup> .K/W geen doorbreking isolatie bij vloerrand	0,13
59	verdiepingsvloer, galerij, kozijn of balkon, kozijn	Aanstortnokken maximaal 300 mm h.o.h 1000 mm, isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0$ m <sup>2</sup> .K/W of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0$ m <sup>2</sup> .K/W	0,70
59	verdiepingsvloer, galerij, kozijn of balkon, kozijn	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8$ m <sup>2</sup> .K/W geen doorbreking isolatie bij vloerrand	0,35
60	dakvloer, opgaande voorgevel	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5$ m <sup>2</sup> .K/W onder buitenspouwblad, dakisolatie aansluitend op koudebrug onderbreking, gevelisolatie sluitend op dakvloer	0,16
61	dakvloer, kozijn opgaand werk	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5$ m <sup>2</sup> .K/W onder kozijn dakisolatie aansluitend op koudebrug onderbreking, gevelisolatie sluitend op dakvloer	0,16

62	voorgevel, dakvloer, borstwering	koudebrug onderbreking dakrand $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , isolatie gevel en dak sluitend tegen koudebrug onderbreking	0,39
63	overkragende vloer, voorgevel	metselwerk onderbreking staal of rvs h.o.h. $\geq 300 \text{ mm}$ , vloerisolatie sluitend tegen gevelisolatie	0,31
64	doorlopende overkragende vloer, voorgevel	vloer isolatie sluitend op gevelisolatie	0,00
65	voorgevel, vloer boven onverwarmde ruimte	gevelisolatie tot $\geq 300 \text{ mm}$ onder vloerpeil, vloerisolatie tegen onderzijde van de vloer, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,36
66	overkragende vloer, kopgevel	metselwerk onderbreking staal of rvs h.o.h. $> 300 \text{ mm}$ , vloerisolatie sluitend tegen gevelisolatie	0,33
67	vloer boven onverwarmde ruimte, kopgevel	gevelisolatie tot $\geq 300 \text{ mm}$ onder vloerpeil, vloerisolatie tegen onderzijde van de vloer	0,78
68	dakrand, kopgevel, dakvloer	koudebrug onderbreking dakrand $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , isolatie gevel en dak sluitend tegen koudebrug onderbreking	0,16
69	kopgevel, verdiepingsvloer	metselwerk onderbreking staal of rvs h.o.h. $\geq 300 \text{ mm}$ ,	0,33
70	dakrand, kopgevel, dakvloer	koudebrug onderbreking dakrand $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , isolatie gevel en dak sluitend tegen koudebrug onderbreking	0,19
71	dakvloer, opgaande kopgevel	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ onder buitenspouwblad, dakisolatie aansluitend op koudebrug onderbreking, gevelisolatie sluitend op dakvloer	0,19
72	uitkragende dakvloer, voorgevel	doorlopende dakisolatie, isolatie tegen onderzijde dakvloer $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , breed $\geq 1000 \text{ mm}$ sluitend op kopgevel	0,44
73	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, voorgevel of balkon, achtergevel	Aanstortnokken maximaal $300 \text{ mm}$ h.o.h $1000 \text{ mm}$ , isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,84
73	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, voorgevel of balkon, achtergevel	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8 \text{ m}^2\text{K/W}$ geen doorbreking isolatie bij vloerrand, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,27
74	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, kozijn of balkon, achtergevel	Aanstortnokken maximaal $300 \text{ mm}$ h.o.h $1000 \text{ mm}$ , isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ , koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,84
74	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, kozijn of balkon, achtergevel	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8 \text{ m}^2\text{K/W}$ geen doorbreking isolatie bij vloerrand, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,38

door:

**Tabel I.2 – Forfaitaire waarden voor de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van gestapelde gebouwen**

Detailpositie nr.	Omschrijving aansluiting	Aanvullende voorwaarden	$\psi \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	
			A	B
50	fundering, dragende gevel	stysteemvloer, afstand isolatie wand tot de funderingsbalk maximaal $60 \text{ mm}$ en $R_{c,\text{gevel}} \geq 4,7 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,61	0,92
51	niet dragende gevel, doorlopende vloer boven onverwarmde ruimte	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ onder buitenspouwblad, vloerisolatie tegen onderzijde vloer boven onverwarmde ruimte, dakisolatie $R_c \geq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ tot 1 meter uit de gevel	0,64	0,96
52	kozijn, doorlopende vloer boven onverwarmde ruimte	koudebrug onderbreking aanwezig onder kozijn $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ , vloerisolatie tegen onderzijde vloer boven onverwarmde ruimte, dakisolatie $R_c \geq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ tot 1 meter uit de gevel	0,64	0,96
53	inwendig hoek gevels loggia	Isolatie gevels wordt niet onderbroken bij hoekaansluiting	0,00	0,00
54	gevel, onderdorpel kozijn	Het hart van het kozijn ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het hart van het kozijn ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,15	0,25
55	gevel, zijstijl kozijn	Het hart van het kozijn ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het hart van het kozijn ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,09	0,19
56	gevel, bovendorpel kozijn	Het hart van het kozijn ligt niet buiten het buitengrensvlak van de isolatie van de aangrenzende constructies en het hart van het kozijn ligt niet binnen het binnengrensvlak van de isolatie	0,10	0,20
57	inwendig hoek gevels loggia met gevel	Isolatie gevels wordt niet onderbroken bij hoekaansluiting	0,00	0,00
58	verdiepingsvloer, galerij, gevel of balkon, gevel	Aanstortnokken maximaal $300 \text{ mm}$ h.o.h $1000 \text{ mm}$ , isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0 \text{ m}^2\text{K/W}$	0,70	1,05
58	verdiepingsvloer, galerij, gevel of balkon, gevel	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8 \text{ m}^2\text{K/W}$ geen doorbreking isolatie bij vloerrand	0,13	0,23

Detailpositie nr.	Omschrijving aansluiting	Aanvullende voorwaarden	$\psi$ W/(m <sup>2</sup> .K)	
			A	B
59	verdiepingsvloer, galerij, kozijn of balkon, kozijn	Aanstortnokken maximaal 300 mm h.o.h 1000 mm, isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0$ m <sup>2</sup> .K/W of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0$ m <sup>2</sup> .K/W	0,70	1,05
59	verdiepingsvloer, galerij, kozijn of balkon, kozijn	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8$ m <sup>2</sup> .K/W geen doorbreking isolatie bij vloerrand	0,35	0,53
60	dakvloer, opgaande gevel	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5$ m <sup>2</sup> .K/W onder buitenspouwblad, dakisolatie aansluitend op koudebrug onderbreking, gevelisolatie sluitend op dakvloer	0,16	0,26
61	dakvloer, kozijn opgaand werk	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5$ m <sup>2</sup> .K/W onder kozijn dakisolatie aansluitend op koudebrug onderbreking, gevelisolatie sluitend op dakvloer	0,16	0,26
62	gevel, dakvloer, borstwering	koudebrug onderbreking dakrand $R_c \geq 2,5$ m <sup>2</sup> .K/W, isolatie gevel en dak sluitend tegen koudebrug onderbreking	0,39	0,59
63	overkragende vloer, gevel	metselwerk onderbreking staal of rvs h.o.h. $\geq 300$ mm, vloerisolatie sluitend tegen gevelisolatie	0,31	0,47
64	doorlopende overkragende vloer, gevel	vloerisolatie sluitend op gevelisolatie	0,00	0,00
65	gevel, vloer boven onverwarmde ruimte	gevelisolatie tot $\geq 300$ mm onder vloerpeil, vloerisolatie tegen onderzijde van de vloer, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5$ m <sup>2</sup> .K/W	0,36	0,54
66	overkragende vloer, gevel	metselwerk onderbreking staal of rvs h.o.h. $> 300$ mm, vloerisolatie sluitend tegen gevelisolatie	0,33	0,50
67	vloer boven onverwarmde ruimte, gevel	gevelisolatie tot $\geq 300$ mm onder vloerpeil, vloerisolatie tegen onderzijde van de vloer	0,78	1,17
68	dakrand, gevel, dakvloer	koudebrug onderbreking dakrand $R_c \geq 2,5$ m <sup>2</sup> .K/W, isolatie gevel en dak sluitend tegen koudebrug onderbreking	0,16	0,26
69	gevel, verdiepingsvloer	metselwerk onderbreking staal of rvs h.o.h. $\geq 300$ mm,	0,33	0,50
70	dakrand, gevel, dakvloer	koudebrug onderbreking dakrand $R_c \geq 2,5$ m <sup>2</sup> .K/W isolatie gevel en dak sluitend tegen koudebrug onderbreking	0,19	0,29
71	dakvloer, opgaande gevel	koudebrug onderbreking aanwezig $R_c \geq 1,5$ m <sup>2</sup> .K/W onder buitenspouwblad, dakisolatie aansluitend op koudebrug onderbreking, gevelisolatie sluitend op dakvloer	0,19	0,29
72	uitkragende dakvloer, gevel	doorlopende dakisolatie, isolatie tegen onderzijde dakvloer $R_c \geq 2,5$ m <sup>2</sup> .K/W, breed $\geq 1000$ mm sluitend op kopgevel	0,44	0,66
73	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, gevel of balkon, gevel	Aanstortnokken maximaal 300 mm h.o.h 1000 mm, isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0$ m <sup>2</sup> .K/W of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0$ m <sup>2</sup> .K/W, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5$ m <sup>2</sup> .K/W	0,84	1,26
73	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, gevel of balkon, gevel	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8$ m <sup>2</sup> .K/W geen doorbreking isolatie bij vloerrand, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5$ m <sup>2</sup> .K/W	0,27	0,41
74	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, kozijn of balkon, gevel	Aanstortnokken maximaal 300 mm h.o.h 1000 mm, isolatie tussen nokken $R_c \geq 3,0$ m <sup>2</sup> .K/W of koudebrug onderbreking met geïsoleerde rvs staven isolatie tussen nokken $R_c \geq 2,0$ m <sup>2</sup> .K/W, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5$ m <sup>2</sup> .K/W	0,84	1,26
74	vloer boven onverwarmde ruimte, galerij, kozijn of balkon, gevel	isolatie tussen vloerrand $R_c \geq 2,8$ m <sup>2</sup> .K/W geen doorbreking isolatie bij vloerrand, koudebrug onderbreking tussen gevel onverwarmde ruimte en vloer $R_c \geq 0,5$ m <sup>2</sup> .K/W	0,38	0,57

Voeg onder tabel I.2 toe de tekst:

‘OPMERKING 3 De  $\Psi$  -waarden in tabel I.2 geven de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van het gehele detail weer. Als het detail twee rekenzones (of woningen) van elkaar scheidt dan moet het warmteverlies over beide rekenzones worden verdeeld. Dat is bijvoorbeeld het geval bij Detailpositie nr. 69.’

#### I.2.1.4 Forfaitaire $R_c$ -waarden van gesloten uitwendige scheidingsconstructies bij bekende isolatiedikte

Voeg onderaan de eerste alinea van deze paragraaf, boven formule (I.2) toe de tekst:

‘Deze afrondingsregel geldt niet indien de toegepaste dikte voor een specifiek product aan de hand van rekeningen wordt aangetoond.’

Vervang onder formule (I.2) de formuleverklaring:

‘ $d_{iso}$  is de op een veelvoud van 10 mm afgeronde gekende totale isolatiedikte in m’

door:

' $d_{iso}$  is de op een veelvoud van 10 mm afgeronde gekende totale isolatiedikte, in m. De afrondingsregel geldt niet indien de toegepaste dikte voor een specifiek product aan de hand van rekeningen wordt aangetoond;'

#### **S.2.4.6 D.5a Mechanische toe- en afvoer met CO<sub>2</sub>-meting en zonering**

Voeg onder de opsomming toe de tekst:

'OPMERKING Systeem D.5a kan zowel met als zonder WTW worden toegepast.'

#### **W.3.3 Rekenwaarde opwekkingsrendement bij een specifieke taphoeveelheid**

Verwijder in de eerste alinea de tekst:

'als alternatief op de correctiewaarden volgens tabel 13.26:'