

**Bijlage 8****Bijlage XVI – Bepaling van de ontwerptourtemperatuur en de vereisten aan de bewijslast ter staving van het gekozen temperatuurregime voor hydraulische verwarmingssystemen.****Inhoud**

1	Inleiding.....	1
1.1	Algemene specificaties .....	1
1.2	Toelichting gebruikte symbolen en terminologie .....	2
2	Specificaties stavingdocument .....	2
2.1	Overzicht dimensioneringsresultaten .....	2
2.1.1	Resultaten warmtebehoefteberekening.....	2
2.1.2	Samenvatting afgifte dimensioneringsberekening .....	3
2.2	Technische specificaties betreffende selectie afgiftesysteem .....	3
2.2.1	Directe ingave.....	3
2.2.2	Ingave op basis van standaard technische fiches .....	4
2.3	Berekening ontwerptemperatuurregime.....	5
2.4	Contactgegevens.....	5
3	Bijzondere bepalingen met betrekking tot de geldigheid van het stavingdocument.....	6
3.1	Op niveau van het lokaal .....	6
3.2	Op niveau van het gebouw .....	6

**1 Inleiding**

Deze bijlage betreft de minimale vereisten die moeten worden nageleefd bij het aanvaarden van andere ontwerptemperatuurregimes dan diegene die bij ontstentenis of enkel op basis van type afgifte vastgelegd zijn in de rekenmethode horende bij bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010 (zie §10.2.3.2, §10.2.3.3) en bijlage 2 bij het ministerieel besluit van 15 september 2009 (specificaties voor de testcondities voor het bepalen van  $COP_{test}$  en de bepalingen voor het berekenen van de SPF voor warmtepompen met directe warmtewisseling en warmtepompen die oppervlaktewater als warmtebron gebruiken).

Deze vereisten moeten waarborgen dat de gespecificeerde ontwerptemperatuurregimes voor de warmteafgifte overeenstemmen met een correct uitgevoerde dimensioneringsberekening.

**1.1 Algemene specificaties**

De dimensioneringsberekening moet hierbij volgende elementen bevatten:

- Een warmtebehoefteberekening van het gebouw en elke ruimte afzonderlijk. De warmtebehoefte moet hierbij berekend zijn conform NBN EN 12831:2003 en de bijhorende nationale bijlage NBN EN 12831 ANB:2015.
- Een selectie van de afgifte-elementen volgens de gekozen ontwerpvertrek- en retourtemperaturen van de verwarmingskringen en de berekende warmtebehoefte. Voor deze selectie worden in functie van het afgifte-element volgende bepalingen vooropgesteld als aangewezen rekenmethode:
  - Radiator- en convectorselectie volgens NBN EN 442:2015

- Selectie van de vloerverwarming conform NBN EN 1264-2:2013
- Selectie betonkernactivering conform NBN EN 15377-1:2008

Andere afgifte-elementen worden geselecteerd volgens de bijhorende technische bepalingen, opgegeven door de fabrikant.

- Een berekening van het resulterende ontwerptemperatuurregime voor de warmteopwekking op basis van de gespecificeerde ontwerptemperatuurregimes voor de verschillende warmteafgifte-elementen.
  - De vereenvoudigde methode waarop deze moet worden uitgevoerd staat beschreven in §2.3

Het stavingdocument moet daarom minimaal de resultaten bevatten die onder hoofdstuk 2 omschreven worden.

## 1.2 Toelichting gebruikte symbolen en terminologie

$\theta_{\text{return,design}} / \theta_{\text{supply,design}}$	Het ontwerptemperatuurregime voor de warmteafgifte geeft weer op basis van welke vertrek- en retourtemperatuur het warmte-afgiftesysteem is ontworpen om de nominale warmtevraag, berekend volgens de norm in te vullen in °C/°C ;
$\theta_{\text{return,design}}$	de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem, in °C ;
$\theta_{\text{supply,design}}$	de vertrektemperatuur naar het warmteafgiftesysteem in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{\text{return, circuit x,design}}$	de gekozen retourtemperatuur van verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{\text{supply, circuit x,design}}$	de gekozen vertrektemperatuur naar verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$q_{\text{circuit x,design}}$	het berekende ontwerp volumedebiet in verwarmingskring x in m <sup>3</sup> /h;
$q_{\text{element,y,design}}$	het berekende ontwerp volumedebiet in afgifte-element y in m <sup>3</sup> /h;
$\Delta\theta_{\text{design}}$	het temperatuurverschil in °C, tussen vertrek en retour van het afgiftesysteem bij ontwerpomstandigheden ( $\Delta\theta_{\text{design}} = \theta_{\text{supply,design}} - \theta_{\text{return,design}}$ );
Afgifte-element	element in de verwarmingskring dat de warmte overdraagt van het transportmedium naar de ruimte (vb. radiator, vloerverwarming, betonkernactivering, convector, ...);
Verwarmingskring	aaneengesloten leidingnetwerk bestaande uit 1 of meerdere afgifte-elementen en waarin eenzelfde temperatuurregime gehandhaafd wordt;
Afgiftesysteem	verzameling van alle verwarmingskringen en bijhorende afgifte-elementen in een gebouw, aangesloten op hetzelfde opwekkingsstelsel.

## 2 Specificaties stavingdocument

Het stavingdocument bevat een samenvattend overzicht van de dimensionering en de technische specificaties van de gekozen afgifte-elementen, dat aantoont dat, bij het ontwerptemperatuurregime, de afgiftevermogens voldoende groot zijn om het berekende warmteverlies te compenseren.

Deze vergelijking wordt gemaakt op gebouwniveau en op lokaalniveau, waarbij op basis van functionaliteit en vermogensdichtheid versoepelde evaluaties toegelaten zijn.

### 2.1 Overzicht dimensioneringsresultaten

Dit overzicht bevat de resultaten van de warmtebehoefteberekening en eindresultaten van de dimensionering van het afgiftesysteem, zodat een vergelijking van beiden het mogelijk maakt om na te gaan of het gekozen ontwerptemperatuurregime voldoende is.

#### 2.1.1 Resultaten warmtebehoefteberekening

De volgende parameters uit de warmtebehoefteberekening volgens NBN EN 12831 moeten opgegeven worden in het stavingdocument:

**ALGEMEEN:**

- identificatie van het gebouw (adres);
- type gebouw (bv kantoor, woning,...);
- ontwerp buitentemperatuur in °C;
- opwarmtijd in uur;
- gebouwmassa (laag/gemiddeld/hog);
- nachtverlaging in °C;
- n50 waarde voor luchtdichtheid in /h;
- rendement warmterecuperatie in luchtgroep (indien van toepassing) in % (bepaald volgens EN 308 of volgens Bijlage G van Bijlage V bij het Energiebesluit van 19 november 2010);
- totaal warmteverlies in W.

**PER LOKAAL**

- identificatie van het lokaal;
- type lokaal (menselijke bezetting/niet-menselijke bezetting);
- netto vloeroppervlakte in m<sup>2</sup>;
- ontwerp ruimtetemperatuur (volgens norm NBN EN 12831 voor typische lokalen of hogere waarde) in °C;
- berekend warmteverlies in W.

Als bijlage moeten naast de hierboven opgesomde parameters ook de overige gebruikte invoergegevens gespecificeerd worden. Dit houdt minimaal de gebruikte U-waarden in.

De in deze warmtebehoefteberekening gebruikte invoerwaarden moeten ofwel overeenstemmen met de werkelijk gebouwde situatie ofwel minder gunstig zijn (dus leiden tot een hogere warmtebehoefte dan werkelijk het geval is).

**2.1.2 Samenvatting afgifte dimensioneringsberekening**

Om de correctheid van de afgiftevermogens te kunnen controleren zijn de volgende gegevens nodig:

**ALGEMEEN:**

- resulterend ontwerp temperatuurregime voor de betreffende opwekker, gekarakteriseerd door de ontwerpvertrek- en ontwerptourtemperatuur zoals bepaald in §2.3 in °C/°C;
- totaal vermogen afgiftesysteem bij ontwerp temperatuurregime in W.

**PER LOKAAL**

- berekend opgesteld vermogen afgifte, zoals bepaald in §2.2 bij het ontwerp temperatuurregime in W.

**2.2 Technische specificaties betreffende selectie afgiftesysteem**

Om de dimensionering te kunnen vergelijken met de reële installatie, moet per lokaal aangegeven worden welke afgifte-elementen aanwezig zijn. Voor deze afgifte-elementen moeten de nodige eigenschappen gespecificeerd worden, die toelaten om de dimensioneringsberekening na te gaan.

Zo moet voor alle afgifte-elementen aangegeven worden op welke verwarmingskringen (en bijhorend ontwerp temperatuurregime) deze zijn aangesloten.

Specifiek dienen in functie van het type afgifte-element nog minimum de gegevens aangeleverd te worden beschreven in §2.2.1 of in §2.2.2. Indien een afgifte-element niet besproken wordt in §2.2.2 dan moet het verplicht ingegeven worden volgens de beschrijving onder §2.2.1. en moet de vermelde technische fiche in bijlage toegevoegd worden.

**2.2.1 Directe ingave**

- Merk & Type;
- Door de fabrikant bevestigd afgiftevermogen bij door de ontwerper geselecteerd regime a.d.h.v. een technische fiche ;
- Ontwerpdebiet door het afgifte-element.

### 2.2.2 Ingave op basis van standaard technische fiches

Deze optie wordt voorzien voor veel voorkomende afgifte-elementen. In functie van het gekozen element moeten de volgende parameters opgegeven worden:

- A. Radiatoren en convectoren (Selectie conform NBN EN 442)
  - a. Merk en type;
  - b. Afmetingen in volgend formaat : hoogte x lengte
  - c. Vermogen bij standaard condities (75/65/20) [W];
  - d. Correctiefactor bij ontwerp temperatuurregime [-];
  - e. Vermogen bij ontwerp temperatuurregime [W];
  - f. Ontwerpdebiet door de radiator/convector [ $\text{m}^3/\text{h}$ ].
- B. Vloerverwarming (selectie conform NBN EN 1264-2)
  - a. Vloeroppervlakte deel vloerverwarming [ $\text{m}^2$ ];
  - b. Type vloerafwerking;
  - c. Isolatie onder de buizen
    - i. Dikte [cm];
    - ii. Lambda [W/mK];
  - d. Warmteweerstand boven buis [ $\text{m}^2\text{K}/\text{W}$ ];
  - e. Kenmerken van de buizen:
    - i. Materiaaltype;
    - ii. Diameter [mm];
    - iii. Pasafstand [cm];
    - iv. Lengte [m];
  - f. Werkelijk afgiftevermogen [ $\text{W}/\text{m}^2$ ];
  - g. Warmteafgifte naar beneden [ $\text{W}/\text{m}^2$ ];
  - h. Ontwerpdebiet door de vloerverwarming [ $\text{m}^3/\text{h}$ ];
- C. Betonkernactivering (Selectie conform NBN EN 15377-1);
  - a. Oppervlakte deel betonkernactivering [ $\text{m}^2$ ];
  - b. Kenmerken van de buizen:
    - i. Pasafstand [cm];
    - ii. Aantal verwarmingskringen [-];
    - iii. Lengte buizen per verwarmingskring [m];
  - c. Werkelijk afgiftevermogen [ $\text{W}/\text{m}^2$ ];
  - d. Ontwerpdebiet door de betonkern [ $\text{m}^3/\text{h}$ ];
- D. Verwarmingsbatterij in luchtgroep (luchtverwarming):
  - a. Merk en type luchtgroep;
  - b. Totaal Luchtdebiet [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]
    - i. Toevoer;
    - ii. Afvoer;
  - c. Percentage verse lucht [%];
  - d. Temperatuur van de lucht [ $^{\circ}\text{C}$ ]
    - i. Gemiddelde temperatuur van de afgevoerde lucht;
    - ii. Temperatuur na WTW bij ontwerp buitencondities;
    - iii. Temperatuur van de toevoerlucht;
  - e. Rendement van de WTW [%];
  - f. Verwarmingsvermogen bij gekozen temperatuurregime [W]
    - i. Voorverwarmingsbatterij;
    - ii. Verwarmingsbatterij;
  - g. Toevoer luchtdebiet per gevoed lokaal [ $\text{m}^3/\text{h}$ ];
  - h. Ontwerpdebiet door de verwarmingsbatterijen [ $\text{m}^3/\text{h}$ ];
- E. Naverwarmingsbatterij in luchtkanaal (luchtverwarming)
  - a. Merk en type naverwarmingsbatterij;
  - b. Toevoer luchtdebiet per gevoed lokaal [ $\text{m}^3/\text{h}$ ];

- c. Temperatuur toevoerlucht [°C];
- d. Verwarmingsvermogen batterij bij gekozen temperatuurregime [W];
- e. Ontwerpdebiet door de naverwarmingsbatterij [m<sup>3</sup>/h].

De volgens deze optie opgegeven werkelijke afgiftevermogens moeten bepaald zijn bij de hierboven vermelde parameters en normen.

### 2.3 Berekening ontwerptemperatuurregime

De vereenvoudigde methode om het ontwerptemperatuurregime te bepalen houdt geen rekening met het distributieconcept en berekent de algemene vertrektemperatuur als volgt:

$$\theta_{supply,design} = MAX(\theta_{supply,circuit\ x,design}) \quad (^\circ C)$$

De vertrektemperatuur wordt m.a.w. bepaald door de verwarmingskring, en bijgevolg het afgifte-element met het hoogste temperatuurregime.

De vereenvoudigde bepaling van de algemene retourtemperatuur is een gewogen gemiddelde van deze van alle afgifte-elementen en wordt als volgt berekend:

$$\theta_{return,design} = \frac{\sum_x(\theta_{return,circuit\ x,design} \cdot q_{circuit\ x,design})}{\sum_x(q_{circuit\ x,design})} \quad (^\circ C)$$

$$q_{circuit\ x,design} = \sum_y(q_{element\ xy,design}) \quad (m^3/h)$$

$$q_{element\ xy,design} = \frac{3600 \cdot P_{Q,element\ xy,design}}{4186 \cdot (\theta_{supply,design} - \theta_{return,circuit\ x,design}) \cdot 1000} \quad (m^3/h)$$

met:

$\theta_{return,design}$	de ontwerpretourtemperatuur van het warmteafgiftesysteem, in °C ;
$\theta_{supply,design}$	de vertrektemperatuur naar het warmteafgiftesysteem in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{return, circuit\ x,design}$	de gekozen retourtemperatuur van verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$\theta_{supply, circuit\ x,design}$	de gekozen vertrektemperatuur naar verwarmingskring x in °C bij de ontwerpomstandigheden;
$q_{circuit\ x,design}$	het berekende ontwerp volumedebiet in verwarmingskring x in m <sup>3</sup> /h;
$q_{element,xy,design}$	het berekende ontwerp volumedebiet in afgifte-element y in verwarmingskring x in m <sup>3</sup> /h;
$P_{Q\ element\ ,xy,design}$	het afgiftevermogen van afgifte-element y uit verwarmingskringen x bij de gekozen ontwerp vertrek- en retourtemperatuur in verwarmingskringen x, in W.

Het maximum moet bepaald worden over alle circuits x.

Er moet hierbij gesommeerd worden over alle circuits x en alle afgifte-elementen y.

### 2.4 Contactgegevens

De ontwerpnota moet de contactgegevens van de ontwerper bevatten (naam firma en adresgegevens).

### 3 Bijzondere bepalingen met betrekking tot de geldigheid van het stavingdocument

Indien het stavingdocument voldoet aan de vormelijke en inhoudelijke eisen gespecificeerd in 2, is de dimensionering op basis van het ontwerpoutreregime pas correct als zowel de lokale als globale warmtebehoefte voldoende is afgedekt.

#### 3.1 Op niveau van het lokaal

Om een ander ontwerp temperatuurregime te gebruiken dan de waarde bij ontstentenis, moet voor elk lokaal de som van de berekende vermogens van de afgifte-elementen groter of gelijk zijn aan de warmtebehoefte bepaald volgens NBN EN 12831.

Er zijn evenwel enkele uitzonderingen voorzien, waarvoor een lager berekend lokaalvermogen is toegelaten.

- Ruimten niet bestemd voor menselijke bezetting: ruimten die voorzien zijn om mensen bij een normaal gebruik slechts een relatief korte tijd te laten vertoeven, in overeenstemming met Bijlage IX en Bijlage X bij het Energiebesluit van 19 november 2010;
- Lokalen met een warmtevraag kleiner dan 10 W/m<sup>2</sup>;
- Lokalen met een warmtevraag kleiner dan 100 W.

Voor deze lokalen mag verwacht worden dat de warmtelevering indirect kan gebeuren.

Een andere uitzondering omvat de volgende situatie:

Als in een ruimte zowel plaatselijke verwarming toegepast wordt en er ook afgifte-elementen van een centraal verwarmingssysteem aanwezig zijn, moet in die ruimte het vermogen van de afgifte-elementen van de centrale verwarming niet groter of gelijk zijn aan de warmtebehoefte. Voorwaarde is wel dat de plaatselijke verwarming werd ingerekend bij de bepaling van het E-peil.

#### 3.2 Op niveau van het gebouw

Op gebouwniveau moet de som van het berekend afgifte-vermogen van de centrale verwarming en het vermogen van de eventuele plaatselijke verwarming altijd groter of gelijk zijn dan som van de plaatselijke warmtebehoefte bepaald volgens NBN EN 12831.

Gezien om gevoegd te worden bij het ministerieel besluit houdende de wijziging van diverse ministeriële besluiten in het kader van de energieprestatieregelgeving.

Brussel, 30 januari 2017

De Vlaamse minister van Begroting, Financiën en Energie

Bart TOMMELEIN