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

RAPPORT

77960-8

Amstelstation Blok B&C Amsterdam

Aanvraag aangepaste omgevingsvergunning

Door : V. Schijf

Datum : 27-03-2020

INHOUD

1.	Algemeen.	3
2.	Gewijzigde uitgangspunten EPC-berekeningen.	4
3.	Conclusie.	4

Bijlagen:

- 77960RPW006 - EPC blok B combinatiegebouw_winkels-appartementen incl. bijlagen, d.d. 27 maart 2020.
  - EPC-berekening blok B combinatiegebouw d.d. 13 maart 2020.
  - EPC-berekening blok B woongebouw inclusief kwaliteitsverklaringen d.d. 13 maart 2020.
- 77960RPW007 - EPC blok C combinatiegebouw_winkels-appartementen incl. bijlagen, d.d. 27 maart 2020.
  - EPC-berekening blok C combinatiegebouw d.d. 13 maart 2020.
  - EPC-berekening blok C woongebouw inclusief kwaliteitsverklaringen d.d. 13 maart 2020.
- Rapport SELWO-systeem MRP 252W incl. bijlagen, d.d. 27-03-2020.
  - Verlagen tapwatertemperatuur in individuele installaties. TVVL- H.v.Wolferen 17-6-2019
  - Rapport Van Wolferen Research - Verklaring van gelijkwaardigheid m.b.t. NEN 1006 en NEN 7125 voor een lagere temperatuur van warm tapwater Rapport 2020-001
  - Bijlage Doorrekensheet Voorblad Energetisch Indiv.WP versus SELWO tbv. EPC V4 HvW_CS dd.27-3-2020.
    a. Voorblad V4 27-3-2020
    b. Achtergrondblad V4
    c. Berekening ditributieverlies RW 26-3-2020 – Voorblad, Rekenblad, AchtergrondTabellen
    d. Keyter Warmtepomp 31-1-2020
    e. Rapport Selwo Werkwijze en achtergronden V2 27-3-2020
    behorende bij : Doorrekensheet Energetisch Indiv.WP versus SELWO-systeem tbv. EPC
  - SELWO principeschema Versie B 24-3-2020

1. Algemeen.

De EPC berekening d.d. 8-11-2019 met bijbehorende technische installatie invulling zoals ingediend bij de OV-aanvraag van dd. 28-11-2019 is in een aantal opzichten aangepast, alsmede de invulling voor de warmte en koude opwekking.

De aanpassingen ten opzichte van de bij de OV ingediende EPC berekeningen zijn verderop in dit rapport omschreven.
De aangepaste EPC-berekeningen voldoen nog steeds aan de door de gemeente Amsterdam aangescherpt EPC-eisen.
De aangepaste EPC berekeningen incl. rapportages zijn als bijlage bijgevoegd.

De wijziging in warmte en koude opwekking, t.o.v. de in de EPC berekening opgenomen individuele warmtepompen met open bronsysteem, betreft in hoofdzaak een duurzaam collectief laagtemperatuursysteem met afgiftesets, genaamd het SELWO-systeem.
Bij het SELWO-systeem wordt gebruik gemaakt van een open bronsysteem, collectieve warmtepomp(en), distributie van koeling, laag temperatuur distributienet warmte t.b.v. ruimteverwarming, alsmede een verlaagd warmtapwatertemperatuur.
In de rapportage "Toepassing SELWO-systeem" wordt het duurzame en innovatieve systeem toegelicht.
De bijbehorende rapportage "Toepassing SELWO-systeem" inclusief de energetische gelijkwaardigheidsdoorrekensheets zijn als bijlage bijgevoegd.

Omdat het SELWO-systeem een nieuwe innovatieve ontwikkeling betreft, is de EPC-rekenmethodiek hierop nog niet aangepast.
Op basis van de jaarlijkse hoeveelheid primaire energie verbruikswaarden uit de herziene EPC-berekeningen is een separate energetische doorrekening opgesteld van het toe te passen SELWO-systeem. Hierin wordt aangetoond dat de energetische prestaties minimaal gelijk zijn aan die van de EPC-berekeningen.

2. Gewijzigde uitgangspunten EPC-berekeningen.

2.1. Algemene wijzigingen.

Door nieuwe inzichten zijn er nog een aantal algemene wijzigingen in de EPC-berekening aangebracht, waaronder:

- Ventilatie installatie studio's gewijzigd van mechanische afzuiging naar gebalanceerde ventilatie middels wtw-units;
- Bij het tapwatersysteem van de woningen is de gemiddelde leidinglengte aangepast, zowel voor de badruimte als naar het aanrecht;
- Lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel, voor de woningen bijgesteld;
- Type isolatie toevoerkanaal en warmtedoorgangscoëfficiënt isolatie toevoerkanaal ingevuld, stond op forfaitair
- Aantal PV-panelen aangepast, binnen de volgens de bouwkundige tekeningen maximaal op te stellen aantallen. Rekening houdend met de extra collectieve buitenlucht aanzuigkanalen versleept over het dak naar de gevel.
- Voor blok C is een gebruiksfunctie wijziging van winkelfunctie naar bijeenkomstfunctie doorgevoerd;
- Commerciële units: rendement warmte terugwinning: tegenstroom-warmtewisselaar – aluminium – 75%.

2.2. Benodigde aanpassingen i.v.m. gewijzigde uitgangspunten SELWO-systeem.

Bij de toepassing van het SELWO-systeem dienen aan de gebruikerszijde een aantal installatie wijzingen te worden doorgevoerd. Zodat het als één totaal-systeem kan fungeren.

Deze wijzigingen in de woningen zijn:

- Douchegoot-wtw type wijziging n.a.v. tapwaterdebiet aanpassingen. Passend binnen de kwaliteitsverklaring.
    - DSS douchegoot-WTW model Trombone 800 PHI;
- Douchegoot-wtw aangesloten op de koudepoort van de warmtapwater opwekker;

Deze wijzigingen in de commerciële units zijn:

- Warmtapwateropwekking commerciële ruimten E-boiler.

3. Conclusie.

Door het toepassen van het SELWO-systeem zal het jaarlijkse energieverbruik afnemen, e.e.a. conform de doorrekensheet onderdeel van Rapport SELWO-systeem MRP 252W.
De conclusie in de doorrekensheet eindigt met -15 PV-panelen.
Hierdoor zal het beoogde aantal toe te passen PV-panelen conform de EPC-berekening teruggebracht worden van 654 stuks naar 639 stuks (-15 PV-panelen).

HE adviseurs

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

RAPPORT

77960-6

Amstelstation Blok B&C Amsterdam

EPC-berekening blok B
combinatiegebouw winkels-appartementen

Door : V. Schijf

Datum : 27-03-2020

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

Bijlagen:
- EPC-berekening blok B combinatiegebouw d.d. 13 maart 2020.
- EPC-berekening blok B woongebouw inclusief kwaliteitsverklaringen d.d. 13 maart 2020.

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	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 met name de keuze van producten van specifieke fabrikanten.
De ventilatie-installatie van de studio's is gewijzigd ten opzichte van de eerdere OV-aanvraag indiening met bijbehorend rapportage RPW004 d.d. 8-11-2019.

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 opwekker;
- Opwekkingsrendement : 0,75
- kwaliteitsverklaring : niet van toepassing;

2.4.1.4. *Ventilatie.*

- Er is gerekend met mechanische toevoer en mechanische afvoer;
- Systeem
  - forfaitair;
  - rendement warmteterugwinning : 75%
- 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 / 6,45;
  - warmtapwater : 3,7 / 3,75;
- 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 : 56,2 / 55,8
- 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 in mechanische toevoer en mechanische afvoer;
- Systeem studio:
  - studio: Zehnder WHR 918, CO2 sturing op afvoer;
  - rendement warmteterugwinning : 0,94%.
- 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 : 172 st;
- helling : 12°;
- oriëntatie : NoordOost en ZuidWest.

2.4.4.2. *Woningen.*

- PV panelen:
- piekvermogen/ paneel : 400 Wp/paneel;
- ventilatie : sterk geventileerd - vrijstaand;

- Aantal : 149 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.

HE adviseurs

Uniec 2.2

Aanvraag aangepaste omgevingsvergunning

20200326 OV aangepast - Blok B Amstelstation, combinatiegebouw - OV - WTW
Basis - bwk def - PV ZW NO 86 panelen - ZW NO 86 panelen 400Wp - geen zonwering

0,50

Algemene gegevens

projectomschrijving	*Blok B Amstelstation, combinatiegebouw - OV - WTW*
variant	*Basis - bwk def - PV ZW NO 86 panelen - ZW NO 86 panelen 400Wp - geen zonwering*
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	*Amsterdam*
eigendom	*Koop*
bouwjaar	*2021*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Utiliteitsbouw*
gebouwtype	*meerlaags gebouw*
datum	*13-03-2020*
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 - WTW (Basis - bwk def - PV ZW NO 123 panelen 400WP PV ZW NO 26 panelen 400WP - geen zonwering) .

gebruiksoppervlakte (A_g)	*5.963,14 m²*
verliesoppervlakte (A_{ls})	*5.799,90 m²*
karakteristiek energiegebruik (E_{PTot})	*499.494 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.

Verwarmingsystemen

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	*elektrische warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater/aquifer*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35° < θsup ≤ 40°*
vermogen warmtepomp	*7,00 kW*
β-factor warmtepomp	*1,06*
aantal opwekkers	*3*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*1.481 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*66.239 MJ*

hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*26.411 MJ*
opwekkingsrendement - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*4,450*
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*

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

Warmtapwatersystemen

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	*elektrische opwekker*
toepassingsklasse (CW-klasse)	*4 (CW 4, 5, 6)*
toestel	*elektroboiler (75%)*
aantal toestellen	*1*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*33.406 MJ*
opwekkingsrendement warmtapwater - elektr. boiler ($\eta_{W;gen}$)	*0,750*

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*

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	*tegenstroomwarmtewisselaar - aluminium - 75%*
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 ($Q_{C;nd}$)	*338.555 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	43	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	43	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	43	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	43	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)	$E_{H;P}$	244.894 MJ
hulpenergie		184.373 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	408.482 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	280.432 MJ
hulpenergie		41.767 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
bevochtiging	$E_{hum;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	223.797 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	1.268.420 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	937.858 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		287.778 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		272.016 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		101.764 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		458.030 kWh

CO_2-emissie		
CO_2-emissie	m_{co2}	105.068 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	163 MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	1.714.306 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 aangepaste omgevingsvergunning

20200326 OV aangepast - Blok B Amstelstation, woningen - OV - WTW
Basis - bwk def - PV ZW NO 123 panelen 400WP PV ZW NO 26 panelen 400WP - geen zonwering **0,15**

Algemene gegevens

projectomschrijving	*Blok B Amstelstation, woningen - OV - WTW*
variant	*Basis - bwk def - PV ZW NO 123 panelen 400WP PV ZW NO 26 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	*13-03-2020*
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 ($Q_{H;nd;an}$)	*173.670 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*3.618 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*5.372 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*5,900*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,700*
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	*2-4 m*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*4-6 m*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,870*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*ja*
type douchewarmtewisselaar	*douchegoot-wtw*
model douchewarmtewisselaar	*DSS douchegoot-WTW model Trombone 800 PHI*
aangesloten op	*aangesloten op alleen inlaat toestel*

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 ($Q_{H;nd;an}$)	*312.314 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*10.410 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*5.667 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*6,450*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,750*
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 Trombone 800 PHI*
aangesloten op	*aangesloten op alleen inlaat toestel*

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	*Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
systeemvariant	*Zehnder WHR 918, CO2 sturing op afvoer*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.3 NEN 8088-1)*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*0,95 (forfaitair conform systeemvariant D.3 NEN 8088-1)*

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	*ja*

dikte isolatie toevoerkanaal	*0,013 m*
warmtedoorgangscoëfficiënt (λ) isolatie toevoerkanaal	*0,036 W/mK*
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	*5,6 m*
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	*0,94*
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	*ja*
fractie lucht via bypass	*1*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	*2.200,00 W (48 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*800,800 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	*ja*
dikte isolatie toevoerkanaal	*0,013 m*
warmtedoorgangscoëfficiënt (λ) isolatie toevoerkanaal	*0,036 W/mK*
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	*7,0 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	*1.600,00 W (41 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*582,400 W*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Koeling

koeling studio's

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 25 5G + WPV150 (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*48*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*260.579 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*56,200*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

studios

koeling meerdere VR

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 55 5G + WPV150 (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*30*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*260.579 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*55,800*
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	62	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	61	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	13	ZW	12	minimale belemmering

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	13	NO	12	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie			
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	199.312	MJ
hulpenergie		26.452	MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	294.456	MJ
hulpenergie		0	MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	28.259	MJ
hulpenergie		0	MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0	MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	111.669	MJ
verlichting	$E_{L;P}$	274.781	MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0	MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	435.436	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		101.446	kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		167.159	kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		47.248	kWh
geëxporteerde electriciteit		0	kWh
TOTAAL		221.357	kWh

CO_2-emissie			
CO_2-emissie	m_{co2}	30.614	kg

Energieprestatie			
specifieke energieprestatie	EP	84	MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	499.494	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		51,4	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 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	:	16 dd. 27-9-2019

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

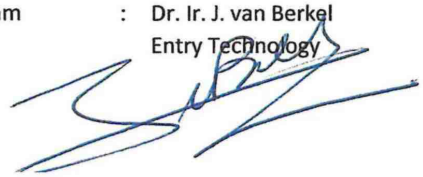
De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:
- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

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	:	22-10-2019	21-10-2019
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 kan/moet 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)
3. De (in de zomer) beschikbare energie uit de woning (koeling)

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.
Afdoende regeneratie, met name door koeling (ad 3.), is daarbij evident.

<u>Kwaliteitsverklaring ruimte verwarming conform NEN 7120 bijlage Q – A1 2017</u>
Ten behoeve van het bepalen van het rendement en de hulpenergie 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.

<u>Gelijktijdig koelen en warmtapwater bereiden</u>
In de zomerperiode wordt de energie voor de warmtapwaterbereiding bij voorkeur door middel van koeling aan de woning onttrokken. Door het gelijktijdig koelen van de woning en warmtapwaterbereiding wordt zowel het warmtapwaterrendement als ook het koelrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder deze gelijktijdigheid. Daarmee is zowel het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en het warmtapwaterrendement ($\eta_{W;gen}$) afhankelijk geworden van zowel de koudevraag ($Q_{C;nd;an}$) en de warmtapwatervraag ($Q_{W;dis;nren;an}$).

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring warmtapwater</u>
Het rendement ($\eta_{W;gen}$) en de hulpenergie ($W_{w,aux}$)voor warmtapwater bereiding is bepaald bij de CW-klassen 1 en 4. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan conform de NEN 7120 lineair worden geïnterpoleerd.
Het rendement voor warmtapwaterbereiding is afhankelijk van de koudevraag ($Q_{C;xxx;a}$). In tabel xx is dat bepaald bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 Gj/jr
Voor tussenliggende waarde kan lineair worden geïnterpoleerd.

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring koeling</u>
Het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en de hulpenergie ($W_{c,aux}$) is bepaald en weergegeven tabelvorm, bij een koudevraag van 0,2 5 10 20 GJ/jr. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan lineair worden geïnterpoleerd.
Het koelrendement is afhankelijk van de warmtapwatervraag In tabel xx is dat bepaald bij 6500 (CW-1) en 14400 (CW-4). Voor tussenliggende waarde kan 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]

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{W;aux;gen}$ is bepaald conform 19.8.3.1. a en c

Hulpenergie koeling

$W_{C,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is bepaald conform 17.6.3 bepaald.

De hulpenergie voor de besturing is volledig verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

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".
In de zomerperiode wordt bij het gelijktijdig koelen van de woning, met een navenante koudevraag, het tapwaterrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder gelijktijdigheid.
De hier gegeven waarde mag voor $\eta_{W;gen}$ lineair geïnterpoleerd worden gebruikt, in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle typen warmtepompen zijn gecombineerd met 2 typen DHW vaten

Opwekrendement koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is een gewogen rendement opgesteld wat door lineaire interpolatie uit onderstaande tabel kan worden bepaald.
De opgenomen energie betreft 1 of 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ van tot 95 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.

Opwekrendement koeling en warmtapwater

Door lineaire interpolatie kan het exacte opwekrendement voor koeling en voor warmtapwaterbereiding worden bepaald, en in verdere berekeningen worden ingevuld

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$

	Koel verm.	$Q_{C;nd;an}$ [GJ/jaar]	0		2		5		10		20	
	P_C [kW]	$Q_{W;dis;nren;an}$ 1) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,12	72,1	3,17	47,3	3,20	39,8	3,22	36,0
		> 14000 (klasse 4)	3,48	-	3,54	73,6	3,62	60,8	3,66	45,8	3,69	39,0
WPU 25 5G WPV150	2,71	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,56	69,3	3,61	45,9	3,65	39,0	3,67	35,6
		> 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,77	73,7	3,85	58,7	3,90	44,9	3,93	38,4
WPU 35 5G WPV90	3,15	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,13	85,7	3,20	57,5	3,25	47,7	3,27	42,4
		>14000 (klasse 4)	3,48	-	3,55	85,9	3,64	75,9	3,69	55,3	3,74	46,5
WPU 35 5G WPV150	3,15	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,58	84,9	3,65	55,4	3,70	46,5	3,72	41,9
		>14000 (klasse 4)	3,70	-	3,78	86,0	3,88	72,8	3,93	54,1	3,98	45,7
WPU 45 5G WPV150	5,2	6500 (klasse 1)	3,27	-	3,41	94,9	3,48	77,3	3,54	69,9	3,56	65,6
		≥ 14000 (klasse 4)	3,60	-	3,68	94,7	3,78	88,9	3,84	76,2	3,90	69,2
WPU 45 5G WPV200	5,2	6500 (klasse 1)	3,16	-	3,29	95,0	3,37	77,5	3,42	70,0	3,44	65,7
		≥ 14000 (klasse 4)	3,62	-	3,70	94,7	3,80	89,2	3,86	76,3	3,92	69,3
WPU 55 5G WPV150	5,73	6500 (klasse 1)	3,37	-	3,53	76,4	3,61	57,8	3,67	51,0	3,70	47,3
		≥ 14000 (klasse 4)	3,67	-	3,76	76,9	3,88	69,8	3,94	57,0	4,00	50,5
WPU 55 5G WPV200	5,73	6500 (klasse 1)	3,25	-	3,40	77,0	3,48	58,2	3,54	51,2	3,57	47,4
		≥ 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,79	76,9	3,91	69,7	3,98	57,0	4,03	50,3

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

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

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

Indien de wederzijdse afhankelijkheid ter bepaling van het opwekrendement voor koeling en warmtapwaterbereiding niet door softwarepakket wordt ondersteunt (zoals Uniec 2), kunnen deze waarden uit onderstaande vereenvoudigde tabel worden gehaald. Hierbij zijn voor de koudevraag conservatieve aannames gedaan.

Als de werkelijke koudevraag sterk afwijkt van deze conservatieve waarden, kan een herberekening met een pakket worden overwogen waarvoor de interpolatie zelf kan worden gedaan

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$ bij een conservatief lage koudevraag

	$P_{C;}$ [kW]	$\eta_{C;gen\ 3)}$ [--]	$Q_{C;nd;an\ 2)}$ [GJ/jaar]	$Q_{W;dis;nren;an\ 1)}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	58,8	3	6500 (klasse 1)	3,14
				> 14000 (klasse 4)	3,57
WPU 25 WPV150	2,71	56,2	3	6500 (klasse 1)	3,59
				> 14000 (klasse 4)	3,81
WPU 35 5G WPV90	3,15	72,9	4	6500 (klasse 1)	3,16
				>14000 (klasse 4)	3,58
WPU 35 5G WPV150	3,15	60,3	4	6500 (klasse 1)	3,63
				>14000 (klasse 4)	3,86
WPU 45 5G WPV150	5,2	77,3	5	6500 (klasse 1)	3,48
				≥ 14000 (klasse 4)	3,78
WPU 45 5G WPV200	5,2	70,0	5	6500 (klasse 1)	3,37
				≥ 14000 (klasse 4)	3,80
WPU 55 5G WPV150	5,73	55,8	6	6500 (klasse 1)	3,63
				≥ 14000 (klasse 4)	3,90
WPU 55 5G WPV200	5,73	56,0	6	6500 (klasse 1)	3,50
				≥ 14000 (klasse 4)	3,93

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

3) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn de waarden bij $Q_{W;dis;nren;an}$ = 6500 MJ/jaar (klasse 1) aangehouden.

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

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

Declaration

kiwa
Partner for progress

number 92011/01 Replaces -

Date of issue 03-05-2016 Issued first 03-05-2016

Report number 150700647

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

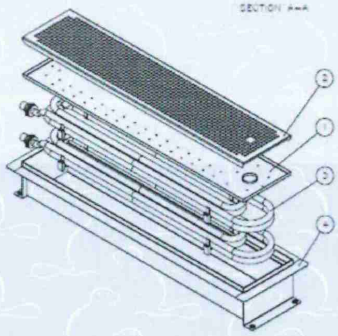
DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	41.9	0.07
3	9.2	73	41.6	0.17
4,5,6	12.5	100	39.7	0.27

DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800 PHI

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	57.4	0.14
3	9.2	73	57.3	0.32
4,5,6	12.5	100	56.4	0.54

Allard Slomp
Productmanager



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 B.V.
Tinsteden 18
7547 TG Enschede
The Netherlands
Tel. +31 53 4822 010
info@dutchsolarsystems.nl
www.dutchsolarsystems.com

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement 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	:	16 dd. 27-9-2019

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	:	22-10-2019	21-10-2019
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 kan/moet 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)
3. De (in de zomer) beschikbare energie uit de woning (koeling)

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.
Afdoende regeneratie, met name door koeling (ad 3.), is daarbij evident.

<u>Kwaliteitsverklaring ruimte verwarming conform NEN 7120 bijlage Q – A1 2017</u>
Ten behoeve van het bepalen van het rendement en de hulpenergie 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.

<u>Gelijktijdig koelen en warmtapwater bereiden</u>
In de zomerperiode wordt de energie voor de warmtapwaterbereiding bij voorkeur door middel van koeling aan de woning onttrokken. Door het gelijktijdig koelen van de woning en warmtapwaterbereiding wordt zowel het warmtapwaterrendement als ook het koelrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder deze gelijktijdigheid. Daarmee is zowel het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en het warmtapwaterrendement ($\eta_{W;gen}$) afhankelijk geworden van zowel de koudevraag ($Q_{C;nd;an}$) en de warmtapwatervraag ($Q_{W;dis;nren;an}$).

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring warmtapwater</u>
Het rendement ($\eta_{W;gen}$) en de hulpenergie ($W_{w,aux}$)voor warmtapwater bereiding is bepaald bij de CW-klassen 1 en 4. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan conform de NEN 7120 lineair worden geïnterpoleerd.
Het rendement voor warmtapwaterbereiding is afhankelijk van de koudevraag ($Q_{C;xxx;a}$). In tabel xx is dat bepaald bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 Gj/jr
Voor tussenliggende waarde kan lineair worden geïnterpoleerd.

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring koeling</u>
Het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en de hulpenergie ($W_{c,aux}$) is bepaald en weergegeven tabelvorm, bij een koudevraag van 0,2 5 10 20 GJ/jr. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan lineair worden geïnterpoleerd.
Het koelrendement is afhankelijk van de warmtapwatervraag In tabel xx is dat bepaald bij 6500 (CW-1) en 14400 (CW-4). Voor tussenliggende waarde kan 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]

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{W;aux;gen}$ is bepaald conform 19.8.3.1. a en c

Hulpenergie koeling

$W_{C,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is bepaald conform 17.6.3 bepaald.

De hulpenergie voor de besturing is volledig verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

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".
In de zomerperiode wordt bij het gelijktijdig koelen van de woning, met een navenante koudevraag, het tapwaterrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder gelijktijdigheid.
De hier gegeven waarde mag voor $\eta_{W;gen}$ lineair geïnterpoleerd worden gebruikt, in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle typen warmtepompen zijn gecombineerd met 2 typen DHW vaten

Opwekrendement koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is een gewogen rendement opgesteld wat door lineaire interpolatie uit onderstaande tabel kan worden bepaald.
De opgenomen energie betreft 1 of 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ van tot 95 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.

Opwekrendement koeling en warmtapwater

Door lineaire interpolatie kan het exacte opwekrendement voor koeling en voor warmtapwaterbereiding worden bepaald, en in verdere berekeningen worden ingevuld

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$

	Koel verm.	$Q_{C;nd;an}$ [GJ/jaar]	0		2		5		10		20	
	P_C [kW]	$Q_{W;dis;nren;an}$ 1) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,12	72,1	3,17	47,3	3,20	39,8	3,22	36,0
		> 14000 (klasse 4)	3,48	-	3,54	73,6	3,62	60,8	3,66	45,8	3,69	39,0
WPU 25 5G WPV150	2,71	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,56	69,3	3,61	45,9	3,65	39,0	3,67	35,6
		> 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,77	73,7	3,85	58,7	3,90	44,9	3,93	38,4
WPU 35 5G WPV90	3,15	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,13	85,7	3,20	57,5	3,25	47,7	3,27	42,4
		>14000 (klasse 4)	3,48	-	3,55	85,9	3,64	75,9	3,69	55,3	3,74	46,5
WPU 35 5G WPV150	3,15	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,58	84,9	3,65	55,4	3,70	46,5	3,72	41,9
		>14000 (klasse 4)	3,70	-	3,78	86,0	3,88	72,8	3,93	54,1	3,98	45,7
WPU 45 5G WPV150	5,2	6500 (klasse 1)	3,27	-	3,41	94,9	3,48	77,3	3,54	69,9	3,56	65,6
		≥ 14000 (klasse 4)	3,60	-	3,68	94,7	3,78	88,9	3,84	76,2	3,90	69,2
WPU 45 5G WPV200	5,2	6500 (klasse 1)	3,16	-	3,29	95,0	3,37	77,5	3,42	70,0	3,44	65,7
		≥ 14000 (klasse 4)	3,62	-	3,70	94,7	3,80	89,2	3,86	76,3	3,92	69,3
WPU 55 5G WPV150	5,73	6500 (klasse 1)	3,37	-	3,53	76,4	3,61	57,8	3,67	51,0	3,70	47,3
		≥ 14000 (klasse 4)	3,67	-	3,76	76,9	3,88	69,8	3,94	57,0	4,00	50,5
WPU 55 5G WPV200	5,73	6500 (klasse 1)	3,25	-	3,40	77,0	3,48	58,2	3,54	51,2	3,57	47,4
		≥ 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,79	76,9	3,91	69,7	3,98	57,0	4,03	50,3

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

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

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

Indien de wederzijdse afhankelijkheid ter bepaling van het opwekrendement voor koeling en warmtapwaterbereiding niet door softwarepakket wordt ondersteunt (zoals Uniec 2), kunnen deze waarden uit onderstaande vereenvoudigde tabel worden gehaald. Hierbij zijn voor de koudevraag conservatieve aannames gedaan.

Als de werkelijke koudevraag sterk afwijkt van deze conservatieve waarden, kan een herberekening met een pakket worden overwogen waarvoor de interpolatie zelf kan worden gedaan

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$ bij een conservatief lage koudevraag

	$P_{C;}$ [kW]	$\eta_{C;gen\ 3)}$ [--]	$Q_{C;nd;an\ 2)}$ [GJ/jaar]	$Q_{W;dis;nren;an\ 1)}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	58,8	3	6500 (klasse 1)	3,14
				> 14000 (klasse 4)	3,57
WPU 25 WPV150	2,71	56,2	3	6500 (klasse 1)	3,59
				> 14000 (klasse 4)	3,81
WPU 35 5G WPV90	3,15	72,9	4	6500 (klasse 1)	3,16
				>14000 (klasse 4)	3,58
WPU 35 5G WPV150	3,15	60,3	4	6500 (klasse 1)	3,63
				>14000 (klasse 4)	3,86
WPU 45 5G WPV150	5,2	77,3	5	6500 (klasse 1)	3,48
				≥ 14000 (klasse 4)	3,78
WPU 45 5G WPV200	5,2	70,0	5	6500 (klasse 1)	3,37
				≥ 14000 (klasse 4)	3,80
WPU 55 5G WPV150	5,73	55,8	6	6500 (klasse 1)	3,63
				≥ 14000 (klasse 4)	3,90
WPU 55 5G WPV200	5,73	56,0	6	6500 (klasse 1)	3,50
				≥ 14000 (klasse 4)	3,93

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

3) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn de waarden bij $Q_{W;dis;nren;an}$ = 6500 MJ/jaar (klasse 1) aangehouden.

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

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

Declaration

kiwa
Partner for progress

number	92011/01	Replaces	-
Date of issue	03-05-2016	Issued first	03-05-2016
		Report number	150700647

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

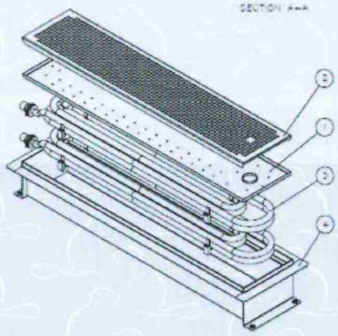
DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	41.9	0.07
3	9.2	73	41.6	0.17
4,5,6	12.5	100	39.7	0.27

DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800 PHI

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	57.4	0.14
3	9.2	73	57.3	0.32
4,5,6	12.5	100	56.4	0.54

Allard Slomp
Productmanager



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 B.V.
Tinsteden 18
7547 TG Enschede
The Netherlands
Tel. +31 53 4822 010
info@dutchsolarsystems.nl
www.dutchsolarsystems.com

TNO innovation for life

Technical Sciences
Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Verklaring conform norm

TNO 2015 R10203

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat "Zehnder WHR 918" Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	10 februari 2015
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100282446
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.14560
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.

© 2014 TNO

TNO innovation for life

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat "Zehnder WHR 918", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2015 R10203 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	:	WHR 918
serienr.	:	(91)471210100(10)1411260001(99)1
bouwjaar	:	2014
qv-lucht_max	:	217 m³/h
qv-lucht_nom	:	130 m³/h (60% van qv-lucht_max)
η_{WTW}	:	94,1 %
$P_{el;vent}$	:	35,9 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,2V; I=0,39A; cosϕ=0,40
P_{el}	:	37,4 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 10 februari 2015
Plaats: Delft

Ondertekening:



Ir. M.D. Stamm
Research Manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2015 R10200 d.d. Februari 2015

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

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 INGENIEURS

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.

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

RAPPORT

77960-7

Amstelstation Blok B&C Amsterdam

EPC-berekening blok C
combinatiegebouw winkels-appartementen

Door : V. Schijf

Datum : 27-03-2020

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

Bijlagen:
- EPC-berekening blok C combinatiegebouw d.d. 13 maart 2020.
- EPC-berekening blok C woongebouw inclusief kwaliteitsverklaringen d.d. 13 maart 2020.

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 C.

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	Bijeenkomstfunctie	0	174 m²
Commerciële units	kantoorfunctie	0	333 m²
Commerciële units	Bijeenkomstfunctie	0 en 1	891 m²
Commerciële units	Industriefunctie	0	180 m²
Woongebouw	woonfunctie	0 t/m 6	10.445,87 m²

Onder de industriefunctie vallen de ateliers binnen de broedplaats laag 0 op stramien CG / C3-C6.

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.
De ventilatie-installatie van de studio's is gewijzigd ten opzichte van de eerdere OV-aanvraag indiening met bijbehorend rapportage RPW004 d.d. 8-11-2019.

De onderverdeling is:
studio's : 5.510,02 m^2;
overige woningen : 4.935,85 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 opwekker;
- Opwekkingsrendement : 0,75
- kwaliteitsverklaring : niet van toepassing;

2.4.1.4. *Ventilatie.*

- Er is gerekend met mechanische toevoer en mechanische afvoer;
- Systeem
  - forfaitair;
  - rendement warmteterugwinning : 75%
- 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 / 6,45;
  - warmtapwater : 3,7 / 3,75;
- 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 : 56,2 / 55,8
- 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 in mechanische toevoer en mechanische afvoer;
- Systeem studio:
  - studio: Zehnder WHR 918, CO2 sturing op afvoer;
  - rendement warmteterugwinning : 0,94%.
- 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 : 54 st;
- helling : 12°;
- oriëntatie : ZuidOost.

2.4.4.2. *Woningen.*

- PV panelen:
- piekvermogen/ paneel : 400 Wp/paneel;
- ventilatie : sterk geventileerd - vrijstaand;

- Aantal : 198 st;
- helling : 12°;
- oriëntatie : NoordOost en ZuidWest.

- Aantal : 81 st;
- helling : 12°;
- oriëntatie : ZuidOost.

2.4.5. Zonnecollectoren.

- niet van toepassing.

2.4.6. Verlichting.

Er is gerekend met de volgende verlichtingssystemen:

-	Bijeenkomstfunctie	: 12,2 W/m2 – vertrekschakeling, daglicht forfaitair;
-	Kantoorfunctie	: 8 W/m2 – daglichtschakeling;
-	Bijeenkomstfunctie	: 12,5W/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.

HE adviseurs

Uniec 2.2

Aanvraag aangepaste omgevingsvergunning

20200326 OV aangepast - Blok C Amstelstation, combinatiegebouw - OV - WTW
Basis - bwk def - PV ZO 54 panelen 400WP - geen zonwering

0,50

Algemene gegevens

projectomschrijving	*Blok C Amstelstation, combinatiegebouw - OV - WTW*
variant	*Basis - bwk def - PV ZO 54 panelen 400WP - geen zonwering*
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	*Amsterdam*
eigendom	*Koop*
bouwjaar	*2021*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Utiliteitsbouw*
gebouwtype	*meerlaags gebouw*
datum	*13-03-2020*
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
bijeenkomstfunctie overig	174,00	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,71	1,10
kantoorfunctie	333,00	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,11	0,80

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	891,00	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 C Amstelstation, woningen - OV - WTW (Basis - bwk def - PV ZW NO 198 panelen en ZO 81 panelen 400WP - geen zonwering) .

gebruiksoppervlakte (A_g)	*10.445,87 m²*
verliesoppervlakte (A_{ls})	*8.804,61 m²*
karakteristiek energiegebruik (E_{PTot})	*955.897 MJ*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v;10;spec}$	*ja*
lengte van het gebouw	*51,50 m*

breedte van het gebouw	*51,50 m*
hoogte van het gebouw	*35,00 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
Gevel Z tra - buitenlucht, Z - 17,7 m² - 90°							
gevel	4,42	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++	13,24		1,40	0,30	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Gevel Z kantoor - buitenlucht, Z - 22,2 m² - 90°							
gevel	5,55	4,50				minimale belem.	
HR++	16,67		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel W tra - buitenlucht, W - 95,2 m² - 90°							
gevel	23,79	4,50				minimale belem.	
HR++	71,37		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Vloer boven pg - sterk geventileerd, HOR, vloer - 599,8 m²							
vloer boven pg	599,82	3,50					
Dak winkel binnenplaats - buitenlucht, HOR, dak - 37,7 m² - 0°							
Dak	37,69	6,00				minimale belem.	
Dak kantoor binnenplaats - buitenlucht, HOR, dak - 237,2 m² - 0°							
Dak	231,67	6,00				minimale belem.	
HR++	5,52		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Wand sterk geventileerd - sterk geventileerd, wand - 60,8 m²							
Interne scheidingswand	60,82	4,50					

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

Transmissiegegevens rekenzone Commerciele plint, bijeenkomst overig							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Gevel N - buitenlucht, N - 31,8 m² - 90°							
gevel	7,96	4,50				minimale belem.	
HR++	23,88		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel Z - buitenlucht, Z - 30,8 m² - 90°							

Transmissiegegevens rekenzone Commerciele plint, bijeenkomst overig							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
gevel	7,70	4,50				minimale belem.	
HR++	23,06		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel W 0 - buitenlucht, W - 96,3 m² - 90°							
gevel	24,06	4,50				minimale belem.	
HR++	72,19		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Gevel W 1 - buitenlucht, W - 121,8 m² - 90°							
gevel	30,46	4,50				minimale belem.	
HR++	91,38		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Vloer boven pg - sterk geventileerd, HOR, vloer - 580,1 m²							
vloer boven pg	580,12	3,50					
Dak grand cafe binneplaats - buitenlucht, HOR, dak - 17,8 m² - 0°							
Dak	17,81	6,00				minimale belem.	
Dak broedplaats binnenplaats - buitenlucht, HOR, dak - 261,3 m² - 0°							
Dak	228,35	6,00				minimale belem.	
HR++	32,91		1,40	0,30	nee	minimale belem.	

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

Verwarmingsystemen

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	*elektrische warmtepomp*
bron warmtepomp	*grondwater/aquifer*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35° < θsup ≤ 40°*
vermogen warmtepomp	*10,00 kW*
β-factor warmtepomp	*0,88*
aantal opwekkers	*4*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*1.243 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*151.214 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*45.219 MJ*
opwekkingsrendement - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*4,450*
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*

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

Warmtapwatersystemen

Bodemwisselaar verwarmen/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	*elektrische opwekker*
toepassingsklasse (CW-klasse)	*4 (CW 4, 5, 6)*
toestel	*elektroboiler (75%)*
aantal toestellen	*4*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*3.848 MJ*
opwekkingsrendement warmtapwater - elektr. boiler ($\eta_{W;gen}$)	*0,750*

Kenmerken tapwatersysteem

gebruiksoppervlakte aangesloten op systeem	*1.398,00 m²*
gemiddelde lengte uittapleidingen	*> 3 meter*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,800*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*nee*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

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	*tegenstroomwarmtewisselaar - aluminium - 75%*
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 ($Q_{C;nd}$)	*89.490 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 1 daktuin

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

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	54	ZO	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
daglichtschakeling	8,0	333,00	0,77
vertrekschakeling	12,2	174,00	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	12,5	891,00	0,90

Resultaten

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

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	441.459 MJ
hulpenergie		114.944 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	663.929 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	126.788 MJ
hulpenergie		12.884 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
bevochtiging	$E_{hum;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	311.710 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	851.226 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	1.000.007 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	11.843,87 m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	11.015,05 m²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		273.757 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		313.816 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		108.508 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		479.065 kWh

CO_2-emissie		
CO_2-emissie	m_{co2}	93.339 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	129 MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	1.522.934 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	3.047.434 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 aangepaste omgevingsvergunning

20200326 OV aangepast - Blok C Amstelstation, woningen - OV - WTW
Basis - bwk def - PV ZW NO 198 panelen en ZO 81 panelen 400WP - geen zonwering **0,15**

Algemene gegevens

projectomschrijving	*Blok C Amstelstation, woningen - OV - WTW*
variant	*Basis - bwk def - PV ZW NO 198 panelen en ZO 81 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	*174*
totaal aantal woningen in het project	*174*
gebruiksfunctie	*woonfunctie*
datum	*13-03-2020*
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones				
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	studios	traditioneel, gemengd zwaar	5.510,02	134
verwarmde zone	appartementen	traditioneel, gemengd zwaar	4.935,85	40

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 - 337,2 m² - 90°							
Gevel	55,95	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	200,49		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	80,72		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Noordgevel, hof - buitenlucht, N - 262,7 m² - 90°							
Gevel	130,15	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	78,47		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	54,12		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Oostgevel - buitenlucht, O - 300,7 m² - 90°							
Gevel	50,75	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	187,47		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	62,49		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Oostgevel, hof - buitenlucht, O - 591,6 m² - 90°							
Gevel	281,16	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	183,74		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	126,72		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel - buitenlucht, Z - 467,8 m² - 90°							
Gevel	82,43	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	299,43		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	85,92		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Zuidgevel, hof - buitenlucht, Z - 291,6 m² - 90°							
Gevel	136,37	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	
Westgevel - buitenlucht, W - 591,6 m² - 90°							
Gevel	91,71	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	374,93		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	124,98		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Westgevel, hof - buitenlucht, W - 318,9 m² - 90°							
Gevel	183,11	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	80,39		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	55,44		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 1.078,8 m² - 0°							
dak	1.078,77	6,00				minimale belem.	
Vloer boven grond/kr - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 34,6 m²							
Gevel	34,60	4,50					

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)	*41,39 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 - 684,4 m² - 90°							
Gevel	326,39	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	282,50		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	75,51		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Noordgevel, hof - buitenlucht, N - 27,4 m² - 90°							
Gevel	5,02	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
buitendeur	12,34	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	4,75		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	5,28		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Noordgevel, loggia - buitenlucht, Z - 152,1 m² - 90°							
Gevel	68,47	4,50				constante overstek ho ≥ 1,0	
HR++ glas	83,63		1,40	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	
Oostgevel - buitenlucht, O - 620,2 m² - 90°							
Gevel	169,77	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	380,14		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	70,30		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Oostgevel, hof - buitenlucht, O - 77,1 m² - 90°							
Gevel	47,01	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Galerijdeur dicht	0,00	2,20				minimale belem.	
HR++ glas	14,26		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, O - 91,1 m² - 90°							
Gevel	18,23	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	72,90		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel - buitenlucht, Z - 625,2 m² - 90°							
Gevel	314,03	4,50				minimale belem.	

Transmissiegegevens rekenzone appartementen							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
HR++ glas	279,90		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	31,24		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Zuidgevel, hof - buitenlucht, Z - 62,3 m² - 90°							
Gevel	39,70	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Galerijdeur dicht	0,00	2,20				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	10,69		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	11,88		1,10	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Zuidgevel, loggia - buitenlucht, Z - 152,1 m² - 90°							
Gevel	68,47	4,50				constante overstek ho ≥ 1,0	
HR++ glas	83,63		1,40	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	
Westgevel - buitenlucht, W - 666,0 m² - 90°							
Gevel	173,91	4,50				minimale belem.	
HR++ glas	367,12		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
HR++ glas lamellen	124,98		1,40	0,30	nee	minimale belem.	
Westgevel, hof - buitenlucht, W - 173,1 m² - 90°							
Gevel	112,95	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Galerijdeur dicht	0,00	2,20				minimale belem.	
HR++ glas	28,51		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
galerijdeur glas	31,68		1,10	0,60	nee	minimale belem.	
Westgevel, loggia - buitenlucht, W - 150,0 m² - 90°							
Gevel	25,03	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
HR++ glas	124,98		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
Wand sterk geventileerd - sterk geventileerd, wand - 279,7 m²							
Gevel	279,70	4,50					
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 765,0 m² - 0°							
dak	764,99	6,00				minimale belem.	
Vloer boven buiten - buitenlucht, HOR, vloer - 13,7 m² - 180°							
BG vloer	13,72	3,50				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 Studio

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	*134*

type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*3.988 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*354.061 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*2.642 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*4.941 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*5,900*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,700*
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	*134*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*2-4 m*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*4-6 m*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,870*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*ja*
type douchewarmtewisselaar	*douchegoot-wtw*
model douchewarmtewisselaar	*DSS douchegoot-WTW model Trombone 800 PHI*
aangesloten op	*aangesloten op alleen inlaat toestel*

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	*40*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*4.098 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*443.547 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*11.089 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*5.615 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*6,450*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*3,750*
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	*40*
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 ($\eta_{W;em}$)	*0,790*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*ja*

type douchewarmtewisselaar	*douchegoot-wtw*
model douchewarmtewisselaar	*DSS douchegoot-WTW model Trombone 800 PHI*
aangesloten op	*aangesloten op alleen inlaat toestel*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

appartementen

Ventilatie

ventilatie studio's

ventilatiesysteem	*Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
systeemvariant	*Zehnder WHR 918, CO2 sturing op afvoer*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.3 NEN 8088-1)*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*0,95 (forfaitair conform systeemvariant D.3 NEN 8088-1)*

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	*ja*
dikte isolatie toevoerkanaal	*0,013 m*
warmtedoorgangscoëfficiënt (λ) isolatie toevoerkanaal	*0,036 W/mK*
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	*9,6 m*
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	*0,94*
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	*ja*
fractie lucht via bypass	*1*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	*6.000,00 W (134 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*2.184,000 W*

Aangesloten rekenzones

studios

ventilatie 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	*ja*
dikte isolatie toevoerkanaal	*0,013 m*
warmtedoorgangscoëfficiënt (λ) isolatie toevoerkanaal	*0,036 W/mK*
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	*12,7 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	*2.200,00 W (46 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*800,800 W*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Koeling

koeling studio's

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 25 5G + WPV150 (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*134*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*698.902 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*56,200*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

studios

koeling meerdere VR

Kenmerken opwekker

type opwekker	*warmtepomp*
toestel / leverancier	*Itho Daalderop WPU 55 5G + WPV150 (ook bij verwarming kiezen)*
aantal toestellen	*40*
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C;nd}$)	*698.902 MJ*
opwekkingsrendement ($\eta_{C;gen}$)	*55,800*
distributierendement ($\eta_{C;dis}$)	*1,00*

Aangesloten rekenzones

appartementen

Zonnestroom

zonnestroom 400 WP daktuin

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

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	81	ZO	12	minimale belemmering

zonnestroom 400 WP hoge dak

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

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	99	ZW	12	minimale belemmering
sterk geventileerd - vrijstaand	99	NO	12	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	329.670 MJ
hulpenergie		63.748 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	611.385 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	60.131 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	240.969 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	481.346 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	831.352 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	10.445,87 m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	8.804,61 m²

Elektriciteitsgebruik	
gebouwgebonden installaties	193.929 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	292.819 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	90.207 kWh
geëxporteerde electriciteit	0 kWh
TOTAAL	396.540 kWh

CO_2-emissie		
CO_2-emissie	m_{co2}	58.586 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	92 MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	955.897 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	2.557.602 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	56,2 kWh/m²

primair energiegebruik	12,6 kWh/m²
aandeel hernieuwbare energie	78 %

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 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	:	16 dd. 27-9-2019

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

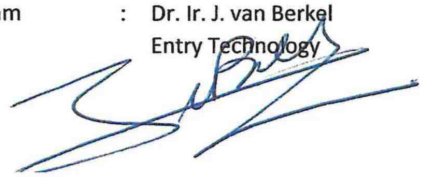
De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:
- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

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	:	22-10-2019	21-10-2019
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 kan/moet 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)
3. De (in de zomer) beschikbare energie uit de woning (koeling)

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.
Afdoende regeneratie, met name door koeling (ad 3.), is daarbij evident.

<u>Kwaliteitsverklaring ruimte verwarming conform NEN 7120 bijlage Q – A1 2017</u>
Ten behoeve van het bepalen van het rendement en de hulpenergie 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.

<u>Gelijktijdig koelen en warmtapwater bereiden</u>
In de zomerperiode wordt de energie voor de warmtapwaterbereiding bij voorkeur door middel van koeling aan de woning onttrokken. Door het gelijktijdig koelen van de woning en warmtapwaterbereiding wordt zowel het warmtapwaterrendement als ook het koelrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder deze gelijktijdigheid. Daarmee is zowel het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en het warmtapwaterrendement ($\eta_{W;gen}$) afhankelijk geworden van zowel de koudevraag ($Q_{C;nd;an}$) en de warmtapwatervraag ($Q_{W;dis;nren;an}$).

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring warmtapwater</u>
Het rendement ($\eta_{W;gen}$) en de hulpenergie ($W_{w,aux}$)voor warmtapwater bereiding is bepaald bij de CW-klassen 1 en 4. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan conform de NEN 7120 lineair worden geïnterpoleerd.
Het rendement voor warmtapwaterbereiding is afhankelijk van de koudevraag ($Q_{C;xxx;a}$). In tabel xx is dat bepaald bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 Gj/jr
Voor tussenliggende waarde kan lineair worden geïnterpoleerd.

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring koeling</u>
Het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en de hulpenergie ($W_{c,aux}$) is bepaald en weergegeven tabelvorm, bij een koudevraag van 0,2 5 10 20 GJ/jr. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan lineair worden geïnterpoleerd.
Het koelrendement is afhankelijk van de warmtapwatervraag In tabel xx is dat bepaald bij 6500 (CW-1) en 14400 (CW-4). Voor tussenliggende waarde kan 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]

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{W;aux;gen}$ is bepaald conform 19.8.3.1. a en c

Hulpenergie koeling

$W_{C,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is bepaald conform 17.6.3 bepaald.

De hulpenergie voor de besturing is volledig verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

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".
In de zomerperiode wordt bij het gelijktijdig koelen van de woning, met een navenante koudevraag, het tapwaterrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder gelijktijdigheid.
De hier gegeven waarde mag voor $\eta_{W;gen}$ lineair geïnterpoleerd worden gebruikt, in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle typen warmtepompen zijn gecombineerd met 2 typen DHW vaten

Opwekrendement koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is een gewogen rendement opgesteld wat door lineaire interpolatie uit onderstaande tabel kan worden bepaald.
De opgenomen energie betreft 1 of 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ van tot 95 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.

Opwekrendement koeling en warmtapwater

Door lineaire interpolatie kan het exacte opwekrendement voor koeling en voor warmtapwaterbereiding worden bepaald, en in verdere berekeningen worden ingevuld

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$

	Koel verm.	$Q_{C;nd;an}$ [GJ/jaar]	0		2		5		10		20	
	P_C [kW]	$Q_{W;dis;nren;an}$ 1) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,12	72,1	3,17	47,3	3,20	39,8	3,22	36,0
		> 14000 (klasse 4)	3,48	-	3,54	73,6	3,62	60,8	3,66	45,8	3,69	39,0
WPU 25 5G WPV150	2,71	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,56	69,3	3,61	45,9	3,65	39,0	3,67	35,6
		> 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,77	73,7	3,85	58,7	3,90	44,9	3,93	38,4
WPU 35 5G WPV90	3,15	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,13	85,7	3,20	57,5	3,25	47,7	3,27	42,4
		>14000 (klasse 4)	3,48	-	3,55	85,9	3,64	75,9	3,69	55,3	3,74	46,5
WPU 35 5G WPV150	3,15	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,58	84,9	3,65	55,4	3,70	46,5	3,72	41,9
		>14000 (klasse 4)	3,70	-	3,78	86,0	3,88	72,8	3,93	54,1	3,98	45,7
WPU 45 5G WPV150	5,2	6500 (klasse 1)	3,27	-	3,41	94,9	3,48	77,3	3,54	69,9	3,56	65,6
		≥ 14000 (klasse 4)	3,60	-	3,68	94,7	3,78	88,9	3,84	76,2	3,90	69,2
WPU 45 5G WPV200	5,2	6500 (klasse 1)	3,16	-	3,29	95,0	3,37	77,5	3,42	70,0	3,44	65,7
		≥ 14000 (klasse 4)	3,62	-	3,70	94,7	3,80	89,2	3,86	76,3	3,92	69,3
WPU 55 5G WPV150	5,73	6500 (klasse 1)	3,37	-	3,53	76,4	3,61	57,8	3,67	51,0	3,70	47,3
		≥ 14000 (klasse 4)	3,67	-	3,76	76,9	3,88	69,8	3,94	57,0	4,00	50,5
WPU 55 5G WPV200	5,73	6500 (klasse 1)	3,25	-	3,40	77,0	3,48	58,2	3,54	51,2	3,57	47,4
		≥ 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,79	76,9	3,91	69,7	3,98	57,0	4,03	50,3

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

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

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

Indien de wederzijdse afhankelijkheid ter bepaling van het opwekrendement voor koeling en warmtapwaterbereiding niet door softwarepakket wordt ondersteunt (zoals Uniec 2), kunnen deze waarden uit onderstaande vereenvoudigde tabel worden gehaald. Hierbij zijn voor de koudevraag conservatieve aannames gedaan.

Als de werkelijke koudevraag sterk afwijkt van deze conservatieve waarden, kan een herberekening met een pakket worden overwogen waarvoor de interpolatie zelf kan worden gedaan

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$ bij een conservatief lage koudevraag

	$P_{C;}$ [kW]	$\eta_{C;gen}$ 3) [--]	$Q_{C;nd;an}$ 2) [GJ/jaar]	$Q_{W;dis;nren;an}$ 1) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	58,8	3	6500 (klasse 1)	3,14
				> 14000 (klasse 4)	3,57
WPU 25 WPV150	2,71	56,2	3	6500 (klasse 1)	3,59
				> 14000 (klasse 4)	3,81
WPU 35 5G WPV90	3,15	72,9	4	6500 (klasse 1)	3,16
				>14000 (klasse 4)	3,58
WPU 35 5G WPV150	3,15	60,3	4	6500 (klasse 1)	3,63
				>14000 (klasse 4)	3,86
WPU 45 5G WPV150	5,2	77,3	5	6500 (klasse 1)	3,48
				≥ 14000 (klasse 4)	3,78
WPU 45 5G WPV200	5,2	70,0	5	6500 (klasse 1)	3,37
				≥ 14000 (klasse 4)	3,80
WPU 55 5G WPV150	5,73	55,8	6	6500 (klasse 1)	3,63
				≥ 14000 (klasse 4)	3,90
WPU 55 5G WPV200	5,73	56,0	6	6500 (klasse 1)	3,50
				≥ 14000 (klasse 4)	3,93

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

3) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn de waarden bij $Q_{W;dis;nren;an}$ = 6500 MJ/jaar (klasse 1) aangehouden.

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

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

Declaration

kiwa
Partner for progress

number	92011/01	Replaces	-
Date of issue	03-05-2016	Issued first	03-05-2016
		Report number	150700647

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

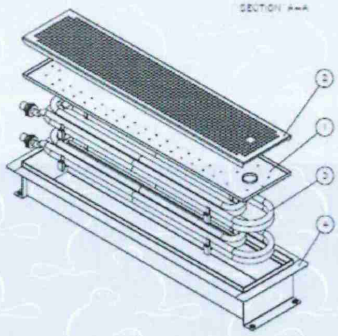
DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	41.9	0.07
3	9.2	73	41.6	0.17
4,5,6	12.5	100	39.7	0.27

DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800 PHI

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	57.4	0.14
3	9.2	73	57.3	0.32
4,5,6	12.5	100	56.4	0.54

Allard Slomp
Productmanager



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 B.V.
Tinsteden 18
7547 TG Enschede
The Netherlands
Tel. +31 53 4822 010
info@dutchsolarsystems.nl
www.dutchsolarsystems.com

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming
Opwekrendement 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	:	16 dd. 27-9-2019

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	:	22-10-2019	21-10-2019
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 kan/moet 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)
3. De (in de zomer) beschikbare energie uit de woning (koeling)

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.
Afdoende regeneratie, met name door koeling (ad 3.), is daarbij evident.

<u>Kwaliteitsverklaring ruimte verwarming conform NEN 7120 bijlage Q – A1 2017</u>
Ten behoeve van het bepalen van het rendement en de hulpenergie 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.

<u>Gelijktijdig koelen en warmtapwater bereiden</u>
In de zomerperiode wordt de energie voor de warmtapwaterbereiding bij voorkeur door middel van koeling aan de woning onttrokken. Door het gelijktijdig koelen van de woning en warmtapwaterbereiding wordt zowel het warmtapwaterrendement als ook het koelrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder deze gelijktijdigheid. Daarmee is zowel het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en het warmtapwaterrendement ($\eta_{W;gen}$) afhankelijk geworden van zowel de koudevraag ($Q_{C;nd;an}$) en de warmtapwatervraag ($Q_{W;dis;nren;an}$).

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring warmtapwater</u>
Het rendement ($\eta_{W;gen}$) en de hulpenergie ($W_{w,aux}$)voor warmtapwater bereiding is bepaald bij de CW-klassen 1 en 4. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan conform de NEN 7120 lineair worden geïnterpoleerd.
Het rendement voor warmtapwaterbereiding is afhankelijk van de koudevraag ($Q_{C;xxx;a}$). In tabel xx is dat bepaald bij een koudevraag van 0, 2, 5, 10 en 20 Gj/jr
Voor tussenliggende waarde kan lineair worden geïnterpoleerd.

<u>Gelijkwaardigheidsverklaring koeling</u>
Het koelrendement ($\eta_{C;gen}$) en de hulpenergie ($W_{c,aux}$) is bepaald en weergegeven tabelvorm, bij een koudevraag van 0,2 5 10 20 GJ/jr. Voor tussenliggende warmtapwater vraag kan lineair worden geïnterpoleerd.
Het koelrendement is afhankelijk van de warmtapwatervraag In tabel xx is dat bepaald bij 6500 (CW-1) en 14400 (CW-4). Voor tussenliggende waarde kan 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]

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{W;aux;gen}$ is bepaald conform 19.8.3.1. a en c

Hulpenergie koeling

$W_{C,aux;gen}$ = 0 [MJ]

De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is bepaald conform 17.6.3 bepaald.

De hulpenergie voor de besturing is volledig verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

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".
In de zomerperiode wordt bij het gelijktijdig koelen van de woning, met een navenante koudevraag, het tapwaterrendement verbeterd, ten opzichte van een situatie zonder gelijktijdigheid.
De hier gegeven waarde mag voor $\eta_{W;gen}$ lineair geïnterpoleerd worden gebruikt, in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle typen warmtepompen zijn gecombineerd met 2 typen DHW vaten

Opwekrendement koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is een gewogen rendement opgesteld wat door lineaire interpolatie uit onderstaande tabel kan worden bepaald.
De opgenomen energie betreft 1 of 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ van tot 95 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.

Opwekrendement koeling en warmtapwater

Door lineaire interpolatie kan het exacte opwekrendement voor koeling en voor warmtapwaterbereiding worden bepaald, en in verdere berekeningen worden ingevuld

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$

	Koel verm.	$Q_{C;nd;an}$ [GJ/jaar]	0		2		5		10		20	
	P_C [kW]	$Q_{W;dis;nren;an}$ 1) [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]	$\eta_{W;gen}$ [--]	$\eta_{C;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,12	72,1	3,17	47,3	3,20	39,8	3,22	36,0
		> 14000 (klasse 4)	3,48	-	3,54	73,6	3,62	60,8	3,66	45,8	3,69	39,0
WPU 25 5G WPV150	2,71	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,56	69,3	3,61	45,9	3,65	39,0	3,67	35,6
		> 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,77	73,7	3,85	58,7	3,90	44,9	3,93	38,4
WPU 35 5G WPV90	3,15	6500 (klasse 1)	3,02	-	3,13	85,7	3,20	57,5	3,25	47,7	3,27	42,4
		>14000 (klasse 4)	3,48	-	3,55	85,9	3,64	75,9	3,69	55,3	3,74	46,5
WPU 35 5G WPV150	3,15	6500 (klasse 1)	3,44	-	3,58	84,9	3,65	55,4	3,70	46,5	3,72	41,9
		>14000 (klasse 4)	3,70	-	3,78	86,0	3,88	72,8	3,93	54,1	3,98	45,7
WPU 45 5G WPV150	5,2	6500 (klasse 1)	3,27	-	3,41	94,9	3,48	77,3	3,54	69,9	3,56	65,6
		≥ 14000 (klasse 4)	3,60	-	3,68	94,7	3,78	88,9	3,84	76,2	3,90	69,2
WPU 45 5G WPV200	5,2	6500 (klasse 1)	3,16	-	3,29	95,0	3,37	77,5	3,42	70,0	3,44	65,7
		≥ 14000 (klasse 4)	3,62	-	3,70	94,7	3,80	89,2	3,86	76,3	3,92	69,3
WPU 55 5G WPV150	5,73	6500 (klasse 1)	3,37	-	3,53	76,4	3,61	57,8	3,67	51,0	3,70	47,3
		≥ 14000 (klasse 4)	3,67	-	3,76	76,9	3,88	69,8	3,94	57,0	4,00	50,5
WPU 55 5G WPV200	5,73	6500 (klasse 1)	3,25	-	3,40	77,0	3,48	58,2	3,54	51,2	3,57	47,4
		≥ 14000 (klasse 4)	3,70	-	3,79	76,9	3,91	69,7	3,98	57,0	4,03	50,3

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

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

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

Indien de wederzijdse afhankelijkheid ter bepaling van het opwekrendement voor koeling en warmtapwaterbereiding niet door softwarepakket wordt ondersteunt (zoals Uniec 2), kunnen deze waarden uit onderstaande vereenvoudigde tabel worden gehaald. Hierbij zijn voor de koudevraag conservatieve aannames gedaan.

Als de werkelijke koudevraag sterk afwijkt van deze conservatieve waarden, kan een herberekening met een pakket worden overwogen waarvoor de interpolatie zelf kan worden gedaan

Tabel. Warmtapwater opwekrendement $\eta_{W;gen}$ en koelrendement $\eta_{C;gen}$ bij een conservatief lage koudevraag

	$P_{C;}$ [kW]	$\eta_{C;gen\ 3)}$ [--]	$Q_{C;nd;an\ 2)}$ [GJ/jaar]	$Q_{W;dis;nren;an\ 1)}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G WPV90	2,71	58,8	3	6500 (klasse 1)	3,14
				> 14000 (klasse 4)	3,57
WPU 25 WPV150	2,71	56,2	3	6500 (klasse 1)	3,59
				> 14000 (klasse 4)	3,81
WPU 35 5G WPV90	3,15	72,9	4	6500 (klasse 1)	3,16
				>14000 (klasse 4)	3,58
WPU 35 5G WPV150	3,15	60,3	4	6500 (klasse 1)	3,63
				>14000 (klasse 4)	3,86
WPU 45 5G WPV150	5,2	77,3	5	6500 (klasse 1)	3,48
				≥ 14000 (klasse 4)	3,78
WPU 45 5G WPV200	5,2	70,0	5	6500 (klasse 1)	3,37
				≥ 14000 (klasse 4)	3,80
WPU 55 5G WPV150	5,73	55,8	6	6500 (klasse 1)	3,63
				≥ 14000 (klasse 4)	3,90
WPU 55 5G WPV200	5,73	56,0	6	6500 (klasse 1)	3,50
				≥ 14000 (klasse 4)	3,93

Waarin:

P_c : koelvermogen

$Q_{C;nd;an}$: is de jaarlijkse bruto koudevraag bepaald volgens 7. in MJ/jaar

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 10 in MJ/jaar

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

$\eta_{C;gen}$: Is het opwekrendement voor koeling door het toestel volgens 17.5.4.

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

2) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn waarden aangehouden welke karakteristiek zijn, i.c.m. het type warmtepomp. Dit kan met name in gestapelde bouw significant hoger zijn.

3) : voor de vereenvoudigde tabel, zijn de waarden bij $Q_{W;dis;nren;an}$ = 6500 MJ/jaar (klasse 1) aangehouden.

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

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

Declaration

kiwa
Partner for progress

number	92011/01	Replaces	-
Date of issue	03-05-2016	Issued first	03-05-2016
		Report number	150700647

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

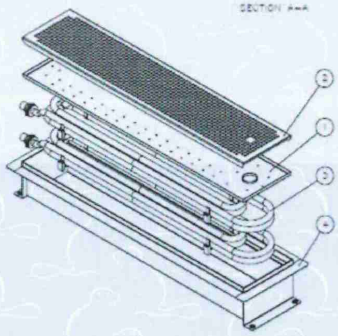
DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	41.9	0.07
3	9.2	73	41.6	0.17
4,5,6	12.5	100	39.7	0.27

DSS douchegoot-WTW, type Trombone 800 PHI

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Pressure drop (bar)
2	5.8	47	57.4	0.14
3	9.2	73	57.3	0.32
4,5,6	12.5	100	56.4	0.54

Allard Slomp
Productmanager



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 B.V.
Tinsteden 18
7547 TG Enschede
The Netherlands
Tel. +31 53 4822 010
info@dutchsolarsystems.nl
www.dutchsolarsystems.com

TNO innovation for life

Technical Sciences
Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Verklaring conform norm

TNO 2015 R10203

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat "Zehnder WHR 918" Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	10 februari 2015
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100282446
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.14560
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.

© 2014 TNO

TNO innovation for life

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat "Zehnder WHR 918", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2015 R10203 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	:	WHR 918
serienr.	:	(91)471210100(10)1411260001(99)1
bouwjaar	:	2014
qv-lucht_max	:	217 m³/h
qv-lucht_nom	:	130 m³/h (60% van qv-lucht_max)
η_{WTW}	:	94,1 %
$P_{el;vent}$	:	35,9 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,2V; I=0,39A; cosϕ=0,40
P_{el}	:	37,4 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 10 februari 2015
Plaats: Delft

Ondertekening:



Ir. M.D. Stamm
Research Manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2015 R10200 d.d. Februari 2015

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

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 ingenieurs

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.

Rapport Toepassing SELWO-systeem voor MRP 252 Woningen

Opgesteld door : Ir.N.J. Schouten (Coos) Datum: 27-3-2020 V6

SCHOUTEN TECHNIEK

Inleiding

Op initiatief van v.d.Lee heeft de Tweede Kamer Het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) gevraagd de mogelijkheden te onderzoeken of een verlaagde uittaptemperatuur voor warmtapwater gerealiseerd kan worden en wel op een voor de volksgezondheid veilige manier.
De rapportage die daaruit is gekomen (dec.2019) geeft mogelijkheden om daadwerkelijk een laagtemperatuur-warmtapwatersysteem (LT-WTW) toe te passen.

MRP ontwikkelt het project Amstelkwartier met ca 6100M2 commerciele ruimten en 252 woningen.
Het project kent de uitdaging dat de beoogde Individuele Warmtepompen (1 voor elke woning) niet/nauwelijks gerealiseerd kan worden. De energiedoelstelling, geformuleerd in de EPC conform de NEN7120 is afgeleid van Individuele warmtepompen en is daarmee te hoog voor een “Collectieve warmtepompsyseem op een (open) Bodembronsysteem met distributie van warmte tbv. Tapwater en ruimteverwarming en koeling naar elke woning.” Althans volgens de huidige geldende inzichten.

Schouten Techniek BV (Zwaag) heeft als duurzaam en innovatief Installateur de mogelijkheden en wensen van BZK bestudeerd en heeft een ontwikkeling in gang gezet om een “LaagTemperatuur collectief systeem met afgiftesets te ontwikkelen, engineeren en te realiseren”.
Eteck heeft Schouten benaderd om deze ontwikkeling als oplossing voor project 252 MRP Amstelkwartier in te zetten.
Schouten heeft uitgesproken bereid te zijn de ontwikkeling voor dit project ook daadwerkelijk (vervroegd) in te zetten.
Deze ontwikkeling krijgt de naam SELWO-systeem (**S**chouten **E**nergiezuinige **L**egionella-veilige **W**armtapwater**O**pwekking).
Schouten wordt daarbij ondersteund door ‘Van Wolferen Research’, zijnde het buro dat BZK ondersteunt bij haar beleidskeuzes .

De achtergrond voor toepassen van Het SELWO-systeem

De kern van het systeem is dat tapwater in basis laagtemperatuur, zijnde 40 graden, opgewekt wordt.
Daar waar het gewenst is, kan tapwater naar een hogere temperatuur geboost worden.
Van het verbruikte tapwater blijkt ca 80% voor hygiënische toepassingen (bad en douche) te zijn en wordt in de praktijk tot 40 graden afgenomen. Een Hogere temperatuur is vanuit de gebruiker gezien niet nodig.
In de praktijk blijkt dat ook in de keuken (en evt. overige afname van warmtapwater in bv. wastafels (in ieder geval niet Bad/douche)) met een lage temperatuur prima volstaan kan worden.
De toepassing van een hogere temperatuur leidt alleen maar tot een hoger energieverbruik.

Het SELWO-systeem

Het systeem bestaat uit een collectieve opwekking middels een warmtepomp en een distributie van lage temperatuur (maximaal 45 graden) naar elke woning.
Elke woning wordt voorzien van een afgifteset waarin het distributiewater het koude (10 graden, of hoger door DoucheWTW) drinkwater opwarmt naar 40 graden. Aan de afgifteset wordt de SELWO-module gebouwd die de boostfunktie en de legionellabeveiliging regelt. De boostfunktie wordt middels elektrische weerstandsverwarming verzorgd, verder E-boost genaamd.
De boostfunktie kan door de gebruiker vanaf een bedienknop geïnitieerd worden, bijvoorbeeld vanuit de keuken. Dat is de praktische weg om (na de uittapleiding) 55 graden aan het tappunt te kunnen krijgen als dat nodig cq. gewenst is.
Nadat de knop bediend is en de aansluitende tapping (van 55gr) eindigt, valt de E-boost weer terug naar de uit-stand, zodat bij de volgende tapping (zonder knopbediening, de uittapleiding weer met 40gr. gevoed wordt.
De E-boost staat dus standaard bij elke tapping uit.
De bedienknop voor de E-boost wordt bij de keukenkraan aangebracht. Optioneel op elke verdieping van een woning.

Er is een legionella-desinfectieregeling ingebouwd die wekelijks (‘snacht) automatisch en veilig geaktiveerd wordt.
De verdere binneninstallatie (uittapleiding, kranen, materialisatie, etc.) dient integraal in het ontwerp en de uitvoering te worden opgenomen, daar er strikte ontwerpregels voor gelden om de installatie als geheel aan de voorschriften van de NEN1006 (oa. legionella, debiet, inhoud en snelheden) te laten voldoen.

Het SELWO-systeem energetisch

De besparing op energie is evident, namelijk een lagere opwektemperatuur en dientengevolge een hoger SPF van warmtepomp en mede daardoor een hoger systeemrendement.
De navolgende onderdelen worden daarbij beschouwd :

1. Opwekrendement voor Tapwater middels een warmtepomp gebaseerd op afgiftetemperatuur 45 graden. (en brontemperatuur 12 gr)
2. Gebruik van tapwater voor persoonlijke hygiene is maximaal 40 graden (opwekking) en heeft een aandeel van 80% (conform NEN7120) in het totaalgebruik.
3. De E-boostfunktie is (voor de overige 20%) in 25% van de ‘keuken’-tappingen benodigd.
4. De uittapleiding heeft een grotere diameter en wordt met een lagere temperatuur gevoed.
   dat heeft een negatief- en een positief effect, tesamen in alle gevallen geen negatief effect.
   De doorrekening op het betreffend werk geeft een positief effect van ca 3,7 % (zie Kader B).
5. De distributie primair van warmtepomp naar de woningen geschiedt door een enkele aanvoer en retour die voor zowel tapwater als ruimteverwarming ingezet wordt.
   Het energetische voordeel ontstaat dan door het vervallen van een HoogTemperatuur leiding.
   Daarbij wordt van een goed ontwerp uitgegaan waarbij de retourtemperatuur laag kan blijven.
   De lagere temperaturen, gecombineerd met het wegvallen van een HT-leiding leidt tot een groot voordeel (meer dan halvering van het energieverlies).

De doorrekening conform Nen7120 is door Ir.N.J.Schouten samen met Van Wolferen Research opgesteld.
Daarvoor heeft VWR berekeningen gemaakt conform Nen7120 en verwerkt in haar rapport die als input gebruikt zijn voor de energetische doorrekening.
Ten aanzien van het rendement van de afgifteset en het distributieverlies en de bepaling van de energie voor de desinfectiecyclus aanvullend door N.J.Schouten een separate beschouwing opgesteld die opgenomen is in de doorrekening en zo aan de gemeente ter goedkeur wordt voorgelegd .

Voor de centrale opwekker is vooralsnog van een Keyter Warmtepomp uitgegaan, zijnde de warmtepomp die Schouten Techniek ook onlangs voor het project Yotel Hotel Asterweg (met Eteck) met succes heeft toegepast inclusief Breeam-certificering .
In de bijlage Keyter 21-1-2020 zijn de specs van de warmtepomp inclusief de opgegeven EN 14511-1:2013 waarden en de daarvan geinterpreteerde, door de fabrikant opgegeven waarde op het nivo voor dit betreffend project.
(De temperatuur van het bronsysteem kan eenvoudig gehaald worden en waarschijnlijk hoger worden, gelet op de toevoeging van 1100GJ warmte van de koelinstallatie van de geplande supermarkt.
de aangehouden waarde 12-6gr is nog los van de supermarkttoevoeging vastgesteld).

Extra in de berekening is opgenomen dat het systeem enerzijds leidt tot een grotere diameter, dus een hogere warmteafgifte en anderzijds tot een lager warmteverlies leidt daar de uittaptemperatuur lager ligt (met uitzondering van de situaties dat de E-boost bediend wordt). Doorgerekend is (VanWolferen Research) dat het netto effect van de grotere diameter niet leidt tot een hoger uittapverlies. In Kader B is het nieuwe Selwo(uittap/)afgifterendement berekend op basis van rapport VWR .

Het SELWO-systeem in relatie tot kosten gebruiker

De energie wordt grotendeels centraal opgewekt. Alleen de elektrisch SELWO-boost- en legionelladesinfectietoestel wordt aangesloten op de woninginstallatie, doch kent een zeer laag verbruik (berekend 34KWhr, dus verwacht bij verbruik volgens uitgangspunt 5% HT op aantal GJ volgens EPC (bij normaalgebruik) € 6,90 /won./jr.
Het vergelijk met de uitgangssituatie is lastig. In de uitgangssituatie staan de warmtepompen op de woninginstallatie, dus is het elektragebruik dan fors hoger, doch eigenlijk niet vergelijkbaar.
Afgeleid van de energieuitkomsten van Nen7120 , excl.hulpeenrgie WKO, bedraagt de afname van energie aan de woning gemiddeld 10GJ / woning voor tapwater en ruimteverwarming. Dat is laag en een goede basis voor een beheerste lage energierekening.

Aandachtspunten:

Voor de binneninstallaties dienen voorzieningen aangebracht te worden (elektrische aansluitingen en boostknop).
De dimensionering van de binneninstallatie dient overeenkomstig de ontwerpregels voor Selwo uitgevoerd te worden.
De selektie van uittapkranen dient afgestemd te worden op de lage bijmenging van koudwater. Onderzoek loopt op het verkrijgen of laten produceren van :
a. een handmengkraan die verfijnder regelbaar is aan de koudwaterzijde
b. een thermostatiesche mengkraan die stabiel regelt/funktioneert. Als er in tegenstelling tot de verwachting geen goed werkende thermostaatkraan leverbaar is, zal een mengcircuit/mengventiel voor de kraan gebouwd worden.

Conclusie:

Verwijzende naar de stukken van Van Wolferen en de toepassing van Schouten Techniek kan overeenkomstig de bestaande regelgeving het SELWO-systeem gerealiseerd worden waarmee aan de wens van BZK voldaan wordt .

De energetische prestatie van het SELWO-systeem is ongeveer gelijk aan de reeds kenbaar gemaakte EPC's (Remco Lampe 13-3-2020 printdatum 26-3-2020) die op basis van (ltho)Individuele Warmtepompen was gebaseerd ;
De berekeningen geven aan dat een verbetering van 2,8% (doorgerekend op werk15 PV-panelen) geldt.

Hoe verder ?

MRPD wil met Eteck en Schouten Techniek het SELWO-systeem toegepassenen vraagt instemming van bevoegd gezag, Gemeente Amsterdam, om de toepassing als in dit rapport beschreven, door te zetten.

Gelet op het feit dat het systeem nieuw is, kunnen er vragen bij het beoordelingsteam leven. Daarom zien we graag een mondelinge toelichting op de stukken, waarbij dan ook vragen beantwoord kunnen worden.

Bijlagen:

1. Verlagen tapwatertemperatuur in individuele installaties. TVVL- H.v.Wolferen 17-6-2019
2. Rapport Van Wolferen Research - Verklaring van gelijkwaardigheid m.b.t. NEN 1006 en NEN 7125 voor een lagere temperatuur van warm tapwater Rapport 2020-001
3. Bijlage Doorrekensheet Voorblad Energetisch Indiv.WP versus SELWO tbv. EPC V4 HvW_CS dd.27-3-2020
   a. Voorblad V4 27-3-2020
   b. Achtergrondblad V4
   c. Berekening ditributieverlies RW 26-3-2020 – Voorblad, Rekenblad, AchtergrondTabellen
   d. Keyter Warmtepomp 31-1-2020
   e. Rapport Selwo Werkwijze en achtergronden V2 27-3-2020
      behorende bij : Doorrekensheet Energetisch Indiv.WP versus SELWO-systeem tbv. EPC
4. SELWO principeschema Versie B 24-3-2020

SCHOUTEN TECHNIEK

Verlagen warm tapwater temperatuur in individuele installaties

Een goed idee?

Ir. Hans van Wolferen

TVVL
PLATFORM VOOR MENS EN TECHNIEK

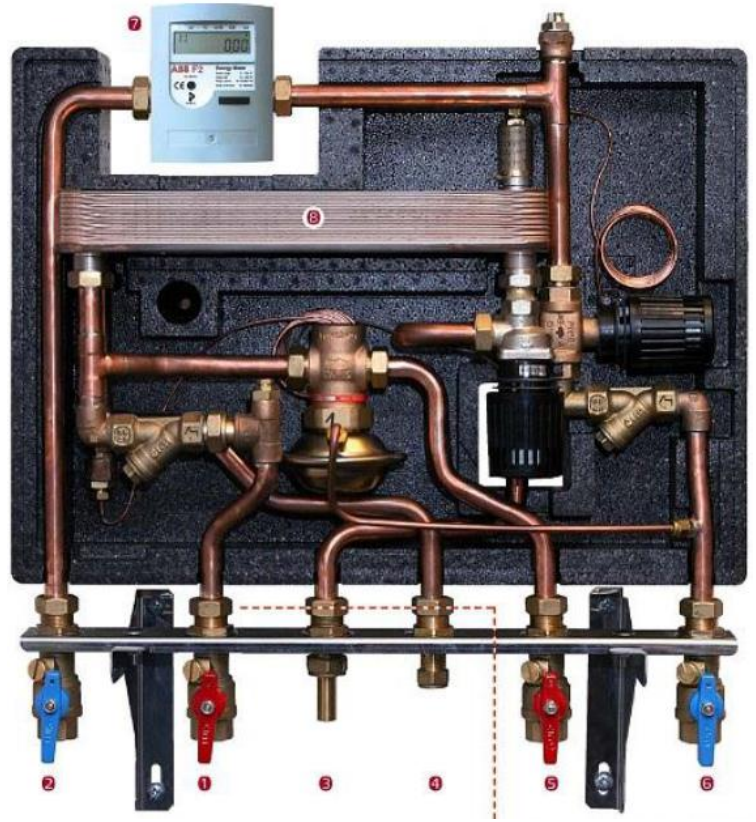
Nationaal Congres Sanitaire Technieken 17 juni 2019



Waarom?

Hoger rendement – lager energiegebruik voor warmtepompen en warmtenetten





Verlagen warm tapwater temperatuur

Is een lagere temperatuur mogelijk?

- Legionellarisico
- Functionele eis

Is het technisch mogelijk?

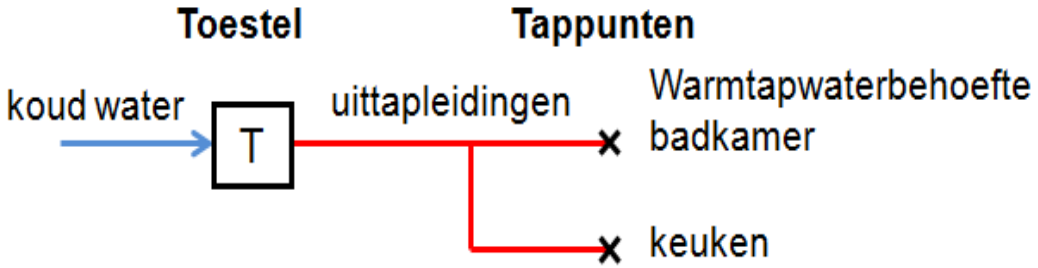
- Functioneren mengkranen
- Grootte voorraadvaten / warmtewisselaars
- Dimensioneren leidingen
- Wachttijd tappunt
- Verbrandingsrisico’s

Wat levert het op?

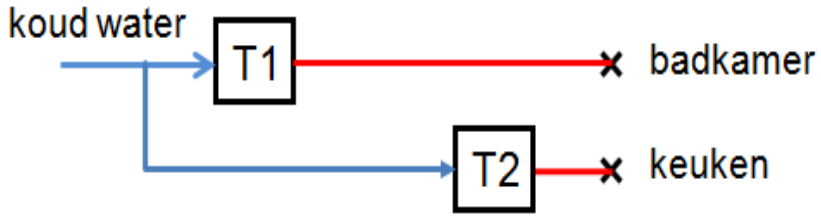
- Energie en kosten

Individuele installaties in woningen

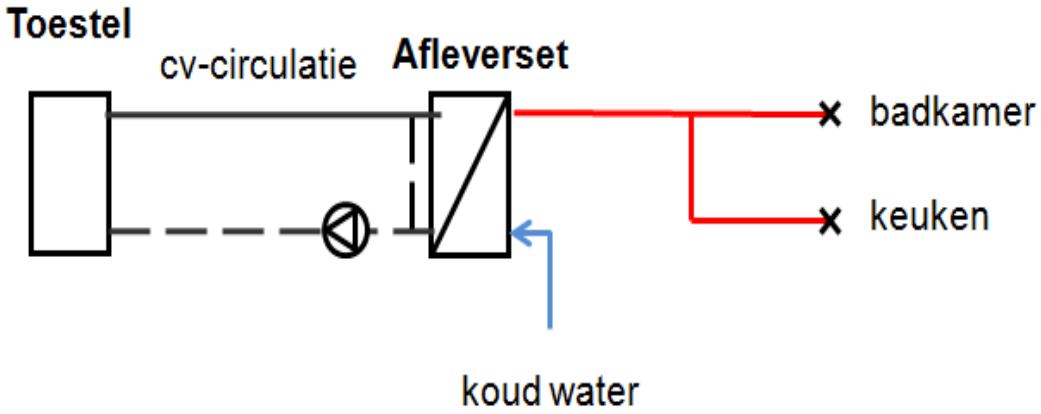
Individueel warmtapwatersysteem met één toestel



Individueel warmtapwatersysteem met twee toestellen



Warmtenet of blokverwarming met afleverset warmtapwater



Legionellarisico

NEN 1006

4.4.2 Temperatuurregeling en temperatuurinstelling

- **4.4.2.1** De temperatuur aan het mengtoestel of aan het tappunt in een woninginstallatie zonder circulatie moet bij gebruik conform de ontwerpcondities ten minste 55 °C zijn.
- **4.4.2.2** De temperatuur aan het mengtoestel of aan het tappunt in een woninginstallatie met circulatie en in een collectief leidingnet moet bij gebruik conform de ontwerpcondities ten minste 60 °C zijn.

- A1> **4.4.2.7 De temperatuur aan het tappunt in een installatie met uittapleidingen mag, in afwijking van 4.4.2.1 en 4.4.2.2, bij gebruik conform de ontwerpcondities, lager zijn, indien aan de volgende voorwaarden wordt voldaan[1]):**
  - de warmtapwaterbereider is een geiser zonder interne voorraad warmtapwater in de bereider;
  - de inhoud vanaf deze geiser tot en met het verst gelegen tappunt bedraagt maximaal 1 l;
  - de geiser bedient ten hoogste één ruimte, of meer ruimten mits die bestemd zijn voor dezelfde gebruiker.
  - het tappunt wordt voor persoonlijke hygiëne gebruikt.

  VOORBEELD: Een badkamer in een zorgappartement of een hotelkamer. <A1

  Daarnaast moet worden voldaan aan alle eisen die in de norm worden gesteld.

Legionellarisico

NEN 1006

- **4.4.2.4**
- **Voor warmtapwatervoorraadtoestellen gelden eisen voor de temperatuur in relatie tot de standtijd. Als in een warmtapwatervoorraadtoestel niet continu op alle plaatsen een temperatuur van ten minste 60 °C*) heerst, dan moet deze ter voorkoming van bacteriologische nagroei minimaal wekelijks thermisch worden gedesinfecteerd volgens tabel 4.**

  *) 55 °C voor een warmtapwatervoorraadtoestel in een woninginstallatie zonder circulatiesysteem.

Temperatuur overal in het voorraadtoestel	Minimale standtijd t.b.v. wekelijkse preventieve thermische desinfectie
60 °C	20 min
65 °C	10 min
70 °C	5 min

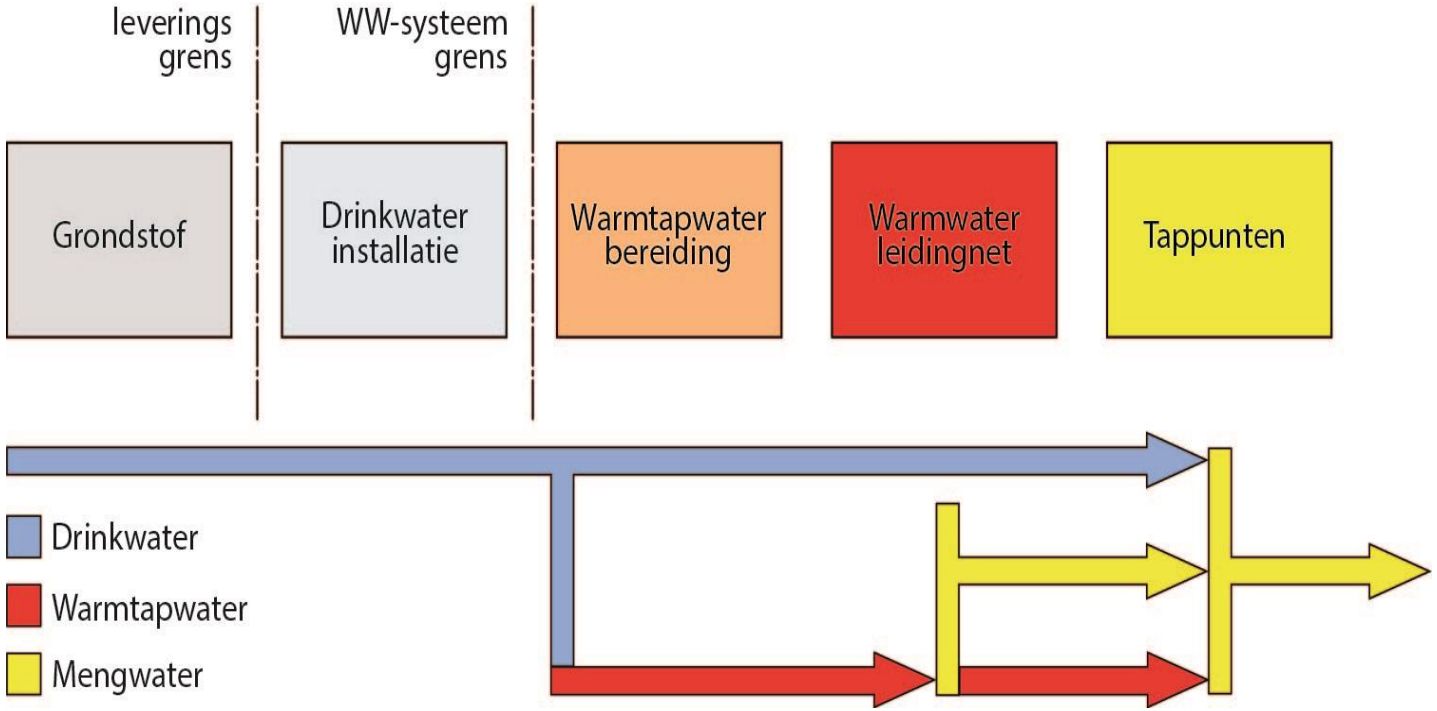
Legionellarisico

Bedoeld voor hoog risico installaties

Hier toegepast als “worst case” benadering

Regeling legionellapreventie

- Doel: op het *punt van aflevering* minder dan 100 kve legionellabacteriën per liter
- Middel: risicoanalyse per hoofdfunctie



Legionellarisico

Voorraadtoestellen

- Risicokwalificatie Regeling legionellapreventie

Temperatuur (°C)	Duur temperatuur in component	Risicokwalificatie (+ afsterven; - groei)
> 25–45	> 1 week	- - -
> 45–50	onbeperkt	- -
> 50–55	onbeperkt	0
> 55–60	> 1 uur	+

- Minimaal wekelijks thermische desinfectie door verhoging van de temperatuur in het gehele vat gedurende voorgeschreven standtijd

Legionellarisico

Doorstroomtoestellen (bv afleversets)

- Risicokwalificatie Regeling legionellapreventie
  "Voor leidingvolumes kleiner dan één liter is voor alle temperaturen boven 25°C de risicokwalificatie neutraal (0), mits sprake is van een goede doorstroming."
- Maar: is deze risicokwalificatie hier van toepassing?
- Bij het opstellen van de Regeling legionellapreventie is de 1 liter grens ingevoerd omdat in een installatie op sommige plaatsen ongewenste temperaturen kunnen optreden.

  Voorbeeld: In de aansluitleidingen van een warmtapwatervoorraad treedt altijd een temperatuurverloop van vattemperatuur naar omgevingstemperatuur. Op basis van risicoanalyse (klein volume) is in de regelgeving deze marge geboden. De vraag is nu of deze marge mag worden gebruikt voor deze situatie.

Legionellarisico

Doorstroomtoestellen

- Bij afwezigheid bewoners zal niet aan de eis van een goede doorstroming worden voldaan.

Mogelijke oplossingen

- Schakeling waardoor de warmhoudfunctie wordt uitgeschakeld als meer dan 24 uur niet getapt wordt, waardoor het toestel afkoelt. Als na enige tijd weer getapt wordt treedt de warmhoudfunctie weer in werking.
- Thermische desinfectie door verhoging van de temperatuur in de gehele warmtewisselaar gedurende een voorgeschreven standtijd, zoals bij voorraadvaten. De toestelregeling moet erin voorzien dat dit wekelijks gebeurt.

Legionellarisico

Warmwaterleidingnet

- ISSO 55.1 geeft voor leidingen die doorstroomd worden met warm water tussen 25 en 60°C een neutrale beoordeling indien de leidinginhoud tussen toestel en tappunt maximaal 1 liter bedraagt. Dit betreft de afzonderlijke leidingen, de inhoud van verschillende leidingen wordt niet opgeteld.

Inwendige diameter [mm]	Maximale lengte [m]
8	19,9
10	12,7
13	7,5
20	3,2
25	2,0

Legionellarisico

Tappunten

- De risicokwalificatie is neutraal (0), ongeacht de temperatuur tijdens een tapping

Conclusie

- Een verlaging van de vereiste temperatuur van warm tapwater in individuele installaties is mogelijk zonder legionellarisico, volgens de Regeling legionellapreventie, mits aan de hierboven genoemde voorwaarden wordt voldaan.

Aandachtspunt

- Eisen aan doorstroomtoestellen

Functionele eis

NEN 1006

- " … de temperatuur van het water geschikt moet zijn voor alle voorkomende huishoudelijke gebruiken waaronder die van schoonmaak en vaatwas (55°C)."
- niet van toepassing indien (4.4.2.7)
  "het tappunt voor persoonlijke hygiëne wordt gebruikt"

Voor welke tappunten in een woning geldt deze eis?

- Overwegingen:
  - Een taptemperatuur van 55°C wordt maar bij een klein aantal tappingen gevraagd.
  - Een taptemperatuur van 55°C wordt naar verwachting het meest gevraagd bij het keukentappunt en in mindere mate in de badkamer.

Functionele eis

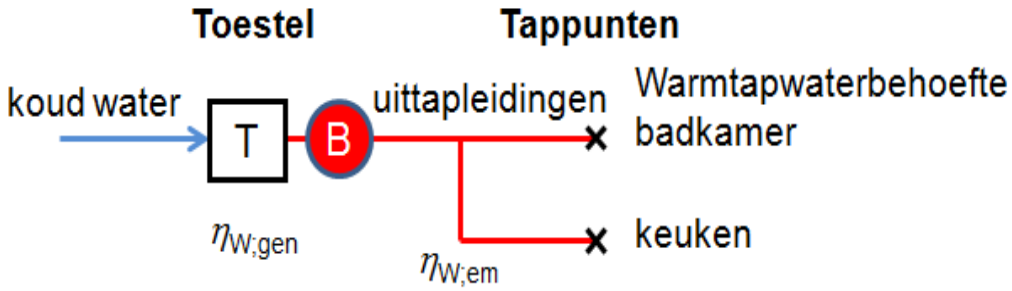
- De eis zou dus beperkt kunnen worden tot het keukentappunt en een tappunt in de badkamer.
- Voor woningen met alle kamers gelijkvloers, zoals appartementen, kan wellicht worden volstaan met het keukentappunt.
- Of is de eis overbodig?

Technische mogelijkheden

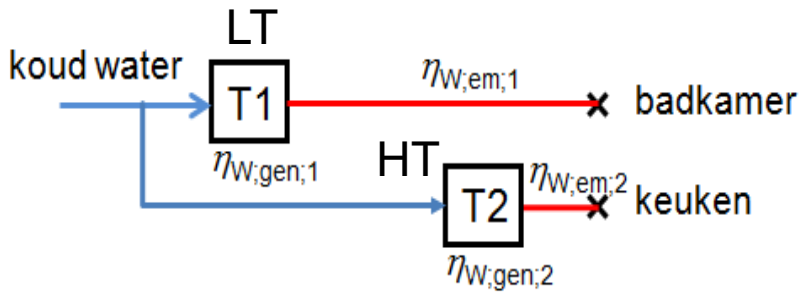
- Toepassing van een elektrisch doorstroomtoestel (booster) na het hoofdtoestel met een afstandsbediening
- Twee toestellen: hoofdtoestel (LT) en elektrische keukenboiler of kokendwaterboiler

Functionele eis

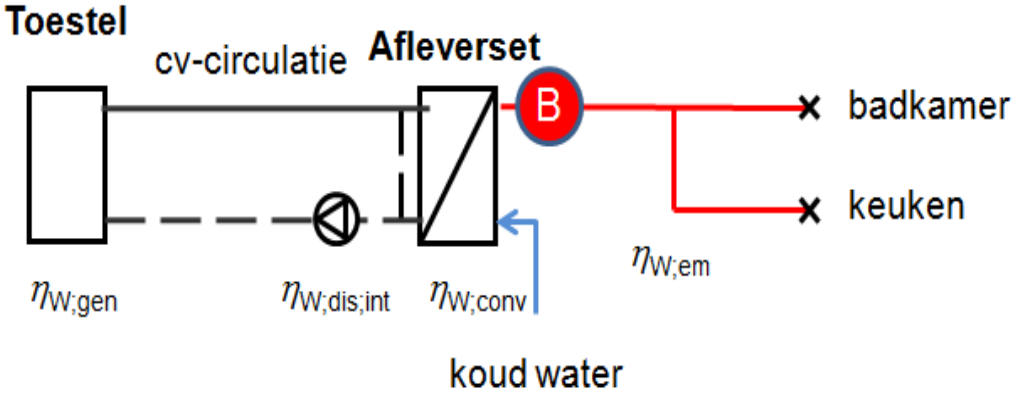
Individueel warmtapwatersysteem met één toestel



Individueel warmtapwatersysteem met twee toestellen



Warmtenet of blokverwarming met afleverset warmtapwater



Functionele eis

- **Vereist boostervermogen**

		Keuken 0,042 l/s = 2,5 l/min				CW2			
Tapdebiet	l/min	4				6			
bij $T_{tappunt,set}$	l/s	0,067				0,100			
$T_{tappunt,set}$	°C	55				55			
$T_{HW,tap}$	°C	55	50	45	40	55	50	45	40
Vereiste naverwarming	kW	0,00	1,40	2,79	4,19	0,00	2,10	4,19	6,29

Functioneren mengkranen

- Mengkranen functioneren optimaal in het middengebied
  maar hiervoor lijken geen criteria beschikbaar
- Vereiste aandeel warm water bij een gewenste mengtemperatuur van 40°C

$T_{HW,tap}$	°C	55	50	45	40
Aandeel warm water	%	67	75	86	100

- Een aandeel van 67 en 75% lijkt geen probleem
- Een aandeel van 86% of hoger kan wellicht problemen geven

Grootte voorraadvaten / warmtewisselaars

- **Volumefactor voor gelijke energieopslag**

$T_{HW,tap}$	°C	55	50	45	40
Volumefactor	%	100	113	129	150

Dimensioneren leidingen

Aanbevolen stroomsnelheden - Waterwerkblad 2.1.c

- 2 m/s maximaal
- 1,5 m/s aanbevolen

		Keuken 0,042 l/s = 2,5 l/min				CW2			
$T_{HW,tap}$	°C	55	50	45	40	55	50	45	40
Aandeel warm water		0,67	0,75	0,86	1,00	0,67	0,75	0,86	1,00
Tapdebiet bij $T_{tappunt,set}$	lt/min	4				6			
Drinkwater	l/min	1,33	1,00	0,57	0,00	2,00	1,50	0,86	0,00
Warm water	l/min	2,67	3,00	3,43	4,00	4,00	4,50	5,14	6,00
Diameter inw	mm	8				10			
Stroomsnelheid	m/s	0,88	0,99	1,14	1,33	0,85	0,95	1,09	1,27

Dimensioneren leidingen

Bad/douche

		CW3				CW4			
$T_{HW,tap}$	°C	55	50	45	40	55	50	45	40
Aandeel warm water		0,67	0,75	0,86	1,00	0,67	0,75	0,86	1,00
Tapdebiet bij $T_{tappunt,set}$	lt/min	10				12,5			
Drinkwater	l/min	3,33	2,50	1,43	0,00	4,17	3,13	1,79	0,00
Warm water	l/min	6,67	7,50	8,57	10,00	8,33	9,38	10,71	12,50
Diameter inw	mm	10				13			
Stroomsnelheid	m/s	1,41	1,59	1,82	2,12	1,05	1,18	1,35	1,57

Overige aspecten

- **Wachttijd tappunt**
  - Geen essentiële verandering

- **Verbrandingsrisico's**
  - Een lagere temperatuurinstelling vermindert dit risico.
  - Bij voorraadvaten die wekelijks in temperatuur worden verhoogd kan de bewoner met een incidentele en daardoor onverwacht hogere temperatuur verrast worden.

- **DWTW**
  - Bij een dubbele aansluiting van het drinkwater op de inlaat van het toestel en op de koude poort van de douchekraan blijft het rendement gelijk.

Energie en kosten

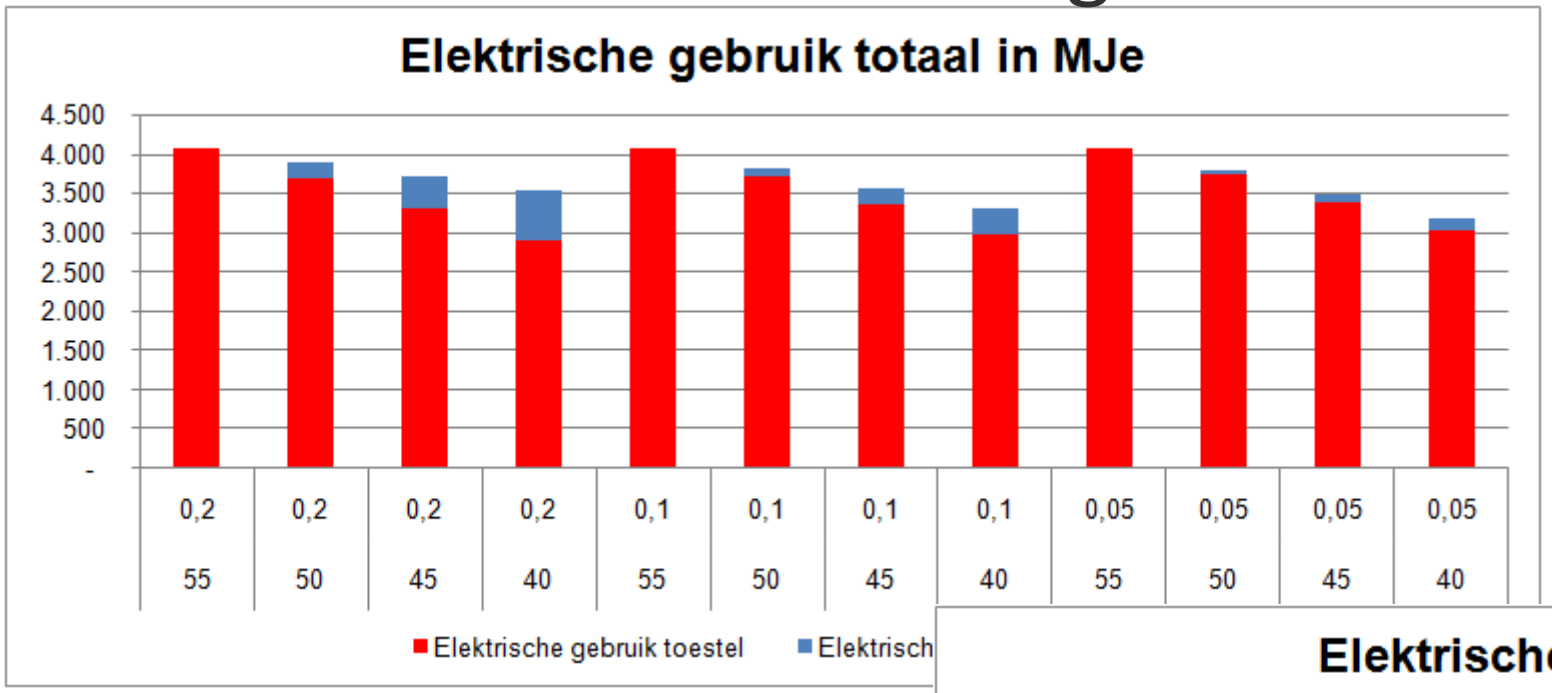
Voorbeeld

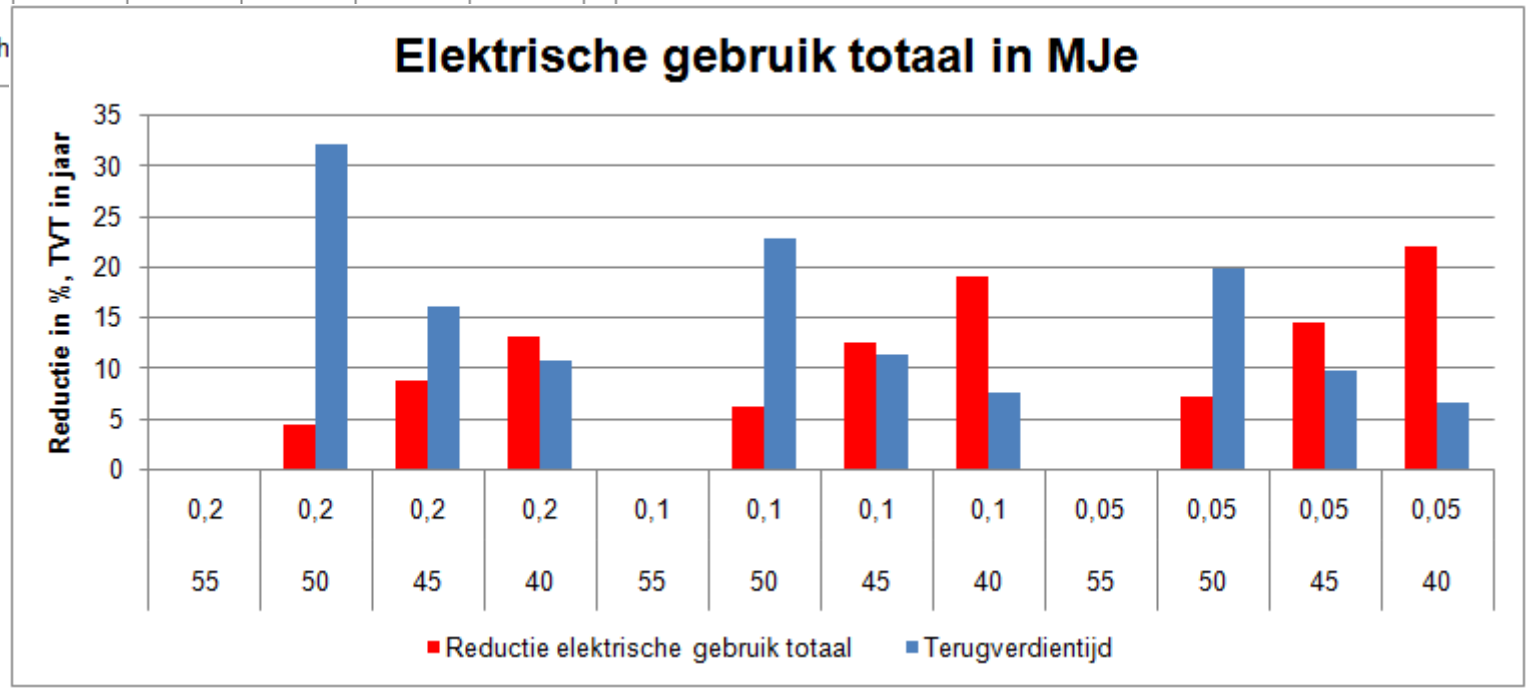
- Individuele combi-warmtepomp met booster
- COP volgens Carnotmodel plus vatverlies van 100 W
- Eengezinswoning met gebruiksoppervlakte van 100 m^2
- Zolderopstelling
- Gebruikerstarief 0,25 Euro/kWh.
- Meerkosten groter buffervat – 100 Euro
- Meerkosten booster van 4 – 6 kW plus afstandsbediening – 300 Euro (200 + 100)

Energie en kosten

Energie													
Warmtevraag aan de tappunten	MJ	7.025											
Afgifterendement		0,742											
Warmtevraag aan het toestel	MJ	9.467											
Setpoint toestel	°C	55	50	45	40	55	50	45	40	55	50	45	40
Aandeel tapwater op HT		0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05
Aandeel warmtevraag op LT		1,000	0,978	0,956	0,933	1,000	0,989	0,978	0,967	1,000	0,994	0,989	0,983
Warmtevraag aan het toestel op LT	MJ	9.467	9.257	9.046	8.836	9.467	9.362	9.257	9.152	9.467	9.415	9.362	9.309
Warmtevraag aan het toestel op HT	MJ	-	210	421	631	-	105	210	316	-	53	105	158
COP toestel met vatverlies		2,32	2,51	2,74	3,04	2,32	2,52	2,76	3,06	2,32	2,52	2,77	3,08
Elektrische gebruik toestel	MJ	4.077	3.687	3.298	2.910	4.077	3.718	3.355	2.986	4.077	3.734	3.383	3.025
Elektrische gebruik booster	MJ	-	210	421	631	-	105	210	316	-	53	105	158
Elektrische gebruik totaal	MJ	4.077	3.897	3.718	3.541	4.077	3.823	3.565	3.302	4.077	3.786	3.488	3.182
Reductie elektrische gebruik totaal	%	Ref	4%	9%	13%	Ref	6%	13%	19%	Ref	7%	14%	22%
COP gezamenlijk		2,32	2,43	2,55	2,67	2,32	2,48	2,66	2,87	2,32	2,50	2,71	2,97
COP systeem		1,72	1,80	1,89	1,98	1,72	1,84	1,97	2,13	1,72	1,86	2,01	2,21
Kosten en baten													
Elektrische gebruik totaal	kWh/jr	1132	1083	1033	984	1132	1062	990	917	1132	1052	969	884
Energiekosten variabel	Euro/jr	283,1	270,6	258,2	245,9	283,1	265,5	247,6	229,3	283,1	262,9	242,2	221,0
Energiekosten verschil t.o.v. referentie	Euro/jr	0,00	12,47	24,87	37,21	0,00	17,61	35,54	53,80	0,00	20,17	40,87	62,10
Terugverdientijd	jaar	Ref	32,1	16,1	10,8	Ref	22,7	11,3	7,4	Ref	19,8	9,8	6,4

Energie en kosten





Conclusies

- Verlaging van de vereiste temperatuur van warm tapwater in individuele installaties is mogelijk zonder legionellarisico, volgens de Regeling legionella-preventie, mits aan de hierboven genoemde voorwaarden wordt voldaan.
- De functionele eis bepaalt de mogelijkheden; beperking tot het keukentappunt en eventueel een tappunt in de badkamer lijkt voldoende.
- Er zijn technische oplossing voor de beperkte functionele eis:
  - Booster na het hoofdtoestel (LT) met een afstandsbediening
  - Hoofdtoestel (LT) en elektrische keukenboiler of kokendwaterboiler
- Functioneren van mengkranen kan een knelpunt zijn
- Dimensionering dient te worden aangepast (vooral de vaten)
- Bij een aandeel warmwater op hoge temperatuur van 5% is een energiebesparing tot 20% en een terugverdientijd van < 7 jaar haalbaar (voorbeeld).

Aanbevelingen

Aandachtspunten (NEN 1006)

- Eisen aan doorstroomtoestellen t.a.v. Legionellapreventie
- Herziening / detaillering van de functionele eis:
  - Is beperking tot het keukentappunt en eventueel een tappunt in de badkamer mogelijk
  - Of is de eis overbodig
- Eisen aan / beoordeling van functioneren van mengkranen
- Regels voor dimensionering voor verschillende temperatuurinstellingen

Aandachtspunten voor de energetische beoordeling (NTA 8800)

- Hoe hoog is het aandeel warmwater op hoge temperatuur

Vragen ?

Verlagen warm tapwater temperatuur
in individuele installaties
Een goed idee?

TVVL
PLATFORM VOOR MENS EN TECHNIEK



Van Wolferen *Research*
Kooikersdreef 507
7328 BN Apeldoorn
T + 31 55 542 52 73
E hans.vanwolferen@hetnet.nl

Verklaring van gelijkwaardigheid m.b.t. NEN 1006 en NEN 7125 voor een lagere temperatuur van warm tapwater

Rapport 2020-001

Datum	Maart 2020
Auteur	ir. J. van Wolferen
Opdrachtgever	Schouten Techniek B.V. t.a.v. Coos Schouten Postbus 20 1689 ZG Zwaag
Projectnummer	083
Aantal pagina's	17
Aantal bijlagen	2

Alle rechten voorbehouden.
Het publiceren van het gehele rapport door de opdrachtgever is zonder voorafgaande toestemming van VWR toegestaan.

© 2020 Van Wolferen *Research*

Samenvatting

In opdracht van Schouten Techniek heeft Van Wolferen *Research* (VWR) een gelijkwaardigheidsverklaring opgesteld m.b.t. NEN 1006 (Algemene voorschriften voor Leidingwaterinstallaties) en NEN 7120 (Energieprestatie van Gebouwen) voor de toepassing in project Amstelkwartier van een lagere temperatuur van warm tapwater dan voorgeschreven in NEN 1006.

De conclusies voor de toepassing in project Amstelkwartier van een lagere temperatuur van warm tapwater zijn:

- NEN 1006:
    - Aan de eisen van Legionellaveiligheid wordt voldaan;
    - Aan de functionele eis van 55°C aan de tappunten wordt voldaan.
- NEN 7120:
    - Het afgifterendement van de uittapleidingen is bepaald voor een taptemperatuur van 40 °C (zie tabel 1).
    - Voor het aandeel tappingen met hoge taptemperatuur in de totale tapvraag lijkt 5% (in termen van energie) een bruikbare aanname.

Inhoud

Samenvatting 2
1 Inleiding 4
2 Projectbeschrijving 5
3 Gelijkwaardigheidsverklaring voor NEN 1006 7
3.1 Inleiding 7
3.2 Legionellaveiligheid toestel 8
3.3 Legionellaveiligheid leidinglengten 8
3.4 Functionele eis van 55°C 8
4 Gelijkwaardigheidsverklaring voor NEN 7120 9
4.1 Inleiding 9
4.2 Afgifterendement uittapleidingen warm tapwater 9
4.3 Aandeel tappingen met hoge taptemperatuur in de totale tapvraag 10
5 Conclusies 12
6 Referenties 13
Bijlage 1. Gegevens leidingnet 14
Bijlage 2. Normatieve bepalingsmethode afgifterendement wamtapwatersysteem 16

1 Inleiding

In opdracht van Schouten Techniek heeft Van Wolferen *Research* (VWR) een gelijkwaardigheidsverklaring opgesteld m.b.t. NEN 1006 (Algemene voorschriften voor Leidingwaterinstallaties) [1] en NEN 7120 (Energieprestatie van Gebouwen) [2, 3] voor de toepassing in project Amstelkwartier van een lagere temperatuur van warm tapwater dan voorgeschreven in NEN 1006.

De verklaring betreft de volgende normen:

- NEN 1006; dat betreft twee onderdelen:
  - Legionellaveiligheid;
  - De functionele eis van 55°C aan de tappunten.
- NEN 7120; dat betreft twee onderdelen:
  - Afgifterendement uittapleidingen bij een lagere taptemperatuur;
  - Aandeel tappingen met hoge taptemperatuur in de totale tapvraag.

NEN 1006 is door het BouwBesluit aangewezen i.v.m. de gezondheidsaspecten (art 6.11).

Artikel 6.11 Aansturingsartikel

1. Een bouwwerk met een voorziening voor drinkwater of warmwater heeft een voorziening voor drinkwater of warmwater die de gezondheid niet nadelig beïnvloedt.

NEN 7120 is door het BouwBesluit aangewezen voor de bepaling van de energieprestatie.

Van de bepalingen in NEN 1006 en NEN 7120 mag worden afgeweken; formeel gezegd:
op gelijkwaardige wijze voldoen aan de functionele eis die aan de prestatie-eis ten grondslag ligt.

Hieronder volgt eerst een projectbeschrijving, waarna de afzonderlijke onderdelen worden behandeld.

2 Projectbeschrijving

Het project Amstelkwartier omvat ca 4600 m^2 commerciële ruimten en 252 woningen.

In dit project wordt een energiebesparend systeem voor warmtapwaterbereiding toegepast.
Het systeem bestaat uit een WKO-systeem met collectieve warmteopwekking middels een warmtepomp en een distributienet met een lage aanvoertemperatuur (maximaal 45 °C) naar elke woning. Elke woning wordt voorzien van een afgifteset waarin het distributiewater het koude (ca 10 °C) drinkwater opwarmt naar 40 °C.
Dit is lager dan de temperatuureis van NEN 1006 (55 °C aan het tappunt) maar voldoende voor hygiënische toepassingen (bad en douche, handen wassen) en de meeste andere toepassingen. Incidenteel zal de hogere temperatuur van 55 °C vereist zijn.

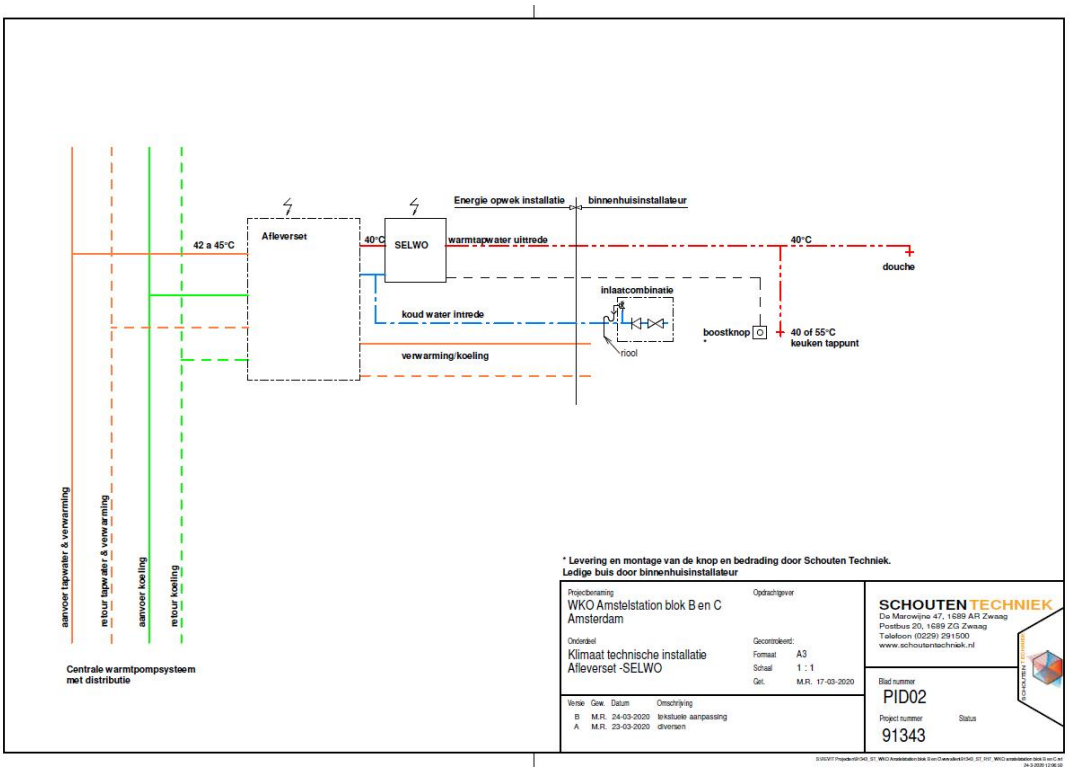
De kern van het systeem is dat tapwater in basis laagtemperatuur, zijnde 40 °C, opgewekt wordt. Daar waar het gewenst is kan tapwater naar een hogere temperatuur geboost worden. Van het verbruikte tapwater blijkt ca 80% voor hygiënische toepassingen (bad en douche) te zijn en wordt in de praktijk tot 40 °C afgenomen. Een hogere temperatuur is vanuit de gebruiker gezien niet nodig. In de praktijk blijkt dat ook in de keuken (en evt. overige afname van warmtapwater in bv. wastafels (in ieder geval niet bad/douche) met een lage temperatuur prima volstaan kan worden. De toepassing van een hogere temperatuur leidt alleen maar tot een hoger energieverbruik.

Aan de afgifteset wordt de SELWO-module gebouwd die de boostfunktie en de legionellabeveiliging regelt. De boostfunktie wordt middels elektrische weerstandsverwarming verzorgd, verder E-boost genaamd. De boostfunktie kan door de gebruiker vanaf een bedienknop geïnitieerd worden, bijvoorbeeld vanuit de keuken. Dat is de praktische weg om in de uittapleiding 55 °C aan het tappunt te kunnen krijgen als dat nodig cq. gewenst is. Nadat de knop bediend is en de aansluitende tapping (dan 55 °C) eindigt, valt de E-boost weer terug naar de uitstand, zodat bij de volgende tapping (zonder knopbediening, de uittapleiding weer met 40 °C gevoed wordt.

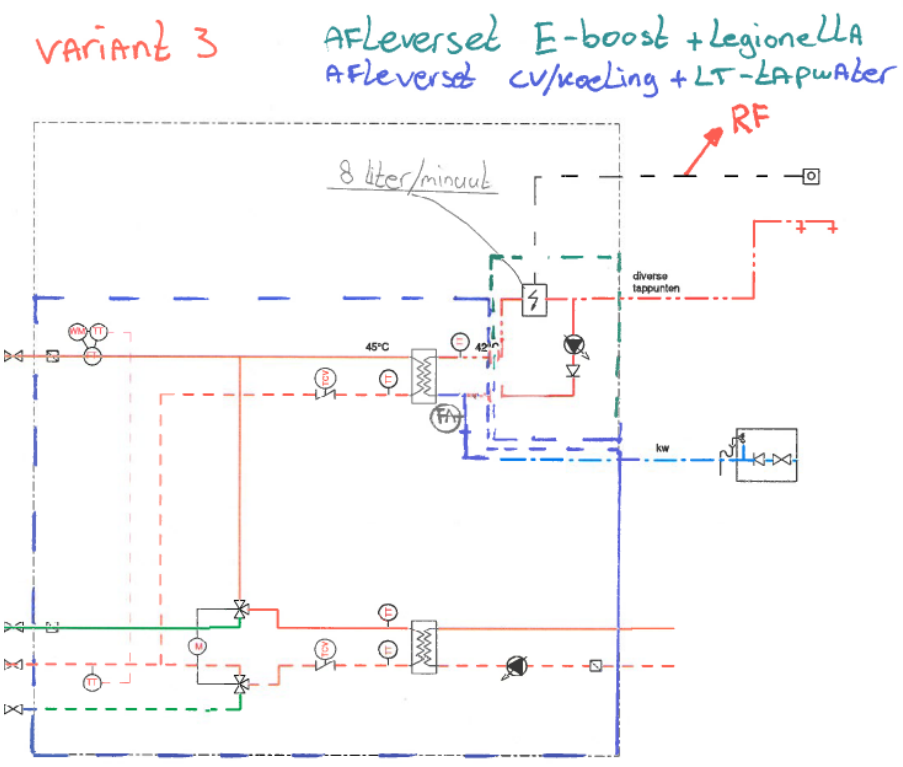
De booster wordt tevens gebruik voor de gewenste wekelijkse thermische desinfectie van de afleverset, iv.m. Legionellapreventie.
De secundaire zijde van de warmtewisselaar in de afgifteset, het boosttoestel, het T-stuk, de loop-pomp, terugslagklep en het verbindend leidingwerk ertussen vormen samen een loop, de ‘legionella-desinfectie-loop’ (zie figuur 1en 2).
Eens per week (basisinstelling zaterdag 03:00u) zal de regeling de legionella-desinfectie-loop vrijgegeven om het circuit te desinfecteren. Dan zal :

1. De loop-pomp aangestuurd worden
2. Het boosttoestel aangestuurd worden, waarbij het toestel naar een (instelbaar) setpoint (basisinstelling 65°C) gestuurd wordt.
3. Na een instelbare tijd (basisinstelling 10 minuten) worden het boosttoestel en de pomp weer uitgeschakeld en schakelt het systeem weer naar haar basisinstelling.

(Optie : 5 minuten op 70°C of 20 minuten op 60°C. Voorlopige basisinstelling is 65 gr.)



Figuur 1. Schets afleverset met booster en legionella-desinfectie-loop (SELWO)



Figuur 2. Schets afleverset met booster en legionella-desinfectie-loop

3 Gelijkwaardigheidsverklaring voor NEN 1006

3.1 Inleiding

NEN 1006 geeft de Algemene voorschriften voor Leidingwaterinstallaties en is door het BouwBesluit aangewezen i.v.m. de gezondheidsaspecten (art 6.11). Voor woninginstallaties zonder warmwater-circulatiesysteem (en zonder centraalthermostaat[1]) wordt een temperatuur van 55 °C aan het tappunt als legionellaveilig beschouwd.

In 2018 is in de Tweede Kamer de volgende motie aangenomen [4]:
"De Kamer, gehoord de beraadslaging, constaterende dat op dit moment wordt vereist dat warm tapwater op 55°C gehouden moet worden om legionellabesmetting te voorkomen; overwegende dat er andere manieren mogelijk zijn om legionellabesmetting te beheersen; overwegende dat deze eis tot suboptimale keuzes leidt bij duurzame warmteplannen voor wijken in steden; verzoekt de regering, de mogelijkheden te onderzoeken voor het verlagen van deze eis, zonder dat dit gevaren voor de volksgezondheid oplevert, en gaat over tot de orde van de dag."

Naar aanleiding hiervan is in opdracht van BZK een rapport opgesteld [5] waarin deze vraag en enige samenhangende aspecten zijn beantwoord. De motie is op basis hiervan beantwoord [brief 18 december 2019] met het rapport als bijlage. De belangrijkste conclusies in het rapport zijn:

"**Legionellarisico**
Momenteel geldt volgens NEN 1006 een eis van 55°C voor woninginstallaties voor warm tapwater zonder circulatie. Een verlaging van de vereiste temperatuur is mogelijk zonder legionellarisico, volgens de Regeling legionellapreventie, mits aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- Voorraadtoestellen en doorstroomtoestellen *die continu op temperatuur worden gehouden* dienen minimaal wekelijks thermisch te worden gedesinfecteerd door verhoging van de temperatuur in het gehele vat of de gehele warmtewisselaar gedurende een voorgeschreven standtijd.
- Doorstroomtoestellen *met afkoeling* met een waterinhoud van de warmtewisselaar (drinkwaterzijdig) kleiner dan één liter zijn toegestaan, zonder verdere beheersmaatregelen.
- De leidinginhoud tussen toestel en ieder afzonderlijk tappunt dient maximaal 1 liter te zijn.

Een verlaging van de vereiste temperatuur vereist dat in NEN 1006 de hierboven genoemde voorwaarden t.a.v. legionellaveiligheid worden vastgelegd.

Functionele eis
De eis van 55°C heeft ook functionele redenen (NEN 1006 noemt schoonmaak en vaatwas). Er zijn in het rapport verschillende technische mogelijkheden geschetst om aan de eis van 55°C te voldoen, zonder dat het hoofdtoestel op 55°C wordt bedreven.
Een verlaging van de vereiste temperatuur vereist dat in NEN 1006 wordt vastgelegd voor welke tappunten in een woning de eis van 55°C geldt. De eis zou beperkt kunnen worden tot het keukentappunt en een tappunt in de badkamer. Voor woningen met alle kamers gelijkvloers, zoals appartementen, kan wellicht worden volstaan met het keukentappunt. "

Het rapport en de daarin gestelde eisen wordt als referentie gebruikt voor de gelijkwaardigheidsverklaring. Hieronder wordt beoordeeld of het systeem voor deze aspecten een gelijkwaardige aanpak biedt.

In het rapport aan BZK is tevens een aantal technische aspecten besproken, zoals het functioneren van mengkranen, de grootte van voorraadvaten en/of warmtewisselaars, het dimensioneren van leidingen, de eventuele verandering van de wachttijd en eventuele verbrandingrisico´s.

---

[1] Met een centraalthermostaat wordt het tapwater op een centraal punt op een (lagere) temperatuur gemengd/geregeld t.b.v. 2 of meer achterliggende tappunten, bv douches. Wordt vooral in sportcomplexen gebruikt; in woningen zelden.

Dit betreft aspecten van goed vakmanschap, waarvoor geen gelijkwaardigheidsverklaring vereist is.

3.2 Legionellaveiligheid toestel

In het rapport aan BZK wordt de volgende eis gesteld:
"Voorraadtoestellen en doorstroomtoestellen *die continu op temperatuur worden gehouden* dienen minimaal wekelijks thermisch te worden gedesinfecteerd door verhoging van de temperatuur in het gehele vat of de gehele warmtewisselaar gedurende een voorgeschreven standtijd."

Tabel 4 uit NEN 1006 geeft voor de wekelijkse thermisch desinfectie de richtlijnen en is in overeenstemming met de Regeling Legionellapreventie.

4.4.2.4
Voor warmtapwatervoorraadtoestellen gelden eisen voor de temperatuur in relatie tot de standtijd. Als in een warmtapwatervoorraadtoestel niet continu op alle plaatsen een temperatuur van ten minste 60 ºC[*]) heerst, dan moet deze ter voorkoming van bacteriologische nagroei minimaal wekelijks thermisch worden gedesinfecteerd volgens tabel 4.

[*]) 55 ºC voor een warmtapwatervoorraadtoestel in een woninginstallatie zonder circulatiesysteem.

Tabel 4 — Richtlijnen preventieve thermische desinfectie

Temperatuur overal in het voorraadtoestel	Minimale standtijd t.b.v. wekelijkse preventieve thermische desinfectie
60 °C	20 min
65 °C	10 min
70 °C	5 min

Door de warmtewisselaar wekelijks met een temperatuur van 65°C gedurende 10 minuten te doorstromen wordt aan deze eis voldaan.

3.3 Legionellaveiligheid leidinglengten

In het rapport aan BZK wordt de volgende eis gesteld:
"De leidinginhoud tussen toestel en ieder afzonderlijk tappunt dient maximaal 1 liter te zijn."

Voor de twee typen appartementen waarvoor de gegevens beschikbaar zijn (Studio S1 en Townhouse TH6) blijkt aan deze eis te zijn voldaan.
De gegevens van de leidingen zijn opgenomen in Bijlage 1

3.4 Functionele eis van 55°C

In het rapport aan BZK wordt o.a. gesteld:
"De eis van 55°C heeft ook functionele redenen (NEN 1006 noemt schoonmaak en vaatwas). Er zijn in het rapport verschillende technische mogelijkheden geschetst om aan de eis van 55°C te voldoen, zonder dat het hoofdtoestel op 55°C wordt bedreven.
Een verlaging van de vereiste temperatuur vereist dat in NEN 1006 wordt vastgelegd voor welke tappunten in een woning de eis van 55°C geldt. De eis zou beperkt kunnen worden tot het keukentappunt en een tappunt in de badkamer. Voor woningen met alle kamers gelijkvloers, zoals appartementen, kan wellicht worden volstaan met het keukentappunt. "

Het systeem is voorzien van een elektrische naverwarmer (booster). De boostfunctie kan door de gebruiker me een bedienknop geïnitieerd worden, bijvoorbeeld vanuit de keuken.

Hiermee is aan de functionele eis voldaan.

4 Gelijkwaardigheidsverklaring voor NEN 7120

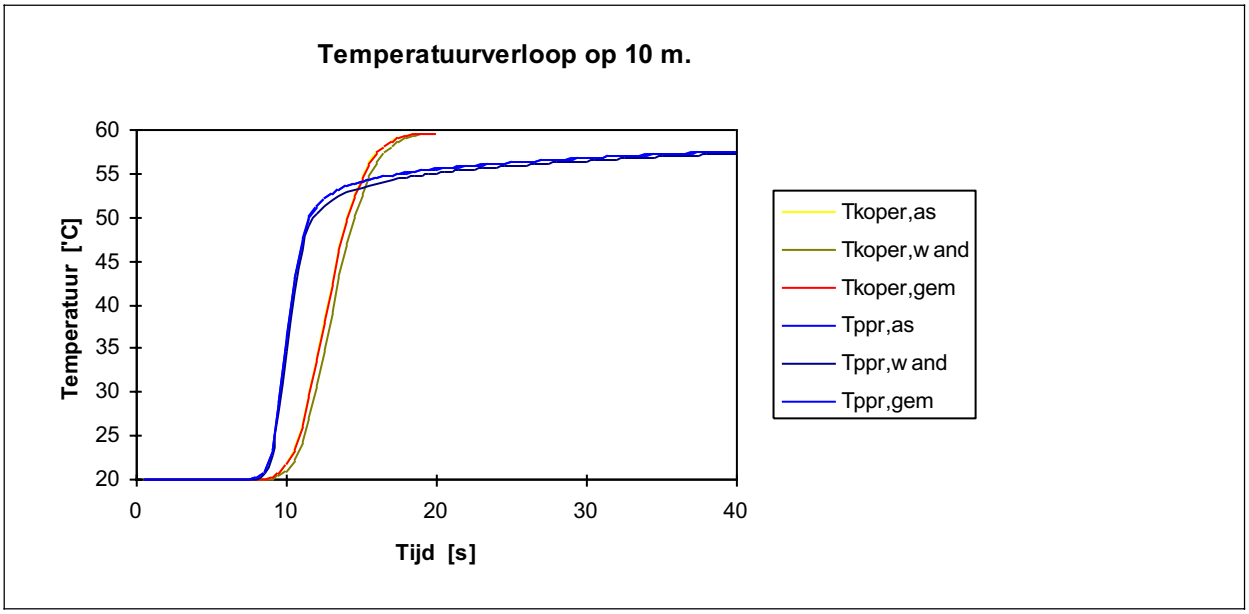
4.1 Inleiding

NEN 7120 geeft de bepalingswijze van de energieprestatie van gebouwen.
Twee onderdelen daarvan vereisen een nadere uitwerking voor toepassing van een lagere taptemperatuur:

- Afgifterendement uittapleidingen bij een lagere taptemperatuur;
- Aandeel tappingen met hoge taptemperatuur in de totale tapvraag.

4.2 Afgifterendement uittapleidingen warm tapwater

De uittapleidingen zijn de leidingen tussen de afleverset en de tappunten.
Tijdens ieder tapping treden hier verliezen op door opwarming van het water in de leiding en van het leidingmateriaal (dat na de tapping verloren gaat door afkoeling) en door verliezen aan het tappunt omdat het water niet direct de gewenste temperatuur heeft bereikt (zie Figuur 3 als illustratie). De waterinhoud (en warmteinhoud) van een leiding is eenvoudig te berekenen. Voor het berekenen van de totale verliezen wordt de water-/warmteinhoud vermenigvuldigd met de DH_{90}-factor. Deze factor geeft de verhouding tussen de looptijd tot het water aan het tappunt 90% van de eindwaarde heeft bereikt en de verdrijftijd van het water in de leiding.



Figuur 3. Temperatuurverloop aan tappunt op 10 m. van het toestel; voor leidingen van koper en PPR [9]

In NEN 7120 en zijn voorloper, NEN 5128:1998 [6], is het afgifterendement van de uittapleidingen de verhouding tussen nuttig getapt water per tapping (warmteinhoud) en totaal getapt water (nuttig plus leidingverliezen). De verliezen zijn bepaald volgens de hierboven gegeven methode.
De toelichting en de gebruikte invoergegevens staan in de bijbehorende basis- en achtergronddocumenten [7] ; een samenvatting van relevante teksten is opgenomen in Bijlage 2.

De vraag is wat voor effect een lagere taptemperatuur op het afgifterendement heeft. Hiervoor moeten we de verschillende invloedsfactoren bezien:

- De warmteinhoud van de tapping.
  In NEN 7120 is uitgegaan van tappingen van 1 liter van 60 °C aan het keukentappunt en 8 liter van 60 °C in de badkamer. Bij een lagere taptemperatuur wordt vanwege de gelijkwaardigheid dezelfde warmteinhoud (tapenergie) aangehouden, dus een grotere tapping bij een lagere temperatuur.
- De DH_{90}-factor
  Deze bedraagt 1,66 en is gelijk voor verschillende temperatuurinstellingen, oftewel de 90%

waarde wordt, bij gelijke flow, na eenzelfde tijd bereikt. Het verlies in liters per tapping verandert niet.
- Het warmteverlies van de leiding.
  Bij een lagere taptemperatuur is minder energie nodig voor hetzelfde verlies in liters.

Het gevolg is een lager verlies per tapping en een hoger afgifterendement.

Hieronder is het afgifterendement bepaald voor de oorspronkelijke taptemperatuur (55 °C of hoger) en de verlaagde taptemperatuur (40 °C). De belangrijkste constanten en andere invoergrootheden zijn conform NEN 7120:
- De drinkwatertemperatuur bedraagt 10 °C
- Voor de keuken is het afgifterendement voor “overige diameters” bepaald voor 13 mm inwendige middellijn.
- Voor de badkamer is het afgifterendement bepaald voor 13 mm inwendige middellijn.

Hieruit blijkt dat een hoger afgifterendement wordt bereikt bij een lager taptemperatuur. Toepassing van de oorspronkelijke, lagere afgifterendementen als conservatieve benadering is toegestaan.

Tabel 1. Bijdrage aan het afgifterendement door leidingverliezen naar de tappunten, $\eta_{W;em;k}$ en $\eta_{W;em;b}$

Keukentappunt								
Lengte uittapleiding [m]	**Taptemperatuur**	**van 0 tot 2**	**van 2 tot 4**	**van 4 tot 6**	**van 6 tot 8**	**van 8 tot 10**	**van 10 tot 12**	**van 12 tot 14**
Voor een leiding waarbij over ten minste twee derde van de lengte de inwendige middellijn d_{in} niet groter is dan 10 mm: $\eta_{W;em;k}$	55°C of hoger	1,00	0,79	0,66	0,56	0,49	0,43	0,39
	40°C	1,00	0,86	0,76	0,68	0,62	0,56	0,52
Overige diameters: $\eta_{W;em;k}$	55°C of hoger	1,00	0,69	0,53	0,43	0,36	0,31	0,27
	40°C	1,00	0,79	0,65	0,56	0,49	0,43	0,39
Badkamertappunt								
$\eta_{W;em;b}$	55°C of hoger	1,00	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75
	40°C	1,00	0,97	0,94	0,91	0,88	0,86	0,83

4.3 Aandeel tappingen met hoge taptemperatuur in de totale tapvraag

Bij installaties met een booster is het de vraag welk deel van de tappingen op hoge temperatuur (HT) verlangd wordt. NEN 7120 geeft een aandeel van 80% voor de badkamer (40 °C is dan voldoende) en 20% voor de keuken. De norm geeft niet aan welk deel hiervan op hoge temperatuur verlangd wordt.

Voor zover bekend zijn er geen praktijkgegevens over het aandeel tappingen met hoge temperatuur bekend. Recente onderzoeken, zoals “watergebruik thuis 2016” [8] leveren hierover geen informatie; niet direct en ook niet indirect via bijvoorbeeld een differentiatie tussen de verschillende gebruiksdoelen aan de keukenkraan.

De referentietappatronen voor het beproeven van de tapfunctie van ketels en warmtepompen bevatten een onderscheid tussen tappingen op hoge en lage temperatuur.
De tappatronen in NEN 7120 (bijlage A) bevatten daarbij een onderscheid tussen de “gewenste temperatuur” (40 / 55 °C voor LT/HT) en de “nuttige temperatuur” (25 / 40 °C voor LT/HT) voor de tappingen in de keuken. Deze patronen zijn ca. 20 jaar geleden opgesteld in het besef dat NEN 1006 een temperatuur van 55 °C voorschrijft; het is de vraag of de verdeling tussen LT en HT representatief is voor het huidige werkelijk verbruik.
De CEN tappatronen vertonen hetzelfde beeld, zoals in tabel 1 is getoond. De twee HT tappingen (ΔT = 45 K komt overeen met een taptemperatuur van 55 °C) tellen alle warmte mee voor de

eindwaarde is bereikt. Daarbij kan men zich afvragen of er nog zoveel afgewassen wordt. Volgens "watergebruik thuis 2016" is 75% van de huishoudens voorzien van een afwasmachine.

Alles overziend lijkt een aandeel van 25% HT tappingen (in termen van energie) in de keuken een bruikbare aanname. Hiermee komt het totale aandeel HT tappingen (in termen van energie) op 5%.

Tabel 2. CEN Tappatroon S (alleen keuken)

nr	Start (h:min)	Energy	Type	Type ΔT desired	Min. ΔT
	Tapping cycle time	(kWh)		(K)	(K)
				to be achieved during tapping	start of counting useful energy
1	7:00	0,105	Small		15
2	7:30	0,105	Small		15
3	8:30	0,105	Small		15
4	9:30	0,105	Small		15
5	11:30	0,105	Small		15
6	11:45	0,105	Small		15
7	12:45	0,315	Dish washing	45	0
8	18:00	0,105	Small		15
9	18:15	0,105	Household cleaning		30
10	20:30	0,42	Dish washing	45	0
11	21:30	0,525	Large		30
Totaal		2,1			
Totaal met ΔT = 45		0,735			
Aandeel HT		35 %			

5 Conclusies

De conclusies voor de toepassing in project Amstelkwartier van een lagere temperatuur van warm tapwater zijn:

- NEN 1006:
  - Aan de eisen van Legionellaveiligheid wordt voldaan;
  - Aan de functionele eis van 55°C aan de tappunten wordt voldaan.
- NEN 7120:
  - Het afgifterendement van de uittapleidingen is bepaald voor een taptemperatuur van 40 °C (zie tabel 1).
  - Voor het aandeel tappingen met hoge taptemperatuur in de totale tapvraag lijkt 5% (in termen van energie) een bruikbare aanname.

6 Referenties

1. NEN 1006+A1 - Algemene voorschriften voor Leidingwaterinstallaties
   NEN, Delft, juni 2018

2. NEN 7120 – Energieprestatie van Gebouwen – bepalingsmethode
   NEN, Delft, april 2011

3. NEN 7120+C2/A1 - Energieprestatie van Gebouwen – bepalingsmethode
   NEN, Delft, februari 2016

4. Motie Van der Lee, Tweede Kamer Vergaderjaar 2017–2018, 34 902 nr. 6

5. Mogelijkheden voor het verlagen van de vereiste temperatuur van warm tapwater - onderzoek t.b.v. motie Van der Lee (34 902) (rapport 2019-006)
   Ir. J. van Wolferen
   Van Wolferen Research, Apeldoorn, oktober 2019

6. NEN 5128 - Energieprestatie van Gebouwen – bepalingsmethode
   NEN, delft, 1998

7. Basisdocument NEN 5128:1998
   Ir. H.A.L. van Dijk
   TNO, Delft, 2001

8. Watergebruik thuis 2016
   Lisanne van Thiel,
   TNS-NIPO, Amsterdam, juli 2017

9. DH-factoren van leidingen voor warmtapwater – validatie en resultaten van dynamische simulatie met CFX-TASCflow (R2000/232)
   J. van Wolferen, G.J. Afink, R. van der Welle
   TNO-MEP, maart 2001, Apeldoorn

Bijlage 1. Gegevens leidingnet

Studio S1		
tappunt k (douchemengkraan)		
L	Din	V
m	mm	lt
1	12	0,113
0,5	12	0,057
1,7	12	0,192
1	10	0,079
0,4	10	0,031
1,2	10	0,094
		0,566
tappunt f (keukenmengkraan)		
L	Din	V
m	mm	lt
1	12	0,113
0,5	12	0,057
1,7	12	0,192
2,75	10	0,216
0,5	10	0,039
		0,617
tappunt i (wastafelmengkraan)		
L	Din	V
m	mm	lt
1	12	0,113
0,5	12	0,057
1,7	12	0,192
1	10	0,079
0,5	10	0,039
0,8	10	0,063
		0,543

Townhouse TH6		
tappunt f (keukenmengkraan)		
L	Din	V
m	mm	lt
1	12	0,113
0,8	10	0,063
3	10	0,236
5	10	0,393
0,5	10	0,039
		0,844
tappunt p (douchemengkraan)		
L	Din	V
m	mm	lt
1	12	0,113
0,5	12	0,057
3,9	12	0,441
0,7	10	0,055
0,4	10	0,031
1,7	10	0,134
1,2	10	0,094
		0,925
tappunt m (wastafelmengkraan)		
L	Din	V
m	mm	lt
1	12	0,113
0,5	12	0,057
3,9	12	0,441
0,7	10	0,055
0,75	10	0,059
0,8	10	0,063
		0,787
tappunt m (wastafelmengkraan)		
L	Din	V
m	mm	lt
1	12	0,113
0,5	12	0,057
3,9	12	0,441
0,75	10	0,059
0,8	10	0,063
		0,732

Bijlage 2. Normatieve bepalingsmethode afgifterendement wamtapwatersysteem

NEN 7120:2012

Tabel 19.2 — Bijdrage aan het afgifterendement van warmtapwatersysteem *i* door leidingverliezen naar de tappunten, $\eta_{W;em;k}$ en $\eta_{W;em;b}$

Lengte uittapleiding l_k m	**Van 0 tot 2**	**Van 2 tot 4**	**Van 4 tot 6**	**Van 6 tot 8**	**Van 8 tot 10**	**Van 10 tot 12**	**Van 12 tot 14**	**14 of meer**
Voor een leiding waarbij over ten minste twee derde van de lengte de inwendige middellijn d_{in} niet groter is dan 8 mm [a]: $\eta_{W;em;k}$	1,00	0,86	0,75	0,67	0,60	0,55	0,50	0,46
Voor een leiding waarbij over ten minste twee derde van de lengte de inwendige middellijn d_{in} niet groter is dan 10 mm [b]: $\eta_{W;em;k}$	1,00	0,79	0,65	0,55	0,48	0,43	0,38	0,35
Overig [c]: $\eta_{W;em;k}$	1,00	0,69	0,53	0,43	0,36	0,31	0,27	0,24
Lengte uittapleiding l_b m	**Van 0 tot 2**	**Van 2 tot 4**	**Van 4 tot 6**	**Van 6 tot 8**	**Van 8 tot 10**	**Van 10 tot 12**	**Van 12 tot 14**	**14 of meer**
$\eta_{W;em;b}$	1,00	0,95	0,90	0,86	0,82	0,78	0,75	0,72

waarin:

- d_{in} is de inwendige middellijn van de leiding, in mm;
- l_k is de afstand tussen het aansluitpunt bij de opstelplaats van warmwatertoestel, voorraadvat, warmtewisselaar of circulatieleiding en het aansluitpunt boven het aanrecht, in m; bij meer dan één aanrecht aangesloten op installatie *i* geldt het gemiddelde van de afstanden voor elk aanrecht;
- l_b is de afstand tussen het aansluitpunt bij de opstelplaats van warmwatertoestel, voorraadvat, warmtewisselaar of circulatieleiding en het aansluitpunt voor douche of bad in de badruimte, in m; bij meer dan één badruimte aangesloten op installatie *i* geldt het gemiddelde van de afstanden voor elke badruimte;
- $\eta_{W;em;k}$ is het afgifterendement van de keuken t.g.v. de warmteverliezen aan het tappunt, zolang de watertemperatuur onder de nuttige taptemperatuur is, en de warmteverliezen t.g.v. de uittapleidingen;
- $\eta_{W;em;b}$ is het afgifterendement van de badruimte t.g.v. de warmteverliezen aan het tappunt, zolang de watertemperatuur onder de nuttige taptemperatuur is, en de warmteverliezen t.g.v. de uittapleidingen;
- *i* is het ranggetal van het desbetreffende warmtapwatersysteem.

[a] Bijvoorbeeld koperen leiding met inwendige/uitwendige middellijn van 7 mm/10 mm.
[b] Bijvoorbeeld koperen leiding met inwendige/uitwendige middellijn van 9 mm/12 mm.
[c] Bijvoorbeeld koperen leiding met inwendige/uitwendige middellijn van 13 mm/15 mm.

260

Achtergronddocument NEN 7120:2011

19.3 Afgifterendement warmtapwatersysteem [A]
Voor woningen zijn hierin geen wijzigingen aangebracht ten opzichte van NEN 5128. De onderbouwing van het afgifterendement is gegeven in het achtergronddocument NEN 5128.

Basisdocument NEN 5128:1998, pag 119/120

Verdeling over ‘aanrecht’ en ‘badruimte’ en leidingverliezen

In geval van verschillende toestellen voor ‘aanrecht’ en ‘badruimte’, maar ook voor de weging van de leidingverliezen voor de leidingen naar ‘badruimte’ en naar ‘aanrecht’ moet een verdeling van de taphoeveelheid worden aangehouden. Deze verdeling wordt losgekoppeld van de taphoeveelheden en patronen voor de opwekkingsrendementsmetingen, omdat deze geen eenduidige aanwijzing hiertoe opleveren.

Hetzelfde geldt voor de taphoeveelheid per tapping, als basis voor de bepaling van de leidingverliezen.

Van Wolferen *Research*

In navolging van de vorige versie van NEN 5128 wordt het volgende standaardpatroon aangenomen:

Verdeling warmtebehoefte voor warmtapwater over aanrecht en badruimte:
- aanrecht: 20%;
- badruimte: 80%.

Taphoeveelheid per tapping:
- aanrecht: 1 liter per tapping
- badruimte: 8 liter per tapping.

De leidingverliezen zijn voor de functies aanrecht en badruimte opnieuw berekend, en wel met de volgende leidingdiameters:

Aanrecht:
a) 10/8 leiding
b) 12/10 leiding
c) 15/13 leiding

badruimte:
15/13 leiding

Ter informatie (niet voor de norm) is voor de badruimte ook het effect van een leiding 12/10 meegenomen in de berekeningen.
Voor de verhouding tussen de totale aanwarmtijd van een leiding aan het tappunt en de verdringingstijd (de zgn DH-factor) is dezelfde waarde, namelijk 1,66 gekozen als voor de vorige versie van NEN 5128.

Resultaat: Zie tabel 16 (NEN 5128:1998).

De slechtere waarde van de 13/15 mm optie leidt ertoe dat aan de in NEN 5128 gegeven forfaitaire waarde $\eta_{leid;aanr;f} = 0{,}48$ voor d_{inw} 10/12 mm de conservatieve waarde wordt toegevoegd die hoort bij 13/15 mm $\eta_{leid;aanr;f} = 0{,}36$.

Bijlage Doorrekensheet Energetisch Indiv.WP versus SELWO-systeem tbv. EPC **Achtergrondblad** **V4**

Kader B -

Berekening van MJ-th opwekking naar MJ-th tappunt

afstand bad	afstand Keuken	uittaplengte keuken	afgifte rendement	MJ-th tappunt
2-4	4-6	<10	0,870	576022
4-6	4-6	>10	0,790	177434
2-4	4-6	<10	0,870	224335
4-6	4-6	<10	0,836	142128
			Totaal levering tapwater aan tappunt:	1119919
			Levering Warmte door IthoWP basis:	1.314.560
			Gemiddelde (uittap/)afgifterendement basis Itho:	0,8519

Berekening (uittap)afgifterendement SELWO

	bad	HT-deel keuken	LT-deel keuken	Rem;tot	QW;em
	80%	5%	15%		
	0,97	0,66	0,76	0,9109	632.396
	0,9	0,53	0,65	0,8237	215.404
	0,97	0,66	0,76	0,9109	246.290
	0,9	0,53	0,65	0,8237	172.544
					1.266.634

Wegingsformule voor rendementen:

Rem;tot = 1 / { fbad / Rem;bad + fx / Rem;x + ...)

Rem;gem **0,884**

beter (uittap/)afgifterendement Selwo tov.basis: 3,7%

Warmteverlies conform NEN7120 voor betreffend werk Selwo:	123945	59,9%	Zie separate berekening ST
Distributieverlies gecombineerd primair net Forfetair:	206782		RW 26-3-2020

Kader C -

	E-boost-vermogenberekening	Tabel 19.6		Pompenergie		Totaal Legionella-desinfectie	
1	kg / ltr	1020	mj/jr/m	15	gemeten 26-3	168	Boost naar eindtemp
4,2	w/kg/grK	10	min	10	min	42	Verliezen tijdens de loop
40	dT vanaf 20gr.	0,6	Meter	2,5	Wh/cyclus	2,50	Pompenergie
168,0	Wh per cyclus	0,0116	MJ/cyclus			212	Totaal Wh/cyclus
		41,9	Wh/cyclus			52	Cycli/jr
						11,0	Totaal KWh/jaar

Kader E - Variabele ElektraKosten bewoner per jaar

1,67%	*van totaal tapwatervraag, zijnde:*	€	*4,65*	*bij €/kWh*	€ *0,20*	*84*	Mje/won
0,79%	*van totaal tapwatervraag, zijnde:*	€	*2,21*	*bij €/kWh*	€ *0,20*		
	Totaal p.won:	€	*6,86*				

Kader D -

Verliezen aanpassen ivm 40-20 ipv 60-20:	*0,4286*	*55*	*20*	*40*	*Berekening rendement*
Minder verliezen meenemen (1) of niet (0):	*1*		*0,85*	*0,15*	*Afgifteset vanaf forfetair*

Bijlage Doorrekensheet Energetisch Indiv.WP versus SELWO-systeem tbv. EPC **Achtergrondblad** **V4**

Kader B -

Berekening van MJ-th opwekking naar MJ-th tappunt

afstand bad	afstand Keuken	uittaplengte keuken	afgifte rendement	MJ-th tappunt
2-4	4-6	<10	0,870	576022
4-6	4-6	>10	0,790	177434
2-4	4-6	<10	0,870	224335
4-6	4-6	<10	0,836	142128
			Totaal levering tapwater aan tappunt:	1119919
			Levering Warmte door IthoWP basis:	1.314.560
			Gemiddelde (uittap/)afgifterendement basis Itho:	0,8519

Berekening (uittap)afgifterendement SELWO

	bad	HT-deel keuken	LT-deel keuken	Rem;tot	QW;em
	80%	5%	15%		
	0,97	0,66	0,76	0,9109	632.396
	0,9	0,53	0,65	0,8237	215.404
	0,97	0,66	0,76	0,9109	246.290
	0,9	0,53	0,65	0,8237	172.544
					1.266.634

Wegingsformule voor rendementen:

Rem;tot = 1 / { fbad / Rem;bad + fx / Rem;x + ...)

Rem;gem **0,884**

beter (uittap/)afgifterendement Selwo tov.basis: 3,7%

Warmteverlies conform NEN7120 voor betreffend werk Selwo:	123945	59,9%	Zie separate berekening ST
Distributieverlies gecombineerd primair net Forfetair:	206782		RW 26-3-2020

Kader C -

	E-boost-vermogenberekening	Tabel 19.6		Pompenergie		Totaal Legionella-desinfectie	
1	kg / ltr	1020	mj/jr/m	15	gemeten 26-3	168	Boost naar eindtemp
4,2	w/kg/grK	10	min	10	min	42	Verliezen tijdens de loop
40	dT vanaf 20gr.	0,6	Meter	2,5	Wh/cyclus	2,50	Pompenergie
168,0	Wh per cyclus	0,0116	MJ/cyclus			212	Totaal Wh/cyclus
		41,9	Wh/cyclus			52	Cycli/jr
						11,0	Totaal KWh/jaar

Kader E - Variabele ElektraKosten bewoner per jaar

1,67%	*van totaal tapwatervraag, zijnde:*	€	*4,65*	*bij €/kWh*	€ *0,20*	*84*	Mje/won
0,79%	*van totaal tapwatervraag, zijnde:*	€	*2,21*	*bij €/kWh*	€ *0,20*		
	Totaal p.won:	€	*6,86*				

Kader D -

Verliezen aanpassen ivm 40-20 ipv 60-20:	*0,4286*	*55*	*20*	*40*	*Berekening rendement*
Minder verliezen meenemen (1) of niet (0):	*1*		*0,85*	*0,15*	*Afgifteset vanaf forfetair*

Warmte afgifte distributienet verwarming RW-V2 printdatum: 26-3-2020 19:24

Conform NEN7120 t.b.v. project : **MRP 252 Woningen**

Uitkomst warmteverliesberekening :
123945 MJ/jr Woningen
47294 MJ/jr Commercieel

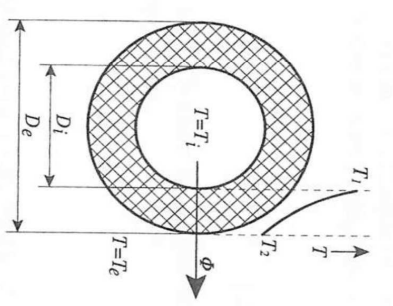
Dit rekenblad rekenuit hoeveel energie verlies een distributie net heeft.
Bij het energie verlies is uitgegaan van een stationair proces. Dat wil zeggen de temperaturen van het verwarmings water en de omgevingstemperaturen zijn constant.
Daar de verwarming leidingen in de zomer ook warmwater leveren aan de afleverset tbv warmwater. Dient de warmte afgifte in de zomer meegenomen te worden.
Voor de omgevingstemperatuur hebben wij aanname gedaan voor de winter en de zomer. De NEN 7120 baseert zijn transport verliezen op basis van een rendement gerekend over benodigde energie van de woningen.
Onderstaande zijn de uitgangspunten met betrekking tot de temperaturen van het cv-water aanvoer en retour.

Watertemperatuur aanvoer	43,5	°C
Watertemperatuur retour	30,0	°C
Totaal aantal uren per jaar	8760	
Totaal aantal uren in de winter	4380	
Totaal aantal uren in de zomer	4380	
Isolatiesoort Steenwol (5) of PIR (6)	5	

Voor het bepalen van warmte afgifte en R-waarden van de leidingen is gebruik gemaakt van onderstaande formules.

$$\Phi = \frac{\pi \cdot D_e \cdot l \cdot (T_1 - T_2)}{R}$$

waarin: $R = \frac{D_e \cdot \ln\frac{D_e}{D_i}}{2\lambda}$



Naast convectief energieverlies is er ook stralings energie verlies. Uitgerekend met onderstaande formule. De energieafgifte is dermate klein dat deze verwaarloosbaar is. Dit komt met name door de stralings constante va Stefan Boltzman. Deze stralingsconstante is 5,67037 x 10^-8. De stralingsverliezen staan overigens nog wel op het rekenblad deze heb ik verborgen.

$$\Phi_{2\to1} = \Psi_{2\to1} \cdot A_2 \cdot \varepsilon_2 \cdot \sigma \cdot (T_2^4 - T_1^4) \quad [W] \quad (23)$$

waarin:
$\Psi_{2\to1}$ = uitwisselingsfactor tussen vlak 2 en 1 [-]
A_2 = oppervlakte van vlak 2 [m^2]
ε_2 = emissiecoëfficiënt van vlak 2 [-]
σ = stralingsconstante van Stefan-Boltzmann [$W/(m^2 \cdot K^4)$]
T_2, T_1 = absolute temperatuur vlak 2; vlak 1 [K]

Tenslotte correctie fx beugeling en onvolkomen afwerking in 19.20	0,8

REKENBLAD ENERGIE VERLIES DISTRIBUTIENET

		aanvoer		Temperatuur	Overgang									dikte					dikte				Omtrek	Overgang	weerstand			Temperatuur	Temperatuur	warmte afgifte	warmte afgifte	energie	energie	corr.	conv+str	
buismaat	lengte	retour	medium	medium	weerstand	diam.uitw	diam.inw	wanddikte	materiaal	materiaal	λ	Weerstand	materiaal	materiaal	λ	isolatie	diam	weerstand	materiaal	Afwerking	afwerking	diam	λ	weerstand	buis + iso	weerstand	totaal	omgeving	omgeving	zomer	winter	covectie	covectie	zomer	winter		zomer+winter	
	m	A/R		℃	RSi	mm	mm	mm	nr	buis	mat.buis	R1	nr	isolatie	mat.iso	mm	uitw	R2	nr	isolatie	mm	uitw	mat.afw.	R3	mm	Rse	Rsi+R1+R2+R3+Rse	nr		℃	℃	W zomer	W winter	MJ zomer	MJ winter	%	MJ totaal	
Leidingwerk ter plaatse van de schachten																																				
20	66	A	water	43,5	0,00001	26,9	21,6	2,65	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	76,9	1,092	4	folie	0,1	77,1	0,39	0,000	251,6	0,1	1,1919	3	SC	24	23	261,6	275,0	4124,1	4335,6	0,00%	4124	
20	66	R	water	30,0	0,00001	26,9	21,6	2,65	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	76,9	1,092	4	folie	0,1	77,1	0,39	0,000	251,6	0,1	1,1919	3	SC	24	23	80,5	93,9	1269,0	1480,5	0,00%	1269	
25	66	A	water	43,5	0,00001	33,7	27,2	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	83,7	1,029	4	folie	0,1	83,9	0,39	0,000	273,0	0,1	1,1293	3	SC	24	23	300,4	315,8	4736,4	4979,3	0,00%	4736	
25	66	R	water	30,0	0,00001	33,7	27,2	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	83,7	1,029	4	folie	0,1	83,9	0,39	0,000	273,0	0,1	1,1293	3	SC	24	23	92,4	107,8	1457,4	1700,3	0,00%	1457	
32	135	A	water	43,5	0,00001	42,4	35,9	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	92,4	0,973	4	folie	0,1	92,6	0,39	0,000	300,3	0,1	1,0730	3	SC	24	23	713,7	750,3	11254,0	11831,1	0,00%	11254	
32	135	R	water	30,0	0,00001	42,4	35,9	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	92,4	0,973	4	folie	0,1	92,6	0,39	0,000	300,3	0,1	1,0730	3	SC	24	23	219,6	256,2	3462,8	4039,9	0,00%	3463	
40	64,5	A	water	43,5	0,00001	48,3	41,8	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	98,3	0,944	4	folie	0,1	98,5	0,39	0,000	318,9	0,1	1,0443	3	SC	24	23	372,7	391,8	5876,9	6178,3	0,00%	5877	
40	64,5	R	water	30,0	0,00001	48,3	41,8	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	98,3	0,944	4	folie	0,1	98,5	0,39	0,000	318,9	0,1	1,0443	3	SC	24	23	114,7	133,8	1808,3	2109,7	0,00%	1808	
50	9	A	water	43,5	0,00001	60,3	54,5	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	120,3	1,123	4	folie	0,1	120,5	0,39	0,000	372,3	0,1	1,2231	3	SC	24	23	54,3	57,1	856,5	900,4	0,00%	857	
50	9	R	water	30,0	0,00001	60,3	54,5	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	120,3	1,123	4	folie	0,1	120,5	0,39	0,000	372,3	0,1	1,2231	3	SC	24	23	16,7	19,5	263,5	307,5	0,00%	264	
Leidingwerk ter p laatse van de kelder																																				
25	28	A	water	43,5	0,00001	33,7	27,2	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	83,7	1,029	4	folie	0,1	83,9	0,39	0,000	273,0	0,1	1,1293	2	PK	20	5	153,6	251,6	2421,6	3967,3	0,00%	2422	
25	28	R	water	30,0	0,00001	33,7	27,2	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	83,7	1,029	4	folie	0,1	83,9	0,39	0,000	273,0	0,1	1,1293	2	PK	20	5	65,4	163,4	1030,5	2576,1	0,00%	1030	
32	40	A	water	43,5	0,00001	42,4	35,9	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	92,4	0,973	4	folie	0,1	92,6	0,39	0,000	300,3	0,1	1,0730	2	PK	20	5	254,9	417,5	4018,5	6583,5	0,00%	4019	
32	40	R	water	30,0	0,00001	42,4	35,9	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	92,4	0,973	4	folie	0,1	92,6	0,39	0,000	300,3	0,1	1,0730	2	PK	20	5	108,4	271,1	1710,0	4275,0	0,00%	1710	
40	30	A	water	43,5	0,00001	48,3	41,8	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	98,3	0,944	4	folie	0,1	98,5	0,39	0,000	318,9	0,1	1,0443	2	PK	20	5	208,9	342,3	3294,1	5396,8	0,00%	3294	
40	30	R	water	30,0	0,00001	48,3	41,8	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	98,3	0,944	4	folie	0,1	98,5	0,39	0,000	318,9	0,1	1,0443	2	PK	20	5	88,9	222,2	1401,8	3504,4	0,00%	1402	
50	60	A	water	43,5	0,00001	60,3	54,5	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	120,3	1,123	4	folie	0,1	120,5	0,39	0,000	372,3	0,1	1,2231	2	PK	20	5	436,4	715,0	6881,3	11273,6	0,00%	6881	
50	60	R	water	30,0	0,00001	60,3	54,5	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	120,3	1,123	4	folie	0,1	120,5	0,39	0,000	372,3	0,1	1,2231	2	PK	20	5	185,7	464,3	2928,2	7320,5	0,00%	2928	
65	28	A	water	43,5	0,00001	76,1	70,3	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	136,1	1,069	4	folie	0,1	136,3	0,39	0,000	421,9	0,1	1,1695	2	PK	20	5	240,9	394,7	3798,8	6223,5	0,00%	3799	
65	28	R	water	30,0	0,00001	76,1	70,3	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	136,1	1,069	4	folie	0,1	136,3	0,39	0,000	421,9	0,1	1,1695	2	PK	20	5	102,5	256,3	1616,5	4041,2	0,00%	1616	
80	45	A	water	43,5	0,00001	88,9	82,5	3,20	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	148,9	1,038	4	folie	0,1	149,1	0,39	0,000	462,1	0,1	1,1381	2	PK	20	5	435,2	713,0	6862,7	11243,2	0,00%	6863	
80	45	R	water	30,0	0,00001	88,9	82,5	3,20	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	148,9	1,038	4	folie	0,1	149,1	0,39	0,000	462,1	0,1	1,1381	2	PK	20	5	185,2	463,0	2920,3	7300,8	0,00%	2920	
100	91	A	water	43,5	0,00001	114,3	107,1	3,60	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	194,3	1,393	4	folie	0,1	194,5	0,39	0,000	573,3	0,1	1,4935	2	PK	20	5	875,0	1433,4	13796,3	22602,5	0,00%	13796	
100	91	R	water	30,0	0,00001	114,3	107,1	3,60	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	194,3	1,393	4	folie	0,1	194,5	0,39	0,000	573,3	0,1	1,4935	2	PK	20	5	372,3	930,8	5870,8	14677,0	0,00%	5871	
125	6	A	water	43,5	0,00001	139,7	131,7	4,00	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	219,7	1,344	4	folie	0,1	219,9	0,39	0,000	653,1	0,1	1,4446	2	PK	20	5	67,4	110,5	1063,2	1741,9	0,00%	1063	
125	6	R	water	30,0	0,00001	139,7	131,7	4,00	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	219,7	1,344	4	folie	0,1	219,9	0,39	0,000	653,1	0,1	1,4446	2	PK	20	5	28,7	71,7	452,4	1131,1	0,00%	452	
Leidingwerk ter plaatse van de techniek ruimte																																				
65	10	A	water	43,5	0,00001	76,1	70,3	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	136,1	1,069	4	folie	0,1	136,3	0,39	0,000	421,9	0,1	1,1695	1	TR	30	25	49,4	67,7	779,4	1068,0	0,00%	779	
65	10	R	water	30,0	0,00001	76,1	70,3	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	136,1	1,069	4	folie	0,1	136,3	0,39	0,000	421,9	0,1	1,1695	1	TR	30	25	0,0	18,3	0,0	288,7	0,00%	0	
80	10	A	water	43,5	0,00001	88,9	82,5	3,20	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	148,9	1,038	4	folie	0,1	149,1	0,39	0,000	462,1	0,1	1,1381	1	TR	30	25	55,6	76,1	876,1	1200,6	0,00%	876	
80	10	R	water	30,0	0,00001	88,9	82,5	3,20	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	148,9	1,038	4	folie	0,1	149,1	0,39	0,000	462,1	0,1	1,1381	1	TR	30	25	0,0	20,6	0,0	324,5	0,00%	0	
100	15	A	water	43,5	0,00001	114,3	107,1	3,60	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	194,3	1,393	4	folie	0,1	194,5	0,39	0,000	573,3	0,1	1,4935	1	TR	30	25	82,9	113,5	1306,4	1790,3	0,00%	1306	
100	15	R	water	30,0	0,00001	114,3	107,1	3,60	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	194,3	1,393	4	folie	0,1	194,5	0,39	0,000	573,3	0,1	1,4935	1	TR	30	25	0,0	30,7	0,0	483,9	0,00%	0	
125	10	A	water	43,5	0,00001	139,7	131,7	4,00	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	219,7	1,344	4	folie	0,1	219,9	0,39	0,000	653,1	0,1	1,4446	1	TR	30	25	64,6	88,5	1018,0	1395,0	0,00%	1018	
125	10	R	water	30,0	0,00001	139,7	131,7	4,00	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	219,7	1,344	4	folie	0,1	219,9	0,39	0,000	653,1	0,1	1,4446	1	TR	30	25	0,0	23,9	0,0	377,0	0,00%	0	**99155,8 MJ/jr**
Leidingwerk tbv commerciele ruimte valt buiten de EPC van de appartementen																																				**tbv de woningen**
15	23	A	water	43,5	0,00001	21,3	16	2,65	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	71,3	1,164	4	folie	0,1	71,5	0,39	0,000	234,0	0,1	1,2644	4	PL	20	20	96,0	96,0	1514,0	1514,0	0,00%	1514	
15	23	R	water	30,0	0,00001	21,3	16	2,65	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	71,3	1,164	4	folie	0,1	71,5	0,39	0,000	234,0	0,1	1,2644	4	PL	20	20	40,9	40,9	644,3	644,3	0,00%	644	
20	41	A	water	43,5	0,00001	26,9	21,6	2,65	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	76,9	1,092	4	folie	0,1	77,1	0,39	0,000	251,6	0,1	1,1919	4	PL	20	20	195,8	195,8	3087,5	3087,5	0,00%	3088	
20	41	R	water	30,0	0,00001	26,9	21,6	2,65	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	76,9	1,092	4	folie	0,1	77,1	0,39	0,000	251,6	0,1	1,1919	4	PL	20	20	83,3	83,3	1313,8	1313,8	0,00%	1314	
25	80	A	water	43,5	0,00001	33,7	27,2	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	83,7	1,029	4	folie	0,1	83,9	0,39	0,000	273,0	0,1	1,1293	4	PL	20	20	438,8	438,8	6918,8	6918,8	0,00%	6919	
25	80	R	water	30,0	0,00001	33,7	27,2	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	83,7	1,029	4	folie	0,1	83,9	0,39	0,000	273,0	0,1	1,1293	4	PL	20	20	186,7	186,7	2944,2	2944,2	0,00%	2944	
32	60	A	water	43,5	0,00001	42,4	35,9	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	92,4	0,973	4	folie	0,1	92,6	0,39	0,000	300,3	0,1	1,0730	4	PL	20	20	382,3	382,3	6027,8	6027,8	0,00%	6028	
32	60	R	water	30,0	0,00001	42,4	35,9	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	92,4	0,973	4	folie	0,1	92,6	0,39	0,000	300,3	0,1	1,0730	4	PL	20	20	162,7	162,7	2565,0	2565,0	0,00%	2565	
40	20	A	water	43,5	0,00001	48,3	41,8	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	98,3	0,944	4	folie	0,1	98,5	0,39	0,000	318,9	0,1	1,0443	4	PL	20	20	139,3	139,3	2196,1	2196,1	0,00%	2196	
40	20	R	water	30,0	0,00001	48,3	41,8	3,25	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	25	98,3	0,944	4	folie	0,1	98,5	0,39	0,000	318,9	0,1	1,0443	4	PL	20	20	59,3	59,3	934,5	934,5	0,00%	935	
50	25	A	water	43,5	0,00001	60,3	54,5	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	120,3	1,123	4	folie	0,1	120,5	0,39	0,000	372,3	0,1	1,2231	4	PL	20	20	181,8	181,8	2867,2	2867,2	0,00%	2867	
50	25	R	water	30,0	0,00001	60,3	54,5	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	120,3	1,123	4	folie	0,1	120,5	0,39	0,000	372,3	0,1	1,2231	4	PL	20	20	77,4	77,4	1220,1	1220,1	0,00%	1220	
65	20	A	water	43,5	0,00001	76,1	70,3	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	136,1	1,069	4	folie	0,1	136,3	0,39	0,000	421,9	0,1	1,1695	4	PL	20	20	172,1	172,1	2713,4	2713,4	0,00%	2713	
65	20	R	water	30,0	0,00001	76,1	70,3	2,90	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	136,1	1,069	4	folie	0,1	136,3	0,39	0,000	421,9	0,1	1,1695	4	PL	20	20	73,2	73,2	1154,6	1154,6	0,00%	1155	
80	5	A	water	43,5	0,00001	88,9	82,5	3,20	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	148,9	1,038	4	folie	0,1	149,1	0,39	0,000	462,1	0,1	1,1381	4	PL	20	20	48,4	48,4	762,5	762,5	0,00%	763	
80	5	R	water	30,0	0,00001	88,9	82,5	3,20	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	30	148,9	1,038	4	folie	0,1	149,1	0,39	0,000	462,1	0,1	1,1381	4	PL	20	20	20,6	20,6	324,5	324,5	0,00%	324	
100	10	A	water	43,5	0,00001	114,3	107,1	3,60	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	194,3	1,393	4	folie	0,1	194,5	0,39	0,000	573,3	0,1	1,4935	4	PL	20	20	96,1	96,1	1516,1	1516,1	0,00%	1516	
100	10	R	water	30,0	0,00001	114,3	107,1	3,60	1	staal	58	0,0001	5	steenwol	0,037	40	194,3	1,393	4	folie	0,1	194,5	0,39	0,000	573,3	0,1	1,4935	4	PL	20	20	40,9	40,9	645,1	645,1	0,00%	645	**37835,5 MJ/jr**
																																				tbv commercieel

Achtergrondtabellen behorende bij het rekenblad Warmte afgifte distributienet verwarming

Stalen buis tabel				
Type buis	noemmaat	diam.uitw	wanddikte	diam.inw
		mm	mm	mm
dn15	15	21,3	2,65	16,0
dn20	20	26,9	2,65	21,6
dn25	25	33,7	3,25	27,2
dn32	32	42,4	3,25	35,9
dn40	40	48,3	3,25	41,8
dn50	50	60,3	2,90	54,5
dn65	65	76,1	2,90	70,3
dn80	80	88,9	3,20	82,5
dn100	100	114,3	3,60	107,1
dn125	125	139,7	4,00	131,7
dn150	150	168,3	4,50	159,3
dn200	200	219,1	4,50	210,1
dn250	250	273,0	6,30	260,4
dn300	300	323,9	5,00	313,9
dn400	400	406,4	5,00	396,4

Intrede en uitrede weerstand		
overgang	Alfa-in	Alfa-uit
vloeistof-staal	100000	
lucht-staal		10
lucht-vast		10
$Rsi = 1/Alfa$		
$Rse = 1/Alfa$		

Fysische eigeschappen materialen				
		λ	c	E
nr	materiaal	W/mK	J/kgK	[-]
1	staal	58	530	
2	koper	372	390	
3	kunststof	0,39	1470	0,05
4	folie	0,39	1470	0,12
5	steenwol	0,037	840	
6	Pir	0,021		

Temperaturen omgeving			
		temperatuur	temperatuur
nr	omgeving	zomer	winter
1	TR	30	25
2	PK	20	5
3	SC	24	23
4	PL	20	20

Keyter Intarcon Nederland BV
Installatieweg 27
8251 KP Dronten
Tel. +31(0) 321 769 054
www.keyter.nl
www.intarcon.nl
KVK: 63639459

Bank: Rabobank
BIC: RABONL2U
IBAN NL67 RABO 0304 8194 09
BTW: NL 855328423B01
F-Gassen Regeling: 2184766
kantoor@keyter-intarcon.nl

Schouten Techniek

T.a.v. de heren Bert van Diepen
Postbus 20
1689 ZG Zwaag

Datum	: 31-01-2020
Uw Referentie	: 2 x 500 kW Thermisch Water/Water
Offertenummer	: KEY20.029
Onderwerp	: 2 x Warmtepomp Water/Water
Aantal Pagina's	:11
Contactpersoon	: Paul Vlaanderen
email adres	: techniek@keyter-intarcon.nl

Geachte heer Bert van Diepen,

Hartelijk dank voor uw aanvraag. Hierbij bieden wij u 2 x Warmtepomp Water/Water oplossing aan voor uw project **2 x 500 kW Thermisch Water/Water**
Wij hebben uw vraagstelling zorgvuldig in deze aanbieding verwerkt.

Deze aanbieding betreft het leveren en in bedrijf stellen van twee warmtepompen type **Langia KZB 3440 Q**

Keyter Intarcon Nederland BV ontzorgt, denkt oplossingsgericht, werkt probleem voorkomend en staat garant voor een goede en snelle service.

Heeft u vragen of opmerkingen naar aanleiding van deze aanbieding, neem dan gerust contact met ons op.

Met vriendelijke groeten,

KEYTER INTARCON NEDERLAND BV

Volgbladen : Algemene leverings- en betalingsvoorwaarden van Keyter Intarcon Nederland BV volgens de NVKL.

Keyter Intarcon Nederland B.V. Kamer van Koophandel nummer 63639459. Op al onze aanbiedingen, aan ons verstrekte opdrachten en met ons gesloten overeenkomsten zijn de algemene leveringsvoorwaarden van de NVKL van toepassing.Een exemplaar van deze leverings- en betalingsvoorwaarden sturen wij u de desgevraagd toe. Wij wijzen andersluidende algemene voorwaarden uitdrukkelijk van de hand.

WARMTEPOMP
LANGIA KZB 3440 Q



Algemene omschrijving

De Keyter Langia Key ZB serie bestaat uit compacte water-water koelmachines en (omkeerbare) warmtepompen, vervaardigd uit gegalvaniseerd staal met een zelfdragend frame, dat is voorzien van een beschermende, thermisch behandelde polyester coating RAL 9002. Elke machine is geschikt voor een staande opstellling . De toegang tot de verschillende componenten is zeer eenvoudig. De machine is ontworpen om de temperatuur van het te koelen of te verwarmen medium te beheersen. De machine kan optioneel worden voorzien van een hydraulisch set.

Deze reeks koelmachines en warmtepompen van Keyter bevatten de nieuwste innovaties om de installaties optimaal te laten functioneren. Ontwikkeld met het milieuvriendelijke HFC410A koudemiddel, energiezuinige scroll compressoren, hoog rendement gesoldeerde platenwarmtewisselaars of shell en tube warmtewisselaars. Geregeld en beveiligd door een geavanceerde elektronische microprocessor.

Technische Specificaties

Keyter Langia Key ZB - bevat de volgende belangrijkste kenmerken:

- Geoptimaliseerd ontwerp, met gebruik van koudemiddel HFC-410A
- Hoge energie-efficiëntie bij vollast en deellast.
- Standaard laag geluidsniveau
- LOW NOISE uitvoering met akoestische isolatie aan de binnenzijde van de panelen
- Elektronische regeling van CAREL, welke kan communiceren met verschillende GBS systemen, Modbus als standaard, overige protocollen als optie.
- Alle machines en componenten zijn uitvoerig getest en gecontroleerd in de fabriek.
- Service vriendelijk ontwerp

Technische Kenmerken

- Hermetische scroll compressoren zijn standaard voorzien van akoestische geluidshoezen en gemonteerd op trillingsdempers.
- De compressoren zijn voorzien van interne thermische en elektronische beveiligingen
- Condensors en verdampers zijn gemaakt van RVS 316 roestvrij stalen, gesoldeerde platen warmtewisselaars, met hoog rendement profiel platen.
- De machine wordt standaard geleverd met een flow switch, water filter, manometers en leidingcompensatoren.
- Condensordruk regeling
- Koudemiddelcircuit uitgevoerd met hoge- en lage- drukbeveiligingen, een vloeistof filterdroger, kijkglas en nauwkeurig ingestelde thermostatische expansieventielen, (optioneel elektronische expansieventielen).
- Standaard een vloeistofafscheider in de zuigleiding bij omkeerbare warmtepomp uitvoering.
- 4 weg klep geïntegreerd in omkeerbare machines.
- Al het leidingwerk aan de koude zijde is voorzien van goed afgewerkte en dampdichte isolatie. (Armacell - Armaflex).
- Optioneel kunnen deze units voorzien worden van een vloeistofafsluiter met ¼” meetpunt, deze kan gebruikt worden om d.m.v. een ¼” meetleiding (niet meegeleverd) een extern waterregelventiel te regelen.

Regelkast en elektronische kenmerken

De regelkast is voorzien van temperatuurgeregelde kastventilatie, zodat deze ook geschikt is voor hoge buitentemperaturen.

- Deze bevat alle noodzakelijke beveiligingen, motorbeveiliging schakelaars voor compressoren en ventilatoren, een geïntegreerde hoofdschakelaar met nul en een centrale aarde.
- Een uitgebreide fase bewakingsbeveiliging, met controle van de draairichting van de compressoren en ventilatoren, fase onbalans en onder- en over- spanning.
- In de schakelkast is ruimte beschikbaar om extra componenten in te bouwen.

.
De CAREL elektronische regeling, heeft een zeer overzichtelijk display. De regelaar is zeer uitgebreid en vrij programmeerbaar.(klant specifiek) De regelaar bevat de volgende functies:

- Standaard uitgevoerd met MODBUS communicatie, optioneel verkrijgbaar (LonWorks, BACnet, etc.)
- Weergave van alle informatie op het scherm, setpoints en alle analoge en digitale signalen.
- Compleet beheer van alarmmeldingen, uitgebreide alarmgeschiedenis en uitgevoerd met een klok, voor eenvoudigere en efficiëntere storing analyse.
- Vrij in te stellen parameters voor het optimaal regelen en beveiligen van de machine.
- Instelbare temperatuurregeling op zowel water intrede (standaard) als wateruittrede.
- Mogelijkheid om weersafhankelijk te regelen op basis van de buitentemperatuur, zowel in de zomer als in de winter.
- Twee setpoints standaard, meer mogelijk via GBS.
- het is mogelijk om een modulerende driewegklep en/of pomp aan te sturen (in overleg)
- Gegevens zijn beschermd met verschillende beveiligingsniveaus en wachtwoorden
- Bedrijfsstatus (verwarming, koeling, automatisch)
- Controle en regeling van de condensatiedruk.
- Optie: regeling aansturing van de pomp(en)
- Instellen van vorstbeveiligingsgrens
- Registratie van de bedrijfsuren en het voorkomen van pendelen van de compressoren.
- Mogelijkheid tot Master Slave beheer van meerdere parallel geschakelde machines.

Beveiligingen

De volgende beveiligingen zijn vanuit de fabriek standaard inbegrepen:

- Hoge- en lage- drukbeveiliging.
- Thermische beveiligingen ter bescherming van alle elektrische componenten.
- Het watersysteem wordt beveiligd door een flowswitch (drukverschilschakelaars zijn op verzoek verkrijgbaar)
- Geïntegreerde hoofdschakelaar, geplaatst op de regelkast.

Advies bij In bedrijf stellen

Om vooral interne platenwisselaars, maar ook de overige componenten te beschermen, dienen de volgende maatregelen in acht te worden genomen.

Voordat de machine waterzijdig aangesloten wordt, dient het watersysteem zorgvuldig gespoeld te worden. Na het inbedrijfstellen dient het waterfilter met regelmaat gecontroleerd en gereinigd te worden. De meegeleverde waterfilters dienen op de intrede aansluiting(en) van de machine gemonteerd te worden, bij voorkeur tussen afsluiters om het reinigen te vereenvoudigen. Dit geldt zeker wanneer er gebruikt wordt gemaakt van een water-glycol mengsel.

Het water of water-glycol mengsel dient van goede kwaliteit te zijn, er mogen geen schadelijke stoffen voor het koper, messing en het RVS aanwezig zijn. Laat bij twijfel altijd een wateranalyse uitvoeren, om vervuiling en aantasting van de componenten te voorkomen.

Vervuiling van de componenten, heeft een verhoogd energiegebruik tot gevolg en kan zelfs tot lekkage en onherstelbare schade leiden. Het aangesloten systeem dient zorgvuldig ontlucht en voldoende gevuld te worden. Minimale druk in het watersysteem dient minimaal 2 Bar te zijn.

Om een stabiele en rustige werking van de koelmachine / warmtepomp te krijgen, dient er voldoende afname en actieve systeeminhoud te zijn. Er dient een inregelafsluiter gemonteerd te worden, om de correcte waterhoeveelheid te kunnen inregelen en te controleren. Wij verzoeken u contact met ons op te nemen om samen de minimale actieve syteeminhoud te bepalen.

Tijdens het inbedrijfstelbezoek, dient er voldoende belasting aanwezig te zijn, of gecreëerd te worden, om de machine enige tijd op vol vermogen te kunnen testen.

Service en Garantie

Keyter Intarcon Nederland BV geeft, 12 maanden na inbedrijfstelling garantie op de componenten (met een maximum van 18 maanden na de aflevering. U dient zelf zorg te voor een dragen voor een zorgvuldige opstelling/opslag water en vorstvrij)

Tevens is er een mogelijkheid om de garantietermijn uit te breiden. Ook kunnen wij u een inspectieovereenkomst aanbieden, waarbij we de machine minimaal 2 keer per jaar bezoeken en het logboek bijhouden. Neem gerust contact met ons op, om de mogelijkheden voor het project te bespreken.

Innovatie en de nieuwste technologie.

Het hele productassortiment van Keyter biedt de markt een integratie van de nieuwste technologieën met de hoogste normen op het gebied van airconditioning, koeling en luchtbehandeling.

De nieuwe KEYTER reeks water - water machines bevat de nieuwste innovaties om de beste prestaties te verkrijgen en te voldoen aan de hoogste kwaliteit en de verwachtingen van de klant, ongeacht de complexiteit van de installatie.

Keyter ontwikkelt haar producten in samenwerking met toonaangevende Europese merken, investeert een groot deel van haar omzet in R & D en ontwikkelt en integreert altijd de nieuwste innovaties in de producten en diensten.

Waterfilters en Compensatoren

Bij elke machine wordt er standaard geleverd, waterfilters en compensatoren. Het waterfilter dient zo dicht mogelijk bij de machine geplaatst te worden in de intrede leiding van de machine ter voorkoming van vervuiling van de wisselaar. De Waterfilters dienen regelmatig te worden schoongemaakt, wij adviseren daarom om het waterfilter tussen afsluiters te plaatsen. De meegeleverde compensatoren dienen aan de intrede en uittrede van de machine te worden geplaatst.

Kwaliteit en ecodesign - energie-efficiëntie.

Keyter Technologies houdt rekening met alle relevante Europese normen voor kwaliteit, milieu, ecologisch- en efficiënt ontwerp.
Onze machines voldoen aan de volgende Europese normen en richtlijnen:

- ISO 9001:2008 Kwaliteit management systeem, TUV Rheinland gecertificeerd
- ISO 14001, Milieu management systeem, TUV Rheinland gecertificeerd
- Machine Richtlijn 2006/42/CE
- Richtlijn Drukapparatuur 97/23/CE. TUV Rheinland gecertificeerd. (PED)
- Laagspanningsrichtlijn EN 2014/35/EU
- Richtlijn elektromagnetische compatibiliteit 2014/30/EU
- 2011/65/EC (RoHS) Richtlijn betreffende de beperking van het gebruik van gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur.
- Machineveiligheid: elektrische apparatuur in machines, algemene voorschriften, EN 60204-1,
- Richtlijn efficiency ventilatormotoren 2009/125/EU en regeling EU 327/11.
- Europese richtlijn EN 378-2

Het technische team van Keyter Technologies continu op zoek naar nieuwe trends en ontwikkelingen om deze te integreren en te verbeteren, zodoende de energie-efficiëntie van de machines aan te passen aan de veranderende toekomstige regelgeving

De KEYTER Technologies organisatie heeft een beheerssysteem voor recycling, gecertificeerd door ISO 14001, in het bijzonder om de milieu-impact van de producten te verminderen, zoals te zien in het ontwerp van de apparatuur. Tevens wordt er gekeken naar het ecologisch ontwerp om het gebruik van HFC koudemiddelen, plastic verpakkingen, oliën, enz. te verminderen.



KEYTER Technologies inspanningen in de R & D met betrekking tot de verbetering van het milieu heeft KEYTER de X - IFEMA Award MKB Groei in 2014 gekregen, voor het beste MKB in de categorie Spaans Milieu.

Technische data Langia KZB 3440 Q warmtepomp (2x)

Koudemiddel	R410A
GWP Waarde	2088
Kg R410A	24 / 24
Ton CO2 equivalent	50,11 / 50,11
Aantal circuits / compressors	2 / 4
Compressors type	4 x scroll compressor
Aantal stappen	4
Vervuilingsfactor (m^2K/kW)	0,043
Waterzijdige aansluiting verdamper	DN 125 / PN 16
Waterzijde aansluiting condensor	DN 125 / PN 16
Gewicht	1955 (kg)
Afmetingen (l x b x h)	3078 x 800 x 2000 (mm)
Aansluitspanning	400V-III-50Hz + Aarde
Nominaal stroom voor berekening van de E voeding	232 A
Maximale aanloopstroom met softstarters	366 A
Geluidsvermogen	81 dB(A)
Geluidsdruk *	55 dB(A)

Geluidsvermogen		Geluidsdruk *	
63 Hz	87,9 dB	63 Hz	58,9 dB
125 Hz	79,1 dB	125 Hz	53,1 dB
250 Hz	80,5 dB	250 Hz	54,5 dB
500 Hz	74,6 dB	500 Hz	48,6 dB
1000 Hz	68,3 dB	1000 Hz	42,3 dB
2000 Hz	71,7 dB	2000 Hz	45,7 dB
4000 Hz	61,0 dB	4000 Hz	35,0 dB

*** Geluidsdruk gemeten op 5 m in het vrije veld, gemeten op 1,5 meter boven maaiveld, volgens ISO 3744**

Warmte uit de bron

- Koelvermogen (verdamper **12-6ºC**)	429,9 kW
- Opgenomen vermogen	98,1 kW
- Benodigde waterhoeveelheid verdamperzijde	61,4 m^3/h
- Waterzijdige weerstand verdamper (inclusief filter)	45 kPa
- Vloeistofmedium verdamper	Water

Prestaties Verwarmingsbedrijf

- Verwarmingsvermogen (condensor: **35-45ºC**)	**528,0 kW**
- COP	5,38
- Benodigde waterhoeveelheid condensorzijde	45,3 m^3/h
- Waterzijdige weerstand condensor (inclusief filter)	30 kPa
- Vloeistofmedium condensor	Water

Warmte uit de bron

- Koelvermogen (verdamper **12-5,7ºC**)	453,2 kW
- Opgenomen vermogen	89,4 kW
- Benodigde waterhoeveelheid verdamperzijde	61,4 m^3/h
- Waterzijdige weerstand verdamper (inclusief filter)	45 kPa
- Vloeistofmedium verdamper	Water

Prestaties Verwarmingsbedrijf

- Verwarmingsvermogen (condensor: **30-40,2ºC**)	**542,6 kW**
- COP	6,07
- Benodigde waterhoeveelheid condensorzijde	45,3 m^3/h
- Waterzijdige weerstand condensor (inclusief filter)	30 kPa
- Vloeistofmedium condensor	Water

Warmte opname (volgens EN 14511-1 : 2013) **W10 / W35**

- Koelvermogen (verdamper **10-5ºC**):	419,2 kW
- Opgenomen vermogen	93,0 kW
- Vloeistofmedium verdamper	Water

Warmte afgifte (volgens EN 14511-1 : 2013) **W10 / W35**

- Verwarmingsvermogen (condensor: **30-35ºC**):	512,2 kW
- COP	**5,50**
- Vloeistofmedium condensor	Water

De prijs per warmtepomp, Langia KZB 3440 Q bedraagt
EUR 47.475,00 (2x)

Elke unit wordt geleverd inclusief:

- Standaard RS 485 communicatiepoort voor Modbus communicatie .
- Soft starters op alle compressoren.

- Geïsoleerde akoestisch panelen
- Speciale OEM akoestische compressorhoezen

- Waterfilter aan de intrede van de verdamper- en condensor- zijde.
- Compensatoren bij alle waterzijdige aansluitingen.
- Anti Trillingmatjes.

- Carterverwarming
- Manometers
- Flowswitch
- Schakelkast ventilatie
- Uitgebreide fase controle relais

- Assistentie bij aflevering
- In bedrijfstelling* + logboek.

*) Bij het in bedrijfstellen gaan wij er van uit dat de installatie waterzijdig en elektrisch correct en compleet is aangesloten en dat de machine opgestart kan worden.

Algemeen

Prijsstelling:	Genoemde prijzen zijn uw netto project prijzen.
	inclusief: - Verpakking - Franco levering werk Nederland op vrachtwagen, onafgeladen, mits bereikbaar per verharde weg
	exclusief: - BTW - Opstelling en montage. - Horizontaal en verticaal transport - Bouwkundige werkzaamheden - Electrische en waterzijdige aansluitingen - Verwijderen en afvoeren van verpakkingsmaterialen.
Prijsprotectie:	60 dagen na offertedatum.
Betaling:	De prijsstelling is gebaseerd op: 40% bij opdracht 60% bij aflevering Betalingen binnen 30 dagen na factuurdatum.
Levertijd:	Nader overeen te komen.
Garantie:	De garantietermijn is 12 maanden na aflevering volgens NVKL. De garantie vervalt indien de installatie niet door Keyter Intarcon Nederland BV in bedrijf is gesteld, tenzij uitdrukkelijk schriftelijk anders is overeengekomen.
Leveringsvoorwaarden:	volgens NVKL, wordt meegestuurd in de bijlage

Bijlage – Werkwijze en achtergronden behorende bij : V2 27-3-2020

Doorrekensheet Energetisch Indiv.WP versus SELWO-systeem tbv. EPC

Deze bijlage beschrijft op welke wijze het alternatieve SELWO-systeem doorgerekend is vanaf de EPC van de ITHO-warmtepomp. Daarnaast wordt de uitkomst van SELWO vergeleken met de basis EPC-Itho.
De rekenmethodiek is door VanWolferenResearch opgesteld om binnen de kaders van Nen7120 te blijven.

Daar een collectief systeem met een afwijkende benadering niet in EPC-rekenmethodiek Uniec ingevoerd kan worden is de doorrekening separaat gedaan.
Als basis is de EPC-berekening genomen van de woningen blok B en C , zoals die met een Itho warmtepompsyseem bij de uitvraag is ingediend en op 13-3-2020 (printdatum 26-3-2020 opgesteld door HE-adviseurs. is gecorrigeerd. Deze worden 'basis EPC' genoemd.
Uit deze EPC berekeningen worden de energetische verbruikswaarden voor Ruimteverwarming en Tapwater (in MJ-th) overgenomen in de sheet in kader A .

Vervolgens wordt in kader B het tapwater het (uittap/)afgifterendement uit de basis EPC overgenomen en per type woning samen doorgerekend naar de netto tapwatervraag aan het tappunt.
Vervolgens wordt het nieuwe Selwo-afgifterendement berekend op basis van Tabel 1 (VWR op blz.10 hfdst.4.2 , zijnde de afgifterendementen voor lagere uittaptemperaturen)..
Met het nieuwe Selwo-afgifterendement wordt de nieuwe 'netto tapwatervraag aan het tappunt' berekend, zijnde de 'Warmtevraag totaal aan afleverset & E-boost' .

Vervolgens wordt op basis van de 5% HT-tapping (zie rapport VWR hfdst.4.3) het 'Aandeel levering door afgifteset bepaald. Zo ook het aandeel levering door E-booster.

In kader C wordt het energieverbruik van de desinfectieloop bepaald, deels op NEN7120 , deels op gemeten waarde waar dat kon. De komende tijd zal de loop verder getest worden. De voorlopige test geeft geen aanleiding om de bepaalde waarde aan te passen.

In de berekening wordt vervolgens de 'warmtelevering door de afgifteset bepaald.'

Vervolgens wordt het afgifterendement van de afgifteset uit tabel 19.7 NEN7120 afgeleid.
Daar de waarde 0,85 in die tabel gebaseerd is op 55gr tapping, is in kader D een correctie naar een tapping op 40gr gemaakt. Dat geeft een herzien rendement afgifteset.

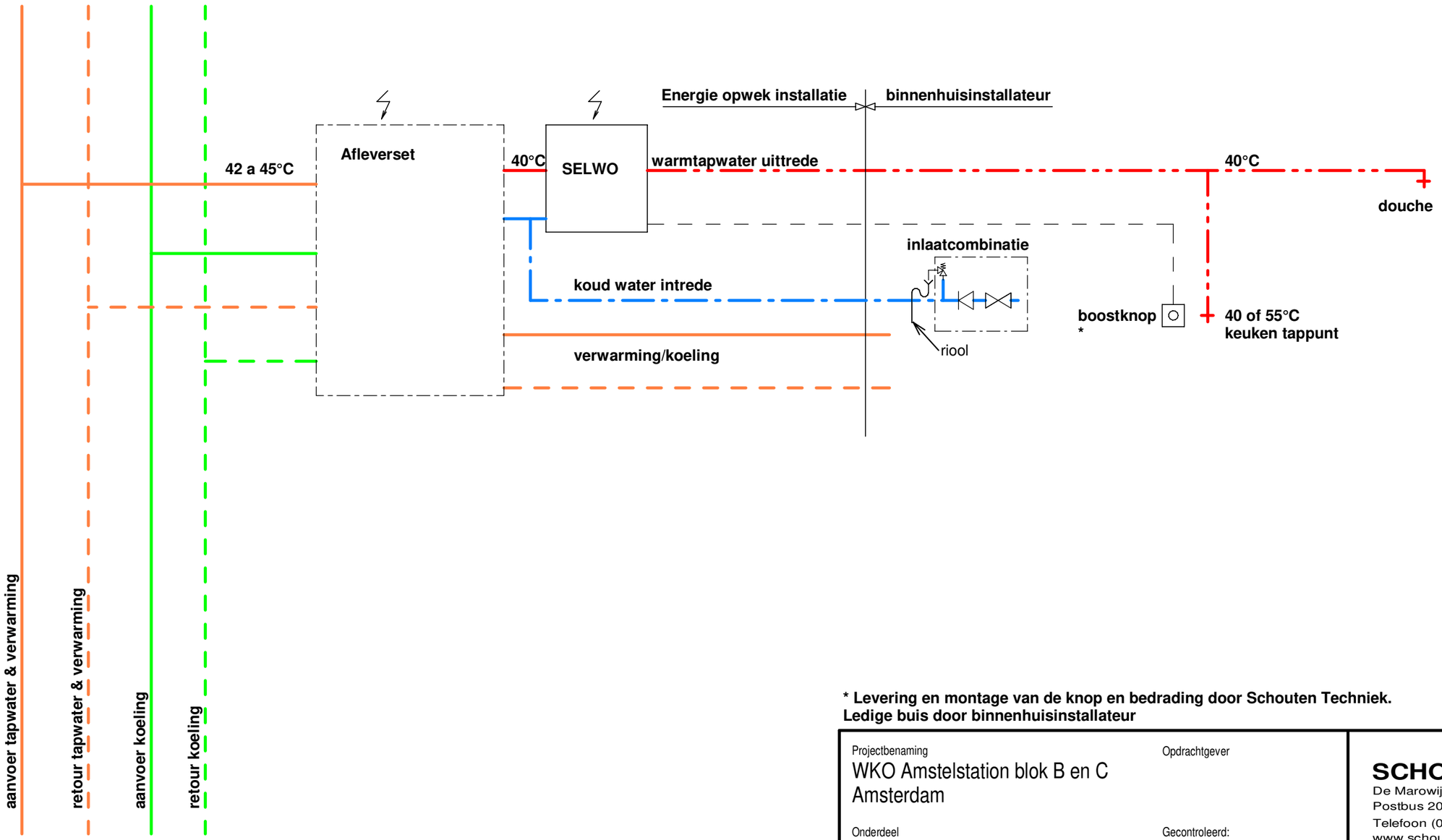
Vervolgens ontstaat de waarde 'Warmtelevering aan afgifteset'.

In de volgende stap wordt het 'Warmteverlies distributiesysteem' bepaald. De basis is een verliesberekening die conform Nen7120 is uitgevoerd en waarvan het is bijgevoegd (voorblad, rekenblad, achtergrondtabellen). Inzage in de achterliggende doorrekenspreadsheet kan op verzoek gegeven worden.

De toevoeging van het 'Warmteverlies distributiesysteem' geeft de te leveren warmte door de warmtepomp.
De warmtepomp kan optimaal geselekteerd worden voor het werkgebied 25/30 tot 45 gr.C.
Geselekteerd is een Keyter Warmtepomp. De (volgens EN 14511-1:2013) genormeerde testresultaten zijn bijgevoegd. Vervolgens is van het exacte werkgebied de COP vastgesteld en in de doorrekening opgenomen.

Bronzijdig een open bron gekozen zowel voor de referentie/basis met individuele IthoWP's alswel voor de WKO met afgiftesets met Selwo-toevoeging.
Daar deze keuze voor beide systemen hetzelfde is, is deze niet in het vergelijk verder benoemd.

Tenslotte is in kader E een overzicht gemaakt van de variabele elektriciteitskosten per jaar voor de bewoner, afgeleid van de energieverbruiken die conform de Nen7120 zijn vastgesteld.



Centrale warmtpompsysteem met distributie

*** Levering en montage van de knop en bedrading door Schouten Techniek.**
Ledige buis door binnenhuisinstallateur

Projectbenaming
WKO Amstelstation blok B en C
Amsterdam

Opdrachtgever

Onderdeel
Klimaat technische installatie
Afleverset -SELWO

Gecontroleerd:
Formaat A3
Schaal 1 : 1
Get. M.R. 17-03-2020

Versie	Gew.	Datum	Omschrijving
B	M.R.	24-03-2020	tekstuele aanpassing
A	M.R.	23-03-2020	diversen

SCHOUTEN TECHNIEK
De Marowijne 47, 1689 AR Zwaag
Postbus 20, 1689 ZG Zwaag
Telefoon (0229) 291500
www.schoutentechniek.nl

Blad nummer
PID02

Project nummer
91343

Status