Huygen Elwako Raadgevende Ingenieurs b.v.
Oostplein 413 | Postbus 42503 | 3006 DA Rotterdam
tel. 010 – 411 61 25
info@he-adviseurs.nl | www.he-adviseurs.nl

ADVISEURS

RAPPORT

77960-4

Amstelstation Blok B&C Amsterdam

EPC-berekening blok B
combinatiegebouw winkels-appartementen

Door : V. Schijf

Datum : 8-11-2019

INHOUD

1. Algemeen. 3

2. Uitgangspunten EPC-berekeningen. 4

2.1. Beschikbare gegevens. 4
2.2. Indeling gebouwfuncties en energiesectoren. 4
2.3. Bouwfysische gegevens. 4
2.4. Installatietechnische uitgangspunten 5

3. Resultaten van EP-berekening conform NEN 7120. 7

4. Correctie EPC berekening i.v.m. elektrische voorverwarming ventilatielucht. 8

Bijlagen:
- EPC-berekening blok B combinatiegebouw d.d. 8 november 2019.
- EPC-berekening blok B woongebouw inclusief kwaliteitsverklaringen d.d. 8 november 2019.
- EPC-berekening blok B woongebouw extra PV panelen inclusief kwaliteitsverklaringen d.d. 8 november 2019.

1. Algemeen.

Het nieuwbouwproject Amstelstation Blok B&C Amsterdam is onder te verdelen in:
- parkeergarage, deels ondergronds op laag-2 en -1;
- commerciële units, laag -2, laag 0 en laag 1;
- woningen blok B, begane grond t/m 6e verdieping;
- woningen blok C, begane grond t/m 10e verdieping;
- binnentuinen en daktuinen.

Het bouwblok is te verdelen in 2 blokken te weten blok B en Blok C.
Deze rapportage is opgesteld voor blok B.

Voor het woongebouw is een EPC berekening opgesteld behorende bij deze rapportage.

De technische ruimten en parkeergarage op bouwlaag -1 zijn als overige functie aangemerkt en derhalve niet meegenomen in de EPC-berekening.
De trappenhuiskernen van de woningen zijn opgenomen binnen de thermische schil van het gebouw.

Het ontwerp van het gebouw is van VenhoevenCS architecture+urbanism.

In het gebouw worden, conform het bouwbesluit, de volgende gebruiksfuncties onderscheiden:

Omschrijving	**Functie**	**Laag**	**Oppervlakte**
Commerciële units	winkelfunctie	-2, 0 en 1	3719 m²
Commerciële units	Bijeenkomstfunctie	-2, 0 en 1	813 m²
Woongebouw	woonfunctie	0 t/m 6	5.963,14 m²

In dit rapport wordt een opsomming gegeven van diverse bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten die in de EPC-berekening zijn gehanteerd.

Een uitdraai van de EPC-berekening van het combigebouw alsmede de gekoppelde EPC-berekening van het woongebouw, inclusief de bijbehorende kwaliteitsverklaringen, zijn als bijlage toegevoegd aan dit rapport.

2. Uitgangspunten EPC-berekeningen.

2.1. Beschikbare gegevens.

Voor de EP-berekening is gebruik gemaakt van de tekeningen van VenhoevenCS architecture+urbanism.

De gebruikoppervlakten zijn mede bepaald door HE adviseurs aan de hand van de bouwkundige tekeningen.
Het project dient aan de wettelijke eisen te voldoen. Voor een woongebouw geldt de huidige EPC eis van 0,4 en voor een combinatiegebouw een EPC eis van 1.
Voor de nieuwbouw Amstelstation blok B&C is dit door de gemeente Amsterdam aangescherpt voor een woongebouw naar een EPC eis van 0,15 en voor het combinatie gebouw naar een EPC eis van 0,5.

De EP-berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van Uniec2.2, welke rekent conform NEN 7120:2011 "Energieprestatie van gebouwen – bepalingsmethode" inclusief correctiebladen.

2.2. Indeling gebouwfuncties en energiesectoren.

De energieprestatienorm kent een indeling van het gebouw naar gebruiksfuncties.

De woonfunctie is onderverdeeld in twee klimatiseringszones.
Het verschil tussen de twee zones betreft de toepassing van ventilatie.
In de studio's worden afzuig ventilatie unit en CO_2 regeling toegepast.
In de overige woningen word gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning en CO_2 zoneregeling toegepast.

De onderverdeling is:
studio's : 2.339,59 m^2;
overige woningen : 3.623,55 m^2.

2.3. Bouwfysische gegevens.

Isolatiewaarden:
- gevelconstructies (exclusief glas) Rc = 4,5 m^2K/W;
- dakconstructies (exclusief glas) Rc = 6,0 m^2K/W;
- vloerconstructies boven buitenlucht Rc = 4,5 m^2K/W;
- vloerconstructie boven parkeergarage Rc = 3,5 m^2K/W;
- vloerconstructie supermarkt Rc = 3,5 m^2K/W;

- ramen (glas inclusief kozijn) U = 1,40 W/m^2K.

Zontoetredingsfactoren (ZTA-waarde):
- ramen woningen 0,6;
- ramen melkglas (toegangsdeur studio's) 0,58;
- ramen commerciële ruimten 0,3.

- Lineaire koudebruggen : Forfaitair.

2.3.1. Infiltratie.

- Infiltratie (qv, 10, kar) : 0,3 $l/s/m^2$ (Ag).

2.3.2. Thermische capaciteit.

- traditioneel, gemengd zwaar.

2.4. Installatietechnische uitgangspunten

2.4.1. Commerciële units.

2.4.1.1. *Verwarming.*

- Opwekking : Elektrische warmtepomp, Forfaitair; 35<Tsup<40°;
- Bron : grondwater/aquifer;
- Opwekkingsrendement : 4,45
- Kwaliteitsverklaring : niet van toepassing;
- Temperatuurniveau : lage temperatuurverwarming.
- Nominaal vermogen : forfaitair.

2.4.1.2. *Koeling.*

- Type toestel : Elektrische warmtepomp;
- Temperatuurniveau : hoog
- Opwekkingsrendement : 4
- Kwaliteitsverklaring : niet van toepassing;
- Capaciteit : forfaitair.

2.4.1.3. *Warm-tapwater.*

- Opwekking : Elektrische warmtepomp;
- Opwekkingsrendement : 1,4
- kwaliteitsverklaring : niet van toepassing;

2.4.1.4. *Ventilatie.*

- Er is gerekend met mechanische toevoer en mechanische afvoer;
- Systeem
  - forfaitair;
  - rendement warmteterugwinning : 0,70%
- Met toe- en/of afvoerkanaal luchtdichtheidsklasse LUKA C.
- Kwaliteitsverklaringen : niet van toepassing.

2.4.2. Woningen.

2.4.2.1. *Verwarming en warmtapwater.*

- Opwekking : Combi- Elektrische warmtepomp Product Itho Daalderop WPU 25 5G / 55 5G boiler WPV150; 35<Tsup<40°
- Bron : grondwater;
- Opwekkingsrendement
  - verwarming : 5,9;
  - warmtapwater : 3,55
- Kwaliteitsverklaring : aanwezig;
- Temperatuurniveau : lage temperatuurverwarming.
- Nominaal vermogen : forfaitair.

2.4.2.2. *Koeling.*

- Type toestel : Elektrische warmtepomp Product Itho Daalderop WPU 25 5G / 55 5G
- Temperatuurniveau : hoog
- Opwekkingsrendement : 63,0 / 84,0
- Kwaliteitsverklaring : aanwezig;
- Capaciteit : forfaitair.

2.4.2.3. *Warm-tapwater.*

- zie 2.4.2.1.
- douchewarmteterugwinning : douchegoot-wtw.
- kwaliteitsverklaring : aanwezig;

2.4.2.4. *Ventilatie.*

- Er wordt voorzien in alleen mechanische afzuiging en in mechanische toevoer en mechanische afvoer;
- Systeem studio:
  - studio: Duco Comfort Plus System NGG, met CO2 sensoren in woonkamer en hoofdslaapkamer + ZRroosters;
- Systeem overige woningen:
  - overige woningen: Zehnder Comfoair E300, CO2 met uitbreidingssensoren alle VR
  - rendement warmteterugwinning : 0,99%
- Met toe- en/of afvoerkanaal luchtdichtheidsklasse LUKA C.
- Kwaliteitsverklaringen : aanwezig.

2.4.3. Ventilatoren.

- Bepaling effectief vermogen ventilatoren : forfaitair.
- motor uitvoering : gelijkstroom

2.4.4. Zonnestroom.

2.4.4.1. *Commerciële units.*

- PV panelen:
- piekvermogen/ paneel : 400 Wp/paneel;
- ventilatie : sterk geventileerd - vrijstaand;
- Aantal : 154 st;
- helling : 12°;
- oriëntatie : NoordOost en ZuidWest.

2.4.4.2. *Woningen.*

- PV panelen:
- piekvermogen/ paneel : 400 Wp/paneel;
- ventilatie : sterk geventileerd - vrijstaand;
- Aantal : 133 st;
- helling : 12°;
- oriëntatie : NoordOost en ZuidWest.

2.4.5. Zonnecollectoren.

- niet van toepassing.

2.4.6. Verlichting.

Er is gerekend met de volgende verlichtingssystemen:

- Winkelfunctie : 8 W/m2 – vertrekschakeling, daglicht forfaitair;
- Bijeenkomstfunctie : 11W/m2 – vertrekschakeling, daglicht forfaitair;
  8W/m2 – daglichtschakeling, Laag 1;
  8W/m2 – vertrekschakeling, daglicht forfaitair;
- Woonfunctie : forfaitair.

3. **Resultaten van EP-berekening conform NEN 7120.**

De berekende waarde voor EPQ voor het combinatiegebouw is:

- EPQ = 0,5 (Ekarakt/Ekarakt;toelaatbaar).

Volgens het bouwbesluit dient de EPQ kleiner dan of gelijk aan 1,000 te zijn.

De berekende waarde voor de EPC voor het woongebouw is:

- EPC = 0,15 (Qpres;totaal/Qpres;toelaatbaar).

Volgens het bouwbesluit dient de EPC kleiner dan of gelijk aan 0,40 te zijn.
Dit houdt in dat aan de EP-eis volgens het bouwbesluit wordt voldaan.

4. **Correctie EPC berekening i.v.m. elektrische voorverwarming ventilatielucht.**

Compensatie elektrische bijverwarming studio's.

Methodiek.

De studio's zijn voorzien van mechanische afzuiging met drukgeregelde toevoerroosters in de (galerij) gevel. De onbehandelde toevoer van buitenlucht veroorzaakt een extra koudelast (en mogelijke koudeval lang de transparante gevel) die niet volledig wordt gedekt door de maximaal mogelijke capaciteit van de aanwezige vloerverwarming. Ter compensatie hiervan wordt een nader te bepalen uitvoering van elektrische verwarming toegevoegd.

De uitvoering van de elektrische verwarming is nog niet bepaald, waardoor het vermogen dat deze toevoegt niet rechtstreeks als warmteopwekking kan worden ingevoerd in de epc-berekening. Om een correcte epc-waarde te verkrijgen, wordt een compensatie berekend, waarvan de uiteindelijk extra primaire energiebehoefte wordt gecompenseerd door middel van extra opwekking door de inzet van meer PV-panelen/PV-panelen met hogere opbrengst.

De elektrisch compensatie verwarming wordt alleen ingezet, wanneer de temperatuur van de buitenlucht onder 12°C is. In de berekening wordt verder verdisconteerd wanneer en met welk debiet wordt geventileerd. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een hulp-berekening epc-berekening waarin voor de studio's wordt gerekend met gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning met een gelijkwaardige regeling. Het verschil in warmtebehoefte tussen de epc-berekening met afzuigventilatie en de epc-berekening met gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning is een maat voor de compensatie.

Uitgangspunt voor de elektrische compensatie is, dat deze de buitenlucht tot 12°C opwarmt. De gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning warmt de aanvoer(buiten)lucht op tot circa 18°. Op basis van het verschil in graaduren over een (klimaat)jaar tot respectievelijk 12°C en 18°C wordt de berekende extra warmtebehoefte vanuit de gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning gecorrigeerd naar de elektrische verwarming.

De extra warmtebehoefte in primaire energie volgt uit een op basis van de warmte-opwekking per bron gewogen bepaling van een equivalent rendement van de voor de studio's gecombineerde warmteopwekking (warmtepomp en elektrische verwarming).

Berekening Bouwdeel B.

Gegevens uit epc-berekeningen:
- Oppervlakte Ag-studios = 2339,59 m2
- Oppervlakte Ag-rest = 3623,55 m2

Warmtebehoefte Qw in basis = mechanische afzuigventilatie (incl hulpenergie):
- Qw_mv_prim-tot = 252866 MJ
- Qw_mv_prim-studios = 99209,94 MJ

Compensatie vermogen Xw uit warmtebehoefte vergelijk (excl. hulp-energie; alleen extra wtw in studio's):
- Qw_mv_prim-tot = 225837 MJ
- Qw_WTW_prim-tot = 186796 MJ

- Xw_prim_18°C-studios = 39041 MJ

- Graaduren 12°C / graaduren 18°C = 1340 / 2956 = 0,46

- Xw_prim_12°C = 0,46 * 39041 = 17958,86 MJ

Rendementen:
- warmtepomp inclusief electriciteitscentrale rend_WP = 5,9 * 0,39 = 2,301
- elektrische verwarming rend_ER = 0,39

Warmtebehoefte secundair:
- Qw_sec-studios = Qw_prim-studios * rend_WP = 228282,1 MJ

- Xw_sec-studios = Xw_prim_12°C * rend_WP = 41323,34 MJ

Equivalent rendement opwekking:
- Rend_equ =

  Qw_sec-studios /

  ((Qw_sec-studios – Xw_sec-studios) / rend_WP + Xw_sec-studios/ rend_ER)

  = 1,793

Compensatievermogen primair equivalent:
- dQw_prim-studios = Qw_sec-studios / rend_equ – Qw_sec-studios / rend_WP = 28089,5 MJ

Uit de epc-berekening van de mechanische afzuiging met extra pv-panelen volgt een op eigen perceel opgewekte (en verbruikte) elektriciteit van 464252 MJ (primair). Zonder extra PV-panelen is dit 388304 MJ. Het verschil 75948 MJ is voldoende compensatie.

HE adviseurs

Uniec 2.2

Aanvraag omgevingsvergunning

20191108 OV - Blok B Amstelstation, combinatiegebouw - OV
Basis - bwk def - PV ZW NO 84 panelen - ZW NO 70 panelen 400Wp - geen zonwering

0,50

Algemene gegevens

projectomschrijving	*Blok B Amstelstation, combinatiegebouw - OV*
variant	*Basis - bwk def - PV ZW NO 84 panelen - ZW NO 70 panelen 400Wp - geen zonwering*
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	*Amsterdam*
eigendom	*Koop*
bouwjaar	*2021*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Utiliteitsbouw*
gebouwtype	*meerlaags gebouw*
datum	*08-11-2019*
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	massa vloer	type plafond
verwarmde zone	Commerciele plint	100 - 400 kg/m²	gesloten plafond
verwarmde zone	Commerciele plint, bijeenkomst overig	100 - 400 kg/m²	gesloten plafond

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Gebruiksfuncties per rekenzone Commerciele plint							
gebruiksfunctie	A_g [m²]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	$\theta_{int;set;H}$ [°]	$q_{g;spec}$ [dm³/sm²]	EPC eis
winkelfunctie	3.719,00	nee	nee	n.v.t.	20,00	0,28	1,70

Gebruiksfuncties per rekenzone Commerciele plint, bijeenkomst overig							
gebruiksfunctie	A_g [m²]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	$\theta_{int;set;H}$ [°]	$q_{g;spec}$ [dm³/sm²]	EPC eis
bijeenkomstfunctie overig	813,00	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	1,10

Het gebouw betreft een combinatiegebouw. De gegevens van de woonfunctie zijn opgenomen in het bestand: Blok B Amstelstation, woningen - OV (Basis - bwk def - PV ZW NO 133 panelen 400WP - geen zonwering) .

gebruiksoppervlakte (A_g)	*5.963,14 m²*
verliesoppervlakte (A_{ls})	*5.799,90 m²*
karakteristiek energiegebruik (E_{PTot})	*501.204 MJ*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v;10;spec}$	*ja*
lengte van het gebouw	*38,20 m*

breedte van het gebouw	*47,50 m*
hoogte van het gebouw	*12,40 m*

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v;10;spec}$ [dm³/s per m²]
Commerciele plint	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)
Commerciele plint, bijeenkomst overig	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Commerciele plint							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
vloer supermarkt - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 2.726,9 m²							
Vloer op grond/kr	2.726,90	3,50					
gevel	564,10	4,50					
Gevel N supermarkt - buitenlucht, N - 79,9 m² - 90°							
gevel	19,98	4,50				minimale belem.	
HR++	59,93		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel N mercado - buitenlucht, N - 152,4 m² - 90°							
gevel	38,11	4,50				minimale belem.	
HR++	114,30		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Wand sterk geventileerd - sterk geventileerd, wand - 510,6 m²							
gevel	510,62	4,50					
Gevel W Mercado - buitenlucht, Z - 153,4 m² - 90°							
gevel	38,35	4,50				minimale belem.	
HR++	115,03		1,40	0,30	nee	minimale belem.	

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

vloer supermarkt - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3)

gem. verticale afstand tussen maaiveld en bovenkant vloer (z_v)	*6,00 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*178,77 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,30 m*

Transmissiegegevens rekenzone Commerciele plint, bijeenkomst overig							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Gevel N Mercado - buitenlucht, Z - 38,7 m² - 90°							
gevel	11,76	4,50				minimale belem.	

Transmissiegegevens rekenzone Commerciele plint, bijeenkomst overig							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
HR++	26,90		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel N Lyceo 1e - buitenlucht, Z - 49,5 m² - 90°							
gevel	12,37	4,50				minimale belem.	
HR++	37,11		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel O Mercado - buitenlucht, Z - 20,4 m² - 90°							
gevel	5,11	4,50				minimale belem.	
HR++	15,33		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel O Lyceo 1e - buitenlucht, Z - 72,4 m² - 90°							
gevel	18,11	4,50				minimale belem.	
HR++	54,32		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel Z Lyceo - buitenlucht, Z - 41,9 m² - 90°							
gevel	10,49	4,50				minimale belem.	
HR++	31,42		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel Z Mercado - buitenlucht, Z - 19,7 m² - 90°							
gevel	5,99	4,50				minimale belem.	
HR++	13,69		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel Z Lyceo 1e - buitenlucht, Z - 49,5 m² - 90°							
gevel	12,37	4,50				minimale belem.	
HR++	37,11		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel W Mercado - buitenlucht, Z - 115,4 m² - 90°							
gevel	35,07	4,50				minimale belem.	
HR++	80,28		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Dak Lyceo - buitenlucht, Z - 154,3 m² - 90°							
Dak	154,26	6,00				minimale belem.	

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

Verwarming- en warmtapwatersystemen

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	*elektrische warmtepomp*
toepassingsklasse (CW-klasse)	*aanrecht (CW 1)*
bron warmtepomp	*grondwater/aquifer*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35° < θsup ≤ 40°*
vermogen warmtepomp	*7,00 kW*
β-factor warmtepomp	*1,00*
aantal opwekkers	*3*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*1.481 W/K*

warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*70.317 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*28.037 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*11.135 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*4,450*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*1,400*
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	*1,000*

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
luchtverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	0,95

afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	*0,950*

Kenmerken distributiesysteem verwarming

warmtetransport door	*water / water + lucht*
koeltransport door	*lucht*
individuele regeling verwarming	*ja*
geïsoleerde leidingen en kanalen	*ja*
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	*0,880*

Kenmerken tapwatersysteem

gebruiksoppervlakte aangesloten op systeem	*4.532,00 m²*
gemiddelde lengte uittapleidingen	*> 3 meter*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,800*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*nee*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	*ja*
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	*ja*
werkelijk vermogen hoofdcirculatiepomp bekend	*nee*
aanvullende circulatiepomp aanwezig	*ja*
werkelijk vermogen aanvullende circulatiepomp bekend	*nee*
aanvullende circulatiepomp voorzien van pompregeling	*ja*
rekenzones voorzien van aanvullende circulatiepomp	*Commerciele plint* *Commerciele plint, bijeenkomst overig*

Aangesloten rekenzones

Commerciele plint
Commerciele plint, bijeenkomst overig

Ventilatie

ventilatie 1

Ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	*Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
systeemvariant	*D2 WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,00*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*1,00*

Kenmerken ventilatiesysteem

centrale luchtbehandelingskast aanwezig	*nee*
werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
terugregeling / recirculatie	*geen terugregeling / recirculatie*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA C*

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	*nee*
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	*nee*
spuivoorziening	*geen spuivoorziening*

Kenmerken warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning forfaitair	*langzaam roterende of intermitterende warmtewisselaar - 70%*
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	*ja*
fractie lucht via bypass	*1,00*
toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	*geïsoleerd kanaal*
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	*nee*
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	*6,0m*

Kenmerken ventilatoren

nominaal vermogen ventilator(en) forfaitair	*ja*
type ventilatoren (vermogen forfaitair)	*gelijkstroom*
extra circulatie op ruimteniveau	*nee*
ventilatoren met constant-volumeregeling	*nee*

Aangesloten rekenzones

Commerciele plint
Commerciele plint, bijeenkomst overig

Koeling

koeling 1

Kenmerken opwekker

type opwekker	*compressiekoelmachine - elektrisch (incl. splitsystemen)*
specificaties	*HT-afgiftesysteem*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*336.109 MJ*

opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*4,000*

Kenmerken koelsysteem

koeltransport ingevoerd bij verwarmingssysteem	*Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*0,94*

Hulpenergie koeling

koude direct afgegeven aan binnenlucht of LBK	*nee*
pompmotoren in gekoeld water circuits automatische toerenregeling	*ja*
koudeopwekker met toerenregeling (ventilatoren en pompen)	*ja*
koudeopwekker opwekkingsrendement inclusief standby hulpenergie	*ja*
koudeopwekker tevens gebruikt voor verwarming	*nee*
koudeopwekker koeltoren of verdampingscondensor	*nee*
koudeopwekker droge koeler	*nee*

Aangesloten rekenzones

Commerciele plint
Commerciele plint, bijeenkomst overig

Zonnestroom

zonnestroom 400WP daktuin

piekvermogen (Wp) per paneel	*400 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	42	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	42	NO	12	minimale belemmering

zonnestroom 400WP hoge dak

piekvermogen (Wp) per paneel	*400 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	35	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	35	NO	12	minimale belemmering

Verlichting

verlichting Commerciele plint

Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	*nee*
oppervlakte daglichtsector (A_{dayl}) forfaitair	*ja*

Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	*nee*

armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen	*nee*

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;spec}$ [W/m²]	A_{zone} [m²]	F_D
vertrekschakeling	8,0	3.719,00	0,90

verlichting Commerciele plint, bijeenkomst overig

Verlichtingssysteem

verlichtingsvermogen forfaitair	*nee*
oppervlakte daglichtsector (A_{dayl}) forfaitair	*ja*

Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	*nee*
armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen	*nee*

Eigenschappen verlichtingssysteem			
regeling	$P_{n;spec}$ [W/m²]	A_{zone} [m²]	F_D
vertrekschakeling	11,0	576,00	0,90
daglichtschakeling	8,0	199,00	0,78
vertrekschakeling	8,0	38,00	0,90

Resultaten

De onderstaande resultaten zijn van het combinatiegebouw (utiliteits- en woonfuncties).

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie			
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	274.269	MJ
hulpenergie		184.949	MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	346.403	MJ
hulpenergie		0	MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	272.178	MJ
hulpenergie		41.767	MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0	MJ
bevochtiging	$E_{hum;P}$	0	MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	166.845	MJ
verlichting	$E_{L;P}$	1.268.420	MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0	MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	838.148	MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0	MJ

Oppervlakten			
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	10.495,14	m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	9.561,61	m²

Elektriciteitsgebruik			
gebouwgebonden installaties		277.217	kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		272.016	kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		90.945	kWh
geëxporteerde electriciteit		0	kWh
TOTAAL		458.288	kWh

CO_2-emissie			
CO_2-emissie	m_{co2}	105.214	kg

Energieprestatie			
specifieke energieprestatie	EP	164	MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	1.716.683	MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	3.433.546	MJ
E_{ptot} / $E_{P;adm;tot;nb}$ (Bouwbesluit)		0,50	-

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 “Energieprestatie van gebouwen” (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 “Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen” inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard

gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Uniec 2.2

Aanvraag omgevingsvergunning

20191108 OV - Blok B Amstelstation, woningen - OV
Basis - bwk def - PV ZW NO 133 panelen 400WP - geen zonwering

0,15

Algemene gegevens

projectomschrijving	*Blok B Amstelstation, woningen - OV*
variant	*Basis - bwk def - PV ZW NO 133 panelen 400WP - geen zonwering*
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	*Amsterdam*
eigendom	*Koop*
bouwjaar	*2021*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Woningbouw*
woningtype	*appartementengebouw*
aantal woningbouw-eenheden in berekening	*78*
totaal aantal woningen in het project	*78*
gebruiksfunctie	*woonfunctie*
datum	*08-11-2019*
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones				
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	studios	traditioneel, gemengd zwaar	2.339,59	48
verwarmde zone	appartementen	traditioneel, gemengd zwaar	3.623,55	30

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H	*nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v;10;spec}$	*ja*
lengte van het gebouw	*48,00 m*
breedte van het gebouw	*47,50 m*
hoogte van het gebouw	*22,00 m*

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v;10;spec}$ [dm³/s per m²]
studios	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)
appartementen	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone studios							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Noordgevel - buitenlucht, N - 136,7 m² - 90°							
Gevel	32,54	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	78,11		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	26,04		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Noordgevel, hof - buitenlucht, N - 82,0 m² - 90°							
Gevel	43,20	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	22,97		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	15,84		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Oostgevel - buitenlucht, O - 158,0 m² - 90°							
Gevel	32,97	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	83,32		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	41,66		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Oostgevel, hof - buitenlucht, O - 300,0 m² - 90°							
Gevel	144,79	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	91,87		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	63,36		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel - buitenlucht, Z - 136,7 m² - 90°							
Gevel	32,55	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	72,90		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	31,24		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Zuidgevel, hof - buitenlucht, Z - 136,7 m² - 90°							
Gevel	72,01	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	38,28		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	26,40		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Westgevel - buitenlucht, W - 300,0 m² - 90°							
Gevel	54,80	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	182,73		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	62,49		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Westgevel, hof - buitenlucht, W - 109,4 m² - 90°							
Gevel	57,61	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	30,62		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	21,12		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 849,2 m² - 0°							
dak	849,23	6,00				minimale belem.	
Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 25,8 m²							
BG vloer	25,80	3,50					

Transmissiegegevens rekenzone studios							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	*0,00 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*28,82 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,30 m*
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	*0,80 m*
kruipruimteventilatie (ε)	*0,0012 m²/m¹*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden boven mv (R_{xw})	*4,50 m²K/W*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden onder mv ($R_{bw;o}$)	*3,50 m²K/W*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	*0,00 m²K/W*
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw;o}$)	*0,30 m*

Transmissiegegevens rekenzone appartementen							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Noordgevel - buitenlucht, N - 385,1 m² - 90°							
Gevel	204,17	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	162,73		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	18,23		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Noordgevel, hof - buitenlucht, N - 54,7 m² - 90°							
Gevel	34,62	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	9,50		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	10,56		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Noordgevel, loggia - buitenlucht, N - 71,0 m² - 90°							
Gevel	29,16	4,50				constante overstek ho ≥ 1,0	
HR++ glas	41,82		1,40	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	
Oostgevel - buitenlucht, O - 617,3 m² - 90°							
Gevel	118,24	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	423,54		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	75,51		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Oostgevel, hof - buitenlucht, O - 77,1 m² - 90°							
Gevel	47,00	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	14,27		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	15,84		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Oostgevel, loggia - buitenlucht, Z - 27,3 m² - 90°							
Gevel	6,51	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	20,83		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel - buitenlucht, Z - 420,2 m² - 90°							
Gevel	234,50	4,50				minimale belem.	

Transmissiegegevens rekenzone appartementen							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
HR++ glas	149,28		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	36,45		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Zuidgevel, hof - buitenlucht, Z - 15,2 m² - 90°							
Gevel	10,17	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	2,38		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	2,64		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel, loggia - buitenlucht, Z - 71,0 m² - 90°							
Gevel	29,16	4,50				constante overstek ho ≥ 1,0	
HR++ glas	41,82		1,40	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	
Westgevel - buitenlucht, W - 329,6 m² - 90°							
Gevel	101,31	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	176,18		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	52,07		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Westgevel, hof - buitenlucht, W - 54,7 m² - 90°							
Gevel	34,62	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	9,50		1,40	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	
galerijdeur glas	10,56		1,10	0,60	nee	minimale belem.	
Westgevel, Loggia - buitenlucht, Z - 101,4 m² - 90°							
Gevel	18,09	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	83,32		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Wand, sterk gventileerd - sterk geventileerd, wand - 152,3 m²							
Inwendige scheidingswand	152,28	4,50					
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 821,3 m² - 0°							
dak	821,29	6,00				minimale belem.	
Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 366,3 m²							
BG vloer	366,25	3,50					
Vloer boven buiten - buitenlucht, HOR, vloer - 118,7 m² - 180°							
Inwendige scheidingswand	118,66	4,50				minimale belem.	

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	*0,00 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*73,33 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,30 m*
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	*0,80 m*
kruipruimteventilatie (ε)	*0,0012 m²/m¹*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden boven mv (R_{xw})	*4,50 m²K/W*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden onder mv ($R_{bw;o}$)	*3,50 m²K/W*

warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	*0,00 m²K/W*
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw;o}$)	*0,30 m*

Verwarming- en warmtapwatersystemen

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater studio's

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater*
toestel - warmtepomp	*Itho Daalderop WPU 25 5G + voorraadvat WPV150 (ook bij koeling kiezen)*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35 < θsup ≤ 40°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*48*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*1.807 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*239.696 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*4.994 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*4.564 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*5,900*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,550*
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	*1,000*

Regeneratie

type collectieve bron	*doublettype*

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00
lokale verwarming incl. (elektr.) stralingsverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	*ja*
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	*1,000*

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	*nee*
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	*nee*
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	*1,000*

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	*48*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*0-2 m*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*0-2 m*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*1,000*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*ja*
type douchewarmtewisselaar	*douchegoot-wtw*
model douchewarmtewisselaar	*DSS douchegoot-WTW model 900/4 DW*
aangesloten op	*aangesloten op alleen koudepoort douchemengkraan*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	*ja*
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	*ja*
aanvullende circulatiepomp aanwezig	*nee*

Aangesloten rekenzones

studios

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater meerdere VR

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater*
toestel - warmtepomp	*Itho Daalderop WPU 55 5G + voorraadvat WPV150 (ook bij koeling kiezen)*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35 < θsup ≤ 40°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*30*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*2.837 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*306.964 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*10.232 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*5.803 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*6,450*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,500*
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	*1,000*

Regeneratie

type collectieve bron	*doublettype*

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00
lokale verwarming incl. (elektr.) stralingsverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	*ja*
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	*1,000*

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	*nee*
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	*nee*
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	*1,000*

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	*30*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*4-6 m*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*4-6 m*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,836*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*ja*
type douchewarmtewisselaar	*douchegoot-wtw*
model douchewarmtewisselaar	*DSS douchegoot-WTW model 900/4 DW*
aangesloten op	*aangesloten op alleen koudepoort douchemengkraan*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	*ja*
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	*ja*
aanvullende circulatiepomp aanwezig	*nee*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Ventilatie

ventilatie 1 studio's

ventilatiesysteem	*C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer*
systeemvariant	*Duco Comfort Plus System NGG (niet grondgebonden woningen) met CO2 sensoren in woonkamer en hoofdslaapkamer + ZR-roosters ≤ 1 Pa*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,09*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*0,50*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	*nee*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA C*

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	*nee*
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	*ja*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	*440,00 W (48 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,134*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*58,960 W*

Aangesloten rekenzones

studios

ventilatie 2 bij meerdere VR

ventilatiesysteem	*Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
systeemvariant	*Zehnder ComfoAir E300, CO2 met uitbreidingssensoren alle VR*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,00*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*0,49*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA C*

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	*nee*
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	*ja*

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	*geïsoleerd kanaal*
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	*nee*
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	*5,0 m*
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	*0,99*
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	*ja*
fractie lucht via bypass	*1*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	*1.700,00 W (30 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*618,800 W*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Koeling

koeling studio's

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 25 5G (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*48*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*268.928 MJ*

opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*63,000*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

studios

koeling meerdere VR

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 55 5G (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*30*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*268.928 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*84,000*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Zonnestroom

zonnestroom hoge dak 400WP

piekvermogen (Wp) per paneel	*400 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	66	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	67	NO	12	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie			
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	225.837	MJ
hulpenergie		27.029	MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	285.317	MJ
hulpenergie		0	MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	21.827	MJ
hulpenergie		0	MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0	MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	54.717	MJ
verlichting	$E_{L;P}$	274.781	MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0	MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	388.304	MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0	MJ

Oppervlakten			
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	5.963,14	m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	5.799,90	m²

Elektriciteitsgebruik			
gebouwgebonden installaties		96.518	kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		167.159	kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		42.134	kWh
geëxporteerde electriciteit		0	kWh
TOTAAL		221.543	kWh

CO_2-emissie			
CO_2-emissie	m_{co2}	30.718	kg

Energieprestatie			
specifieke energieprestatie	EP	84	MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	501.204	MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	1.339.168	MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,150	-
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,15	-

Onderstaande BENG Indicatoren zijn berekend conform de Handreiking BENG gebaseerd op de NEN 7120. Vanaf 20 november 2018 is het duidelijk dat deze indicatoren en de voorlopige BENG eisen uit 2015 achterhaald zijn. Zie ons artikel `Nieuwe BENG eisen bekend`. Wij raden ten sterkste af om met onderstaande informatie te rekenen en kunnen geen helpdesk vragen over deze eisen beantwoorden, aangezien wij ons richten op de BENG eisen conform NTA 8800 en de bijbehorende software Uniec 3. De enige reden dat wij deze resultaten nog tonen is om gebruikers tegemoet te komen die voor 20 november 2018 met deze getallen hebben gerekend en het resultaat willen inzien.

BENG indicatoren			
energiebehoefte		54,7	kWh/m²

primair energiegebruik	10,5 kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie	80 %

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 “Energieprestatie van gebouwen” (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 “Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen” inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement conform norm warm tapwater
Opwekrendement koeling
hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling
t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.
Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant	:	Itho Daalderop
Adres	:	Admiraal de Ruiterstraat 2 3115 HB Schiedam
Type	:	WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G
Versie	:	01 dd. 25-06-2018

Voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding is het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU-xx-5G voor het gebruik in de NEN 7120, conform NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5
Voor het rendement ruimte verwarming, en de hulpenergie ruimteverwarming is tevens NEN 7120: A1 – 2017, (aanvullingsblad) bijlage Q gebruikt.
Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:

- Opwekrendement $\eta_{H;gen}$ verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming: $W_{H;aux}$

Warmtapwaterbereiding

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:

- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:

- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum	:	25 juni 2018	25-6-2018
Plaats	:	Rhenen	Tiel
Naam	:	Dr. Ir. J. van Berkel Entry Technology	Elbert Stoffer (innovatie manager) Itho Daalderop

Algemeen

Verklaring voor de energieprestatie conform NEN 7120, voor een individuele verwarmingstoestel, niet behorende tot warmtelevering door derden, ten behoeve van **Nieuwbouw en bestaande bouw.**

De WPU-xx-5G is een water/water warmtepomp voor de levering van ruimteverwarming, warmtapwater en passieve koeling.

Aan de prestatie berekeningen liggen metingen ten grondslag, gemeten conform EN14825 en EN14511, door Itho Daalderop (Tiel) en validatiemetingen door Kiwa (Apeldoorn).
Deze metingen zijn bijgewoond en akkoord bevonden door dr. ir. J. van Berkel dd. 05-03-2018 en 17-04-2018.

Als bron van thermische energie gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumwaarde van 7°C en 12 °C
2. Een constante bron van 10°C (EPG-GW 10)

Voor het toepassen van de verklaring met een verhoogde brontemperatuur (ad 1.) moet met een EED berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, gemiddelde watertemperatuur hoger is dan 7°C (februari) en 12°C (augustus) bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.

Ten behoeve van het bepalen van het rendement ruimteverwarming is gebruik gemaakt van en rekentool geleverd door de DHPA, met een tabel als output.
De tabel is alleen voor de relevante waarden gevuld, voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Opwekrendement conform norm voor ruimteverwarming

WLE

WPU 25 5G **Bron: Itho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,04	6,04	6,04	6,05	6,09	6,12		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,982	0,800	0,622		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,82	5,82	5,82	5,83	5,89	5,92		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,980	0,796	0,618		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,56	5,56	5,56	5,58	5,67	5,72		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,977	0,788	0,612		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,29	5,29	5,29	5,32	5,44	5,51		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,973	0,780	0,605		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,05	5,05	5,05	5,09	5,22	5,29		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,972	0,777	0,603		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	4,75	4,75	4,75	4,81	4,98	5,07		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,968	0,769	0,596		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

Bron: EPG-GW 10

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,20	6,20	6,20	6,20	6,24	6,26		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,822	0,644		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,96	5,96	5,96	5,97	6,03	6,06		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,985	0,818	0,640		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,71	5,71	5,71	5,72	5,80	5,85		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,983	0,811	0,633		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,44	5,44	5,44	5,47	5,58	5,64		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,980	0,804	0,627		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,19	5,19	5,19	5,22	5,35	5,42		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,979	0,801	0,625		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	4,90	4,90	4,90	4,94	5,10	5,19		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	0,976	0,793	0,617		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

WHE

WPU 25 5G

Bron: Itho daalderop bron

Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,10	6,10	6,10	6,10	6,13	6,16		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,889	0,716		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,88	5,88	5,88	5,89	5,94	5,98		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,885	0,712		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,65	5,65	5,65	5,66	5,73	5,79		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,879	0,705		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,41	5,41	5,41	5,42	5,52	5,60		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,872	0,699		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,18	5,18	5,18	5,19	5,31	5,39		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,869	0,696		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	4,91	4,91	4,91	4,93	5,08	5,19		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,993	0,863	0,689		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,24	6,24	6,24	6,24	6,26	6,29		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,907	0,740		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,02	6,02	6,02	6,02	6,06	6,10		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,904	0,736		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,79	5,79	5,79	5,79	5,86	5,91		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,898	0,729		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,55	5,55	5,55	5,56	5,65	5,72		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,891	0,723		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,31	5,31	5,31	5,32	5,42	5,51		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,888	0,721		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,05	5,05	5,05	5,06	5,20	5,30		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,880	0,713		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H;aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel, $W_{H;aux}$ wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012) + A1-2017

$W_{H:aux} = 3,6 * \{A * N + (B * E_{H;ci}) / (C * B_{nom})\}$

waarin:

$W_{H;aux}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
A	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh
N	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
B	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;
$E_{H;ci}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager *ci* ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
C	is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;
B_{nom}	is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel.

	WPU25 5G	WPU35 5G	WPU45 5G	WPU55 5G	
A	42,1	42,1	14,9	14,9	[kWh]
B	0,014967	0,014967	0,019125	0,019125	[kW]
C	3,6	3,6	3,6	3,6	[MJ]
B nom	0,70	0,70	0,92	1,13	[kW]

Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.
Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met voorraadvat type WPV 150.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Opwekrendement $\eta_{W;gen}$
Type bron is bodem (met water gevuld) of grondwater

	$Q_{W;dis;nren;an\ 1)}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	> 14000 (klasse 4)	3,70
WPU 35 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	>14000 (klasse 4)	3,70
WPU 45 5G	6500 (klasse 1)	3,27
	≥ 14000 (klasse 4)	3,60
WPU 55 5G	6500 (klasse 1)	3,37
	≥ 14000 (klasse 4)	3,67

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

1) : voor warmtebehoeftes die tussen twee genoemde tapklasses voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0
conform 19.8.3.1. a en c

Opwekrendement en hulpenergie koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is het 'kleinste rendement berekend' wat wordt gerealiseerd. De opgenomen energie betreft 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ tot 84 gerealiseerd kan worden.

De gegeven waarde voor $\eta_{c;gen}$ mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

warmtepomp type	[--]	WPU 25 5G	WPU 35 5G	WPU 45 5G	WPU 55 5G
Koelvermogen	[kW]	4,56	4,56	5,62	6,35
Opwekrendement ηC;gen	[--]	63	63	74	84
WC;aux;gen	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00

Om de energie over te dragen zijn de bronpomp en de cv-pomp in bedrijf.
Beiden zijn in het opwekrendement verdisconteerd
De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is Conform 17.6.3 bepaald.
De hulpenergie voor de besturing is verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

Declaration

kiwa
Partner for progress

Number 84134/01 Replaces -

Date of issue 24-07-2014

Report number 140600269

Declaration
regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

DECLARATION OF KIWA
This declaration is based on a single examination by Kiwa on products supplied by

Dutch Solar Systems BV

This declaration does not pass a judgment on other products supplied by the manufacturer.
The products were tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

DSS Showerdrain model 800/3 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
2	5.8	47	39.5	0.07
3	9.2	73	38.1	0.16
4,5,6	12.5	100	36.4	0.25

DSS Showerdrain model 900/4 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
3	9.2	73	49.1	0.24
4,5,6	12.5	100	47.7	0.40

Allard Slomp
Productmanager

Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Manufacturer:
Dutch Solar Systems BV
Tinsteden 18
4547 TG, Enschede
The Netherlands
+315348 22 010
info@dutchsolarsystems.com
www.dutchsolarsystems.com



Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement conform norm warm tapwater
Opwekrendement koeling
hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling
t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.
Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant	:	Itho Daalderop
Adres	:	Admiraal de Ruiterstraat 2 3115 HB Schiedam
Type	:	WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G
Versie	:	01 dd. 25-06-2018

Voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding is het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU-xx-5G voor het gebruik in de NEN 7120, conform NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5
Voor het rendement ruimte verwarming, en de hulpenergie ruimteverwarming is tevens NEN 7120: A1 – 2017, (aanvullingsblad) bijlage Q gebruikt.
Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:
- Opwekrendement $\eta_{H;gen}$ verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming: $W_{H;aux}$

Warmtapwaterbereiding

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:
- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:
- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum	:	25 juni 2018	25-6-2018
Plaats	:	Rhenen	Tiel
Naam	:	Dr. Ir. J. van Berkel Entry Technology	Elbert Stoffer (innovatie manager) Itho Daalderop

Algemeen

Verklaring voor de energieprestatie conform NEN 7120, voor een individuele verwarmingstoestel, niet behorende tot warmtelevering door derden, ten behoeve van **Nieuwbouw en bestaande bouw.**

De WPU-xx-5G is een water/water warmtepomp voor de levering van ruimteverwarming, warmtapwater en passieve koeling.

Aan de prestatie berekeningen liggen metingen ten grondslag, gemeten conform EN14825 en EN14511, door Itho Daalderop (Tiel) en validatiemetingen door Kiwa (Apeldoorn).
Deze metingen zijn bijgewoond en akkoord bevonden door dr. ir. J. van Berkel dd. 05-03-2018 en 17-04-2018.

Als bron van thermische energie gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumwaarde van 7°C en 12 °C
2. Een constante bron van 10°C (EPG-GW 10)

Voor het toepassen van de verklaring met een verhoogde brontemperatuur (ad 1.) moet met een EED berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, gemiddelde watertemperatuur hoger is dan 7°C (februari) en 12°C (augustus) bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.

Ten behoeve van het bepalen van het rendement ruimteverwarming is gebruik gemaakt van en rekentool geleverd door de DHPA, met een tabel als output.
De tabel is alleen voor de relevante waarden gevuld, voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

WPU 55 5G **Bron: Itho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,58	6,58	6,58	6,58	6,59	5,98		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,861		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,29	6,29	6,29	6,29	6,30	5,77		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,858		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,97	5,97	5,97	5,97	5,99	5,55		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,851		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,62	5,62	5,62	5,62	5,66	5,32		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,845		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,32	5,32	5,32	5,32	5,36	5,10		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,843		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	4,93	4,93	4,93	4,93	5,00	4,85		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,837		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

Bron: EPG-GW 10

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,83	6,83	6,83	6,83	6,84	6,24		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,881		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,54	6,54	6,54	6,54	6,55	6,02		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,878		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,22	6,22	6,22	6,22	6,23	5,80		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,873		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,88	5,88	5,88	5,88	5,90	5,57		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,867		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,57	5,57	5,57	5,57	5,60	5,34		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,865		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,19	5,19	5,19	5,19	5,23	5,10		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,858		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

WPU 55 5G **Bron: ltho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,66		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,38	6,38	6,38	6,38	6,38	6,40		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,972		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,13		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,970		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,78	5,78	5,78	5,78	5,79	5,84		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,967		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,49	5,49	5,49	5,49	5,50	5,56		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,966		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,14	5,14	5,14	5,14	5,15	5,24		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,963		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,89		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,63		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,32	6,32	6,32	6,32	6,32	6,35		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,06		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,976		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,72	5,72	5,72	5,72	5,73	5,77		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,38	5,38	5,38	5,38	5,39	5,45		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,973		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H;aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel, $W_{H;aux}$ wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012) + A1-2017

$W_{H:aux} = 3,6 * \{A * N + (B * E_{H;ci}) / (C * B_{nom})\}$

waarin:

$W_{H;aux}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
A	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh
N	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
B	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;
$E_{H;ci}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager *ci* ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
C	is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;
B_{nom}	is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel.

	WPU25 5G	WPU35 5G	WPU45 5G	WPU55 5G	
A	42,1	42,1	14,9	14,9	[kWh]
B	0,014967	0,014967	0,019125	0,019125	[kW]
C	3,6	3,6	3,6	3,6	[MJ]
B nom	0,70	0,70	0,92	1,13	[kW]

Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.
Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met voorraadvat type WPV 150.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Opwekrendement $\eta_{W;gen}$
Type bron is bodem (met water gevuld) of grondwater

	$Q_{W;dis;nren;an\ 1)}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	> 14000 (klasse 4)	3,70
WPU 35 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	>14000 (klasse 4)	3,70
WPU 45 5G	6500 (klasse 1)	3,27
	≥ 14000 (klasse 4)	3,60
WPU 55 5G	6500 (klasse 1)	3,37
	≥ 14000 (klasse 4)	3,67

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

1) : voor warmtebehoeftes die tussen twee genoemde tapklasses voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen} = 0$
conform 19.8.3.1. a en c

Opwekrendement en hulpenergie koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is het 'kleinste rendement berekend' wat wordt gerealiseerd. De opgenomen energie betreft 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ tot 84 gerealiseerd kan worden.

De gegeven waarde voor $\eta_{c;gen}$ mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

warmtepomp type	[--]	WPU 25 5G	WPU 35 5G	WPU 45 5G	WPU 55 5G
Koelvermogen	[kW]	4,56	4,56	5,62	6,35
Opwekrendement ηC;gen	[--]	63	63	74	84
WC;aux;gen	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00

Om de energie over te dragen zijn de bronpomp en de cv-pomp in bedrijf.
Beiden zijn in het opwekrendement verdisconteerd
De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is Conform 17.6.3 bepaald.
De hulpenergie voor de besturing is verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

Declaration

kiwa
Partner for progress

Number 84134/01 Replaces -

Date of issue 24-07-2014

Report number 140600269

Declaration
regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

DECLARATION OF KIWA
This declaration is based on a single examination by Kiwa on products supplied by

Dutch Solar Systems BV

This declaration does not pass a judgment on other products supplied by the manufacturer.
The products were tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

DSS Showerdrain model 800/3 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
2	5.8	47	39.5	0.07
3	9.2	73	38.1	0.16
4,5,6	12.5	100	36.4	0.25

DSS Showerdrain model 900/4 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
3	9.2	73	49.1	0.24
4,5,6	12.5	100	47.7	0.40

Allard Slomp
Productmanager

Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Manufacturer:
Dutch Solar Systems BV
Tinsteden 18
4547 TG, Enschede
The Netherlands
+315348 22 010
info@dutchsolarsystems.com
www.dutchsolarsystems.com



PEUTZ

Gelijkwaardigheidsverklaring

Voorliggende verklaring geeft de conform de VLA-methodiek, versie 1.3 d.d. 17 juli 2018, bepaalde aangepaste waarden voor f_{sys} en f_{reg} ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en voor de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte zoals weergegeven in tabel 2 uit NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014.

Tevens geeft de verklaring de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, aangepaste waarde voor $f_{reg,fan}$ ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen zoals weergegeven in tabel 17 NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014, evenals de vervangende waarde voor het nominale elektrische vermogen van de ventilator ($P_{nom;el}$). Deze zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a.

De aangepaste waarden zijn geldig bij toepassing van de volgende ventilatievoorziening:

Leverancier:	**Duco Ventilation & Sun Control**
Type:	**Duco Comfort Plus System met CO_2-sensor in woonkamer en hoofdslaapkamer NGG**
Woningtype:	**Niet grondgebonden woningen (appartementen)**
Ventilatie unit:	**DucoBox**

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- een MV-box (type DucoBox Focus) met klepsturing in maximaal 7 zones (keuken, badkamer, toilet en eventueel zolder / berging);
- winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- afvoerpunten in de keuken, badkamer, wasmachine opstelplaats (wasruimte) en toiletten, met een afvoercapaciteit overeenkomstig het Bouwbesluit 2012;
- een CO_2-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO_2-sensor of in de woonkamer (CO_2-ruimtesensor) of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- een CO_2-sensor in de hoofdslaapkamer;
- bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO_2-sensor in de woonkamer (CO_2-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO_2-sensor d.m.v. koppeling met de sensorless regelklep in het retourkanaal van de keuken. Bij woningen waarbij de CO_2-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, voorwaarden volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedienings-schakelaar in de keuken geplaatst;
- een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld ofwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal van de badkamer;
- bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem is een rapport van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters (Δp ≤ 1 Pa) benodigd.

De hulpenergie voor het ventilatiesysteem bedraagt 1,2 W per ruimtesensor/-schakelaar en 0,24 W per regelklep volgens opgave van de fabrikant. Bij CO_2-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Met het beschreven vraaggestuurde ventilatiesysteem wordt energie bespaard, omdat overventilatie wordt voorkomen. Om dit te verdisconteren in de energieprestatie-coëfficiënt (EPC) mag voor niet grondgebonden woningen uitgegaan worden van de volgende waarden:

Systeemvariant:	**C.4a**
f_{sys}:	**1,09**
f_{reg}:	**0,50**

Op basis van de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, bepaalde ventilatiestromen en op basis van de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij 100 Pa, is bepaald dat voor het nominale vermogen van de ventilatie unit type DucoBox die onderdeel uitmaakt van het bovengenoemde ventilatiesysteem van Duco Ventilation & Sun Control de volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$P_{nom;el}$:	$7{,}372.10^{-3}$ x (max[q_{vinst} ; $q_{g;spec;functie\ g}$ x A_g ; 35 x $N_{W;zl}$])^2 [W]

De waarden voor q_{vinst} en $q_{g;spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s. A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{W;zl}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone. Beiden worden bepaald volgens NEN 7120.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{reg,fan}$:	**0,134**

NA 1107-19-BR 2

Op basis van deze gegevens kan in de EPC-berekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P^*_{eff}).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]				P^*_{eff} [W][1]
	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Comfort Plus System met CO_2-sensor in woonkamer en hoofdslaapkamer NGG	2,4	2,4	1,7	1,7	2,0

[1]Gewogen op de niet grondgebonden woningen

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-4-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. De gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NEN 8088-1.

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekeningen van de EI-index conform ISSO 82 dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1{,}0\ dm^3/sm^2$.

Zoetermeer, 12 september 2018
Peutz bv

ir. M. van Beek

NA 1107-19-BR 3

TNO innovation for life

Building, Infrastructures & Maritime
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Verklaring conform norm

TNO 2019 R10678

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat Zehnder ComfoAir E 300 R P_ Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	25 april 2019
Auteur(s)	R.E.J Kemp
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.39389
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

ø 2019 TNO

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
'Zehnder ComfoAir E 300 R P ¿ Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm |TNO 2019 R10678 2 / 2

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Zehnder
type	:	ComfoAir E 300 R P
serienr.	:	0007348942 (2017) en 000840382401 (2019) (geteste toestellen)
bouwjaar	:	2017 en 2019
qv-lucht_max	:	300 mE/h
qv-lucht_nom	:	180 mE/h (60% van qv-lucht_max)
h_{WTW}	:	98,6 %
$P_{el;vent}$	:	27,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,3V; I=0,28A; cosf=0,42
P_{el}	:	30,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 25 april 2019
Plaats: Delft

Ondertekening:



Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017 (vorstbeveiliging) en rapport TNO 2019 R10624 d.d. april 2019 (P_{el} en h_{WTW})

RAADGEVENDE INGENIEURS
Nieman
Bouwfysica,-techniek en-regelgeving

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze verklaring geeft de vervangende waarden van de coëfficiënten f_{sys} en f_{reg} uit NEN 8088-1 (2011, +C1:2012, +C2:2014, +C3:2014) voor het ventilatiesysteem:

Leverancier:	Zehnder
Type:	WTW CO_2 met uitbreidingssensoren
Systeemvariant:	D (het juiste subtype komt in NEN 8088-1 niet voor)
f_{reg}:	0,49
f_{sys}:	1,00

Het ventilatiesysteem bestaat uit: afzuiging in keuken, badkamer, toilet en wasmachineopstelplaats; luchttoevoer in woonkamer, keuken (indien een apart vertrek) en elke slaapkamer; een CO_2-sensor in de woonkamer en elke slaapkamer; een keuken/woonkamerbediening; een badkamerbediening; en een warmteterugwinunit WTW CO_2. De afzuig- c.q. toevoerdebieten staan steeds in een vaste verhouding tot elkaar. Het debiet wordt automatisch geregeld op basis van de sensormeting en de bedieningen, waarmee bewoners het gehele systeem gedurende een instelbare tijd in de hoogstand zetten. De hulpenergie voor het ventilatiesysteem bedraagt circa ≤1 W per CO_2-sensor en ≤1 W per bediening.

De bovenvermelde waarden van f_{sys} en f_{reg} mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 2 van NEN 8088-1 worden gebruikt. De vervangende waarde voor f_{reg} is gebaseerd op een gewogen gemiddelde van alle woningtypen uit de VLA-methodiek (versie 1.2, 2 november 2015) en is dus geldig voor zowel grondgebonden als niet-grondgebonden woningen. Belangrijke voorwaarde voor deze uitkomsten is dat het ventilatiesysteem conform de instructies van de leverancier wordt geïnstalleerd en ingeregeld.

De uitgangspunten (inclusief de details van de toegepaste ventilatieregeling) en de resultaten zijn vastgelegd in ons rapport van 20 juni 2017 met referentie 2015.0885.004. Conform de procedure van de VLA-methodiek zijn dit rapport en de onderhavige verklaring na een collegiale toetsing goedgekeurd. De verklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Utrecht, 20 juni 2017
Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

p/o
ir. H.J.J. Valk

NL ING GENIEURS

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.
info@nieman.nl
www.nieman.nl

Vestiging Utrecht
Atoomweg 400
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

Vestiging Zwolle
Dr. Van Lookeren - Campagneweg 16
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 038-467 00 30

Algemene gegevens
KvK Utrecht 30086383
BTW-nr. NL008969541.B01
IBAN NL94INGB0004257792
BIC INGBNL2A

In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.

Uniec 2.2

Aanvraag omgevingsvergunning

20191108 OV - Blok B Amstelstation, woningen - OV- extra pv panelen
Basis - bwk def - PV ZW NO 135 panelen 400WP en ZW NO 24 panelen 400WP - geen zonwering

0,13

Algemene gegevens

projectomschrijving	*Blok B Amstelstation, woningen - OV- extra pv panelen*
variant	*Basis - bwk def - PV ZW NO 135 panelen 400WP en ZW NO 24 panelen 400WP - geen zonwering*
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	*Amsterdam*
eigendom	*Koop*
bouwjaar	*2021*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Woningbouw*
woningtype	*appartementengebouw*
aantal woningbouw-eenheden in berekening	*78*
totaal aantal woningen in het project	*78*
gebruiksfunctie	*woonfunctie*
datum	*08-11-2019*
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones				
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	studios	traditioneel, gemengd zwaar	2.339,59	48
verwarmde zone	appartementen	traditioneel, gemengd zwaar	3.623,55	30

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H	*nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v;10;spec}$	*ja*
lengte van het gebouw	*48,00 m*
breedte van het gebouw	*47,50 m*
hoogte van het gebouw	*22,00 m*

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v;10;spec}$ [dm³/s per m²]
studios	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)
appartementen	gehele gebouw	standaard geveltype	0,30 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone studios							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Noordgevel - buitenlucht, N - 136,7 m² - 90°							
Gevel	32,54	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	78,11		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	26,04		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Noordgevel, hof - buitenlucht, N - 82,0 m² - 90°							
Gevel	43,20	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	22,97		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	15,84		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Oostgevel - buitenlucht, O - 158,0 m² - 90°							
Gevel	32,97	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	83,32		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	41,66		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Oostgevel, hof - buitenlucht, O - 300,0 m² - 90°							
Gevel	144,79	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	91,87		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	63,36		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel - buitenlucht, Z - 136,7 m² - 90°							
Gevel	32,55	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	72,90		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	31,24		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Zuidgevel, hof - buitenlucht, Z - 136,7 m² - 90°							
Gevel	72,01	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	38,28		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	26,40		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Westgevel - buitenlucht, W - 300,0 m² - 90°							
Gevel	54,80	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	182,73		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	62,49		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Westgevel, hof - buitenlucht, W - 109,4 m² - 90°							
Gevel	57,61	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	30,62		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	21,12		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 849,2 m² - 0°							
dak	849,23	6,00				minimale belem.	
Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 25,8 m²							
BG vloer	25,80	3,50					

Transmissiegegevens rekenzone studios							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	*0,00 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*28,82 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,30 m*
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	*0,80 m*
kruipruimteventilatie (ε)	*0,0012 m²/m¹*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden boven mv (R_{xw})	*4,50 m²K/W*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden onder mv ($R_{bw;o}$)	*3,50 m²K/W*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	*0,00 m²K/W*
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw;o}$)	*0,30 m*

Transmissiegegevens rekenzone appartementen							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Noordgevel - buitenlucht, N - 385,1 m² - 90°							
Gevel	204,17	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	162,73		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	18,23		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Noordgevel, hof - buitenlucht, N - 54,7 m² - 90°							
Gevel	34,62	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	9,50		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	10,56		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Noordgevel, loggia - buitenlucht, N - 71,0 m² - 90°							
Gevel	29,16	4,50				constante overstek ho ≥ 1,0	
HR++ glas	41,82		1,40	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	
Oostgevel - buitenlucht, O - 617,3 m² - 90°							
Gevel	118,24	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	423,54		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	75,51		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Oostgevel, hof - buitenlucht, O - 77,1 m² - 90°							
Gevel	47,00	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	14,27		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	15,84		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Oostgevel, loggia - buitenlucht, Z - 27,3 m² - 90°							
Gevel	6,51	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	20,83		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel - buitenlucht, Z - 420,2 m² - 90°							
Gevel	234,50	4,50				minimale belem.	

Transmissiegegevens rekenzone appartementen							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
HR++ glas	149,28		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	36,45		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Zuidgevel, hof - buitenlucht, Z - 15,2 m² - 90°							
Gevel	10,17	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	2,38		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	2,64		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel, loggia - buitenlucht, Z - 71,0 m² - 90°							
Gevel	29,16	4,50				constante overstek ho ≥ 1,0	
HR++ glas	41,82		1,40	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	
Westgevel - buitenlucht, W - 329,6 m² - 90°							
Gevel	101,31	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	176,18		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	52,07		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Westgevel, hof - buitenlucht, W - 54,7 m² - 90°							
Gevel	34,62	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	9,50		1,40	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	
galerijdeur glas	10,56		1,10	0,60	nee	minimale belem.	
Westgevel, Loggia - buitenlucht, Z - 101,4 m² - 90°							
Gevel	18,09	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	83,32		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Wand, sterk gventileerd - sterk geventileerd, wand - 152,3 m²							
Inwendige scheidingswand	152,28	4,50					
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 821,3 m² - 0°							
dak	821,29	6,00				minimale belem.	
Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 366,3 m²							
BG vloer	366,25	3,50					
Vloer boven buiten - buitenlucht, HOR, vloer - 118,7 m² - 180°							
Inwendige scheidingswand	118,66	4,50				minimale belem.	

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	*0,00 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*73,33 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,30 m*
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	*0,80 m*
kruipruimteventilatie (ε)	*0,0012 m²/m¹*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden boven mv (R_{xw})	*4,50 m²K/W*
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtewanden onder mv ($R_{bw;o}$)	*3,50 m²K/W*

warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	*0,00 m²K/W*
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw;o}$)	*0,30 m*

Verwarming- en warmtapwatersystemen

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater studio's

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater*
toestel - warmtepomp	*Itho Daalderop WPU 25 5G + voorraadvat WPV150 (ook bij koeling kiezen)*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35 < θsup ≤ 40°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*48*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*1.807 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*239.696 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*4.994 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*4.564 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*5,900*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,550*
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	*1,000*

Regeneratie

type collectieve bron	*doublettype*

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00
lokale verwarming incl. (elektr.) stralingsverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	*ja*
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	*1,000*

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	*nee*
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	*nee*
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	*1,000*

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	*48*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*0-2 m*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*0-2 m*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*1,000*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*ja*
type douchewarmtewisselaar	*douchegoot-wtw*
model douchewarmtewisselaar	*DSS douchegoot-WTW model 900/4 DW*
aangesloten op	*aangesloten op alleen koudepoort douchemengkraan*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	*ja*
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	*ja*
aanvullende circulatiepomp aanwezig	*nee*

Aangesloten rekenzones

studios

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater meerdere VR

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater*
toestel - warmtepomp	*Itho Daalderop WPU 55 5G + voorraadvat WPV150 (ook bij koeling kiezen)*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35 < θsup ≤ 40°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*30*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*2.837 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*306.964 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*10.232 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*5.803 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*6,450*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,500*
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	*1,000*

Regeneratie

type collectieve bron	*doublettype*

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00
lokale verwarming incl. (elektr.) stralingsverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	*ja*
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	*1,000*

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	*nee*
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	*nee*
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	*1,000*

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	*30*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*4-6 m*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*4-6 m*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,836*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*ja*
type douchewarmtewisselaar	*douchegoot-wtw*
model douchewarmtewisselaar	*DSS douchegoot-WTW model 900/4 DW*
aangesloten op	*aangesloten op alleen koudepoort douchemengkraan*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	*ja*
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	*ja*
aanvullende circulatiepomp aanwezig	*nee*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Ventilatie

ventilatie 1 studio's

ventilatiesysteem	*C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer*
systeemvariant	*Duco Comfort Plus System NGG (niet grondgebonden woningen) met CO2 sensoren in woonkamer en hoofdslaapkamer + ZR-roosters ≤ 1 Pa*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,09*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*0,50*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	*nee*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA C*

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	*nee*
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	*ja*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	*440,00 W (48 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,134*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*58,960 W*

Aangesloten rekenzones

studios

ventilatie 2 bij meerdere VR

ventilatiesysteem	*Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
systeemvariant	*Zehnder ComfoAir E300, CO2 met uitbreidingssensoren alle VR*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,00*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*0,49*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA C*

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	*nee*
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	*ja*

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	*geïsoleerd kanaal*
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	*nee*
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	*5,0 m*
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	*0,99*
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	*ja*
fractie lucht via bypass	*1*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	*1.700,00 W (30 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*618,800 W*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Koeling

koeling studio's

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 25 5G (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*48*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*268.928 MJ*

opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*63,000*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

studios

koeling meerdere VR

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 55 5G (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*30*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*268.928 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*84,000*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Zonnestroom

zonnestroom hoge dak 400WP

piekvermogen (Wp) per paneel *400 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	67	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	68	NO	12	minimale belemmering

zonnestroom lage dak 400WP

piekvermogen (Wp) per paneel *400 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	12	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	12	NO	12	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie			
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	225.837	MJ
hulpenergie		27.029	MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	285.317	MJ
hulpenergie		0	MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	21.827	MJ
hulpenergie		0	MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0	MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	54.717	MJ
verlichting	$E_{L;P}$	274.781	MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0	MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	464.252	MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0	MJ

Oppervlakten			
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	5.963,14	m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	5.799,90	m²

Elektriciteitsgebruik			
gebouwgebonden installaties		96.518	kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		167.159	kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		50.375	kWh
geëxporteerde electriciteit		0	kWh
TOTAAL		213.302	kWh

CO_2-emissie			
CO_2-emissie	m_{co2}	26.064	kg

Energieprestatie			
specifieke energieprestatie	EP	71	MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	425.257	MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	1.339.168	MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,128	-
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,13	-

Onderstaande BENG Indicatoren zijn berekend conform de Handreiking BENG gebaseerd op de NEN 7120. Vanaf 20 november 2018 is het duidelijk dat deze indicatoren en de voorlopige BENG eisen uit 2015 achterhaald zijn. Zie ons artikel `Nieuwe BENG eisen bekend`. Wij raden ten sterkste af om met onderstaande informatie te rekenen en kunnen geen helpdesk vragen over deze eisen beantwoorden, aangezien wij ons richten op de BENG eisen conform NTA 8800 en de bijbehorende software Uniec 3. De enige reden dat wij deze resultaten nog tonen is om gebruikers tegemoet te komen die voor 20 november 2018 met deze getallen hebben gerekend en het resultaat willen inzien.

BENG indicatoren			
energiebehoefte		54,7	kWh/m²

primair energiegebruik	7,0 kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie	86 %

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 “Energieprestatie van gebouwen” (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 “Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen” inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement conform norm warm tapwater
Opwekrendement koeling
hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling
t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.
Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant	:	Itho Daalderop
Adres	:	Admiraal de Ruiterstraat 2 3115 HB Schiedam
Type	:	WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G
Versie	:	01 dd. 25-06-2018

Voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding is het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU-xx-5G voor het gebruik in de NEN 7120, conform NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5
Voor het rendement ruimte verwarming, en de hulpenergie ruimteverwarming is tevens NEN 7120: A1 – 2017, (aanvullingsblad) bijlage Q gebruikt.
Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:
- Opwekrendement $\eta_{H;gen}$ verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming: $W_{H;aux}$

Warmtapwaterbereiding

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:
- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:
- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum	:	25 juni 2018	25-6-2018
Plaats	:	Rhenen	Tiel
Naam	:	Dr. Ir. J. van Berkel Entry Technology	Elbert Stoffer (innovatie manager) Itho Daalderop

Algemeen

Verklaring voor de energieprestatie conform NEN 7120, voor een individuele verwarmingstoestel, niet behorende tot warmtelevering door derden, ten behoeve van **Nieuwbouw en bestaande bouw.**

De WPU-xx-5G is een water/water warmtepomp voor de levering van ruimteverwarming, warmtapwater en passieve koeling.

Aan de prestatie berekeningen liggen metingen ten grondslag, gemeten conform EN14825 en EN14511, door Itho Daalderop (Tiel) en validatiemetingen door Kiwa (Apeldoorn).
Deze metingen zijn bijgewoond en akkoord bevonden door dr. ir. J. van Berkel dd. 05-03-2018 en 17-04-2018.

Als bron van thermische energie gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumwaarde van 7°C en 12 °C
2. Een constante bron van 10°C (EPG-GW 10)

Voor het toepassen van de verklaring met een verhoogde brontemperatuur (ad 1.) moet met een EED berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, gemiddelde watertemperatuur hoger is dan 7°C (februari) en 12°C (augustus) bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.

Ten behoeve van het bepalen van het rendement ruimteverwarming is gebruik gemaakt van en rekentool geleverd door de DHPA, met een tabel als output.
De tabel is alleen voor de relevante waarden gevuld, voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Opwekrendement conform norm voor ruimteverwarming

WLE

WPU 25 5G **Bron: Itho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,04	6,04	6,04	6,05	6,09	6,12		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,982	0,800	0,622		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,82	5,82	5,82	5,83	5,89	5,92		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,980	0,796	0,618		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,56	5,56	5,56	5,58	5,67	5,72		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,977	0,788	0,612		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,29	5,29	5,29	5,32	5,44	5,51		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,973	0,780	0,605		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,05	5,05	5,05	5,09	5,22	5,29		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,972	0,777	0,603		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	4,75	4,75	4,75	4,81	4,98	5,07		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,968	0,769	0,596		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,20	6,20	6,20	6,20	6,24	6,26		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,822	0,644		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,96	5,96	5,96	5,97	6,03	6,06		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,985	0,818	0,640		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,71	5,71	5,71	5,72	5,80	5,85		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,983	0,811	0,633		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,44	5,44	5,44	5,47	5,58	5,64		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,980	0,804	0,627		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,19	5,19	5,19	5,22	5,35	5,42		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,979	0,801	0,625		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	4,90	4,90	4,90	4,94	5,10	5,19		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,976	0,793	0,617		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

WHE

WPU 25 5G

Bron: Itho daalderop bron

Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,10	6,10	6,10	6,10	6,13	6,16		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,889	0,716		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,88	5,88	5,88	5,89	5,94	5,98		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,885	0,712		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,65	5,65	5,65	5,66	5,73	5,79		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,879	0,705		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,41	5,41	5,41	5,42	5,52	5,60		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,872	0,699		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,18	5,18	5,18	5,19	5,31	5,39		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,869	0,696		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	4,91	4,91	4,91	4,93	5,08	5,19		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,993	0,863	0,689		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,24	6,24	6,24	6,24	6,26	6,29		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,907	0,740		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,02	6,02	6,02	6,02	6,06	6,10		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,904	0,736		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,79	5,79	5,79	5,79	5,86	5,91		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,898	0,729		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,55	5,55	5,55	5,56	5,65	5,72		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,891	0,723		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,31	5,31	5,31	5,32	5,42	5,51		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,888	0,721		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,05	5,05	5,05	5,06	5,20	5,30		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,880	0,713		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H;aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel, $W_{H;aux}$ wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012) + A1-2017

$W_{H:aux} = 3,6 * \{A * N + (B * E_{H;ci}) / (C * B_{nom})\}$

waarin:

$W_{H;aux}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
A	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh
N	is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
B	is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;
$E_{H;ci}$	is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager *ci* ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
C	is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;
B_{nom}	is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel.

	WPU25 5G	WPU35 5G	WPU45 5G	WPU55 5G	
A	42,1	42,1	14,9	14,9	[kWh]
B	0,014967	0,014967	0,019125	0,019125	[kW]
C	3,6	3,6	3,6	3,6	[MJ]
B nom	0,70	0,70	0,92	1,13	[kW]

Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.
Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met voorraadvat type WPV 150.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Opwekrendement $\eta_{W;gen}$
Type bron is bodem (met water gevuld) of grondwater

	$Q_{W;dis;nren;an\ 1)}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	> 14000 (klasse 4)	3,70
WPU 35 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	>14000 (klasse 4)	3,70
WPU 45 5G	6500 (klasse 1)	3,27
	≥ 14000 (klasse 4)	3,60
WPU 55 5G	6500 (klasse 1)	3,37
	≥ 14000 (klasse 4)	3,67

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

1) : voor warmtebehoeftes die tussen twee genoemde tapklasses voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0
conform 19.8.3.1. a en c

Opwekrendement en hulpenergie koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is het 'kleinste rendement berekend' wat wordt gerealiseerd. De opgenomen energie betreft 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ tot 84 gerealiseerd kan worden.

De gegeven waarde voor $\eta_{c;gen}$ mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

warmtepomp type	[--]	WPU 25 5G	WPU 35 5G	WPU 45 5G	WPU 55 5G
Koelvermogen	[kW]	4,56	4,56	5,62	6,35
Opwekrendement ηC;gen	[--]	63	63	74	84
WC;aux;gen	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00

Om de energie over te dragen zijn de bronpomp en de cv-pomp in bedrijf.
Beiden zijn in het opwekrendement verdisconteerd
De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is Conform 17.6.3 bepaald.
De hulpenergie voor de besturing is verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

Declaration

kiwa
Partner for progress

Number 84134/01 Replaces -

Date of issue 24-07-2014

Report number 140600269

Declaration
regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

DECLARATION OF KIWA
This declaration is based on a single examination by Kiwa on products supplied by

Dutch Solar Systems BV

This declaration does not pass a judgment on other products supplied by the manufacturer.
The products were tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

DSS Showerdrain model 800/3 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
2	5.8	47	39.5	0.07
3	9.2	73	38.1	0.16
4,5,6	12.5	100	36.4	0.25

DSS Showerdrain model 900/4 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
3	9.2	73	49.1	0.24
4,5,6	12.5	100	47.7	0.40

Allard Slomp
Productmanager

Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Manufacturer:
Dutch Solar Systems BV
Tinsteden 18
4547 TG, Enschede
The Netherlands
+315348 22 010
info@dutchsolarsystems.com
www.dutchsolarsystems.com



Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement conform norm warm tapwater
Opwekrendement koeling
hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling
t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.
Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant	:	Itho Daalderop
Adres	:	Admiraal de Ruiterstraat 2 3115 HB Schiedam
Type	:	WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G
Versie	:	01 dd. 25-06-2018

Voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding is het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU-xx-5G voor het gebruik in de NEN 7120, conform NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5
Voor het rendement ruimte verwarming, en de hulpenergie ruimteverwarming is tevens NEN 7120: A1 – 2017, (aanvullingsblad) bijlage Q gebruikt.
Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:
- Opwekrendement $\eta_{H;gen}$ verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming: $W_{H;aux}$

Warmtapwaterbereiding

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:
- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:
- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum	:	25 juni 2018	25-6-2018
Plaats	:	Rhenen	Tiel
Naam	:	Dr. Ir. J. van Berkel Entry Technology	Elbert Stoffer (innovatie manager) Itho Daalderop

Algemeen

Verklaring voor de energieprestatie conform NEN 7120, voor een individuele verwarmingstoestel, niet behorende tot warmtelevering door derden, ten behoeve van **Nieuwbouw en bestaande bouw.**

De WPU-xx-5G is een water/water warmtepomp voor de levering van ruimteverwarming, warmtapwater en passieve koeling.

Aan de prestatie berekeningen liggen metingen ten grondslag, gemeten conform EN14825 en EN14511, door Itho Daalderop (Tiel) en validatiemetingen door Kiwa (Apeldoorn).
Deze metingen zijn bijgewoond en akkoord bevonden door dr. ir. J. van Berkel dd. 05-03-2018 en 17-04-2018.

Als bron van thermische energie gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumwaarde van 7°C en 12 °C
2. Een constante bron van 10°C (EPG-GW 10)

Voor het toepassen van de verklaring met een verhoogde brontemperatuur (ad 1.) moet met een EED berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, gemiddelde watertemperatuur hoger is dan 7°C (februari) en 12°C (augustus) bij een maximaal ontwerptemperatuurverschil van 3K.

Ten behoeve van het bepalen van het rendement ruimteverwarming is gebruik gemaakt van en rekentool geleverd door de DHPA, met een tabel als output.
De tabel is alleen voor de relevante waarden gevuld, voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

WPU 55 5G **Bron: Itho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,58	6,58	6,58	6,58	6,59	5,98		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,861		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,29	6,29	6,29	6,29	6,30	5,77		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,858		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,97	5,97	5,97	5,97	5,99	5,55		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,851		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,62	5,62	5,62	5,62	5,66	5,32		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,845		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,32	5,32	5,32	5,32	5,36	5,10		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,843		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	4,93	4,93	4,93	4,93	5,00	4,85		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,837		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

Bron: EPG-GW 10

			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,83	6,83	6,83	6,83	6,84	6,24		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,881		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,54	6,54	6,54	6,54	6,55	6,02		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,878		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	6,22	6,22	6,22	6,22	6,23	5,80		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,873		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,88	5,88	5,88	5,88	5,90	5,57		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,867		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,57	5,57	5,57	5,57	5,60	5,34		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,865		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si	[-]	5,19	5,19	5,19	5,19	5,23	5,10		
	FH;gen;si,gpref	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,858		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si	[-]								
	FH;gen;si,gpref	[-]								

WPU 55 5G **Bron: ltho daalderop bron**

Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,66		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,38	6,38	6,38	6,38	6,38	6,40		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,972		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,13		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,970		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,78	5,78	5,78	5,78	5,79	5,84		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,967		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,49	5,49	5,49	5,49	5,50	5,56		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,966		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,14	5,14	5,14	5,14	5,15	5,24		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,963		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
θsup =< 30 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,89		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982		
30 °C < θsup =< 35 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,63		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981		
35 °C < θsup =< 40 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,32	6,32	6,32	6,32	6,32	6,35		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978		
40 °C < θsup =< 45 °C	ηH;gen;hp;si [-]	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,06		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,976		
45 °C < θsup =< 50 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,72	5,72	5,72	5,72	5,73	5,77		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975		
50 °C < θsup =< 55 °C	ηH;gen;hp;si [-]	5,38	5,38	5,38	5,38	5,39	5,45		
	FH;gen;si,gpref [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,973		
55 °C < θsup =< 65 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								
65 °C < θsup =< 75 °C	ηH;gen;hp;si [-]								
	FH;gen;si,gpref [-]								

Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H;aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel, $W_{H;aux}$ wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012) + A1-2017

$W_{H:aux} = 3,6 * \{A * N + (B * E_{H;ci}) / (C * B_{nom})\}$

waarin:

$W_{H;aux}$ is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

A is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh
N is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
B is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;
$E_{H;ci}$ is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager *ci* ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
C is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;
B_{nom} is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel.

	WPU25 5G	WPU35 5G	WPU45 5G	WPU55 5G	
A	42,1	42,1	14,9	14,9	[kWh]
B	0,014967	0,014967	0,019125	0,019125	[kW]
C	3,6	3,6	3,6	3,6	[MJ]
B nom	0,70	0,70	0,92	1,13	[kW]

Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.
Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met voorraadvat type WPV 150.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Opwekrendement $\eta_{W;gen}$
Type bron is bodem (met water gevuld) of grondwater

	$Q_{W;dis;nren;an\ 1)}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	> 14000 (klasse 4)	3,70
WPU 35 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	>14000 (klasse 4)	3,70
WPU 45 5G	6500 (klasse 1)	3,27
	≥ 14000 (klasse 4)	3,60
WPU 55 5G	6500 (klasse 1)	3,37
	≥ 14000 (klasse 4)	3,67

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

1) : voor warmtebehoeftes die tussen twee genoemde tapklasses voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen} = 0$
conform 19.8.3.1. a en c

Opwekrendement en hulpenergie koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is het 'kleinste rendement berekend' wat wordt gerealiseerd. De opgenomen energie betreft 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ tot 84 gerealiseerd kan worden.

De gegeven waarde voor $\eta_{c;gen}$ mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

warmtepomp type	[--]	WPU 25 5G	WPU 35 5G	WPU 45 5G	WPU 55 5G
Koelvermogen	[kW]	4,56	4,56	5,62	6,35
Opwekrendement ηC;gen	[--]	63	63	74	84
WC;aux;gen	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00

Om de energie over te dragen zijn de bronpomp en de cv-pomp in bedrijf.
Beiden zijn in het opwekrendement verdisconteerd
De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is Conform 17.6.3 bepaald.
De hulpenergie voor de besturing is verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

Declaration

kiwa
Partner for progress

Number 84134/01 Replaces -

Date of issue 24-07-2014

Report number 140600269

Declaration
regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

DECLARATION OF KIWA
This declaration is based on a single examination by Kiwa on products supplied by

Dutch Solar Systems BV

This declaration does not pass a judgment on other products supplied by the manufacturer.
The products were tested according annex B of the NEN7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

DSS Showerdrain model 800/3 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
2	5.8	47	39.5	0.07
3	9.2	73	38.1	0.16
4,5,6	12.5	100	36.4	0.25

DSS Showerdrain model 900/4 DW

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
3	9.2	73	49.1	0.24
4,5,6	12.5	100	47.7	0.40

Allard Slomp
Productmanager

Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Manufacturer:
Dutch Solar Systems BV
Tinsteden 18
4547 TG, Enschede
The Netherlands
+315348 22 010
info@dutchsolarsystems.com
www.dutchsolarsystems.com



PEUTZ

Gelijkwaardigheidsverklaring

Voorliggende verklaring geeft de conform de VLA-methodiek, versie 1.3 d.d. 17 juli 2018, bepaalde aangepaste waarden voor f_{sys} en f_{reg} ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en voor de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte zoals weergegeven in tabel 2 uit NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014.

Tevens geeft de verklaring de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, aangepaste waarde voor $f_{reg,fan}$ ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen zoals weergegeven in tabel 17 NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014, evenals de vervangende waarde voor het nominale elektrische vermogen van de ventilator ($P_{nom;el}$). Deze zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a.

De aangepaste waarden zijn geldig bij toepassing van de volgende ventilatievoorziening:

Leverancier:	**Duco Ventilation & Sun Control**
Type:	**Duco Comfort Plus System met CO_2-sensor in woonkamer en hoofdslaapkamer NGG**
Woningtype:	**Niet grondgebonden woningen (appartementen)**
Ventilatie unit:	**DucoBox**

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- een MV-box (type DucoBox Focus) met klepsturing in maximaal 7 zones (keuken, badkamer, toilet en eventueel zolder / berging);
- winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- afvoerpunten in de keuken, badkamer, wasmachine opstelplaats (wasruimte) en toiletten, met een afvoercapaciteit overeenkomstig het Bouwbesluit 2012;
- een CO_2-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO_2-sensor of in de woonkamer (CO_2-ruimtesensor) of in het retourkanaal (regelklep) van de keuken worden geplaatst;
- een CO_2-sensor in de hoofdslaapkamer;
- bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO_2-sensor in de woonkamer (CO_2-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO_2-sensor d.m.v. koppeling met de sensorless regelklep in het retourkanaal van de keuken. Bij woningen waarbij de CO_2-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt gemeten (regelklep) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, voorwaarden volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

NA 1107-19-BR 1

geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedienings-schakelaar in de keuken geplaatst;
- een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld ofwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal van de badkamer;
- bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem is een rapport van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters (Δp ≤ 1 Pa) benodigd.

De hulpenergie voor het ventilatiesysteem bedraagt 1,2 W per ruimtesensor/-schakelaar en 0,24 W per regelklep volgens opgave van de fabrikant. Bij CO_2-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Met het beschreven vraaggestuurde ventilatiesysteem wordt energie bespaard, omdat overventilatie wordt voorkomen. Om dit te verdisconteren in de energieprestatie-coëfficiënt (EPC) mag voor niet grondgebonden woningen uitgegaan worden van de volgende waarden:

Systeemvariant:	**C.4a**
f_{sys}:	**1,09**
f_{reg}:	**0,50**

Op basis van de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, bepaalde ventilatiestromen en op basis van de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij 100 Pa, is bepaald dat voor het nominale vermogen van de ventilatie unit type DucoBox die onderdeel uitmaakt van het bovengenoemde ventilatiesysteem van Duco Ventilation & Sun Control de volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$P_{nom;el}$:	$7{,}372.10^{-3} \times (\max[q_{vinst}; q_{g;spec;functie\,g} \times A_g; 35 \times N_{W;zl}])^2$ [W]

De waarden voor q_{vinst} en $q_{g;spec;functie\,g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s. A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{W;zl}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone. Beiden worden bepaald volgens NEN 7120.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$f_{reg,fan}$:	**0,134**

NA 1107-19-BR 2

Op basis van deze gegevens kan in de EPC-berekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P^*_{eff}).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]				P^*_{eff} [W][1]
	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Comfort Plus System met CO_2-sensor in woonkamer en hoofdslaapkamer NGG	2,4	2,4	1,7	1,7	2,0

[1]Gewogen op de niet grondgebonden woningen

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-4-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. De gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NEN 8088-1.

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekeningen van de EI-index conform ISSO 82 dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1{,}0\ dm^3/sm^2$.

Zoetermeer, 12 september 2018
Peutz bv

ir. M. van Beek

NA 1107-19-BR 3

TNO innovation for life

Building, Infrastructures & Maritime
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Verklaring conform norm

TNO 2019 R10678

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat Zehnder ComfoAir E 300 R P_ Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	25 april 2019
Auteur(s)	R.E.J Kemp
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.39389
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

ø 2019 TNO

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
'Zehnder ComfoAir E 300 R P ¸ Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm |TNO 2019 R10678 2 / 2

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Zehnder
type	:	ComfoAir E 300 R P
serienr.	:	0007348942 (2017) en 000840382401 (2019) (geteste toestellen)
bouwjaar	:	2017 en 2019
qv-lucht_max	:	300 mE/h
qv-lucht_nom	:	180 mE/h (60% van qv-lucht_max)
h_{WTW}	:	98,6 %
$P_{el;vent}$	:	27,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,3V; I=0,28A; cosf=0,42
P_{el}	:	30,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 25 april 2019
Plaats: Delft

Ondertekening:



Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017 (vorstbeveiliging) en rapport TNO 2019 R10624 d.d. april 2019 (P_{el} en h_{WTW})

RAADGEVENDE INGENIEURS
Nieman
Bouwfysica,-techniek en-regelgeving

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze verklaring geeft de vervangende waarden van de coëfficiënten f_{sys} en f_{reg} uit NEN 8088-1 (2011, +C1:2012, +C2:2014, +C3:2014) voor het ventilatiesysteem:

Leverancier:	Zehnder
Type:	WTW CO_2 met uitbreidingssensoren
Systeemvariant:	D (het juiste subtype komt in NEN 8088-1 niet voor)
f_{reg}:	0,49
f_{sys}:	1,00

Het ventilatiesysteem bestaat uit: afzuiging in keuken, badkamer, toilet en wasmachineopstelplaats; luchttoevoer in woonkamer, keuken (indien een apart vertrek) en elke slaapkamer; een CO_2-sensor in de woonkamer en elke slaapkamer; een keuken/woonkamerbediening; een badkamerbediening; en een warmteterugwinunit WTW CO_2. De afzuig- c.q. toevoerdebieten staan steeds in een vaste verhouding tot elkaar. Het debiet wordt automatisch geregeld op basis van de sensormeting en de bedieningen, waarmee bewoners het gehele systeem gedurende een instelbare tijd in de hoogstand zetten. De hulpenergie voor het ventilatiesysteem bedraagt circa ≤1 W per CO_2-sensor en ≤1 W per bediening.

De bovenvermelde waarden van f_{sys} en f_{reg} mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 2 van NEN 8088-1 worden gebruikt. De vervangende waarde voor f_{reg} is gebaseerd op een gewogen gemiddelde van alle woningtypen uit de VLA-methodiek (versie 1.2, 2 november 2015) en is dus geldig voor zowel grondgebonden als niet-grondgebonden woningen. Belangrijke voorwaarde voor deze uitkomsten is dat het ventilatiesysteem conform de instructies van de leverancier wordt geïnstalleerd en ingeregeld.

De uitgangspunten (inclusief de details van de toegepaste ventilatieregeling) en de resultaten zijn vastgelegd in ons rapport van 20 juni 2017 met referentie 2015.0885.004. Conform de procedure van de VLA-methodiek zijn dit rapport en de onderhavige verklaring na een collegiale toetsing goedgekeurd. De verklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

Utrecht, 20 juni 2017
Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

p/o
ir. H.J.J. Valk

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.
info@nieman.nl
www.nieman.nl

Vestiging Utrecht
Atoomweg 400
Postbus 40217
3504 AA Utrecht
T 030-241 34 27

Vestiging Zwolle
Dr. Van Lookeren - Campagneweg 16
Postbus 40147
8004 DC Zwolle
T 038-467 00 30

Algemene gegevens
KvK Utrecht 30086383
BTW-nr. NL008969541.B01
IBAN NL94INGB0004257792
BIC INGBNL2A

In 't Hart van de Bouw

NIEMAN GROEP B.V.