

# **ENERGIE PRESTATIE REKENPROGRAMMA'S**

## **'TESTEN VOOR HET DEELGEBIED EDR ATTEST ENERGIEPRESTATIE'**

Versie 2.0 vastgesteld door het CCvD van Installq op 12-05-2022  
(vervangt versie 2.0, november 2021, vastgesteld door het CCvD op 2.12.2021)

## 1 INLEIDING

In de voorliggende ISSO publicatie 54, deelgebied EDR attest energieprestatie, zijn de EDR-testen beschreven voor de methoden (rekenprogramma's) voor het berekenen van het energieprestatie van gebouwen volgens NTA 8800 (januari 2022). De beschreven EDR-testen hebben betrekking op woningen/woongebouwen en utiliteitsgebouwen.

In hoofdstuk 2.0 zijn de EDR-testen voor woningen en woongebouwen beschreven, in hoofdstuk 3.0 zijn de EDR-testen voor utiliteitsgebouwen beschreven. In hoofdstuk 4.0 en bijlage 4 zijn de EDR-testen voor de realistische gebouwen beschreven. In hoofdstuk 5.0 zijn de eisen aan de uitvoer van de rekenprogramma's beschreven.

**In bijlage 1 is de volledige lijst van te attesteren tests ingedeeld per onderwerp (test) opgenomen, met hierin aangegeven welke tests nieuw zijn ten opzichte van versie 1.1 (Tabel 1.1: Toegevoegde tests**

| nr | testnaam | nr | testnaam   |
|----|----------|----|------------|
| 1  | EPW003c  | 11 | EPW406k    |
| 2  | EPW006h  | 12 | EPW406o    |
| 3  | EPW010a  | 13 | EPW406p    |
| 4  | EPW104g  | 14 | EPW406u    |
| 5  | EPW203p  | 15 | EPW406v    |
| 6  | EPW203q  | 16 | EPW406w    |
| 7  | EPW302c  | 17 | EPW406x    |
| 8  | EPW406d  | 18 | EPU602c    |
| 9  | EPW406i  | 19 | EPURealB01 |
| 10 | EPW406j  |    |            |

**Tabel 1.2: Vervallen test**

| nr | testnaam | nr | Testnaam |
|----|----------|----|----------|
| 1  | EPW205b  |    |          |

). In bijlage 2 zijn de resultaten van de EDR-testen voor woningen/woongebouwen gegeven inclusief de maximaal toegestane afwijking. In bijlage 3 zijn de resultaten van de EDR-testen voor utiliteitsgebouwen gegeven inclusief de maximaal toegestane afwijking.

Een rekenprogramma moet voldoen aan de eisen gesteld aan woningen/woongebouwen en utiliteitsgebouwen. Een rekenprogramma kan dus alleen voor woningen/woongebouwen én utiliteitsgebouwen worden geattesteerd. Een rekenprogramma kan niet alleen voor woningen of utiliteitsgebouwen worden geattesteerd.

In versie 2.0 zijn de EDR-testen uitgebreid met de volgende testen en onderdelen.

**Tabel 1.1: Toegevoegde tests**

| nr | testnaam | nr | testnaam   |
|----|----------|----|------------|
| 1  | EPW003c  | 11 | EPW406k    |
| 2  | EPW006h  | 12 | EPW406o    |
| 3  | EPW010a  | 13 | EPW406p    |
| 4  | EPW104g  | 14 | EPW406u    |
| 5  | EPW203p  | 15 | EPW406v    |
| 6  | EPW203q  | 16 | EPW406w    |
| 7  | EPW302c  | 17 | EPW406x    |
| 8  | EPW406d  | 18 | EPU602c    |
| 9  | EPW406i  | 19 | EPURealB01 |

|    |         |  |  |
|----|---------|--|--|
| 10 | EPW406j |  |  |
|----|---------|--|--|

**Tabel 1.2: Vervallen test**

| nr | testnaam | nr | Testnaam |
|----|----------|----|----------|
| 1  | EPW205b  |    |          |

Verder is bij alle testresultaten voor de woningbouw 'de Standaard voor woningisolatie' toegevoegd (zie hoofdstuk 5).

## 2 Testen woningen

### 2.1 Referentietest EPW 001

#### Algemene gegevens

Het bouwjaar van het referentiegebouw is 2021. Het gebouw betreft één wooneenheid van 2 bouwlagen in één rekenzone.

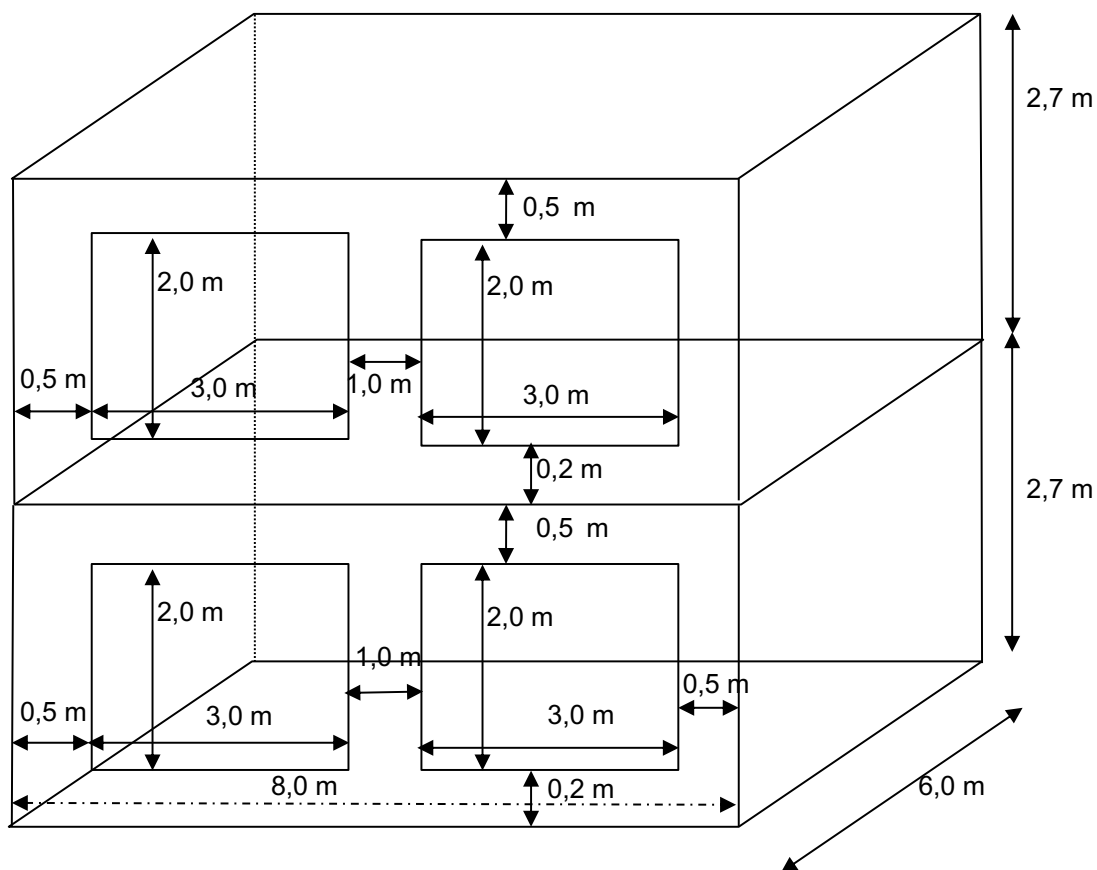
- het dak is horizontaal;
- de gevels zijn verticaal;
- er is een gevel met ramen, de ramen zijn op het zuiden gericht;
- de twee bouwlagen worden gescheiden door een verdiepingvloer;
- het betreft een grondgebonden vrijstaande eengezinswoning.

#### Lay-out en ligging

Voor het testgebouw is uitgegaan van een eenvoudig gebouw, dat slechts uit 1 zone bestaat en ramen heeft in slechts 1 gevel.

In de volgende figuur 1 is het testgebouw weergegeven:

Figuur 1: Gevelaanzicht/plattegrond van het EDR-testgebouw voor EP-W001. Maten in m.



De verdere gegevens van dit gebouw zijn:

- Afmetingen: 8,0 x 6,0 x 5,4 m (het betreft hier conform NEN 1068 binnenmaten)
- Volume:  $V = 259,2 \text{ m}^3$  (129,6  $\text{m}^3$  per bouwlaag)
- Omhullend oppervlak:  $A_o = 247,2 \text{ m}^2$  (voor- en achtergevel 43,2  $\text{m}^2$ , zijgevels 32,4  $\text{m}^2$ , dak 48,0  $\text{m}^2$  en vloer 48,0  $\text{m}^2$ )
- Gebruiksoppervlakte:  $A_g = 96 \text{ m}^2$  (bouwlaag 1  $A_g = 48,0 \text{ m}^2$ , bouwlaag 2  $A_g = 48,0 \text{ m}^2$ ) (aanname: constructiedikte = 0).
- Oriëntatie hoofdgevel: Zuid georiënteerd
- Totaal raamoppervlak:  $A_{\text{raam}} = 24,0 \text{ m}^2$  (bouwlaag 1 12,0  $\text{m}^2$ , bouwlaag 2 12,0  $\text{m}^2$ )

### Bouwkundige constructies

In de bouwkundige constructies van het referentiegebouw is een spouw en isolatiemateriaal aanwezig. De gevels en het dak grenzen aan de buitenlucht en de vloer grenst aan de grond. In tabel 1 worden de oppervlakte en thermische eigenschappen van de bouwkundige constructies gegeven:

**tabel 1:** Oppervlakte en thermische eigenschappen dichte uitwendige scheidingsconstructies.

| Constructie             | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc-<br>waarde<br>[m <sup>2</sup> K/W] | overgangs-<br>weerstand<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U-waarde<br>[W/m <sup>2</sup> K] | begrenzing |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------------|------------|
| Dak                     | 48                               | 6,0                                   | 0,14  | 0,162                            | buiten     |
| BG vloer                | 48                               | 6,0                                   | 0,21  | -                                | grond      |
| buitengevel Zuid        | 19,2                             | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| buitengevel West = Oost | 32,4                             | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| buitengevel Noord       | 43,2                             | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |

De lineaire koudebruggen worden forfaitair verrekend.

De tussenvloer bestaat uit 20 cm beton, de tussenvloer hoeft niet te worden niet opgegeven, tussenvloer ligt binnen de rekenzone.

De begane grond vloer grenst aan grond. Het warmteverlies moet volgens hoofdstuk 8 van NTA 8800 worden bepaald. De perimeter conform NEN 1068 bedraagt 28 m.

Voor de specifieke interne warmtecapaciteit is de bouwwijze "Betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren. Dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren". Het type plafond is "geen of open plafond". Volgens tabel 7.10 (NTA 8800) bedraagt  $D_m = 450 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ .

Verliezen van leidingdoorvoeren door de thermische schil worden forfaitair verrekend.

### Ramen

Het raamsysteem (kozijn + beglazing) in de referentietest omvat 4 ramen van ieder 6.0  $\text{m}^2$ . De ramen bevinden zich in de zuidgevel. Het raamsysteem bestaat uit HR++ glas ( $U_{gl} = 1,2 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ ) en  $g_{gl;n} = 0,7$  [-] dat geplaatst is in een houten kozijn ( $U_{kozijn} = 2,4 \text{ [W/m}^2\text{K]}$ ). Kozijn fractie bedraagt 25%  $U_{\text{raam}}$  bedraagt dan op basis van formule 8.15 (NTA 8800)  $1,8 \text{ [W/m}^2\text{K]}$

### Beschaduwning, zonwering en kozijnfractie

In deze referentietest geldt:

- er is geen sprake van zonwerende coating;
- er is geen beweegbare buitenzonwering aanwezig;
- er zijn geen belemmeringen en overstekken;

### Zomerkoeling

Het referentiegebouw wordt niet actief gekoeld in de zomer. Er is ook geen sprake van zomernacht ventilatie.

#### Infiltratie

Het betreft een vrijstaand grondgebonden gebouw van steen en betonelementen dat is gebouwd in 2021. Het gebouw is één zone verdeeld. De gebouwhoogte is 5,4 m. Er zijn in het gebouw geen open verbrandingstoestellen aanwezig.

De luchtdoorlatendheid van het gebouw bedraagt volgens NTA 8800, tabel 11.14:  $q_{v10;spec;reken} = 0,7 \text{ dm}^3 / (\text{s} \cdot \text{m}^2)$ . De gebouwtype afhankelijke correctiefactor voor vrijstaande gebouwen bedraagt  $f_{type} = 1,4$ .

#### Ventilatie

In het gebouw is centrale mechanische toevoer en afvoer met WTW (gebalanceerde ventilatie) aanwezig. Het betreft ventilatievoorziening D.2 uit tabel 11.5 van de NTA 8800.

Het effectieve elektrische ventilatorvermogen wordt forfaitair bepaald.

De WTW installatie is voorzien van een volledige bypass ( $f_{bypass} = 1.0$ ).

Het type warmteterugwinningsinstallatie is tegenstroomwarmtewisselaar (kunststof). De lengte van het toevoerkanaal is 1.0 m, het kanaal is geïsoleerd. De gelijkstroomventilatoren (toevoer en afvoer) kunnen in stappen worden geschakeld met een 3-standenschakelaar. De dissipatie van de ventilatoren is inbegrepen in het WTW rendement.

De luchtdichtheidsklasse van de luchttoevoerkanalen is Luka C, volgens NTA 8800, tabel 11.9  $f_{lea;du} = 1,05$ .

Verder is het volgende van toepassing:

- Maximale benutting van de ventilatiecapaciteit (automatische passieve koeling);
- maximale benutting geïnstalleerde spuicapaciteit voor koudebehoefte
- De ventilatie-unit staat in de verwarmde zone
- Er is geen sprake van een AHU.

#### Ruimteverwarming

Voor de ruimteverwarming wordt gebruik gemaakt van een individuele modulerende HR107-combiketel (opwekkingsrendement  $\eta_{H;gen} = 0,95$ ). Het installatiejaar is 2021. De HR 107 is ingesteld als een laag temperatuur verwarmingssysteem. Aanvoertemperatuur is ingesteld op 45°C en de retourtemperatuur op 40°C. De warmte-opwekker is binnen de thermische schil geplaatst.

In de woning is overal vloerverwarming aanwezig.

De productgegevens van het afgiftesysteem voldoen aan EN 442 en EN 1264. Voor de EN 1264 is aangegeven dat er wordt voldaan aan de minimale isolatie volgens de EN 1264. Deklaag bij de vloerverwarming is 1,8 cm.

De temperatuur wordt automatisch individueel per ruimte geregeld ( $\Delta\theta_{roomaut} = -0,5 \text{ K}$ )

Alle distributieleidingen lopen door verwarmde ruimten, de leidinglengte wordt forfaitair bepaald.

De lineaire thermische transmissie  $\Psi$  van distributieleidingen wordt forfaitair bepaald. Alle beugels en kleppen in de distributieleidingen zijn geïsoleerd.

Het totale verwarmingssysteem is waterzijdig ingeregeld, hiervoor is de benodigde verklaring aanwezig. Het betreft een twee-pijpssysteem. Het systeem is ingeregeld per vloerverwarmingsveld en er is sprake van dynamische groepsbalans door middel van een drukverschilregeling.

Er is geen aanvullende pomp.

Er is geen warmtemeter aanwezig.

#### Warmtapwater

De warmtapbereiding vindt ook plaats met de HR 107 combi ketel, er is geen voorraadvat aanwezig. De tapklasse van de HR 107 ketel is CW5. De opwekker is voorzien van een Gaskeurlabel HR en CW.

De lengte van de uittapleiding naar de keuken is 8,5 m, de uittapleiding naar de douche is 5 m. De inwendige diameter van alle uittapleidingen is  $> 10 \text{ mm}$ . Er is geen circulatieleiding aanwezig.

Er is geen douchewater WTW aanwezig.

#### Overige informatie

Er is geen gebouwgebonden productie van elektriciteit aanwezig

## 2.2 Bouwkundige testen (EPW 0)

### 2.2.1 Test EP-W002 Isolatie

Test het effect van ander glas type, een andere Rc-waarde constructies en bouwjaar

In het gebouw van deelttest EP-W001 is het type glas, kozijn, Rc-waarde gevel en bouwjaar van het gebouw gewijzigd.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | HR++ glas ( $U_{gl}= 1,2$ [W/m <sup>2</sup> K] en $g_{gl;n} = 0,7$ [-]) in houten kozijn en met ramen orientatie Zuid, Rc-waarde gevel 6.0 W/m <sup>2</sup> en bouwjaar 2021   |
|  | deelttest EP-W002a | Enkel glas in een metalen kozijn (thermisch onderbroken) ( $U_{glas}$ 5,8 [W/m <sup>2</sup> .K] en $g_{gl;n} = 0,85$ ) U-waarde ramen 5,4 W/m <sup>2</sup> K.<br>Het bouwjaar van de woning is 1964.<br>Gevel met nageïsoleerde spouw, dikte isolatie onbekend.. Rc=0,85 m <sup>2</sup> K/W<br>Dak zonder isolatie. Rc=0,22 m <sup>2</sup> K/W<br>Vloer zonder isolatie Rc=0,15 m <sup>2</sup> K/W<br>Het bouwjaar is ook van toepassing op de infiltratie, de installatie van de ventilatoren, de plaatsing van isolatie van distributieleidingen van verwarming.                               |
|  | deelttest EP-W002b | HR++ glas ( $U_{gl}= 1,2$ [W/m <sup>2</sup> K] en $g_{gl;n} = 0,7$ [-]) in houten kozijnen, U-waarde ramen 1,8 W/m <sup>2</sup> K,<br>Het bouwjaar van de woning is 1995.<br>Gevel met nageïsoleerde spouw, dikte isolatie onbekend. Rc=2,5 m <sup>2</sup> K/W<br>Dak met isolatie aanwezig, dikte isolatie onbekend Rc=2,5 m <sup>2</sup> K/W<br>Vloer met isolatie aanwezig, dikte isolatie onbekend Rc=2,5 m <sup>2</sup> K/W<br>Het bouwjaar is ook van toepassing op de infiltratie, de installatie van de ventilatoren, de plaatsing van isolatie van distributieleidingen van verwarming. |
|  | deelttest EP-W002c | De berekening is met een detailberekening van thermische bruggen.<br>- aansluitingen tussen gevels: $\psi=0,1$ W/mK, lengte=20,8 21,6 m<br>- aansluitingen gevel dak: $\psi=0,04$ W/mK, lengte=28 m<br>- aansluitingen vloer gevel: $\psi=-0,18$ W/mK, lengte=28 m<br>- aansluitingen kozijn gevel: $\psi=0,05$ W/mK, lengte= 40 m   |

### 2.2.2 Test EP-W003 Raameigenschappen

Test het effect van gewijzigde berekening U-waarde raam, oppervlakte van ramen in de uitwendige scheidingsconstructies.

In het gebouw van deelttest EP-W001 worden de ramen als volgt gewijzigd:

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | HR++ glas ( $U_{gl}= 1,2$ [W/m <sup>2</sup> K] en $g_{gl;n} = 0,7$ [-]) in houten kozijn U-waarde ramen 1,8 W/m <sup>2</sup> K   |
|  | deelttest EP-W003a | $U_{glas}= 2,0$ [W/m <sup>2</sup> K], $U_{kozijn}= 3,4$ [W/m <sup>2</sup> K] en $\Psi_{gl;glas}= 0.11$ , raamoppervlakte is gelijk aan de referentie test. U-waarden van de ramen wordt bepaald met formule 8.15 uit de NTA 8800   |
|  | deelttest EP-W003b | alle ramen met de halve breedte (het raamoppervlak halveert, gevele oppervlakte neemt navenant toe.<br>Araam=12 m <sup>2</sup><br>Agevel,zuid=31,2 m <sup>2</sup><br>HR++ glas ( $U_{gl}= 1,2$ [W/m <sup>2</sup> K] en $g_{gl;n} = 0,7$ [-]) in houten kozijn U-waarde ramen 1,8 W/m <sup>2</sup> K. |
|  | deelttest EP-W003c | Alle de ramen krijgen een gekleurd rolluik. De additionele weerstand van het luik is 0,2 m <sup>2</sup> K/W  |

### 2.2.3 Test EP-W004 Oriëntatie

Test het effect van oriëntatie.

De **oriëntatie** van de hoofdgevel (gevel met ramen) wordt als volgt gewijzigd. De overige gevels draaien mee:

|  |                    |           |
|--|--------------------|-----------|
|  | Referentie EP-W001 | Zuid      |
|  | deeltest EP-W004a  | ZuidOost  |
|  | deeltest EP-W004b  | Oost      |
|  | deeltest EP-W004c  | Noordoost |
|  | deeltest EP-W004d  | Noord     |
|  | deeltest EP-W004e  | Noordwest |
|  | deeltest EP-W004f  | West      |
|  | deeltest EP-W004g  | Zuidwest  |

### 2.2.4 Test EP-W005 Thermische massa

Test het effect van thermische massa.

De thermische massa wordt als volgt gewijzigd:

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | $D_m = 450 \text{ kJ/m}^2\text{K}$   |
|  | deeltest EP-W005a  | Volledig houtskeletbouw $D_m=80 \text{ kJ/m}^2\text{K}$                                |
|  | deeltest EP-W005b  | Dragend metselwerk met houten vloeren $D_m=180 \text{ kJ/m}^2\text{K}$                 |
|  | deeltest EP-W005c  | Dragend metselwerk met niet-massieve betonnen vloeren $D_m=360 \text{ kJ/m}^2\text{K}$ |

### 2.2.5 Test EP-W006 Begrenzing begane grondvloer

Test het effect van een andere begrenzing van de vloer met diverse kenmerken.

De begrenzing van de beganegrondvloer wordt als volgt gewijzigd:

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-W001 | Grond   |
|  | deeltest EP-W006a  | Begrenzing is kruipruimte. Kruipruimte is volledig onder maaiveld.<br>$R_c \text{ vloer}=0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$R_{bf}=6 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>( $R_{bw}$ is gelijk aan bovenliggende gevel, dus $R_{bw}=6 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Ook voor infiltratie wijzigt de begrenzing van de vloer)<br>Het oppervlak van de ventilatieopeningen in de kruipruimte is $0,0012 \text{ m}^2$<br><b>onbekend.</b> |
|  | deeltest EP-W006b  | Begrenzing is kruipruimte<br>$R_c \text{ vloer}=0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$R_{bf}=3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>Het oppervlak van de ventilatieopeningen in de kruipruimte is $0,0012 \text{ m}^2$ .   |
|  | deeltest EP-W006c  | Begrenzing is kruipruimte<br>$R_c \text{ vloer}=0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>De vloer van de kruipruimte bevat geen isolatie ( $R_{bf}=0 \text{ m}^2\text{K/W}$ )<br>Het oppervlak van de ventilatieopeningen in de kruipruimte is $0,0012 \text{ m}^2$ .   |
|  | deeltest EP-W006d  | Begrenzing is kruipruimte. De vloer ligt $0,25 \text{ m}$ boven het maaiveld.<br>$R_c \text{ vloer}=0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>$R_{bf}=6 \text{ m}^2\text{K/W}$<br>Oppervlakte ventilatieopeningen is $0,0012 \text{ m}^2$  |
|  | deeltest EP-W006e  | Begrenzing is kruipruimte. De vloer ligt $0,25 \text{ m}$ boven het maaiveld.<br>$R_c \text{ vloer}=0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$   |



|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | Rbf=6 m2K/W<br>Oppervlakte ventilatieopeningen is 0,0006 m2   |
|  | deeltest EP-W006f | De vloer grenst aan kruipruimte. Rc vloer is 0,15 m2K/W. Rbf is 6 m2K/W. Oppervlakte ventilatieopeningen is 0,0012 m2. Het maaiveld komt op 0,5 m hoogte te liggen. De gevels grenzen dus voor een gedeelte aan grond. De ramen in de onderste bouwlaag komen op 0,5 m hoogte te liggen (en grenzen dus aan buitenlucht). |
|  | deeltest EP-W006g | Dijkwoning: de vloer en de noordgevel grenzen volledig aan grond. De overige gevels grenzen aan buitenlucht. De overige kenmerken zijn als in basistest EPW001.   |
|  | Deeltest EP-W006h | Deze test gaat over de begrenzing van de gevels. De begrenzing van de vloer is grond. De begrenzing van de oostgevel wordt AOR (zonder verdere specificatie). De Rc van alle gevels is 0,35 m2K/W. Rc van overige constructies is conform basistest EPW 001.  |

### 2.2.6 Test EP-W007 Infiltratie

Test het effect van andere infiltratie.  
De infiltratie wordt als volgt gewijzigd:

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | Forfaitair   |
|  | deeltest EP-W007a  | Bouwjaar is 1950, berekening forfaitair.<br>NB Het bouwjaar is ook van invloed op de kenmerken van de verwarmingsketel, de ventilatoren en de isolatie van distributieleidingen voor verwarming.                               |
|  | deeltest EP-W007b  | Bouwjaar is 1950, renovatiejaar is 1990, berekening forfaitair.<br>NB Het bouwjaar (1950) is ook van invloed op de kenmerken van de verwarmingsketel, de ventilatoren en de isolatie van distributieleidingen voor verwarming. |
|  | deeltest EP-W007c  | Er is een meetrapport van een blowerdoortest. $q;v;10=0,2 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$   |

**Deeltest EP-W008 Overstek**

Test het effect van overstekken boven de ramen.

Het effect van overstekken wordt alleen bij beglazing doorgerekend, de overige geveldelen worden niet beïnvloed. Het gebouw heeft nu overstekken direct boven alle ramen volgens de volgende figuur 2:

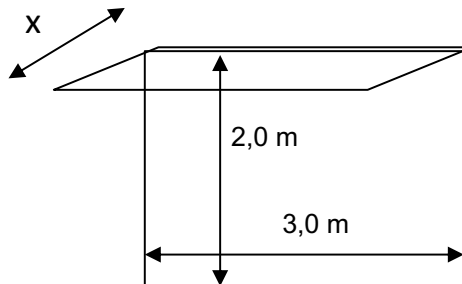


fig. 2 Overstekken boven de ramen, maat x variabel

De breedte van de overstek is gelijk aan de breedte van het raam. De overstekken zijn dus bij zowel de bovenste ramen en onderste ramen aanwezig. De afmeting van de overstek wordt in deeltest EP-W001 als volgt gewijzigd:

|  |                    |             |
|--|--------------------|-------------|
|  | Referentie EP-W001 | $x = 0,0$ m |
|  | deeltest EP-W008a  | $x = 5,0$ m |
|  | deeltest EP-W008b  | $x = 1,8$ m |
|  | deeltest EP-W008c  | $x = 2,2$ m |

In de volgende deeltest wordt het gebouw van deeltest EPGWN 01 voorzien van een deels overstekende dakrand.

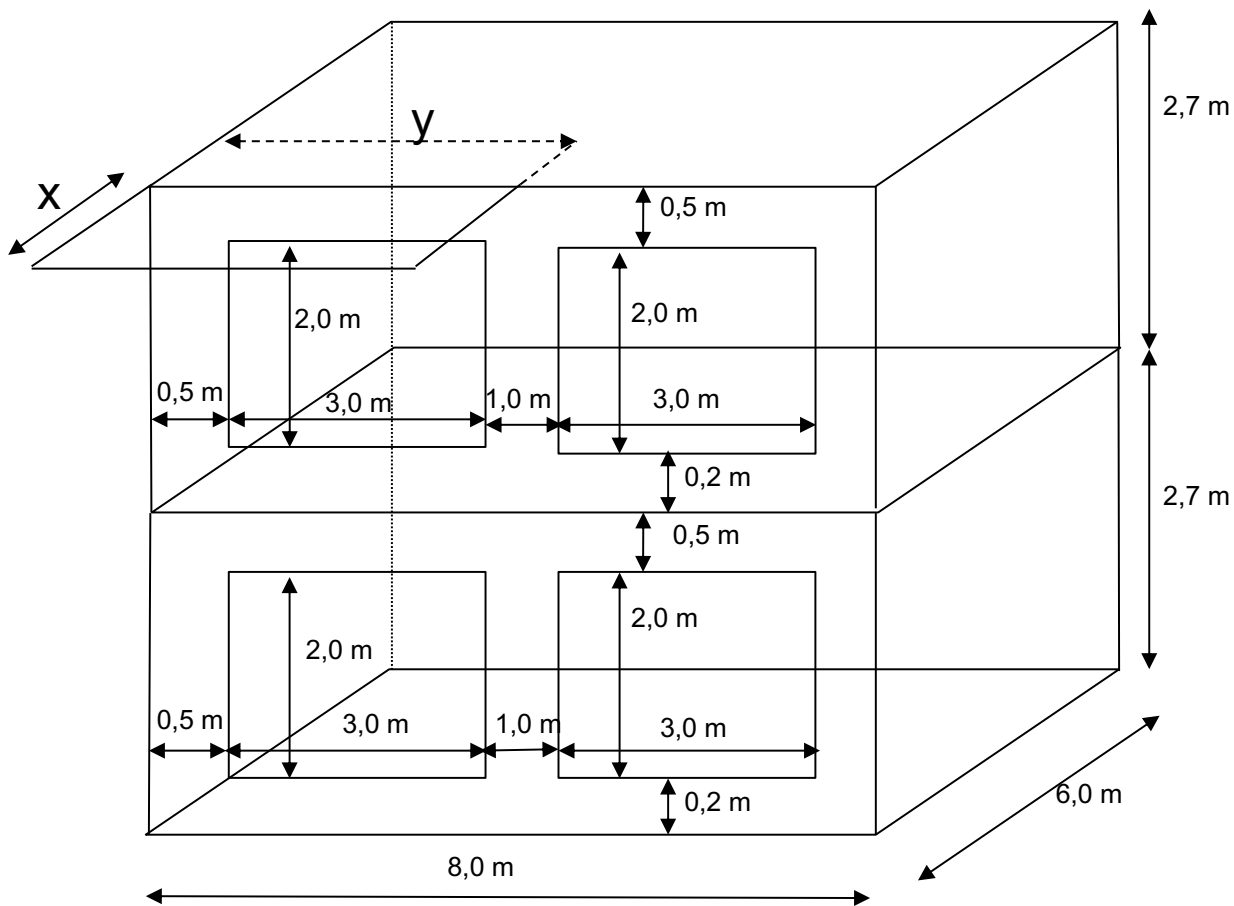


Fig 3. Overstekken boven de ramen, maat x en y variabel

Overstek begint telkens aan de linkerkant van het gebouw. Overstek wordt gevormd door het dak dat doorloopt. Overstek is niet transparant.

De beschaduwing moet ook voor de onderste ramen worden bepaald.

De afmeting van de overstek wordt in deeltest EP-W001 als volgt gewijzigd:

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Referentie EP-W001 | x = 0,0 m, y = 0,0 m  |
| deeltest EP-W008d  | x = 2,2 m, y = 4,0 m. |
| deeltest EP-W008e  | x = 5,0 m, y = 4,0 m  |

### 2.2.7 Test EP-W009 Zijbelemmeringen

Test het effect van belemmeringen aan de zijkant van de ramen op de zontoetreding.

Belemmering aan de westzijde bij alle ramen volgens de volgende figuur 4:

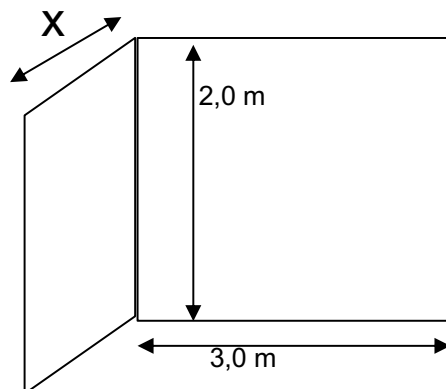


fig. 4 Belemmering naast de ramen, maat x variabel

Afstand tussen raam en de belemmering is 0 m. De hoogte van de belemmering is gelijk aan de hoogte van het gehele raam, belemmering is niet transparant.

Het effect van de belemmering wordt alleen bij de betreffende beglazing doorgerekend.

Bepaal de belemmering voor verwarming en koeling aan de hand van de hieronder gegeven situaties.

De afmeting van de belemmering wordt bij alle ramen in deelttest EPGWN 01 als volgt gewijzigd:

|  |                    |              |
|--|--------------------|--------------|
|  | Referentie EP-W001 | $x = 0,0$ m, |
|  | deelttest EP-W009a | $x = 0,6$ m, |
|  | deelttest EP-W009b | $x = 2,0$ m  |

In de volgende deeltest wordt het gebouw van deeltest EP-W001 voorzien van deels zijbelemmering.

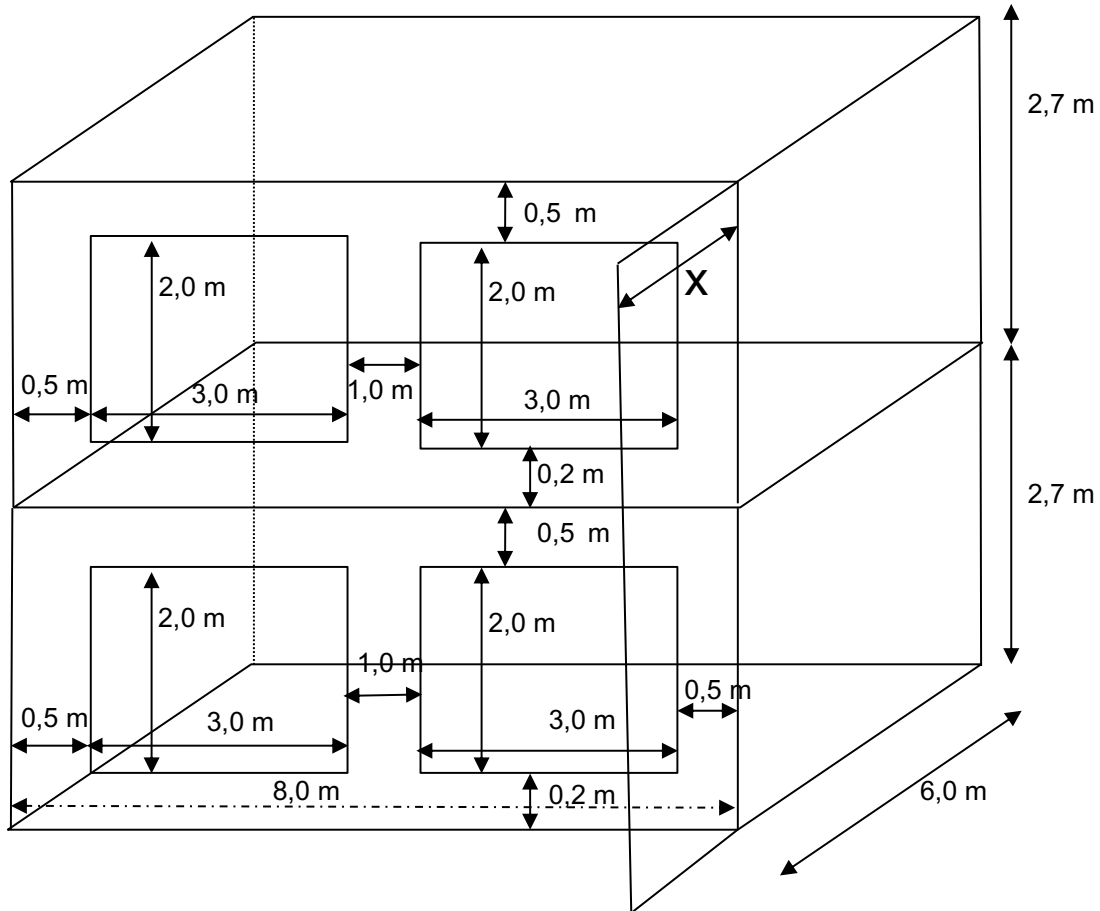


Fig 5. Zijbelemmering, maat x variabel

Er is één zijbelemmering aanwezig aan de oostzijde van het gebouw, belemmering is niet transparant..

Afstand tussen raam en de belemmering is 0,5 m.

Het effect van de belemmering wordt alleen bij de beglazing doorgerekend. De beschaduwing moet voor de ramen aan de linkerzijde en rechterzijde van het gebouw worden bepaald.

In de onderstaande deeltesten wordt de beschaduwing voor zowel verwarming en koeling bepaald.

De afmeting van de belemmering wordt bij alle ramen in deeltest EP-W001 als volgt gewijzigd:

|                    |            |
|--------------------|------------|
| Referentie EP-W001 | x = 0,0 m  |
| deeltest EP-W009c  | x = 0,6 m. |
| deeltest EP-W009d  | x = 1,2 m  |
| deeltest EP-W009e  | x = 2,4 m  |
| deeltest EP-W009f  | x = 6,0 m  |

In alle hierboven genoemde testen geldt dat de belemmering ook van toepassing is voor de linker ramen

### 2.2.8 Test EP-W010 Belemmering

Test het effect van belemmeringen voor de ramen op de zontoetreding, de belemmeringen staan op het eigen perceel.

Belemmering op het eigen perceel voor alle ramen van het gebouw van deelttest EP-W001 volgens de volgende figuur 6:

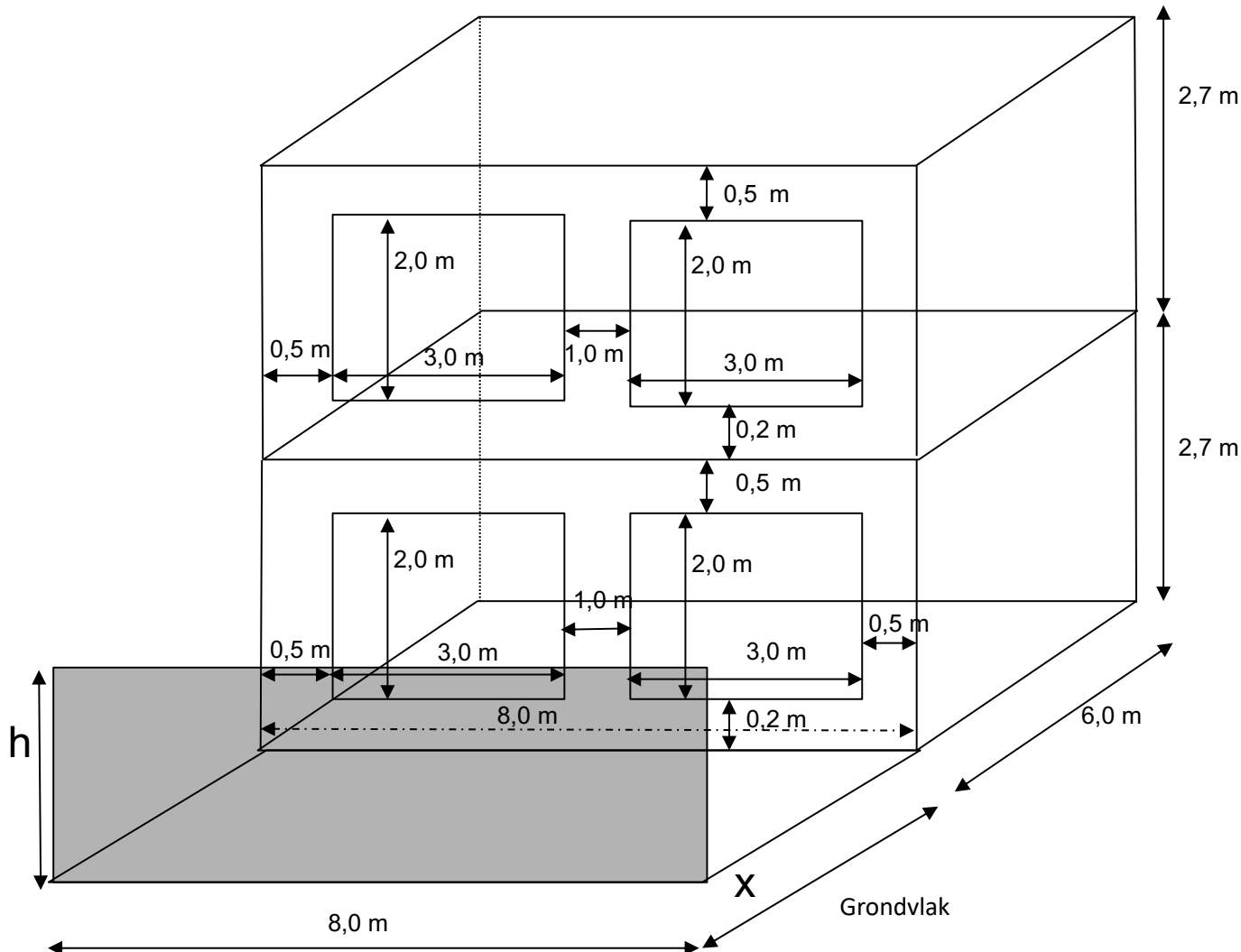


Fig 6. Belemmering voor de ramen, maat x en h variabel

Belemmering is niet transparant. Het effect van de belemmering wordt alleen bij beglazing doorgerekend, de overige geveldelen worden niet beïnvloed.

In de onderstaande deelttesten wordt de beschaduwing voor zowel verwarming en koeling bepaald.

De afmeting van de belemmering wordt in deelttest EP-W001 als volgt gewijzigd:

|    | Referentie EP-W001 | x = 0,0 m                             |
|----|--------------------|---------------------------------------|
| 1. | deelttest EP-W010a | x = 0,6 m; h = 2,7 m.                 |
| 2. | deelttest EP-W010b | x = 0,6 m, h = 5,4 m                  |
| 3. | deelttest EP-W010c | x = 1,2 m, h = 2,7 m.                 |
| 4. | deelttest EP-W010d | x = 1,2 m, h = 5,4 m.                 |
| 5. | deelttest EP-W010e | Volledige belemmering voor alle ramen |

## 2.2.9 Test EP-W011 Zonwering

Test het effect van horizontale lamellen zonwering op de zontoetreding door ramen.

De zontoetredingsfactor ( $g_{gl}$ ) wordt voor alle ramen in het referentiegebouw van EP-W001:

|    | Referentie EP-W001 | HR++ glas ( $U_{gl}= 1,2 [W/m^2K]$ en $g_{gl;n} = 0,7 [-]$ ) in houten kozijn  |
|----|--------------------|--|
| 6. | deelttest EP-W011a | gesloten horizontale lamellen: $g_{gl}$ te berekenen volgens NTA 8800 paragraaf 7.6.6.1.3 inclusief formule (7.41) voor verstrooiende beglazing of zonwerende voorzieningen. De $g$ -waarde bepaald bij een zonhoogte $45^0$ representatief is voor het klimaat, het seizoen en de oriëntatie van de daglichtopening; ( $g_{gl,alt,wi}$ ) bedraagt 0,045, de $g$ -waarde voor isotrope diffuse zonnestraling, ( $g_{gl,dif,wi}$ ) bedraagt 0,2 |
| 7. | deelttest EP-W011b | In het testgebouw zoals beschreven in EP-W001 wordt er glas geplaatst met een kwaliteitsverklaring (zie figuur 7 hieronder), al het glas wordt vervangen. De eigenschappen van het glas worden in de onderstaande verklaring gegeven.<br>Het glas wordt geplaatst in een houten kozijn ( $U_{kozijn} = 2.4 W/m^2K$ ). de $U$ -waarde van het raam wordt berekend met formule 8.15 uit de NTA 8800, $\Psi_{i;glas} = 0.08$ ;                    |

| Luminous factors                                       |                |
|--|----------------|
| Transmittance :  | 80 %           |
| Outdoor reflectance :                                  | 12 %           |
| Indoor reflectance :                                   | 12 %           |
| Energy factors   |                |
| Transmittance :  | 55 %           |
| Outdoor reflectance :                                  | 27 %           |
| Indoor reflectance :                                   | 26 %           |
| Absorptance A1 :                                       | 10 %           |
| Absorptance A2 :                                       | 9 %            |
| Solar factor g :                                       | 0.63           |
| Shading coefficient :                                  | 0.72           |
| Thermal transmission - 0° related to vertical position |                |
| $U_g$ :  | 1.1 $W/(m^2K)$ |

Figuur 7 Kwaliteitsverklaring van het glas

### 2.2.10 Test EP-W012 Zonwering en oriëntatie

Test het effect van zonwering en oriëntatie bij alle ramen op de zontoetreding.

Alle ramen in het referentiegebouw van EP-W001 worden voorzien van beweegbare zonwering (NTA 8800 tabel 7.5). Zonwering is van binnenuit bedienbaar. Bij gewijzigde oriëntatie schuiven alle gevels door (gebouw draait).

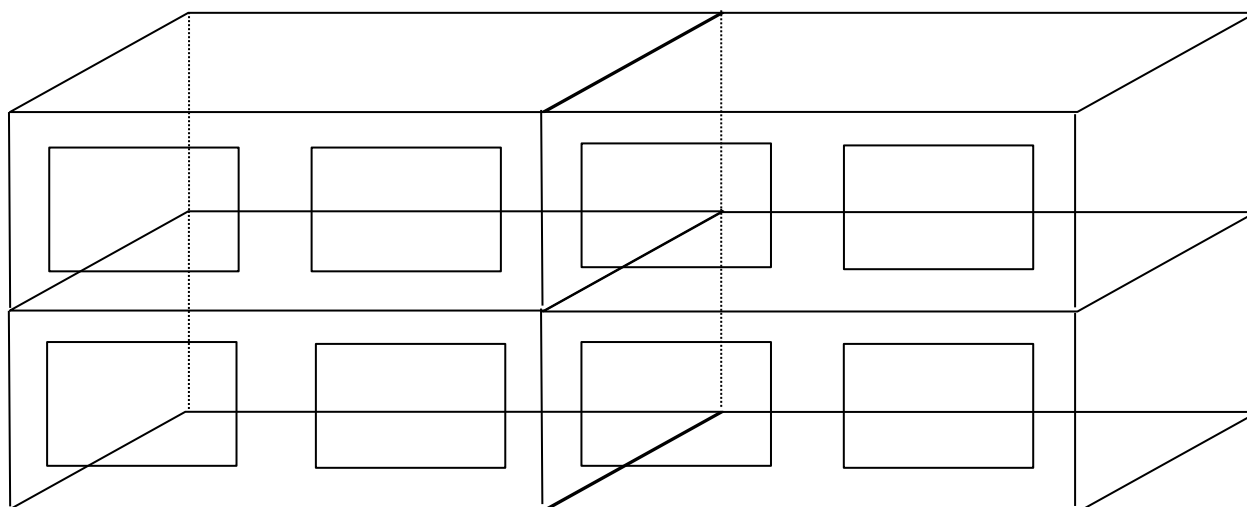
Voor deelttest EPGWN 12 gelden de volgende situaties:

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | Geen zonwering   |
|  | deelttest EP-W012a | Antraciet kleurige screens (buiten), ramen oriëntatie zuid |
|  | deelttest EP-W012b | Witte jaloezieën (buiten), ramen oriëntatie zuid-west      |
|  | deelttest EP-W012c | Gekleurd screen (buiten), ramen oriëntatie west            |
|  | deelttest EP-W012d | Gemetaliseerd weefsel (binnen), ramen oriëntatie zuid-oost |
|  | deelttest EP-W012e | Uitvalscherf (buiten), ramen oriëntatie oost               |
|  | deelttest EP-W012f | Knikarmscherf (buiten), ramen oriëntatie zuid              |

### 2.2.11 Test EP-W013 Gebruiksoppervlak

Test het effect van een ander gebruiksoppervlak.

Het testgebouw uit referentietest EP-W001 wordt 2x zo groot door er een 2e identiek testgebouw als in figuur 1 naast te zetten volgens volgende figuur:



Figuur 8. Gebruiksoppervlak wordt 2x zo groot.

Alle afmetingen per moduul blijven gelijk zoals is gegeven in referentietest EP-W001.

De gebruiksoppervlakte wordt 192 m<sup>2</sup>.

**tabel 3:** Oppervlakte en thermische eigenschappen uitwendige scheidingsconstructies.

| Constructie | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc-<br>waarde<br>[m <sup>2</sup> K/W] | overgangs-<br>weerstand<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U-waarde<br>[W/m <sup>2</sup> K] | begrenzing |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------------|------------|
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------------|------------|



|                         |      |     |      |       |        |
|-------------------------|------|-----|------|-------|--------|
| Dak                     | 96   | 6,0 | 0,14 | 0,162 | buiten |
| BG vloer                | 96   | 6,0 | 0,21 | -     | grond  |
| buitengevel Zuid        | 38,4 | 6,0 | 0,17 | 0,162 | buiten |
| buitengevel West = Oost | 32,4 | 6,0 | 0,17 | 0,162 | buiten |
| buitengevel Noord       | 86,4 | 6,0 | 0,17 | 0,162 | buiten |
| beglazing               | 48   |     |      | 1,8   | buiten |

De tussenvloer en tussenwand bestaan uit 20 cm beton, tussenvloer en tussenwand worden niet opgegeven, tussenvloer en tussenwand liggen binnen de thermische zone.

De perimeter van de begane grondvloer bedraagt bij deze deelttest 44 m.

De overige gegevens wijzigen niet.

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | deelttest EP-W013a | Een zelfstandige woonruimte (woning wordt 2x zo groot)  |
|  | deelttest EP-W013b | Dit is hetzelfde gebouw als 13a, maar nu zijn het 4 zelfstandige woonruimten. In elke woning bevindt zich een badkamer, toilet en keuken. De berekening is een nieuwbouwberekening voor het gehele gebouw. Elke woning heeft een individuele installatie. |

In de volgende test wordt de woning kleiner. Er is 1 bouwlaag met een afmeting van 4 x 6 x 2,7 m. Er is 1 raam in de zuidgevel van 2x3 m.

**tabel 3:** Oppervlakte en thermische eigenschappen uitwendige scheidingsconstructies.

| Constructie             | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc-<br>waarde<br>[m <sup>2</sup> K/W] | overgangs-<br>weerstand<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U-waarde<br>[W/m <sup>2</sup> K] | begrenzing |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------------|------------|
| Dak                     | 24                               | 6,0                                   | 0,14  | 0,162                            | buiten     |
| BG vloer                | 24                               | 6,0                                   | 0,21  | -                                | grond      |
| buitengevel Zuid        | 4,8                              | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| buitengevel West = Oost | 16,2                             | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| buitengevel Noord       | 10,8                             | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| beglazing               | 6                                |                                       |   | 1,8                              | buiten     |

De perimeter van de begane grondvloer bedraagt 20 m.

|  |                    |                 |
|--|--------------------|-----------------|
|  | deelttest EP-W013c | 1 kleine woning |
|--|--------------------|-----------------|

In de volgende test wordt het gebouw groter. Er worden 10 modules van elk 2 bouwlagen (referentiegebouw) op elkaar gezet. Er zijn 10 wooneenheden. De totale gebouwhoogte is 54 m. Het totale gebruiksoppervlak is 960 m<sup>2</sup>.

**tabel 3:** Oppervlakte en thermische eigenschappen uitwendige scheidingsconstructies.

| Constructie             | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] | Rc-<br>waarde<br>[m <sup>2</sup> K/W] | overgangs-<br>weerstand<br>[m <sup>2</sup> K/W] | U-waarde<br>[W/m <sup>2</sup> K] | begrenzing |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---|----------------------------------|------------|
| Dak                     | 48                               | 6,0                                   | 0,14  | 0,162                            | buiten     |
| BG vloer                | 48                               | 6,0                                   | 0,21  | -                                | grond      |
| buitengevel Zuid        | 192                              | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| buitengevel West = Oost | 324                              | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| buitengevel Noord       | 432                              | 6,0                                   | 0,17  | 0,162                            | buiten     |
| beglazing               | 240                              |                                       |   | 1,8                              | buiten     |

De perimeter van de begane grondvloer bedraagt 28 m.

Iedere wooneenheid heeft een individuele installatie.

|  |                   |                               |
|--|-------------------|-------------------------------|
|  | deeltest EP-W013d | 1 hoog woongebouw (nieuwbouw) |
|--|-------------------|-------------------------------|

Van dit zelfde gebouw wordt nu alleen het bovenste appartement (bestaande uit 2 bouwlagen) doorgerekend (berekening voor bestaande bouw).

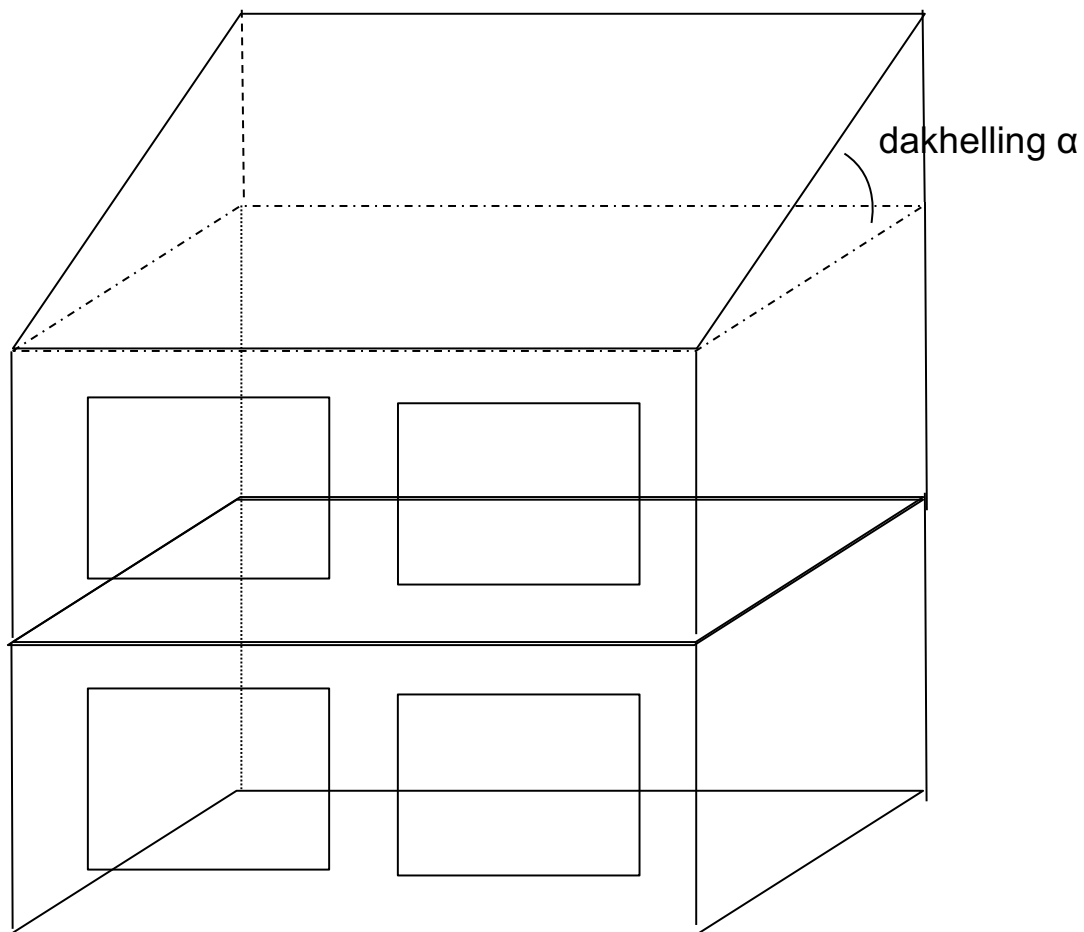
Het appartement heeft geen vloer. De overige constructie-afmetingen zijn gelijk aan die uit het referentiegebouw.

|  |                   |                          |
|--|-------------------|--------------------------|
|  | deeltest EP-W013e | Afzonderlijk appartement |
|--|-------------------|--------------------------|

### 2.2.12 Test EP-W014 Dakvorm

Test het effect van een andere dakvorm.

Het testgebouw uit referentietest EP-W001 krijgt een hellend (lessenaars-)dak dat op het zuiden is gericht, zie volgende figuur:



Figuur 9. Dakhelling  $\alpha$  variabel

Alle basis afmetingen zoals gegeven bij de referentietest EP-W001 wijzigen niet. Alleen de dakhelling wijzigt. De bovenste gebouwmodule krijgt dus een hellend dak, van binnenuit kijkt men tegen een hellend dak aan.

Bij het wijzigen van de dakhelling wijzigen ook de oppervlakten van de zijgevels en achtergevel.

|  | deeltest           | dakhelling $\alpha$ | zijgevels [m <sup>2</sup> ] | achtergevel [m <sup>2</sup> ] | Dak [m <sup>2</sup> ] |
|--|--------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------|
|  | Referentie EP-W001 | 0°                  | 32,4                        | 43,2                          | 48,0                  |
|  | Deeltest EP-W014a  | 45°                 | 50,4                        | 91,2                          | 67,9                  |

De hoogte van het gebouw wordt 11,4 m. De uitvoeringsvariant van het gebouw wordt 'vrijstaand met puntedak'.

### 2.2.13 Test EP-W015 Vertikale leidingen

Test het effect van verticale leidingen door de thermische schil.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | Forfaitair                                   |
|  | Deeltest EP-W015a  | Geen doorvoeren door thermische schil        |
|  | Deeltest EP-W015b  | 1 geïsoleerde verticale leiding per bouwlaag |

### 2.2.14 Test EP-W016 Deuren

Test het effect van een deur.

In de noordgevel wordt een deur geplaatst.

Het totale oppervlak inclusief kozijn is 2 m<sup>2</sup>.

Het geveleppervlak van de noordgevel wordt 41,2 m<sup>2</sup>.

De deur zit in een houten kozijn en is volledig opaak. De deur is ongeïsoleerd. De U-waarde is 3,4 W/m<sup>2</sup>K.

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  | Deeltest EP-W016a | Deur opaak  |
|  | Deeltest EP-W016b | De deur bestaat uit 50% glas (dubbel glas, $U_{glas}=2,8$ W/m <sup>2</sup> K, $g;gl=0,7$ ). Het percentage is ten opzichte van het totale oppervlak incl kozijn.    |
|  | Deeltest EP-W016c | De deur bestaat uit 80% glas (dubbel glas, $U_{glas}=2,8$ W/m <sup>2</sup> K, $g;gl=0,7$ ). Het percentage is ten opzichte van het totale oppervlak incl kozijn. ). |

## 2.3 Ventilatie testen (EPW1)

### 2.3.1 Test EP-W101 Ventilatiesysteem

Test het effect van een ander ventilatiesysteem.

|  |                    |             |
|--|--------------------|-------------|
|  | Referentie EP-W001 | D2          |
|  | Deeltest EP-W101a  | Systeem A1  |
|  | Deeltest EP-W101b  | Systeem A2a |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Deeltest EP-W101c | Systeem B1<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA A<br>Bouwjaar woning is 1985 (NB dit beïnvloedt infiltratie, fabricagejaar van de ventilatoren en de plaatsing van isolatie van distributieleidingen van verwarming)<br>Wisselstroomventilatoren |
| Deeltest EP-W101d | Systeem B2<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA B  |
| Deeltest EP-W101e | Systeem B3<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C  |
| Deeltest EP-W101f | Systeem C1<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA A  |
| Deeltest EP-W101g | Systeem C2a<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA B   |
| Deeltest EP-W101h | Systeem C3a<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C   |
| Deeltest EP-W101i | Systeem C3b<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA D   |
| Deeltest EP-W101j | Systeem C3c<br>Luchtdichtheid kanalen is onbekend   |
| Deeltest EP-W101k | Systeem C4a<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C   |
| Deeltest EP-W101l | Systeem C4b<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C   |
| Deeltest EP-W101m | Systeem C4c<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C   |
| Deeltest EP-W101n | Systeem C5a<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C   |
| Deeltest EP-W101o | Systeem C5b<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C   |
| Deeltest EP-W101p | Systeem D1<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>Geen WTW<br>Centraal systeem  |
| Deeltest EP-W101q | Systeem D3<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>WTW met aluminium tegenstroomwisselaar<br>Lengte toevoerkanaal 2 meter<br>Geïsoleerd kanaal<br>Centraal systeem<br>Bypass=0%  |
| Deeltest EP-W101r | Systeem D4a<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>WTW verklaring voor wtw rendement: 85%, dissipatie is erin verdisconteerd<br>Geïsoleerd kanaal, lengte 1 m<br>Centraal systeem<br>Bypass=70%   |

|                   |  |
|-------------------|--|
| Deeltest EP-W101s | Systeem D4b<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>WTW verklaring voor wtw rendement volgens EN13142: 85%,<br>dissipatie is niet erin verdisconteerd<br>Ongeïsoleerd kanaal, lengte 1 m<br>Centraal systeem<br>Bypass=100%   |
| Deeltest EP-W101t | Systeem D5a<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>WTW met kunststof tegenstroomwisselaar<br>Onbekend of kanaal geïsoleerd is, onbekende lengte<br>Centraal systeem<br>Bypass=100%   |
| Deeltest EP-W101u | Systeem D5b<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>WTW met kunststof tegenstroomwisselaar<br>Isolatie dikte kanaal: 5 cm<br>Lambda isolatie: 0,04 W/mK<br>Lengte kanaal 1 m<br>Decentraal systeem<br>Bypass=100%   |
| Deeltest EP-W101v | Systeem D5c<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>WTW met kunststof tegenstroomwisselaar<br>Geïsoleerd kanaal, lengte 1 m<br>Constant volumeregeling<br>Bypass=100%   |
| Deeltest EP-W101w | Systeem E1: Decentrale wtw (D5b) met Mechanische afvoer (C1)<br>Verblijfsgebied D5b=40 m <sup>2</sup> , verblijfsgebied C1=30 m <sup>2</sup><br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>WTW met kunststof tegenstroomwisselaar<br>Geïsoleerd kanaal, lengte 1 m<br>Decentraal systeem<br>De wtw heeft geen bypass. |

### 2.3.2 Test EP-W102 Voorverwarming natuurlijke toevoer ventilatielucht

Test het effect van voorverwarming natuurlijke toevoer.

|                    |   |
|--------------------|---|
| Referentie EP-W001 | Systeem D2  |
| Deeltest EP-W102a  | Systeem C1<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>Voorverwarming natuurlijke luchttoevoer:<br>Geen nadere gegevens bekend   |
| Deeltest EP-W102b  | Systeem C1<br>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br>Voorverwarming natuurlijke luchttoevoer:<br>Het ontwerpdebiet $q_v$ ; Inst is 60 dm <sup>3</sup> /s. Hiervan wordt 50%<br>voorverwarmd ( $q_v$ ; sys; nat; elvv=30 dm <sup>3</sup> /s)<br><br>Maximale temperatuursprong is 5 K |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | Maximale vermogen toevoerverwarming is 10 W/dm <sup>3</sup> /s<br>Aanschakeltemperatuur is 18°C<br>Maximale inblaasttemperatuur is 15°C |
|--|--|---|

### 2.3.3 Test EP-W103 Zomernachtventilatie

Test het effect van zomernachtventilatie.

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-W001 | Geen zomernachtventilatie   |
|  | Deeltest EP-W103a  | Enkelzijdige ventilatie<br>Handmatige bediening<br>Alle ramen zijn te openen<br>Bruto-doorlaat per raam is 8,33 m <sup>2</sup> . De doorlaatfactor van horrengas bedraagt 0,30 (gelijk aan de forfaitaire waarde).<br>De netto doorlaat van ieder raam komt hiermee op 2,5 m <sup>2</sup> . De totale doorlaat is 10 m <sup>2</sup> .<br>De hoogte midden opening tot maaiveld (h;w;path) van de ramen op de benedenverdieping is 1,2 m en op de bovenverdieping 3,9 m.<br>Hoogte doorlaat opening (h;w;fa) van ieder raam is 2 m.<br>De openingshoek van de te openen delen is 90°.  |
|  | Deeltest EP-W103b  | Zelfde als vorig met automatische bediening zonder temperatuurmeting  |
|  | Deeltest EP-W103c  | Zelfde als 103a met dubbelzijdige ventilatie<br>1 raam op de bovenste verdieping en 1 raam op de onderste verdieping wordt verplaatst naar de oostgevel.<br>De netto oppervlakte van gevel zuid wordt 31,2 m <sup>2</sup> .<br>De netto oppervlakte van gevel oost wordt 20,4 m <sup>2</sup> .<br><br>Bruto-doorlaat per raam is 8,33 m <sup>2</sup> . De doorlaatfactor van horrengas bedraagt 0,30 (gelijk aan de forfaitaire waarde).<br>De netto doorlaat van ieder raam komt hiermee op 2,5 m <sup>2</sup> . De totale doorlaat is 10 m <sup>2</sup> .<br>De hoogte midden opening tot maaiveld (h;w;path) van de ramen op de benedenverdieping is 1,2 m en op de bovenverdieping 3,9 m.<br>Hoogte doorlaat opening (h;w;fa) van ieder raam is 2 m.<br>De openingshoek van de te openen delen is 90°<br>A;w;cro= m <sup>2</sup><br>Bediening is automatische bediening met temperatuurmeting |

### 2.3.1 Test EP-W104 Ventilatie overig

Test het effect van diverse aspecten.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | Basis  |
|  | Deeltest EP-W104a  | Verwarming: individuele CR ketel (open verbrandingstoestel met rookgasafvoer) met waakvlam binnen de thermische schil.<br>Nominale belasting 35 kW.<br>Ontwerptemperatuurklasse 90/70<br>Temperatuurniveau HT<br>De warmteafgifte is via radiatoren tegen buitenwand.<br>Ruimtetemperatuurregeling is regeling in hoofdvertrek |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  |                   | Er is geen waterzijdige inregeling.<br><br>Tapwater: badgeiser met Gaskeur CW3 (warm water toestel met Gaskeur CW). Nominale belasting 15 kW. Dit is een open verbrandingstoestel met rookgasafvoer.<br><br>Het ventilatiesysteem is A1 (natuurlijke toe en afvoer).   |
|  | Deeltest EP-W104b | Het ontwerpdebiet is 150 dm <sup>3</sup> /s  |
|  | Deeltest EP-W104c | Het nominaal vermogen van de ventilatoren is 100W  |
|  | Deeltest EP-W104d | Elektrische vermogen van de ventilatoren is 80 W. Spanning is 220 V en stroomsterkte is 0,6 A. Cos phi is 0,8. Het is een eenfasewisselstroommotor.  |
|  | Deeltest EP-W104f | Het ventilatiesysteem is C4b.<br>Het nominaal vermogen van de ventilatoren is 100 W.   |
|  | Deeltest EP-W104g | <p>Systeem D4a<br/>Luchtdichtheid kanalen is LUKA C<br/>WTW verklaring voor wtw rendement: 85% gemeten volgens EN13142, dissipatie is erin verdisconteerd<br/>Geïsoleerd kanaal, lengte 1 m. Verder geen gegevens bekend.<br/>Centraal systeem<br/>Bypass=100%<br/>Er is sprake van koudeterugwinning via de wtw. Dit staat op kwaliteitsverklaring.</p> <p>Het ventilatorvermogen is forfaitair. Het installatiejaar is 2020.<br/>Het zijn gelijkstroomventilatoren.<br/>Er is geen volumeregeling ventilatoren en er is geen sprake van automatische passieve koeling. Er is geen LBK.</p> <p>Het woningtype is een meergezinswoning met 2 bouwlagen op de hoek op de onderste laag. Het bouwjaar is 1945.<br/>Het gebouw is gelijk aan het basisgebouw uit de referentietest, waarbij het dak en de oostgevel is weggelaten. De perimeter is 22 m. De gebouwhoogte is 10,8 m.<br/>De verwarmingsdistributieleidingen zijn geïsoleerd vóór 1995.</p> |

## 2.4 Ruimteverwarmingstesten (EPW 2)

### 2.4.1 Test EP-W201 Afgifte

Test het effect van andere kenmerken van het afgiftesysteem voor verwarming.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | Vloerverwarming  |
|  | Deeltest EP-W201a  | <p>Geen waterzijdige inregeling<br/>Vloerverwarming is droogbouwsysteem<br/>De oppervlakteverwarming heeft geen isolatie volgens NEN-EN 1264<br/>Regeling is automatische temperatuurregeling per ruimte met</p> |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | handmatig overrulen (aan/uit)   |
|  | Deeltest EP-W201b | Afgifte via radiatoren<br>Radiatoren staan tegen buitenwand<br>Temperatuurinstelling is 55/47. Temperatuurniveau van de ketel is HT.<br>Temperatuurregeling in ruimte is ' aangesloten op netwerk met handmatig overrulen en adaptieve regeling'<br>Er is geen waterzijdige inregeling.   |
|  | Deeltest EP-W201c | Afgifte via convectoren met boosterventilatoren<br>Er zijn 6 ventilatoren van 40 W<br>Temperatuurinstelling is 90/70. Temperatuurniveau van de ketel is HT.<br>Temperatuurregeling in ruimte is ' individueel per ruimte'.<br>Er is geen waterzijdige inregeling.   |
|  | Deeltest EP-W201d | Afgifte via convectoren met boosterventilatoren<br>Er zijn 6 ventilatoren van 40 W<br>Temperatuurinstelling is 50/42. Temperatuurniveau van de ketel is HT.<br>Temperatuurregeling in ruimte is ' individueel per ruimte'<br>Er is een verklaring voor de regeling volgens NEN-EN 215 en NEN-EN 15500 beschikbaar.<br>Er is geen waterzijdige inregeling. |
|  | Deeltest EP-W201e | Afgifte via wandverwarming<br>Er is een verklaring volgens NEN-EN 215 beschikbaar<br>Er is geen waterzijdige inregeling.  |

## 2.4.2 Test EP-W202 Distributie

Test het effect van andere kenmerken van het distributiesysteem voor verwarming.

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-W001 | Geen leidingen in onverwarmde ruimten, leidingen geïsoleerd   |
|  | Deeltest EP-W202a  | Leidingen door onverwarmde ruimten, lengte onbekend   |
|  | Deeltest EP-W202b  | Leidingen door onverwarmde ruimten: lengte=20 m<br>Kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd   |
|  | Deeltest EP-W202c  | Leidingen door onverwarmde ruimten: lengte onbekend<br>Leidingen zijn ongeïsoleerd<br>Er zijn geen ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde schildelen.<br>Kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd   |
|  | Deeltest EP-W202d  | Leidingen door onverwarmde ruimten: lengte onbekend<br>Er is een aanvullende distributiepomp. Het vermogen van de pomp is 50 W<br>EEI is 0,3  |
|  | Deeltest EP-W202e  | Geen leidingen door onverwarmde ruimten<br>Leidingen zijn geïsoleerd en bevinden zich in constructie.<br>Binnendiameter leiding is 0,02 m<br>Buitendiameter inc isolatie is 0,04 m<br>Diepte in constructie is 0,03 m<br>Lambda isolatie is 0,04 W/mK |



|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | Lambda constructie is 2 W/mK  |
|  | Deeltest EP-W202f | <p>De woning is een meergezinswoning in een woongebouw. Uitvoeringsvariant: hoek op bovenste verdieping<br/>Het appartement is gelijk aan het appartement uit de basistest (2 verdiepingen), maar de vloer ontbreekt.<br/>Aantal wooneenheden hele gebouw=4<br/>Aantal bouwlagen van gehele gebouw =4<br/>De gebouwhoogte is 10,8 m.<br/>Het gebouw heeft een gemeenschappelijke HR107-ketel. Vermogen 50 kW. Het toestel staat buiten de thermische schil.</p> <p>Er zijn leidingen door onverwarmde ruimten, lengte is onbekend. De leidingen zijn ongeïsoleerd. De kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd.</p> <p>Het pompvermogen en de EEI zijn onbekend. Er zijn geen warmtemeters.</p> |

### 2.4.3 Test EP-W203 Opwekking

Test het effect van andere kenmerken van de opwekker voor verwarming.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | HR107 combiketel / Ontwerp temperatuurklasse 45/40   |
|  | Deeltest EP-W203a  | Lokale gasverwarming met afvoer zonder elektriciteitsaansluiting<br>Ontwerp temperatuurklasse 90/70                  |
|  | Deeltest EP-W203b  | CR-ketel<br>Ontwerp temperatuurklasse 90/70<br>Temperatuurniveau HT<br>Toestel binnen thermische schil<br>1 waakvlam |
|  | Deeltest EP-W203c  | HR100-ketel<br>Ontwerp temperatuurklasse 80/60<br>Temperatuurniveau HT<br>Toestel buiten thermische schil            |
|  | Deeltest EP-W203d  | Elektrische warmtepomp<br>Bron bodem<br>Ontwerp temperatuurklasse 35/30<br>COP voldoet niet aan eisen tabel 9.28     |
|  | Deeltest EP-W203e  | Elektrische warmtepomp<br>Bron grondwater<br>Ontwerp temperatuurklasse 45/40<br>COP voldoet aan eisen tabel 9.28     |
|  | Deeltest EP-W203f  | Elektrische warmtepomp<br>Bron buitenlucht<br>Ontwerp temperatuurklasse 55/47<br>COP voldoet aan eisen tabel 9.28    |
|  | Deeltest EP-W203g  | Elektrische lucht/lucht warmtepomp<br>Bron buitenlucht<br>Afgifte: luchtverwarming                                   |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  |                   |  |
|  | Deeltest EP-W203h | Elektrische warmtepomp<br>Bron bodem<br>Ontwerptemperatuurklasse 50/42<br>COP voldoet aan eisen tabel 9.28   |
|  | Deeltest EP-W203i | Elektrische warmtepomp<br>Bron buitenlucht<br>Ontwerptemperatuurklasse 50/42 Kwaliteitsverklaring<br>COP=3,8<br>Hulpenergie W;H;aux=100 kWh  |
|  | Deeltest EP-W203j | HR107 ketel<br>Kwaliteitsverklaring:<br>Rendement: 0,975<br>Fractie: 1<br>Hulpenergie<br>A=10 kWh<br>B=0,12 kW<br>C=0,3<br>Bnom=20 kW<br>W;H;aux= <del>106,48</del> 111,55 kWh   |
|  | Deeltest EP-W203l | Het gebouw wordt gemodelleerd als 2 rekenzones (onder en boven).<br>Beide zones maken gebruik van dezelfde verwarmingsinstallatie die bestaat uit een elektrische luchtwaterwarmtepomp op buitenlucht met als bijstook een HR107-ketel met CW4. De warmtepomp voldoet niet aan de eisen uit tabel 9.28. De installatie staat binnen de thermische schil.<br><br>Het vermogen van de warmtepomp is 10 kW en het vermogen van de ketel is 35 kW.<br><br>Tapwater wordt volledig geleverd door de HR combiketel. In de onderste rekenzone is een keuken en de bovenste zone een badkamer.<br><br>De overige kenmerken zijn gelijk aan de kenmerken uit de referentietest. |
|  | Deeltest EP-W203m | Zelfde test als 203l, maar nu heeft iedere rekenzone zijn eigen installatie voor verwarming, tapwater en ventilatie.   |
|  | Deeltest EP-W203n | Zelfde test als 203l, maar nu heeft de-warmtepomp heeft een kwaliteitsverklaring.<br>De COP is 4,3 en de fractie is 0,72.  |
|  | Deeltest EP-W203o | Lokale gasgestookte luchtverwarmer HR104<br><br>Het vermogen is 5 kW.<br><br>Er is geen distributiesysteem.<br><br>Afgifte is luchtverwarming. Er zijn 4 ventilatoren: een met een axiale recirculatieluchtventilator en 3 met een radiale recirculatieluchtventilator   |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-W203p | <p>Elektrische warmtepomp<br/>Bron ventilatieretourlucht<br/>Ontwerptemperatuurklasse 55/47<br/>COP voldoet niet aan eisen tabel 9.28</p> <p>Het ventilatiesysteem is C1.<br/>Er is geen voorverwarming van natuurlijke toevoer van ventilatielucht.<br/>Het ventilatorvermogen is forfaitair. Het werkelijke debiet is onbekend. Er is maximale benutting van de ventilatiecapaciteit (automatische passieve koeling. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C.</p>  |
|  | Deeltest EP-W203q | <p>Elektrische warmtepomp<br/>Bron ventilatieretourlucht<br/>Ontwerptemperatuurklasse 55/47<br/>Er is een kwaliteitsverklaring met code 20210163GK uit de database van BCRG. Inventum Modul AIR Solo (zie bijlage 5).<br/>Als de warmtepomp niet de gehele warmtevraag kan dekken, wordt de rest elektrisch verwarmd.<br/>Het hulpenergiegebruik moet ook volgens deze verklaring berekend worden.</p> <p>Het ventilatiesysteem is C1.<br/>Er is geen voorverwarming van natuurlijke toevoer van ventilatielucht.<br/>Het ventilatorvermogen is forfaitair. Het werkelijke debiet is onbekend. Er is maximale benutting van de ventilatiecapaciteit (automatische passieve koeling. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C.</p> |

#### 2.4.4 Test EP-W204 Opwekking2

Test het effect van andere kenmerken van de opwekker voor verwarming.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | HR107 combiketel   |
|  | Deeltest EP-W204a  | <p>Warmtelevering door derden<br/>Er is een hoofddistributiepomp aanwezig. Vermogen en EEI zijn onbekend.</p>  |
|  | Deeltest EP-W204b  | <p>Warmtelevering met kwaliteitsverklaring:<br/>Primaire energiefactor is 0,5<br/>Primaire hernieuwbare energiefactor is 0,3<br/>K co2=0,1 kg/kWh<br/>Factoren uitsluitend op basis van metingen</p>   |
|  | Deeltest EP-W204c  | <p>Biomassatoestel: vrijstaande houtkachel zonder aansluiting op het elektriciteitsnet<br/>Biomassa voldoet aan bijlage R<br/>Handmatige brandstof toevoer<br/>Er is geen watergedragen distributiesysteem.<br/>Het afgiftesysteem is stralingsverwarming. De plaats is 'aan binnenwand'. De regeling is 'individueel per ruimte'.</p> |
|  | Deeltest EP-W204d  | <p>Biomassatoestel: pelletkachel zonder aansluiting op het elektriciteitsnet</p>   |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | Biomassa voldoet niet aan bijlage R<br>Handmatige brandstof toevoer<br>Er is geen watergedragen distributiesysteem.<br>Het afgiftesysteem is stralingsverwarming. De plaats is 'aan binnenwand'. De regeling is 'individueel per ruimte'.   |
|  | Deeltest EP-W204e | Biomassatoestel: automatisch gestookte ketel<br>Biomassa voldoet aan bijlage R<br>buiten de thermische schil<br>Vermogen is 5 kW. Temperatuurniveau is LT<br>Het afgiftesysteem is stralingsverwarming. De plaats is 'aan binnenwand'. De regeling is 'individueel per ruimte'.<br>Het vermogen en de EEI van de distributiepomp is onbekend.<br>Er zijn geen warmtemeters. |
|  | Deeltest EP-W204f | WKK met Pelektrisch <2 kW met HRe label (microwkk)<br>Temperatuurniveau HT<br>De ontwerptemperatuur van het afgiftesysteem is 75/65   |
|  | Deeltest EP-W204g | WKK met Pelektrisch <2 kW zonder HRe label (microWKK)<br>Temperatuurniveau LT<br>Ontwerptemperatuurniveau van afgiftesysteem is 45/40   |
|  | Deeltest EP-W204h | WKK met Pelektrisch <2 kW met HRe label (microWKK)<br>Temperatuurniveau LT<br>Kwaliteitsverklaring:<br>Epsilon;th=0,8<br>Epsilon;el=0,12<br>Ontwerptemperatuurniveau van afgiftesysteem is 45/40  |
|  | Deeltest EP-W204i | Warmtelevering met kwaliteitsverklaring:<br>Primaire energiefactor is 0,5<br>Primaire hernieuwbare energiefactor is 0,3<br>K CO2=0,1 kg/kWh<br>Factoren op basis van berekeningen<br>Het vermogen en EEI van de distributiepomp is onbekend. Er zijn geen warmtemeters.   |

### 2.4.5 Test EP-W205 Opwekking gemeenschappelijk

Test het effect van andere kenmerken van de opwekker voor verwarming.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | HR107 combiketel   |
|  | Deeltest EP-W205a  | Dit is een test voor bestaande bouw (dus berekening per appartement)<br>Gemeenschappelijke installatie met 2 ketels:<br>HR107 ketel, 10 kW<br>VR ketel, 10 kW, zonder waakvlam.<br>Het tweede toestel is niet additioneel geplaatst bij een renovatie<br>Ontwerptemperatuurklasse is 80/60<br>Hulpenergie opwekking is forfaitair.<br>Toestellen buiten thermische schil<br>Gebouwtype is meergezinswoning<br>Uitvoeringsvariant: hoek op bovenste verdieping<br>Het appartement is gelijk aan het appartement uit de basistest (2 verdiepingen), maar de vloer ontbreekt. |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  |                   | <p>Aantal wooneenheden hele gebouw=4<br/> Aantal bouwlagen van gehele gebouw =4<br/> De gebouwhoogte is 10,8 m.</p> <p>Het vermogen en EEI van de distributiepomp zijn onbekend.<br/> Er is geen warmtemeter aanwezig.</p> <p>De kenmerken van het hele gebouw zijn nodig om de factor fgebouw te kunnen bepalen.</p>  |
|  | Deeltest EP-W205c | <p>Gemeenschappelijke installatie met 3 ketels:<br/> HR107 ketel, 10 kW<br/> 2 VR ketels van elk 10 kW<br/> Ontwerptemperatuurklasse is 50/42<br/> Toestellen buiten thermische schil<br/> Hulpenergie opwekking is forfaitair.<br/> De VR-ketels hebben een waakvlam.<br/> HR107 ketel is niet additioneel geplaatst bij renovatie<br/> Gebouwtype is meergezinswoning<br/> Uitvoeringsvariant: hoek op bovenste verdieping. Er is geen vloer.<br/> Aantal wooneenheden hele gebouw=10<br/> Aantal bouwlagen hele gebouw=4<br/> De gebouwhoogte is 10,8 m.</p> <p>Het vermogen en EEI van de distributiepomp zijn onbekend.<br/> Er is geen warmtemeter aanwezig.</p> |

### 2.4.6 Test EP-W206 Opwekking woongebouw

Test het effect van opwekkers in een woongebouw. Het gaat om een nieuwbouwberekening (voor het gehele gebouw).

Het referentiegebouw bij deze test is een gebouw dat bestaat uit 48 appartementen (8 basisgebouwen naast elkaar en 6 boven elkaar; er zijn dus in totaal 12 bouwlagen).

De constructie-oppervlakken worden als volgt:

| Constructie             | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------|----------------------------------|
| dak                     | 384                              |
| BG vloer                | 384                              |
| buitengevel Zuid        | 921,6                            |
| buitengevel West = Oost | 194,4                            |
| buitengevel Noord       | 2073,6                           |
| beglazing               | 1152                             |

De perimeter van de beganegrondvloer is 140 m. De gebouwhoogte is 32,4 m.

Het gebruiksoppervlak is 4608 m<sup>2</sup>.

De Rc-waarden van de constructies zijn gelijk aan die uit de basistest EPW001.

|                   |   |
|-------------------|---|
| Deeltest EP-W206a | <p>Gemeenschappelijke installatie met een HR107 ketel<br/>Vermogen van de ketel is 10 kW<br/>Er is geen warmtemeter</p> <p>Leidingen lopen door onverwarmde ruimte. De lengte is onbekend.<br/>Distributieleidingen zijn geïsoleerd<br/>Kleppen en beugels geïsoleerd<br/>Pompvermogen onbekend, geen regeling</p> <p>Voor tapwater heeft ieder appartement een individuele elektrische doorstromer. De leidinglengte van de uittapleidingen is als in basistest EPW 001.<br/>Het ventilatiesysteem is individueel.</p> |
| Deeltest EP-W206b | <p>32 appartementen zijn aangesloten op de gemeenschappelijke ketel. Dit zijn de appartementen uit de onderste vier bouwlagen. De overige 16 hebben een individuele HR107 ketel. Bij de individuele ketel lopen er geen leidingen door onverwarmde ruimten.</p> <p>Het schiloppervlak van de gevels in de onderste zone is 2/3 van het totale geveloppervlak.</p> <p>De tapwaterinstallatie is als in test 206a.</p>  |
| Deeltest EP-W206c | <p>In het gebouw is er per 4 (naast elkaar gelegen) appartementen een gemeenschappelijke ketel. Er zijn dus 12 ketels. Iedere ketel heeft een vermogen van 10 kW. Iedere installatie bedient 2 bouwlagen. De kenmerken van de</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | installatie zijn verder gelijk aan die uit test 206a. |
|--|--|---|

## 2.5 Koelingstesten (EPW 3)

Bij deze testen wordt in het basisgebouw een koelinstallatie geplaatst.

Afgifte:

Afgiftesysteem is vloerkoeling.

De waterzijdige inregeling is onbekend

Ontwerptemperatuur is 12/16

De regeling van de ruimtetemperatuur is onbekend

Distributie:

Er zijn geen leidingen door ongeconditioneerde ruimte

De leidingen zijn geïsoleerd, net als de kleppen en beugels

Er is geen warmtemeter aanwezig

Er is een pomp aanwezig

Opwekking:

Koelmachine is een individuele elektrische compressiekoelmachine

### 2.5.1 Test EP-W301 Afgifte

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-W301a | Referentiesituatie   |
|  | Deeltest EP-W301b | Afgifte is ventilatorconvectoren aan plafond<br>Regeling is automatisch per ruimte   |
|  | Deeltest EP-W301d | Afgifte is ventilatorconvectoren aan buitenmuur.<br>Het totale vermogen van de afgifteventilatoren is 8 W.<br>Regeling is automatisch per ruimte met handmatig overrulen en adaptieve regeling<br>Het systeem is dynamisch gebalanceerd per afgiftesysteem met dynamische groepenbalancerings.<br>De ontwerptemperatuur is 12/18 |

### 2.5.2 Test EP-W302 Distributie

Test het effect van andere kenmerken van het distributiesysteem voor koeling.

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  | Deeltest EP-W301a | Geen leidingen in ongeconditioneerde ruimten, leidingen geïsoleerd  |
|  | Deeltest EP-W302a | Leidingen door ongeconditioneerde ruimten, lengte onbekend  |
|  | Deeltest EP-W302b | Leidingen door ongeconditioneerde ruimten: lengte=20 m<br>Kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd  |
|  | Deeltest EP-W302c | Leidingen door ongeconditioneerde ruimten: lengte onbekend<br>Leidingen zijn ongeïsoleerd<br>Kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd<br>Er zijn geen leidingen in ongeïsoleerde externe muren of in ongeïsoleerde vloeren.   |
|  | Deeltest EP-W302d | Leidingen door ongeconditioneerde ruimten: lengte onbekend<br>Leidingen geïsoleerd<br>Vermogen pomp is 50 W<br>EEI is 0,3   |
|  | Deeltest EP-W302e | Geen leidingen door ongeconditioneerde ruimten<br>Leidingen zijn geïsoleerd en bevinden zich in constructie.<br>Binnendiameter leiding is 0,02 m<br>Buitendiameter inc isolatie is 0,04 m<br>Diepte in constructie is 0,03 m<br>Lambda isolatie is 0,04 W/mK<br>Lambda constructie is 2 W/mK  |
|  | Deeltest EP-W302f | De woning is een meergezinswoning in een woongebouw.<br>Uitvoeringsvariant: hoek op bovenste verdieping<br>Het appartement is gelijk aan het appartement uit de basistest (2 verdiepingen), maar de vloer ontbreekt.<br>Aantal wooneenheden hele gebouw=4<br>Aantal bouwlagen van gehele gebouw =4<br>De gebouwhoogte is 10,8 m.<br><br>Het gebouw heeft een gemeenschappelijke elektrische compressiekoelmachine.<br><br>Er zijn leidingen door ongeconditioneerde ruimten, lengte is onbekend. De leidingen zijn ongeïsoleerd. De kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd. |

### 2.5.3 Test EP-W303 Opwekking

Test het effect van andere kenmerken van de opwekker voor koeling.

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-W301a | Compressiekoelmachine                    |
|  | Deeltest EP-W303a | Met gas aangedreven absorptiekoelmachine |



|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-W303b | Absorptiekoelmachine op externe warmtelevering   |
|  | Deeltest EP-W303c | Vrije koeling met koudeopslag (aquifer), vermogen 1 kW<br>Compressiekoelmachine, vermogen 9 kW<br><br>Voor verwarming is er een elektrische warmtepomp met bron aquifer. COP voldoet niet aan eisen tabel 9.28. Het type bronsysteem is recirculatie.<br>Voor tapwater is er een warmtepomp met geïntegreerd voorraadvat. De bron is aquifer. Het vergunningsjaar van de bron is na 2013.<br><br>Er vindt regeneratie via de warmtepomp plaats |
|  | Deeltest EP-W303d | Vrije koeling met bodemopslag, vermogen 2 kW<br>Compressiekoelmachine, vermogen 8 kW<br><br>Voor verwarming is er een elektrische warmtepomp met bron bodem. COP voldoet niet aan eisen tabel 9.28.<br>Er vindt regeneratie via de warmtepomp plaats<br><br>Voor tapwater is er (net als in de basistest) een gasgestookte ketel met Gaskeur HR en CW. CW klasse is 5.   |
|  | Deeltest EP-W303e | Compressiekoelmachine. De efficiëntie is gemeten volgens NEN-EN 14825<br>De EER is 4,2.  |

## 2.6 Tapwatertesten (EPW 4)

### 2.6.1 Test EP-W401 Afgifte

Test het effect van andere kenmerken van het afgiftesysteem voor tapwater.

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-W001  | Lengte keuken 8,5 m en lengte badkamer 5 m                         |
|  | Deeltest EP-W401a | Lengte keuken 7 m, inwendige diameter <10mm<br>Lengte badkamer 3 m |
|  | Deeltest EP-W401b | Lengte keuken 3 m, inwendige diameter <8mm<br>Lengte badkamer 1 m  |

### 2.6.2 Test EP-W402 Distributie

Test het effect van andere kenmerken van het distributiesysteem voor tapwater. Voor de testen in deze paragraaf geldt:

De woning is een meergezinswoning in een woongebouw.

Uitvoeringsvariant: hoek op bovenste verdieping

Het appartement is gelijk aan het appartement uit de basistest (2 verdiepingen), maar de vloer ontbreekt.

Aantal wooneenheden hele gebouw=4

Aantal bouwlagen van gehele gebouw =4

Gebouwhoogte is 10,8 m.

Het gebouw heeft een gemeenschappelijk tapwatertoestel, een indirect gestookt vat met een HR100-ketel.

Het toestel staat buiten de thermische schil.

Het vat heeft een volume van 1000 liter. De T-stukken zijn geïsoleerd.

|                   |  |
|-------------------|--|
| Deeltest EP-W402a | Circulatieleiding voor alleen tapwater, diameter 28/25, met 20 mm isolatie, geen leidingen door onverwarmde ruimten<br>Kleppen en beugels geïsoleerd<br>Pompvermogen onbekend, geen regeling<br>1 afleverset aanwezig  |
| Deeltest EP-W402b | Leidingen door onverwarmde ruimten, lengte onbekend  |
| Deeltest EP-W402c | Leidingen door onverwarmde ruimten: lengte=20 m<br>Kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd  |
| Deeltest EP-W402d | Leidingen door onverwarmde ruimten: lengte onbekend<br>Leidingen en kleppen zijn ongeïsoleerd<br>Pomp heeft constante delta-p regeling   |
| Deeltest EP-W402e | Leidingen door onverwarmde ruimten: lengte onbekend<br>Kleppen en beugels geïsoleerd<br>Vermogen pomp is 40 W. De pomp heeft geen regeling.<br>EEI is 0,3  |
| Deeltest EP-W402f | Geen leidingen door onverwarmde ruimten<br>Leidingen zijn geïsoleerd en bevinden zich in constructie.<br>Binnendiameter leiding is 0,02 m<br>Buitendiameter inc isolatie is 0,04 m<br>Diepte in constructie is 0,03 m<br>Lambda isolatie is 0,04 W/mK<br>Lambda constructie is 2 W/mK<br><br>Kleppen en beugels geïsoleerd |
| Deeltest EP-W402g | Er zijn leidingen door onverwarmde ruimten, lengte is onbekend. De leidingen zijn ongeïsoleerd. De diameter is onbekend.<br>De kleppen en beugels zijn ongeïsoleerd.   |

### 2.6.3 Test EP-W403 Douche wtw

Test het effect van aanwezigheid van douchewtw

|                    |   |
|--------------------|---|
| Referentie EP-W001 | Geen DWTW   |
| Deeltest EP-W403a  | Vertikale Douchewtw<br>Aangesloten op koudepoort van douchemengkraan en inlaat                              |
| Deeltest EP-W403b  | Horizontale Douchewtw<br>Aangesloten op inlaat  |
| Deeltest EP-W403c  | Vertikale Douchewtw<br>Aangesloten op koudepoort van douchemengkraan<br>Rendement=45% (verklaring aanwezig) |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  | Deeltest EP-W403d | Er zijn 2 douches met douchewtw. De ene heeft een horizontale douchewtw en de andere een verticale douchewtw. Beide zijn aangesloten op de koudepoort van de douchemengkraan. |
|--|-------------------|---|

### 2.6.4 Test EP-W404 Voorraadvat

Test het effect van andere kenmerken van het distributiesysteem voor tapwater.

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-W001 | Geen voorraadvat  |
|  | Deeltest EP-W404a  | Voorraadvat 100 liter<br>Energie label A+<br>Aansluitingen : isolatie van T-stukken<br>In verwarmde ruimte<br>De installatie is een indirect verwarmd vat met een HR107 ketel. De ketel staat binnen de verwarmde zone. Het is een combitoestel.  |
|  | Deeltest EP-W404b  | Twee vaten van elk 200 liter<br>In serie<br>Energie label F<br>Aansluitingen: ongeïsoleerd<br>Opstellingsplaats: onverwarmde ruimte<br>De installatie is een indirect verwarmd vat met een HR107 ketel. De ketel staat buiten de verwarmde zone (ook voor verwarming). Het is een combitoestel. |
|  | Deeltest EP-W404c  | Voorraadvat 100 liter<br>Stilstandsverlies: 2 kWh bij testcondities 60/20 °C<br>De verliesfactor Hsto;ls is 2,08 W/K<br>Opstellingsplaats: In verwarmde ruimte<br>Heet of kokendwaterkraan aanwezig<br>De installatie is een elektrische boiler.  |
|  | Deeltest EP-W404d  | Het vat is een elektrische boiler met een volume van 150 liter. Het energielabel is C. Het toestel staat in een verwarmde ruimte. De warmwaterleiding is geïsoleerd.  |

### 2.6.5 Test EP-W405 Zonneboiler

Test het effect van een zonneboiler.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | Geen zonneboiler   |
|  | Deeltest EP-W405a  | Zonneboiler voor tapwater met beglaasde collector<br>Type zonneboiler=voorverwarmer<br>Oppervlak 5 m2<br>Helling 45°<br>Orientatie zuid<br>Minimale belemmeringen<br>Vatvolume 100 liter<br>Energie label vat: A |
|  | Deeltest EP-W405b  | Zonneboiler voor tapwater met niet-beglaasde collector<br>Type zonneboiler=voorverwarmer   |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  |                   | <p>Oppervlak 3 m<sup>2</sup><br/> Helling 30°<br/> Orientatie west<br/> Minimale belemmeringen<br/> Vatvolume 200 liter<br/> Energie label vat: C</p>  |
|  | Deeltest EP-W405c | <p>Zonneboiler voor tapwater met vacuumbuiscollector<br/> Type zonneboiler=voorverwarmer<br/> Oppervlak 3 m<sup>2</sup><br/> Helling 60°<br/> Orientatie zuid-oost<br/> Maximale belemmeringen<br/> Vatvolume 150 liter,<br/> Warmteverliescoëfficiënt vat: <math>H_{tot}=0,5 \text{ W/K}</math></p>   |
|  | Deeltest EP-W405d | <p>Zonneboiler voor tapwater met beglaasde collector<br/> Type zonneboiler=geïntegreerde naverwarmer<br/> Oppervlak 5 m<sup>2</sup><br/> Helling 30°<br/> Orientatie zuid<br/> Maximale belemmeringen<br/> Vatvolume 150 liter, volume voor backupverwarming 150 liter<br/> Warmteverliescoëfficiënt vat: <math>H_{tot}=0,5 \text{ W/K}</math><br/> Het toestel voor tapwater is een indirect gestookt vat met een HR107ketel. Toestel staat binnen de thermische schil.</p> |
|  | Deeltest EP-W405e | <p>Zonneboiler voor tapwater met beglaasde collector<br/> Type zonneboiler=geïntegreerde naverwarmer<br/> Oppervlak 5 m<sup>2</sup><br/> Helling 30°<br/> Orientatie zuid<br/> Minimale belemmeringen<br/> Vatvolume 220 liter, volume voor backupverwarming 100 liter<br/> Energie label vat: B<br/> Het toestel voor tapwater en verwarming is een indirect gestookt vat met een HR107ketel. Toestel staat binnen de thermische schil.</p>                                 |
|  | Deeltest EP-W405f | <p>Zonneboiler voor tapwater en ruimteverwarming met beglaasde collector<br/> Type zonneboiler=voorverwarmer<br/> Oppervlak 5 m<sup>2</sup><br/> Helling 30°<br/> Orientatie zuid<br/> Minimale belemmeringen<br/> Vatvolume 220 liter,<br/> Energie label vat: B<br/> Het toestel voor tapwater en verwarming is een HR107 combitoestel met Gaskeur HR en Gaskeur CW. Toestel staat binnen de thermische schil. CW-klasse is 4.</p>   |

**2.6.6 Test EP-W406 Opwekking**

Test het effect van een andere opwekker.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-W001 | Combiketel   |
|  | Deeltest EP-W406a  | Combiketel met Gaskeur (zonder CW).<br>Het toestel heeft CW3   |
|  | Deeltest EP-W406b  | Elektroboiler<br>Vatvolume=80 liter<br>Energie label C<br>Aansluitingen: warmwaterleidingen geïsoleerd<br>Vat in verwarmde zone  |
|  | Deeltest EP-W406c  | Elektrisch doorstroomtoestel   |
|  | Deeltest EP-W406d  | Elektrische warmtepomp op ventilatietourlucht. Het nominale vermogen is 2 kW.<br>Het ventilatiesysteem is C1. Het werkelijke debiet is onbekend.<br>Er is geen maximale benutting van de ventilatiecapaciteit De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C, het vermogen van de ventilatoren is forfaitair. Het zijn gelijkstroomventilatoren met installatiejaar 2021  |
|  | Deeltest EP-W406e  | Combiketel met vaste biobrandstof en vat die voldoet aan grenswaarden van bijlage R<br>Met minimaal 10 mm isolatie rond vat en leidingwerk<br>Toestel buiten verwarmde zone<br><br>Ook voor verwarming wordt het opwekkingstoestel aangepast naar een automatisch gestookte biomassaketel buiten de verwarmde zone. De ketel heeft een aansluiting op het elektriciteitsnet.<br><br>Het vermogen van de ketel is 5 kW.<br>Het vermogen en de EEI van de distributiepomp is onbekend.<br>Er zijn geen warmtemeters. |
|  | Deeltest EP-W406f  | Warmtelevering<br>1 afleverset   |
|  | Deeltest EP-W406g  | Gasboiler<br>Volume vat: 100 liter<br>Installatiejaar 1990<br>Toestel geplaatst in verwarmde zone  |
|  | Deeltest EP-W406i  | Gebouwtype is meergezinswoning<br>Uitvoeringsvariant: hoek op bovenste verdieping<br>Het appartement is gelijk aan het appartement uit de basistest (2 verdiepingen), maar de vloer ontbreekt.<br>Aantal wooneenheden hele gebouw=4<br>Aantal bouwlagen van gehele gebouw =4<br>De gebouwhoogte is 10,8 m.<br><br>Voor verwarming is er een collectieve HR 107 ketel buiten thermische schil.<br>Ontwerpafgiftetemperatuur is 45/40. Het afgiftesysteem is hetzelfde als in de basistest.                          |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | <p>Leidinglengte door onverwarmde ruimten is onbekend. De leidingen zijn geïsoleerd. De kleppen en beugels zijn geïsoleerd.</p> <p>Er is geen warmtemeter. Vermogen en EEI van pomp zijn onbekend.</p> <p>Het vermogen van de opwekker is 100 kW.</p> <p>Tapwater:<br/>Boosterwarmtepomp</p>  |
|  | Deeltest EP-W406j | <p>Zelfde gebouw als bij test 406 i</p> <p>Boosterwarmtepomp met COP=3,5; P;ls=0,03 kW.</p>   |
|  | Deeltest EP-W406k | <p>Zelfde gebouw als test 406 i.</p> <p>Er is ook een individuele koelinstallatie met een compressiekoelmachine. Afgifte via vloerkoeling. De regeling van de ruimtetemperatuur is 'regeling in hoofdvertrek'.</p> <p>De ontwerp temperatuur is 12/16.</p> <p>De leidingen zijn geïsoleerd</p> <p>Er zijn geen leidingen buiten de gekoelde zone.</p> <p>De kleppen en beugels zijn geïsoleerd.</p> <p>Er is een distributiepomp aanwezig. Het vermogen is onbekend.</p> <p>EEI is onbekend.</p> <p>Er is geen waterzijdige inregeling.</p> <p>Boosterwarmtepomp die warmte onttrekt uit het warmte- en koudedistributiesysteem</p> <p>Boosterwarmtepomp met COP=3,5; P;ls=0,03 kW.</p> |
|  | Deeltest EP-W406l | <p>(Solo-)ketel met vaste biobrandstof. Brandstof voldoet niet aan eisen bijlage R.</p> <p>Ook voor verwarming wordt het opwekkingstoestel aangepast naar een automatisch gestookte biomassaketel buiten de verwarmde zone. De ketel heeft een aansluiting op het elektriciteitsnet.</p> <p>Het vermogen van de ketel is 5 kW.</p> <p>Het vermogen en de EEI van de distributiepomp is onbekend.</p> <p>Er zijn geen warmtemeters.</p> <p>Toestel staat buiten de verwarmde zone.</p> <p>Brandstoftoevoer is automatisch</p> <p>Het volume van het vat is 300 liter. Vat heeft energielabel D. De aansluitingen zijn normaal geïsoleerd met meer dan 4 aansluitingen.</p>               |
|  | Deeltest EP-W406m | <p>Aparte installatie in keuken en badkamer.</p> <p>In keuken: elektroboiler. Volume vat 20 liter. Energielabel D. Aansluitingen normaal (warmwaterleiding niet geïsoleerd).</p>  |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | <p>Leidinglengte 0-2 m. Leidingdiameter &gt;10 mm.</p> <p>In badkamer: HR combiketel met Gaskeurlabel HR en CW. CW klasse 4. Leidinglengte is 5 m.</p>  |
|  | Deeltest EP-W406n | <p>Er zijn 2 installaties. Installatie 1 bedient keuken en badkamer1. Installatie 2 bedient badkamer 2.</p> <p>Installatie 1 is gelijk aan de installatie uit de basistest.</p> <p>Installatie 2 bestaat uit een gasgestookt toestel met Gaskeur. Het is een gesloten toestel met CW4. De leidinglengte is 3 m.</p>   |
|  | Deeltest EP-W406o | <p>Warmtepompboiler met een kwaliteitsverklaring. Het ontwerpdebiet van de ventilatiewarmtepomp is 200 m<sup>3</sup>/h. Het vermogen van de warmtepompboiler is 5 kW. De COP is 3. Het aandeel hernieuwbare energie is 1000 kWh. De waarde van <math>f_{\text{prac}}=0,95</math>.</p> <p>Het ventilatiesysteem is C1. Het werkelijke debiet is onbekend. Er is geen maximale benutting van de ventilatiecapaciteit. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C, het vermogen van de ventilatoren is forfaitair. Het zijn gelijkstroomventilatoren met installatiejaar 2021</p>   |
|  | Deeltest EP-W406p | <p>Warmtepompboiler. Het vermogen van de warmtepompboiler is 0,3 kW. Het ontwerpdebiet van de ventilatiewarmtepomp is 200 m<sup>3</sup>/h. De COP is 3. Het aandeel hernieuwbare energie is 1000 kWh. De waarde van <math>f_{\text{prac}}=0,95</math>.</p> <p>Het ventilatiesysteem is C1. Het werkelijke debiet is onbekend. Er is geen maximale benutting van de ventilatiecapaciteit. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C, het vermogen van de ventilatoren is forfaitair. Het zijn gelijkstroomventilatoren met installatiejaar 2021</p> <p>Opmerking: bij deze test is bijverwarming nodig.</p>  |
|  | Deeltest EP W406q | <p>Combiketel met een kwaliteitsverklaring.</p> <p>Er is gemeten volgens Gaskeur tappatroon CW4. Het rendement is 72,5%</p>   |
|  | Deeltest EP W406t | <p>Elektrische warmtepomp op buitenlucht. Deze warmtepomp wordt ook voor ruimteverwarming gebruikt. Daarnaast is er een gasgestookte HR107 ketel met CW4. Deze ketel wordt alleen voor tapwater gebruikt en niet voor verwarming. De toestellen staan binnen de thermische schil.</p> <p>Het vermogen van de warmtepomp is 0,3 kW en het vermogen van de ketel is 10 kW.</p> <p>Bij tapwater levert de warmtepomp op jaarbasis 64,3% van de tapwatervraag.</p> <p>De WP heeft een los vat. Het volume is 150 liter, het energielabel is D. Voor de aansluitingen geldt: de T-stukken zijn geïsoleerd. De WP voldoet aan tabel 9.28. Er is geen aanvullende distributiepomp.</p> |
|  | Deeltest EP-W406u | <p>Elektrische warmtepomp op ventilatieretourlucht voor alleen tapwater. De berekening is forfaitair. Het nominale vermogen is 2 kW.</p> <p>Het ventilatiesysteem is C1. Het werkelijke debiet is onbekend.</p>   |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | <p>Er is geen maximale benutting van de ventilatiecapaciteit. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C, het vermogen van de ventilatoren is forfaitair. Het zijn gelijkstroomventilatoren met installatiejaar 2021<br/>Het bouwjaar van de woning is 1900. De overige kenmerken blijven gelijk.<br/>De distributieleidingen voor verwarming zijn geïsoleerd na 1995.</p>   |
|  | Deeltest EP-W406v | <p>Elektrische warmtepomp op ventilatieretourlucht. De warmtepomp wordt voor zowel ruimteverwarming als tapwater gebruikt. Voor verwarming voldoet de WP niet aan de eisen uit tabel 9.28<br/>De berekening is forfaitair. Het nominale vermogen van de warmtepomp is 2 kW.<br/>Het ventilatiesysteem is C1. Het werkelijke debiet is onbekend.<br/>Er is geen maximale benutting van de ventilatiecapaciteit. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C, het vermogen van de ventilatoren is forfaitair. Het zijn gelijkstroomventilatoren met installatiejaar 2021.</p> |
|  | Deeltest EP-W406w | <p>Als test EP-W 406v<br/>Er is een kwaliteitsverklaring met van de Inventum Modul Air combi 180 (zie bijlage 6).<br/><br/>De verklaring geldt voor verwarming, tapwater en hulpenergie. De aanvoertemperatuur is 45°C<br/><br/>Het ventilatiesysteem is C1 Het werkelijke debiet is onbekend.<br/>Er is geen maximale benutting van de ventilatiecapaciteit. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C, het vermogen van de ventilatoren is forfaitair. Het zijn gelijkstroomventilatoren met installatiejaar 2021</p>   |
|  | Deeltest EP-W406x | <p>Als test EP-W 406v<br/>Er is een kwaliteitsverklaring met van Inventum Modul Air red (zie bijlage 7).<br/><br/>De verklaring geldt voor verwarming, tapwater en hulpenergie. De aanvoertemperatuur is 45°C. Het minimale verwarmingsvermogen (P;H;hp;min) is 1,4 kW.<br/>Het ventilatiesysteem is C1 Het werkelijke debiet is onbekend.<br/>Er is geen maximale benutting van de ventilatiecapaciteit. De luchtdichtheidsklasse van de kanalen is LUKA C, het vermogen van de ventilatoren is forfaitair. Het zijn gelijkstroomventilatoren met installatiejaar 2021</p>       |



## 2.6.7 Test EP-W407 Opwekking-gemeenschappelijk/woongebouw

Test het effect van opwekkers in een woongebouw.

Het referentiegebouw bij deze test is een gebouw dat bestaat uit 48 appartementen (8 basisgebouwen naast elkaar en 6 boven elkaar; er zijn dus in totaal 12 bouwlagen).

De constructie-oppervlakken worden als volgt:

| Constructie             | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------|----------------------------------|
| dak                     | 384                              |
| BG vloer                | 384                              |
| buitengevel Zuid        | 921,6                            |
| buitengevel West = Oost | 194,4                            |
| buitengevel Noord       | 2073,6                           |
| beglazing               | 1152                             |

De perimeter van de beganegrondvloer is 140 m. De gebouwhoogte is 32,4 m.

Het gebruiksoppervlak is 4608 m<sup>2</sup>.

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-W407a | De appartementen bevatten individuele installaties zoals beschreven in basistest EP-W001.  |
|  | Deeltest EP-W407b | Gemeenschappelijke installatie met indirect gestookt vat voor zowel verwarming als tapwater<br>HR107 ketel<br>Toestel buiten verwarmde zone<br>Het vermogen van de ketel is 100 kW.<br><br>Circulatieleiding voor tapwater, diameter 28/25, met 20 mm isolatie, geen leidingen door onverwarmde ruimten<br>Kleppen en beugels geïsoleerd<br>Pompvermogen onbekend, geen regeling, geen warmtemeters, EEI van pomp onbekend.<br>Geen afleversets<br><br>Voorraadvat 2000 liter<br>Aansluitingen: isolatie van T-stukken |
|  | Deeltest EP-W407c | Voor tapwater: gemeenschappelijke installatie met direct gestookt vat. Het vermogen is groter dan 150 kW.<br><br>Overige kenmerken zelfde als bij 407b (dus voor verwarming: gemeenschappelijke HR107). De informatie over het voorraadvat uit 407b is niet relevant voor deze test.   |
|  | Deeltest EP-W407d | Gemeenschappelijke installatie met indirect gestookt vat<br>VR ketel<br>Toestel binnen verwarmde zone<br>Er is geen waakvlam.<br><br>Overige kenmerken zelfde als bij 407b   |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  | Deeltest EP-W407e | Test e-h zijn hetzelfde als a-d, maar dan voor een individueel tussen-midden appartement (bij constructies is alleen de voor- en achtergevel aanwezig)  |
|  | Deeltest EP-W407f |   |
|  | Deeltest EP-W407g |   |
|  | Deeltest EP-W407h |   |
|  | Deeltest EP-W407i | <p>Voor het hele woongebouw:<br/>De opwekker voor verwarming is een WKK met Pelektrisch van 15 kW. Het thermisch vermogen is 30 kW. Het temperatuurniveau is LT</p> <p>Voor tapwater wordt deze wkk gebruikt om een vat te verwarmen.<br/>Voorraadvat 2000 liter<br/>Aansluitingen: isolatie van T-stukken.</p> <p>Het rendement van de wkk is gemeten. De meetresultaten zijn:<br/>Epsilon;th=0,6<br/>Epsilon;el=0,3</p> |

## 2.7 PV panelen (EPW 5)

### 2.7.1 Test EP-W501 Panelen

Test het effect van andere kenmerken van PV-panelen.

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-W001 | Geen PV panelen   |
|  | Deeltest EP-W501a  | 10 panelen met een totale oppervlakte van 16 m2<br>Wp vermogen is 165 W/m2<br>Orientatie zuid, helling 30 °<br>Matig geventileerd systeem<br>Geen belemmeringen   |
|  | Deeltest EP-W501b  | <p>Twee systemen:<br/>Systeem 1: 10 panelen met een totale oppervlakte van 16 m2<br/>WP vermogen is 170 Wp/m2<br/>Orientatie zuid/west, helling 45<br/>Niet geventileerd<br/>Geen belemmeringen</p> <p>Systeem 2: 2 panelen met een totale oppervlakte van 3,2 m2<br/>WP vermogen is 140 Wp/m2<br/>Orientatie zuid/oost, helling 30<br/>Sterk geventileerd<br/>Maximale belemmering</p> |
|  | Deeltest EP-W501c  | 4 panelen met een totale oppervlakte 6,4 m2<br>Multikristallijn systeem geplaatst in 2000<br>Orientatie oost, helling 15<br>Matig geventileerd<br>Geen belemmeringen  |
|  | Deeltest EP-W501d  | 10 m2 PVT panelen, met enkel glas afgedekte collector   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>Oriëntatie west, helling 60°<br/>                 WP vermogen is 150 Wp/m2<br/>                 Niet geventileerd<br/>                 Geen belemmeringen</p> <p>Zonneboiler voor tapwater met beglaasde collector<br/>                 Type zonneboiler=voorverwarmer<br/>                 Minimale belemmeringen<br/>                 Vatvolume 100 liter<br/>                 Energielabel vat: A</p> |
|--|--|---|

## **3 Testen utiliteitsbouw**

### **3.1 Referentietest EPU 001**

Het testgebouw is hetzelfde als bij EPW001, op de volgende aspecten na.

#### **Algemeen**

De gebruiksfunctie is kantoor.

Er is 1 toiletgroep aanwezig.

#### **Verwarming**

Distributie

De lengte van de leidingen is onbekend.

#### **Tapwater**

Voor tapwater bevinden alle tappunten zich binnen 3 m van de opwekker.

#### **Koeling**

Bij deze testen wordt in het basisgebouw een koelinstallatie geplaatst.

Afgifte:

Afgiftesysteem is vloerkoeling.

De waterzijdige inregeling is onbekend

Ontwerp temperatuur is 12/16

De regeling van de ruimtetemperatuur is onbekend

Distributie:

De lengte van de leidingen is onbekend.

Er zijn geen leidingen door ongeconditioneerde ruimte

De leidingen zijn geïsoleerd, net als de kleppen en beugels

Er is geen warmtemeter aanwezig

Er is een pomp aanwezig

Opwekking:

Koelmachine is een individuele elektrische compressiekoelmachine

Verlichting

Type verlichting is LED.

Verlichtingsvermogen is forfaitair.

Er is geen nieuwwaardecompensatie

Regeling is automatisch aan/automatisch uit

Er is geen daglichtregeling

Er is geen afzuiging van armaturen

### **3.2 Algemeen EPU 0**

#### **3.2.1 Test EP-U002 Gebruiksfunctie**

Test het effect van de gebruiksfunctie.

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-U001 | Kantoor   |
|  | Deeltest EP-U002a  | Bijeenkomst met kinderopvang  |
|  | Deeltest EP-U002b  | Overige bijeenkomst   |
|  | Deeltest EP-U002c  | Celfunctie  |
|  | Deeltest EP-U002d  | Zorg met bed  |
|  | Deeltest EP-U002e  | Overige zorg  |
|  | Deeltest EP-U002f  | Logies  |
|  | Deeltest EP-U002g  | Onderwijs   |
|  | Deeltest EP-U002h  | Sport<br>De gebruiksoppervlakte van de sportzalen is 25 m <sup>2</sup> (NB dit heeft geen invloed op de uitkomst) |
|  | Deeltest EP-U002i  | Winkel  |
|  | Deeltest EP-U002j  | 30% is kantoor, 70% is overige bijeenkomst  |

### 3.3 Bouwkundig (EPU 1)

#### 3.3.1 Test EP-U101 Isolatie

Geen extra test

#### 3.3.2 Test EP-U102 Zonwering

Zonwering is van binnenuit bedienbaar. Bij gewijzigde oriëntatie schuiven alle gevels door (gebouw draait).

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-U102a | Zwarte screens, ramen oriëntatie zuid, bediening handbediend met lichtwering   |
|  | Deeltest EP-U102b | Witte screens, ramen oriëntatie west, bediening handbediend zonder lichtwering |
|  | Deeltest EP-U102c | Uitvalscherm, ramen oriëntatie oost, bediening automatisch                     |

### 3.4 Ventilatie (EPU 2)

#### 3.4.1 Test EP-U201 Ventilatiesysteem

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-U001 | Ventilatie debiet  |
|  | Deeltest EP-U201a  | Geïnstalleerde ventilatiecapaciteit is 120 dm <sup>3</sup> /s                        |
|  | Deeltest EP-U201c  | Het ontwerpdebiet is 200 dm <sup>3</sup> /s. Recirculatie van 30% van de retourlucht |

### 3.4.2 Test EP-U202 AHU

Het gebouw wordt groter. Er worden 8 blokken op elkaar gezet (in plaats van 2).

Het gebruiksoppervlak wordt 384 m<sup>2</sup>. Het gebouvvolume wordt 1036,8 m<sup>3</sup>. De gebouwhoogte wordt 21,6 m. De Rc-waarden blijven ongewijzigd.

| Constructie             | Oppervlakte<br>[m <sup>2</sup> ] |
|-------------------------|----------------------------------|
| dak                     | 48                               |
| BG vloer                | 48                               |
| buitengevel Zuid        | 76,8                             |
| buitengevel West = Oost | 129,6                            |
| buitengevel Noord       | 172,8                            |
| beglazing               | 96                               |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Referentie EP-U001 | Geen AHU  |
| Deeltest EP-U202a  | Er is een AHU aanwezig. Deze staat in de verwarmde zone. In de AHU wordt verwarmd en gekoeld.   |
| Deeltest EP-U202b  | Gebaseerd op test EPU202a.<br>Terugregeling: Het ontwerpdebiet is 1500 dm <sup>3</sup> /s. De ventilatie kan teruggeregeld worden tot 60% van de maximale capaciteit.<br>Er is een toerenregeling Het nominale vermogen van de ventilatoren is 100 W. |
| Deeltest EP-U202c  | Gebaseerd op test EPU202a.<br>De AHU ligt buiten de verwarmde zone. Er zijn kanalen van de AHU naar de rekenzone buiten de thermische zone. De lengte is 20-40 m. De leidingen zijn geïsoleerd.   |

### 3.4.3 Test EP-U203 Ventilatoren

|                    |   |
|--------------------|---|
| Referentie EP-U001 | Forfaitair vermogen   |
| Deeltest EP-U203a  | Het ontwerpdebiet is 200 dm <sup>3</sup> /s<br>Er is terugregeling door 20% recirculatie van het debiet.<br>Nominale vermogen van de ventilatoren is 100 W.   |
| Deeltest EP-U203b  | Het ontwerpdebiet is 200 dm <sup>3</sup> /s<br>Er is terugregeling door 30% recirculatie van het debiet<br>Elektrische vermogen van de ventilatoren is 80 W. Spanning is 220 V en stroomsterkte is 0,6 A. Het is een gelijkstroommotor, e=1 |
| Deeltest EP-U203c  | Ventilatiesysteem is C1<br>Nominale vermogen van de ventilatoren is 100 W.  |

**3.5 Verwarming (EPU 3)****3.5.1 Test EP-U301 Afgifte**

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-U001 | Vertrekhoogte en isolatie  |
|  | Deeltest EP-U301a  | De vertrekhoogte is 10 m.<br>Isolatie:<br>Opgenomen in de component (minimumisolatie in overeenkomst met de NEN-EN 1264-reeks (bereik $\leq 10$ cm), |

**3.5.2 Test EP-U302 Distributie**

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-U001 | Forfaitaire leidinglengte   |
|  | Deeltest EP-U302a  | Leidinglengte is 80 m. Er zijn geen leidingen in onverwarmde ruimten. De maximale lengte is 40 m.   |
|  | Deeltest EP-U302b  | Bouwjaar van het gebouw is 1950.<br>NB het bouwjaar beïnvloedt infiltratie, plaatsing van ventilatoren, hulpenergie opwekking verwarming.<br>De leidingen zijn in 2000 geïsoleerd. Dit geldt ook voor de koelleidingen. |

**3.5.1 Test EP-U303 Opwekking**

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-U001 | HR107 ketel   |
|  | Deeltest EP-U303a  | Opwekker: elektrische warmtepomp met bron bodem.<br>Ontwerptemperatuurklasse 30/27  |
|  | Deeltest EP-U303b  | Opwekker: elektrische warmtepomp met bron buitenlucht.<br>Ontwerptemperatuurklasse 35/30  |
|  | Deeltest EP-U303c  | Opwekker: elektrische warmtepomp met bron retourlucht.<br>Ontwerptemperatuurklasse 40/35<br>Het ventilatiesysteem is C1.  |
|  | Deeltest EP-U303d  | Opwekker: elektrische warmtepomp met bron grondwater.<br>De bron is een recirculatie-bron. Ontwerptemperatuurklasse 50/42   |
|  | Deeltest EP-U303e  | Opwekker: elektrische warmtepomp met bron oppervlaktewater. Ontwerptemperatuurklasse 55/47  |
|  | Deeltest EP-U303f  | Opwekker: gasmotor aangedreven gasgestookte warmtepomp met bron oppervlaktewater. Ontwerptemperatuurklasse 35/30<br>Het nominale thermische vermogen is 50 kW.<br><br>Voor de distributie geldt: het vermogen en EEI van de distributiepomp zijn onbekend. Er is geen warmtemeter |
|  | Deeltest EP-U303g  | Opwekker: WKK met elektrisch vermogen tussen 20 en 200 kW. Bouwjaar na 2006   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | Het nominale thermische vermogen is 50 kW.<br>Ontwerptemperatuurklasse 45/40<br>Voor de distributie geldt: het vermogen en EEI van de distributiepomp zijn onbekend. Er is geen warmtemeter |
|--|--|---|

### 3.6 Koeling (EPU 4)

#### 3.6.1 Test EP-U401 Afgifte

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-U001 | Vloerkoeling   |
|  | Deeltest EP-U401a  | Wandkoeling.<br>Er is een automatische regeling per ruimte met handmatig overrulen |

#### 3.6.2 Test EP-U402 Distributie

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-U001 | Forfaitaire lengte  |
|  | Deeltest EP-U402a  | Leidingslengte is 80 m. Er zijn geen leidingen in ongeconditioneerde ruimten. De maximale lengte is 40 m. |

#### 3.6.3 Test EP-U403 Opwekking

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-U001 | Compressiekoelmachine  |
|  | Deeltest EP-U403a  | Gasmotoraangedreven compressiekoelmachine. Het mechanisch vermogen van de gasmotor is 30 kW. |

### 3.7 Tapwater (EPU 5)

#### 3.7.1 Test EP-U501 Afgifte

|  |                    |                                      |
|--|--------------------|--------------------------------------|
|  | Referentie EP-U001 | Alle tappunten binnen 3 meter        |
|  | Deeltest EP-U501a  | Sommige tappunten verder dan 3 meter |

#### 3.7.2 Test EP-U502 Distributie

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-U502a | Gebruiksfunctie is zorg met bed<br>Distributiesysteem aanwezig met forfaitaire leidingslengte<br>Geen leidingen in onverwarmde ruimten |
|--|-------------------|--|



|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  |                   | <p>Leidingen zijn geïsoleerd met 25 mm isolatie<br/>Leidingdiameter is 35/32<br/>Kleppen en beugels zijn geïsoleerd.</p> <p>De circulatieleiding wordt doorstroomd met warm tapwater.</p> <p>Pompvermogen onbekend, geen regeling<br/>2 afleversets aanwezig</p> <p>Opwekker is een indirect gestookt vat met een HR107 ketel, buiten de thermische schil. Deze ketel is ook voor ruimteverwarming (combiketel).</p> <p>Er is 1 vat van 200 liter met energielabel C. Verliezen van aansluitingen zijn 'normaal'. De rechte delen van de warme aansluitingen zijn geïsoleerd – 4 aansluitingen of minder. Er is geen heetwaterkraan.</p> <p>De vervolgtesten in deze paragraaf zijn gebaseerd op deze test</p> |
|  | Deeltest EP-U502b | Leidinglengte is 80 m. Maximale lengte is 40 m.  |
|  | Deeltest EP-U502c | <p>De afmetingen van het gebouw worden 32 x 24 x 5,4. Het totale Ag is 1536 m<sup>2</sup>.<br/>Het raamoppervlak blijft gelijk (24 m<sup>2</sup>). De voorgevel (netto) wordt 148,8 m<sup>2</sup>. De achtergevel 172,8 m<sup>2</sup>. De linker en rechtergevel 129,6 m<sup>2</sup>. Het dak en vloer worden 768 m<sup>2</sup>.<br/>De perimeter van de vloer wordt 112 m.</p> <p>De gebruiksfunctie is sport.<br/>Het gebouw bevat sportzalen van 500 m<sup>2</sup>.<br/>De overige kenmerken zijn gelijk aan die uit test EP-U502a.</p>   |

### 3.7.1 Test EP-U503 Douche wtw

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-U503a | <p>Als U502a maar:<br/>Er zijn 10 douches. 6 daarvan hebben een douche wtw.<br/>2 hebben een verticale douche wtw en 4 hebben een horizontale douche wtw<br/>De aansluiting is een collectieve opstelling.</p> |
|--|-------------------|--|

### 3.7.2 Test EP-U504 Opwekking

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
|  | Deeltest EP-U504a | <p>Als U502a maar:<br/>Indirect gestookt vat<br/>HR 100 ketel<br/>Toestel binnen verwarmde zone. Dit toestel is ook voor verwarming.</p> <p>Voorraadvat 2000 liter</p> |
|--|-------------------|--|

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
|  | Aansluitingen: isolatie van T-stukken |
|--|---------------------------------------|

### 3.8 Verlichting (EPU 6)

#### 3.8.1 Test EP-U601 Vermogen

Test het effect van verlichtingskenmerken.

|  |                    |   |
|--|--------------------|---|
|  | Referentie EP-U001 | Forfaitair vermogen   |
|  | Deeltest EP-U601a  | Het lampvermogen is 768 W. Dit is 8 W/m <sup>2</sup> .<br>Het zijn LED lampen in armaturen met voorschakelapparatuur en met nieuwwaardecompensatie<br>Het totaal geïnstalleerde vermogen voor het opladen van accu's voor noodverlichting is 10 W<br>Het totaal geïnstalleerde vermogen voor de automatische besturing van armaturen als de lampen niet in gebruik zijn is 20 W |
|  | Deeltest EP-U601b  | Het lampvermogen is 960 W/ Dit is 10 W/m <sup>2</sup> .<br>Het type verlichting is onbekend   |
|  | Deeltest EP-W601c  | Het lampvermogen 1344 W. Dit is 14 W/m <sup>2</sup> .<br>Het type verlichting is Fluorescentietechnologie T5 met nieuwwaardecompensatie   |

#### 3.8.2 Test EP-U602 Regelingen

Test het effect van verlichtingsregelingen.

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-U001 | Automatisch aan/auto uit<br>Geen daglichtregeling  |
|  | Deeltest EP-U602a  | Regeling is centraal aan.  |
|  | Deeltest EP-U602b  | Regeling is handmatig aan/uit  |
|  | Deeltest EP-U602c  | Regeling is handmatig met veegschakeling   |
|  | Deeltest EP-U602d  | Regeling is automatisch aan/gedimd<br>Gebruiksfunctie is zorg met bed  |
|  | Deeltest EP-U602e  | Regeling is handmatig aan/gedimd   |
|  | Deeltest EP-U602f  | Regeling is handmatig aan/ auto uit  |
|  | Deeltest EP-U602g  | Het lampvermogen is 768 W. Dit is 8 W/m <sup>2</sup> .<br>De voorschakeling is onbekend. Nieuwwaardecompensatie is onbekend.<br>Regeling is auto aan/auto uit<br>Daglichtregeling heeft sensoren met automatisch dimmen<br>Oppervlakte daglichtsector is 48 m <sup>2</sup><br>F;D;S is 0,3. F;D;dayl is 0,781. F;D is 0,8905 |
|  | Deeltest EP-U602h  | Het lampvermogen is 768 W. Dit is 8 W/m <sup>2</sup> .<br>De voorschakeling is onbekend. Nieuwwaardecompensatie is onbekend.   |

|  |                   |   |
|--|-------------------|---|
|  |                   | <p>Het gebouw wordt verdeeld in 2 gelijke verlichtingszones. De onderste zone heeft dezelfde daglichtkenmerken als 602g: F;D;S is 0,3. F;D;dayl is 0,781. F;D is 0,8905.</p> <p>De bovenste verdieping heeft daklichten met een eigen daglichttoetredingsfactor: F;D;S is 0,68. F;D;dayl=0,5036. F;D=0,7518</p> |
|  | Deeltest EP-U602i | <p>Deze test is gebaseerd op test EPU 601a</p> <p>De armaturen worden afgezogen</p>   |

### 3.9 Bevochtiging (EPU 7)

#### 3.9.1 Test EP-U701 Bevochtiging

|  |                    |  |
|--|--------------------|--|
|  | Referentie EP-U001 | Geen bevochtiging  |
|  | Deeltest EP-U701a  | Type bevochtiging is verneveling   |
|  | Deeltest EP-U701b  | Type bevochtiging is stoombevochtiger met een elektrische bevochtiger<br>Gebruiksfunctie is zorg met bed   |
|  | Deeltest EP-U701c  | Type bevochtiging is stoombevochtiger met een centraal opgestelde gasgestookte opwekker. Gebruiksfunctie is onderwijs  |
|  | Deeltest EP-U701d  | <p>Deze test is gebaseerd op test EPU202a (met AHU)</p> <p>Type bevochtiging is stoombevochtiger met een centraal opgestelde gasgestookte opwekker.</p> <p>Er is warmteterugwinning via een warmtewiel</p> <p>Gebruiksfunctie is zorg overig</p> |

## 4 Deeltesten realistische gebouwen

Naast de EDR-testen die beschreven zijn de hoofdstukken 2 en 3, zijn er ook testen van realistische woningen beschreven. In de onderstaande tabel is aangegeven welke testen in het deelgebied energieprestatie 'realistische woningen/woongebouwen' zijn beschreven. Hierbij is onderscheid gemaakt in woningen die zijn beschreven conform de basisopname en de detailopname. De beschrijvingen van de realistische woningen zijn opgenomen in bijlage 4 in de vorm 11 ingevulde opnameformulieren.

**Tabel: Overzicht EDR-testen realistische woningen/woongebouwen en utiliteit.**

| nr | testnaam          | Basis – of detailopname |
|----|-------------------|-------------------------|
| 1  | EPWRealB01        | Basis                   |
| 2  | EPWRealD01        | Detail                  |
| 3  | EPWRealB02        | Basis                   |
| 4  | EPWRealD02        | Detail                  |
| 5  | EPWRealB03        | Basis                   |
| 6  | EPWRealD04        | Detail                  |
| 7  | EPWRealB05        | Basis                   |
| 8  | EPWRealB06        | Basis                   |
| 9  | EPWRealB07        | Basis                   |
| 10 | EPWRealD05        | Detail                  |
| 11 | <i>EPURealB01</i> | <i>Basis</i>            |

## 5 Eisen aan de uitvoer

Hieronder worden de indicatoren en de energieposten gegeven die als uitkomst minimaal door het rekenprogramma worden vermeld in de uitvoer. Naast deze uitkomsten, moeten in de uitvoer van de programma's ook alle door de EP-adviseur ingevulde ingevoerde gegevens vermeld worden. Eveneens moet in de uitvoer worden aangegeven welke gecontroleerde verklaringen er zijn gebruikt en moeten de codes van de gebruikte gecontroleerde verklaringen worden vermeld.

### Uitkomsten die minimaal door de NTA 8800- rekenprogramma's gegeven moet worden

|    | Grootheid   | Symbol                          | Eenheid            |
|----|---|---------------------------------|--------------------|
| 1  | Energiebehoefte indicator   | EP1 of $E;we;H+C;nd;ventsys=C1$ | kWh/m <sup>2</sup> |
| 2  | Primaire fossiele energie-indicator   | EP2 of $E;we;PTot$              | kWh/m <sup>2</sup> |
| 3  | Aandeel hernieuwbare energie  | EP3 of $RER;PrenTot$            | %                  |
| 4  | Netto warmtebehoefte  | $Q_{H,nd;net}$                  | kWh/m <sup>2</sup> |
| 5  | Maximale temperatuuroverschrijding  | $TO_{juli;max}$                 |                    |
| 6  | Totaal gebruiksoppervlakte Energiegebouw  | $A_g$                           | m <sup>2</sup>     |
| 7  | Totaal oppervlakte thermische schil energiegebouw   | $A_{Is}$                        | m <sup>2</sup>     |
| 8  | Totale jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie voor verwarming, bepaald volgens hoofdstuk 9                              | $E_{H,ci}$                      | kWh                |
| 9  | Totale jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie voor bevochtiging, bepaald volgens hoofdstuk 12 in kWh;                   | $E_{hum,ci}$                    | kWh                |
| 10 | Totale jaarlijkse hoeveelheid gebruikte elektrische energie voor ventilatie, bepaald volgens hoofdstuk 11, in kWh.        | $E_{V,ci}$                      | kWh                |
| 11 | Totale jaarlijkse hoeveelheid gebruikte elektrische energie voor verlichting, bepaald volgens hoofdstuk 14, in kWh;       | $E_{L,ci}$                      | kWh                |
| 12 | Totale jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie voor koeling, bepaald volgens hoofdstuk 10, in kWh;                       | $E_{C,ci}$                      | kWh                |
| 13 | Totale jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie voor warm tapwater, bepaald volgens hoofdstuk 13 in kWh;                  | $E_{W,ci}$                      | kWh                |
| 14 | Totale jaarlijkse totale hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de verschillende energiefuncties | $W_{aux,tot}$                   | kWh                |
| 15 | 'de Standaard voor woningisolatie'  |                                 | kWh/m <sup>2</sup> |

**Bijlage 1** Lijst van te attesteren tests per hoofdonderwerp**Woningbouw****Referentie**

| Test          | deeltest | Onderwerp  | nieuw |
|---------------|----------|------------|-------|
| EPW001        | -        | Referentie | -     |
| <b>Totaal</b> | <b>1</b> |            | -     |

**Bouwkundig (EPW0)**

| Test   | deeltest | Onderwerp                    | nieuw |
|--------|----------|------------------------------|-------|
| EPW002 | a        | Isolatie                     | -     |
|        | b        |                              | -     |
|        | c        |                              | -     |
| EPW003 | a        | Raameigenschappen            | -     |
|        | b        |                              | -     |
|        | c        |                              | ✓     |
| EPW004 | a        | Oriëntatie                   | -     |
|        | b        |                              | -     |
|        | c        |                              | -     |
|        | d        |                              | -     |
|        | e        |                              | -     |
|        | f        |                              | -     |
|        | g        |                              | -     |
| EPW005 | a        | Thermische massa             | -     |
|        | b        |                              | -     |
|        | c        |                              | -     |
| EPW006 | a        | Begrenzing begane grondvloer | -     |
|        | b        |                              | -     |
|        | c        |                              | -     |
|        | d        |                              | -     |
|        | e        |                              | -     |
|        | f        |                              | -     |
|        | g        |                              | -     |
|        | h        |                              | -     |
| EPW007 | a        | Infiltratie                  | -     |
|        | b        |                              | -     |
|        | c        |                              | -     |
| EPW008 | a        | Overstek                     | -     |
|        | b        |                              | -     |
|        | c        |                              | -     |
|        | d        |                              | -     |
|        | e        |                              | -     |

**Bouwkundig (EPW0), vervolg**

| Test          | deeltest  | Onderwerp               | nieuw    |
|---------------|-----------|-------------------------|----------|
| EPW009        | a         | Zijbelemmeringen        | -        |
|               | b         |                         | -        |
|               | c         |                         | -        |
|               | d         |                         | -        |
|               | e         |                         | -        |
|               | f         |                         | -        |
| EPW010        | a         | Belemmering             | -        |
|               | b         |                         | -        |
|               | c         |                         | -        |
|               | d         |                         | -        |
|               | e         |                         | -        |
| EPW011        | a         | Zonwering               | -        |
|               | b         |                         | -        |
| EPW012        | a         | Zonwering en oriëntatie | -        |
|               | b         |                         | -        |
|               | c         |                         | -        |
|               | d         |                         | -        |
|               | e         |                         | -        |
|               | f         |                         | -        |
| EPW013        | a         | Gebruiksoppervlak       | -        |
|               | b         |                         | -        |
|               | c         |                         | -        |
|               | d         |                         | -        |
|               | e         |                         | -        |
| EPW014        | a         | Dakvorm                 | -        |
| EPW015        | a         | Vertikale leidingen     | -        |
|               | b         |                         |          |
| EPW016        | a         | Deuren                  | -        |
|               | b         |                         |          |
|               | c         |                         |          |
| <b>Totaal</b> | <b>62</b> |                         | <b>1</b> |



### Ventilatie (EPW1)

| Test          | deeltest  | Onderwerp                      | nieuw    |
|---------------|-----------|--------------------------------|----------|
| EPW101        | a         | Ventilatiesysteem              | -        |
|               | b         |                                | -        |
|               | c         |                                | -        |
|               | d         |                                | -        |
|               | e         |                                | -        |
|               | f         |                                | -        |
|               | g         |                                | -        |
|               | h         |                                | -        |
|               | i         |                                | -        |
|               | j         |                                | -        |
|               | k         |                                | -        |
|               | l         |                                | -        |
|               | m         |                                | -        |
|               | n         |                                | -        |
|               | o         |                                | -        |
|               | p         |                                | -        |
|               | q         |                                | -        |
|               | r         |                                | -        |
|               | s         |                                | -        |
|               | t         |                                | -        |
|               | u         |                                | -        |
|               | v         |                                | -        |
|               | w         |                                | -        |
| EPW102        | a         | Voorverwarming nat. toev.vent. | -        |
|               | b         |                                |          |
| EPW103        | a         | Zomernachtventilatie           | -        |
|               | b         |                                | -        |
|               | c         |                                | -        |
| EPW104        | a         | Ventilatie overig              | -        |
|               | b         |                                |          |
|               | c         |                                |          |
|               | d         |                                |          |
|               | f         |                                |          |
|               | g         |                                | ✓        |
| <b>Totaal</b> | <b>34</b> |                                | <b>1</b> |

**Verwarming (EPW2)**

| Test   | deeltest | Onderwerp   | nieuw |
|--------|----------|-------------|-------|
| EPW201 | a        | Afgifte     | -     |
|        | b        |             | -     |
|        | c        |             | -     |
|        | d        |             | -     |
|        | e        |             | -     |
| EPW202 | a        | Distributie | -     |
|        | b        |             | -     |
|        | c        |             | -     |
|        | d        |             | -     |
|        | e        |             | -     |
|        | f        |             | -     |
| EPW203 | a        | Opwekking   | -     |
|        | b        |             | -     |
|        | c        |             | -     |
|        | d        |             | -     |
|        | e        |             | -     |
|        | f        |             | -     |
|        | g        |             | -     |
|        | h        |             | -     |
|        | i        |             | -     |
|        | j        |             | -     |
|        | l        |             | -     |
|        | m        |             | -     |
|        | n        |             | -     |
|        | o        |             | -     |
|        | p        |             | ✓     |
|        | q        |             | ✓     |
| EPW204 | a        | Opwekking2  | -     |
|        | b        |             | -     |
|        | c        |             | -     |
|        | d        |             | -     |
|        | e        |             | -     |
|        | f        |             | -     |
|        | g        |             | -     |
|        | h        |             | -     |
|        | i        |             | -     |

**Verwarming (EPW2), vervolg**

| Test          | deelttest | Onderwerp                   | nieuw    |
|---------------|-----------|-----------------------------|----------|
| EPW205        | a         | Opwekking gemeenschappelijk | -        |
|               | c         |                             | -        |
| EPW206        | a         | Opwekking woongebouw        | -        |
|               | b         |                             | -        |
|               | c         |                             | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>41</b> |                             | <b>2</b> |

**Koeling (EPW3)**

| Test          | deelttest | Onderwerp   | nieuw    |
|---------------|-----------|-------------|----------|
| EPW301        | a         | Afgifte     | -        |
|               | b         |             | -        |
|               | d         |             | -        |
| EPW302        | a         | Distributie | -        |
|               | b         |             | -        |
|               | c         |             | ✓        |
|               | d         |             | -        |
|               | e         |             | -        |
|               | f         |             | -        |
| EPW303        | a         | Opwekking   | -        |
|               | b         |             | -        |
|               | c         |             | -        |
|               | d         |             | -        |
|               | e         |             | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>14</b> |             | <b>1</b> |

**Tapwater (EPW4)**

| Test   | deelttest | Onderwerp   | nieuw |
|--------|-----------|-------------|-------|
| EPW401 | a         | Afgifte     | -     |
|        | b         |             | -     |
| EPW402 | a         | Distributie | -     |
|        | b         |             | -     |
|        | c         |             | -     |
|        | d         |             | -     |
|        | e         |             | -     |
|        | f         |             | -     |
|        | g         |             | -     |
| EPW403 | a         | Douche WTW  | -     |
|        | b         |             | -     |
|        | c         |             | -     |
|        | d         |             | -     |
| EPW404 | a         | Vorraadvat  | -     |
|        | b         |             | -     |
|        | c         |             | -     |
|        | d         |             | -     |
| EPW405 | a         | Zonneboiler | -     |
|        | b         |             | -     |
|        | c         |             | -     |
|        | d         |             | -     |
|        | e         |             | -     |
|        | f         |             | -     |

**Tapwater (EPW4), vervolg**

| Test          | deeltest  | Onderwerp                   | nieuw     |
|---------------|-----------|-----------------------------|-----------|
| EPW406        | a         | Opwekking                   | -         |
|               | b         |                             | -         |
|               | c         |                             | -         |
|               | d         |                             | ✓         |
|               | e         |                             | -         |
|               | f         |                             | -         |
|               | g         |                             | -         |
|               | i         |                             | ✓         |
|               | j         |                             | ✓         |
|               | k         |                             | ✓         |
|               | l         |                             | -         |
|               | m         |                             | -         |
|               | n         |                             | -         |
|               | o         |                             | ✓         |
|               | p         |                             | ✓         |
|               | q         |                             | -         |
|               | t         |                             | -         |
|               | u         |                             | ✓         |
|               | v         |                             | ✓         |
|               | w         |                             | ✓         |
| x             | ✓         |                             |           |
| EPW407        | a         | Opwekking gemeensch./woong. | -         |
|               | b         |                             | -         |
|               | c         |                             | -         |
|               | d         |                             | -         |
|               | e         |                             | -         |
|               | f         |                             | -         |
|               | g         |                             | -         |
|               | h         |                             | -         |
|               | i         |                             | -         |
| <b>Totaal</b> | <b>53</b> |                             | <b>10</b> |

**PV-panels (EPW5)**

| Test          | deeltest | Onderwerp | nieuw    |
|---------------|----------|-----------|----------|
| EPW501        | a        | PV-panels | -        |
|               | b        |           | -        |
|               | c        |           | -        |
|               | d        |           | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>4</b> |           | <b>-</b> |

**Realistische woningbouw (EPWReal)**

| Test          | deeltest  | Onderwerp    | nieuw    |
|---------------|-----------|--------------|----------|
| EPWRealB      | 01        | Basisopname  | -        |
|               | 02        |              | -        |
|               | 03        |              | -        |
|               | 05        |              | -        |
|               | 06        |              | -        |
|               | 07        |              | -        |
| EPWRealD      | 01        | Detailopname | -        |
|               | 02        |              | -        |
|               | 04        |              | -        |
|               | 05        |              | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>10</b> |              | <b>-</b> |

**Totalen**

| Hoofdgroep    | aantal     |         | nieuw     |
|---------------|------------|---------|-----------|
| Referentie    | 1          |         | -         |
| Bouwkundig    | 62         | EPW0    | 1         |
| Ventilatie    | 34         | EPW1    | 1         |
| Verwarming    | 41         | EPW2    | 2         |
| Koeling       | 14         | EPW3    | 1         |
| Tapwater      | 53         | EPW4    | 10        |
| PV-panels     | 4          | EPW5    | -         |
| Realistisch   | 10         | EPWReal | -         |
| <b>Totaal</b> | <b>219</b> |         | <b>15</b> |

## Utiliteitsbouw

### Referentie

| Test          | deeltest | Onderwerp  | nieuw    |
|---------------|----------|------------|----------|
| EPU001        | 1        | Referentie | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>1</b> |            | <b>-</b> |

### Algemeen (EPU0)

| Test          | deeltest  | Onderwerp        | nieuw    |
|---------------|-----------|------------------|----------|
| EPU002        | a         | Gebbruiksfunctie | -        |
|               | b         |                  | -        |
|               | c         |                  | -        |
|               | d         |                  | -        |
|               | e         |                  | -        |
|               | f         |                  | -        |
|               | g         |                  | -        |
|               | h         |                  | -        |
|               | i         |                  | -        |
|               | j         |                  | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>10</b> |                  | <b>-</b> |

### Bouwkundig (EPU1)

| Test   | deeltest | Onderwerp | nieuw    |
|--------|----------|-----------|----------|
| EPU102 | a        | Zonwering | -        |
|        | b        |           | -        |
|        | c        |           | -        |
|        | <b>3</b> |           | <b>-</b> |

**Ventilatie (EPU2)**

| Test          | deeltest | Onderwerp         | nieuw |
|---------------|----------|-------------------|-------|
| EPU201        | a        | Ventilatiesysteem | -     |
|               | c        |                   | -     |
| EPU202        | a        | AHU               | -     |
|               | b        |                   | -     |
|               | c        |                   | -     |
| EPU203        | a        | Ventilatoren      | -     |
|               | b        |                   | -     |
|               | c        |                   | -     |
| <b>Totaal</b> | <b>8</b> |                   | -     |

**Verwarming (EPU3)**

| Test          | deeltest  | Onderwerp   | nieuw |
|---------------|-----------|-------------|-------|
| EPU301        | a         | Afgifte     | -     |
| EPU302        | a         | Distributie | -     |
|               | b         |             | -     |
| EPU303        | a         | Opwekking   | -     |
|               | b         |             | -     |
|               | c         |             | -     |
|               | d         |             | -     |
|               | e         |             | -     |
|               | f         |             | -     |
|               | g         |             | -     |
| <b>Totaal</b> | <b>10</b> |             | -     |

**Koeling (EPU4)**

| Test          | deeltest | Onderwerp   | nieuw |
|---------------|----------|-------------|-------|
| EPU401        | a        | Afgifte     | -     |
| EPU402        | a        | Distributie | -     |
| EPU403        | a        | Opwekking   | -     |
| <b>Totaal</b> | <b>3</b> |             | -     |



**Tapwater (EPU5)**

| Test          | deeltest | Onderwerp   | nieuw    |
|---------------|----------|-------------|----------|
| EPU501        | a        | Afgifte     | -        |
| EPU502        | a        | Distributie | -        |
|               | b        |             | -        |
|               | c        |             | -        |
| EPU503        | 1        | Douche wtw  | -        |
| EPU504        | 1        | Opwekking   | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>6</b> |             | <b>-</b> |

**Verlichting (EPU6)**

| Test          | deeltest  | Onderwerp | nieuw    |
|---------------|-----------|-----------|----------|
| EPU601        | a         | Vermogen  | -        |
|               | b         |           | -        |
|               | c         |           | -        |
| EPU602        | a         | Regeling  | -        |
|               | b         |           | -        |
|               | c         |           | √        |
|               | d         |           | -        |
|               | e         |           | -        |
|               | f         |           | -        |
|               | g         |           | -        |
|               | h         |           | -        |
|               | i         |           | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>12</b> |           | <b>1</b> |

**Bevochtiging (EPU7)**

| Test          | deeltest | Onderwerp    | nieuw    |
|---------------|----------|--------------|----------|
| EPU701        | a        | Bevochtiging | -        |
|               | b        |              | -        |
|               | c        |              | -        |
|               | d        |              | -        |
| <b>Totaal</b> | <b>4</b> |              | <b>-</b> |

**Realistische utiliteitsbouw (EPUReal)**

| Test          | deeltest | Onderwerp | nieuw    |
|---------------|----------|-----------|----------|
| EPURealB      | 01       |           | √        |
| <b>Totaal</b> | <b>1</b> |           | <b>1</b> |

**Totalen**

| Hoofdgroep    | aantal    |         | nieuw    |
|---------------|-----------|---------|----------|
| Referentie    | 1         |         | -        |
| Algemeen      | 10        | EPU0    | -        |
| Bouwkundig    | 3         | EPU1    | -        |
| Ventilatie    | 8         | EPU2    | -        |
| Verwarming    | 10        | EPU3    | -        |
| Koeling       | 3         | EPU4    | -        |
| Tapwater      | 6         | EPU5    | -        |
| Verlichting   | 12        | EPU6    | 1        |
| Bevochtiging  | 4         | EPU7    | -        |
| Realistisch   | 1         | EPUReal | 1        |
| <b>Totaal</b> | <b>58</b> |         | <b>2</b> |

Totaal aantal tests

|        | aantal | nieuw |
|--------|--------|-------|
| Totaal | 277    | 18    |

## Bijlage 2 Resultaten EDR-testen

In een apart Excel-document, bijlage 2, zijn zowel de uitkomsten van de standaard EDR-testen en de uitkomsten van de realistische woningbouw en utiliteitsbouw gegeven.

### Afkeurcriteria

Afkeuring van de rekenmethode vindt plaats wanneer het berekende resultaat meer dan een 1,0% afwijkt van het hierboven gegeven resultaat, behorende bij de betreffende deelttest.

(Dus maximaal toegestane afwijking is een 1,0% naar boven en een 1,0% naar beneden).

Een rekenprogramma moet voor de attestering voldoen aan de eisen voor woningen/woongebouwen en utiliteitsgebouwen.

## Bijlage 3 Invoer realistische woningen en utiliteitsbouw (opnameformulieren)

In aparte documenten, bijlage 3A-J en bijlage 3K zijn de opnameformulieren van de realistische woningen en de realistische utiliteitsbouw opgenomen.

| Nr | testnaam   | Basis – of detailopname | Bijlage | Document     |
|----|------------|-------------------------|---------|--------------|
| 1  | EPWRealB01 | Basis                   | 3A      | Bijlage 3A-J |
| 2  | EPWRealD01 | Detail                  | 3B      |              |
| 3  | EPWRealB02 | Basis                   | 3C      |              |
| 4  | EPWRealD02 | Detail                  | 3D      |              |
| 5  | EPWRealB03 | Basis                   | 3E      |              |
| 6  | EPWRealD04 | Detail                  | 3F      |              |
| 7  | EPWRealB05 | Basis                   | 3G      |              |
| 8  | EPWRealB06 | Basis                   | 3H      |              |
| 9  | EPWRealB07 | Basis                   | 3I      |              |
| 10 | EPWRealD05 | Detail                  | 3J      |              |
| 11 | EPURealB01 | Basis                   | 3K      | Bijlage 3K   |

## Bijlage 4 Kwaliteitsverklaring horende bij Deelttest EP-W203q

In een apart document bijlage 4 is de kwaliteitsverklaring opgenomen behorende bij deelttest EP-W203q

## Bijlage 5: Kwaliteitsverklaring horende bij Deelttest EP-W406w

In een apart document bijlage 5 is de kwaliteitsverklaring opgenomen behorende bij deelttest EP-W406W

## **Bijlage 6: Kwaliteitsverklaring horende bij Deelttest EP-W406x**

In een apart document bijlage 6 is de kwaliteitsverklaring opgenomen behorende bij deelttest EP-W406x