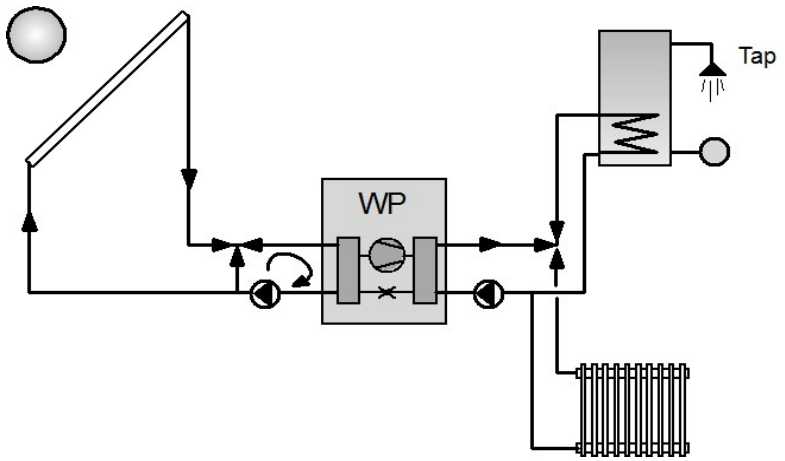
OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

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 PVT-oppervlakken van 8-, 12- en 16 m².
   b. Thermische prestatiegegevens (IAM, η_0 en verliescoëfficiënten c1 t/m c6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
   c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 19,5 % 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. Met een elektrische bijstook met een geïnstalleerd vermogen van 6.5 kW_e.
5. Voor levering van ruimteverwarming met een 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 CV ontwerpaanvoertemperaturen @ 10 °C buitentemperatuur:
      θsupp ≤ 30 °C; 30 °C < θsupp ≤ 35 °C; 35 °C < θsupp ≤ 40 °C; 40 °C < θsupp ≤ 45 °C en 45 °C < θsupp ≤ 50 °C
   c. Voetpunt van de stooklijn/behoefte ligt op 12 °C (≤ 150 MJ/m²) en 16 °C (> 150 MJ/m²).
   d. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
6. 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.

7. 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) en de NEN7120-rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
8. De tabellen 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.
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, woensdag 10 juni 2020

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

8 m² PVT-paneel

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m2						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
Θsupp ≤ 30 °C	4,65	4,97	5,13	5,16	4,81	-
30 °C < Θsupp ≤ 35 °C	4,53	4,84	4,98	5,00	4,63	-
35 °C < Θsupp ≤ 40 °C	4,36	4,64	4,77	4,79	4,40	-
40 °C < Θsupp ≤ 45 °C	4,18	4,44	4,55	4,56	4,16	-
45 °C < Θsupp ≤ 50 °C	4,07	4,31	4,42	4,42	4,02	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m2						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
Θsupp ≤ 30 °C	5,05	5,16	5,20	5,19	5,11	4,83
30 °C < Θsupp ≤ 35 °C	4,91	5,02	5,05	5,04	4,95	4,65
35 °C < Θsupp ≤ 40 °C	4,72	4,81	4,84	4,82	4,73	4,42
40 °C < Θsupp ≤ 45 °C	4,51	4,59	4,62	4,59	4,49	4,18
45 °C < Θsupp ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,48	4,45	4,34	4,04

Tapwater				
	Tapwatervraag QW;dis;nren [GJ]			
	6,5	9	11,5	14
ηW;opw [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m2, en > 150 MJ/m2	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst			
4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m2]	[-]
PVT380	2	190	0,8

12 m² PVT-paneel

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m2						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
Θsupp ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,15	5,20	4,93	-
30 °C < Θsupp ≤ 35 °C	4,53	4,85	5,00	5,05	4,76	-
35 °C < Θsupp ≤ 40 °C	4,37	4,65	4,79	4,83	4,51	-
40 °C < Θsupp ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,58	4,61	4,27	-
45 °C < Θsupp ≤ 50 °C	4,07	4,32	4,44	4,46	4,12	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m2						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
Θsupp ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,22	5,17	4,95
30 °C < Θsupp ≤ 35 °C	4,92	5,02	5,07	5,07	5,02	4,77
35 °C < Θsupp ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,85	4,79	4,54
40 °C < Θsupp ≤ 45 °C	4,51	4,60	4,63	4,63	4,56	4,30
45 °C < Θsupp ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,49	4,49	4,41	4,15

Tapwater				
	Tapwatervraag QW;dis;nren [GJ]			
	6,5	9	11,5	14
ηW;opw [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m2, en > 150 MJ/m2	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst			
6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m2]	[-]
PVT380	2	190	0,8

16 m² PVT-paneel

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m2						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
Θsupp ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,16	5,22	5,00	-
30 °C < Θsupp ≤ 35 °C	4,54	4,85	5,01	5,07	4,82	-
35 °C < Θsupp ≤ 40 °C	4,37	4,66	4,81	4,86	4,57	-
40 °C < Θsupp ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,59	4,63	4,32	-
45 °C < Θsupp ≤ 50 °C	4,08	4,33	4,45	4,49	4,18	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m2						
	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [GJ]					
	2,5	5	10	20	40	60
Θsupp ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,23	5,20	5,01
30 °C < Θsupp ≤ 35 °C	4,92	5,03	5,08	5,08	5,05	4,83
35 °C < Θsupp ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,87	4,83	4,59
40 °C < Θsupp ≤ 45 °C	4,52	4,60	4,64	4,64	4,59	4,35
45 °C < Θsupp ≤ 50 °C	4,38	4,47	4,50	4,50	4,45	4,20

Tapwater				
	Tapwatervraag QW;dis;nren [GJ]			
	6,5	9	11,5	14
ηW;opw [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 150 MJ/m2, en > 150 MJ/m2	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst			
8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m2]	[-]
PVT380	2	190	0,8