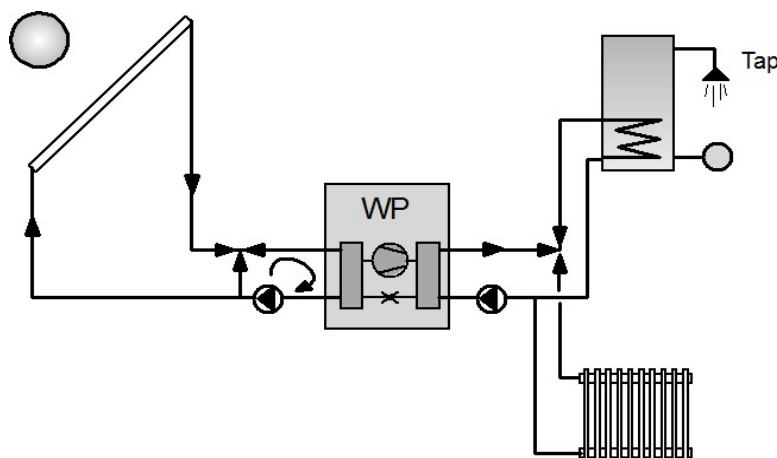


# OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

Deze gelijkwaardigheidverklaring is opgesteld conform NEN 7120 (EPG), inclusief aanvullingenblad juni 2017, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden, volgens onderstaand installatieschema:



1. Met een omgevingscollector:
  - a. Met een oppervlak van 16 m<sup>2</sup>.
  - b. Thermische prestatiegegevens (IAM,  $\eta_0$  en verliescoëfficiënten c1 t/m c6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
  - c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 17,5 % en temperatuurcoëfficiënt voor vermogen van -0,39 %/K
  - d. Georiënteerd tussen 90- en 270° (OostZuidWest) en een helling tussen 30- en 45°.
  - e. Met weergegevens (meteo) volgens NEN5060A2 (De Bilt).
  - f. Zonder beschaduwing.
2. Voor één warmtepomp:
  - a. NIBE F1255 6 kW, met prestatiegegevens (COP en Pth) volgens EN14511 en EN14825 testen, uitgevoerd door Austrian Institute of Technology en NIBE.
  - b. Met maximale temperatuur van de verdamper 30 °C.
  - c. Met afschakelcriteria op (te) lage verdamper- en (te) hoge condensortemperatuur.
3. En een tapwatervat met een inhoud van 180 liter, met thermische gelaagdheid en een vatverlies gelijk aan 1,37 W/K.
4. Voor levering van ruimteverwarming met een (Z)LTV CV-warmte afgiftesysteem:
  - a. Bruto warmtebehoefte  $Q_{H;dis;nren}$  van de woning: 2,5-5-10-20-40-60 GJ/jaar.
  - b. Met een ontwerp aanvoertemperatuur van < 30 °C en < 35 °C, bij een  $\Delta T$  van respectievelijk 3- en 5 K. Voetpunt van de stooklijn/behoefte ligt op 12 °C ( $\leq 150$  MJ/m<sup>2</sup>) en 16 °C ( $> 150$  MJ/m<sup>2</sup>).
  - c. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
5. En voor levering van warm tapwater met een tapwaterbelasting  $Q_{W;dis;nren}$  conform vergelijking 19.11 van NEN7120, voor 6,5- 9,0- 11,5- en 14,0 GJ/jaar, met een tappatroon geschaald met tapklasse 4.
6. Waarbij de energieprestatie (benodigde aandrijfenergie voor levering van ruimteverwarming en warm tapwater is berekend met de methodiek beschreven in [Berkel, 2016] en een daarbij behorende rekentool:
  - a. Waarbij voor elk uur sequentieel, voor een geheel jaar (8760 uur), in Excel de systeemtoestand wordt berekend.
  - b. Met een expliciete tijdsintegratie, van een uur op het volgende uur.

- c. Waarbij rekening is gehouden met de thermische capaciteiten van de collector en het opslagvat.
  - d. Met als input voor weergegevens NEN5060 en uurlijkse waarden voor warmtebelasting voor ruimteverwarming en tapwater.
  - e. Met als output de opwekkingrendementen op ruimteverwarming en tapwater.
  - f. Waarbij het programma is gecontroleerd en gevalideerd aan een simulatie met het commercieel systeem-softwareprogramma PolySun ([www.velasolaris.com](http://www.velasolaris.com)) en de NEN7120-rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
7. De tabellen (blz. 3) geven het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en warm tapwater, afhankelijk van warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater, evenals de elektrische opbrengst van de PVT-collector bij onbeschaduwde toepassing. De opwekkingrendementen zijn inclusief elektrische bijstook en alle hulpenergie. Voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.
- 8. Toevoeging Koeling, dd. 26 juni 2020.**  
Beschouwd wordt uitsluitend actieve koeling (waarbij de warmtepomp als koelmachine functioneert). De tabel (blz. 3) geeft het opwekkendement voor actieve koeling met voetpunt 20 °C, afhankelijk van de jaarlijkse koelbehoefte [GJ].  
Validiteit m.b.t. actieve koeling dient te worden aangetoond door een meting, uiterlijk binnen 3 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring op dit punt een maximale geldigheidsduur van 3 jaar.
9. Deze verklaring betreft het gebruik van het collectoroppervlak t.b.v. PV en warmtepomp. Het collectoroppervlak en/of thermische opbrengst mag niet aanvullend als zonneboiler, zonneverwarmingssysteem worden meegenomen in de EPC-berekening.

**Referenties:**

- Berkel, van J., Achtergrondrapportage Gelijkwaardigheid van Zonthermische Warmtepompen conform NEN7120, Entry Technology Support BV, in opdracht van RVO, augustus 2016.
- Berkel, van J., Validatie rekentool voor Triple Solar Omgevingscollector-Warmtepomp, Entry Technology Support BV, in opdracht van Triple Solar, januari 2017.
- Oversloot, H., Meetresultaten Triple Solar collector, rapport TNO 2017 R10903, 28 juni 2017.

Rhenen, vrijdag 26 juni 2020

Dr. ir. J. van Berkel,  
Entry Technology Support BV

Ruimteverwarming, $\Theta_{supp} < 30\text{ }^{\circ}\text{C}$						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
$\eta_{H;opw} [-]$ @ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$	4,16	4,91	5,39	5,63	5,45	4,54
$\eta_{H;opw} [-]$ @ QH;dis / Ag;tot $> 150\text{ MJ/m}^2$	3,84	4,76	5,39	5,76	5,92	5,73

Ruimteverwarming, $\Theta_{supp} < 35\text{ }^{\circ}\text{C}$						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
$\eta_{H;opw} [-]$ @ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$	4,07	4,78	5,23	5,45	5,24	4,37
$\eta_{H;opw} [-]$ @ QH;dis / Ag;tot $> 150\text{ MJ/m}^2$	3,78	4,66	5,27	5,61	5,76	5,55

Tapwater				
	Tapwatervraag QW;dis;nren [GJ]			
	6,5	9	11,5	14
$\eta_{W;opw} [-]$ @ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ , en $> 150\text{ MJ/m}^2$	3,46	3,61	3,68	3,77

PV-opbrengst			
8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m <sup>2</sup> ]	[Wp/m <sup>2</sup> ]	[-]
PVT340	2	170	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [GJ]	1	2	3	4	5	6
Rendement actieve koeling	5,516	5,820	5,611	5,235	4,793	4,334