Installatiehandleiding

Zonnewarmtesystemen

HRsolar

Voorwoord

HRsolar levert, als Nederlandse fabrikant, complete zonnewarmtesystemen met bewezen een van de hoogste opbrengsten van Nederland.

In deze handleiding wordt stapsgewijs de installatie, werking, bediening en het primaire onderhoud van het complete HRsolar zonnewarmtesysteem beschreven.

Elke zonnecollector en elk voorraadvat is voorzien van een typeplaat. Verifieer aan de hand van de gegevens op deze typeplaat of het systeem voldoet aan de situatie waarin het geplaatst moet worden.

Het HRsolar zonnewarmtesysteem is toe te passen op bijna alle merken CV-toestellen voorzien van NZ-keurmerk. Voor het aansluiten dient men de installatievoorschriften van de desbetreffende leverancier te hanteren met inachtneming van de NEN1006 installatievoorschriften. Wij adviseren navraag bij de fabrikant/leverancier te doen aangaande benodigdheden voor de naverwarmer in combinatie met een zonnewarmtesysteem.

De HRsolar zonnewarmtesystemen zijn te verdelen in de volgende groepen:
Ella - zonnewarmtesystemen voor tapwater
Maxx - zonnewarmtesystemen voor tapwater en ruimteverwarming

Versie: V5.1
Maart 2018

De informatie in deze installatiehandleiding valt onder het auteursrecht. Informatie hieruit mag niet zonder schriftelijke toestemming van HRsolar worden gekopieerd of op welke manier dan ook worden gereproduceerd.

Inhoud

1. Regelgeving en installatievoorschriften 6
1.1 Regelgeving 6
1.2 Installatievoorschriften 7

2. Nero collector 8
2.1 Technische specificaties 8
2.2 Aansluiten t/m 4 collectoren 9
2.3 Aansluiten vanaf 4 collectoren 9
2.4 Aansluiten leidingwerk collector Nero 10

3. Opdak montage Nero collector 11
3.1 Inleiding 11
3.2 Leveringsomvang 11
3.3 Afmetingen Opdak montage 12
3.4 Montage 13

4. Platdak montage Nero collector 16
4.1 Inleiding 16
4.2 Leveringsomvang 16
4.3 Afmetingen Platdak montage 17
4.5 Ballasttabel 18
4.6 Montage 19

5. HPC-2,5 collector 21
5.1 Technische specificaties 21
5.2 Aansluiten t/m 4 collectoren 22
5.3 Aansluiten vanaf 4 collectoren 22
5.4 Aansluiten leidingwerk collector 23
5.5 Drukval collector 23

6. Indak montage HPC-2,5 24
6.1 Inleiding 24
6.2 Leveringsomvang 24
6.3 Afmetingen Indak montage 25
6.4 Montage 26
6.5 Extra: bovengoot verlengen 30
6.6 Extra: keramische vlakke dakpannen 31

7. Opdak montage HPC-2,5 32
7.1 Inleiding 32
7.2 Leveringsomvang 32
7.3 Afmetingen Opdak montage 33
7.4 Montage 34

8. Platdak montage HPC-2,5 collector 36
8.1 Inleiding 36
8.2 Leveringsomvang 36
8.3 Afmetingen Platdak montage 37
8.4 Ballasttabel 38
8.5 Montage 39

9. Ella zonnewarmtesysteem 42
9.1 Werking Ella 42
9.2 Hydraulisch principeschema Ella 42
9.3 Leveringsomvang Ella 43

10. Voorraadvaten Ella 44
10.1 Specificaties en aansluitingen staand vat 44
10.2 Specificaties en aansluitingen liggend vat 46
10.3 Plaatsing van het voorraadvat 46

11. Pompset 47
11.1 Technische specificaties 47
11.2 Werking 47
11.3 Montage 48
11.4 Aansluiten sensoren op vat & regelunit 49

12. Expansievat 50
12.1 Technische specificaties 50
12.2 Montage 50

13. Aansluiten sanitaire & collectorleiding 51
13.1 Plaatsen van het mengventiel 51
13.2 Aansluiten van de sanitaire leidingen 51
13.3 Aansluiten van de collectorleidingen 52

14. Bediening en instellen regelunit 53
14.1 Bediening 53
14.2 Parameters aanpassen 53
14.3 Eerste opstart en reset 53
14.4 LED status indicatie 54
14.5 Instellen regelunit voor Ella 54

15. Maxx zonnewarmtesysteem 55
15.1 Werking LT (driewegklep) 55
15.2 Werking S.M.A.R.T. (stand-alone) 55
15.3 Hydraulisch schema uitbreidingsset LT 56
15.4 Leveringsomvang Maxx 57
15.5 Leveringsomvang uitbreidingsset LT 58
15.6 Leveringsomvang uitbreidingsset S.M.A.R.T. 58

16. Voorraadvaten Maxx 59
16.1 Specificaties en aansluitingen 59
16.2 Plaatsing van het voorraadvat 61

17. Aansluiten uitbreidingsset LT 62
17.1 Aansluiten van de CV-leidingen 62
17.2 Aansluiten driewegklep 62
17.3 Testen van de driewegklep 63
17.4 Plaatsing sensoren 63
17.5 Instellen regelunit 64

18. Extra functies en instellingen 65
18.1 SuMoSy (opbrengstmeting) 65
18.2 Handbediening en vakantiefunctie 65
18.3 Overzicht parameters Basic en Advanced 66

19. Vullen en ontluchten 68
19.1 Vullen en ontluchten tapwaterzijdig 68
19.2 Vullen en spoelen collectorzijdig 68

20. Inbedrijfname 69

21. Buiten bedrijf stellen 69

22. Onderhoud en garantie 69

23. Storingen 71
23.1 Systeem storingen 71
23.2 Regelaar storingen 71

24. Checklist installatie 72

25. Periodieke onderhoudskaart 73

1. Regelgeving en installatievoorschriften

1.1 Regelgeving

Houd voor installatie van het HRsolar zonnewarmtesysteem onderstaande regelgeving in acht.

Voor Nederland
- Het bouwbesluit.
- AVWI - NEN 1006.
- Plaatselijk geldende voorschriften.

Voor België
- Belgische norm NBN D30.003, NBN D51-003 en NBN B61-002.
- Voorschriften van het Algemene Reglement voor de Elektrische Installaties (A.R.E.I.).
- Plaatselijk geldende voorschriften.

Voor Duitsland
- Wettelijke eisen voor preventie van ongevallen.
- Wettelijke bepalingen voor milieubescherming .
- Regels van de brancheorganisatie.
- Relevante veiligheidseisen van DIN, EN, DVGW, TRGI, TRF en VDE.

Toegepaste normen
- NEN-EN 12897:2006: Drinkwatervoorziening - Specificaties voor indirect verwarmde ongeventileerde (gesloten) gestookte warmwatervoorraadtoestellen.
- NEN-EN 12975-1:2006: Thermische zonne-energiesystemen en componenten - Zonne-collectoren - Deel 1: Algemene eisen.
- NEN-EN 12975-2:2006: Thermische zonne-energiesystemen en componenten - Zonne-collectoren - Deel 2: Beproevingsmethoden.
- NEN-EN 12976-2:2006: Thermische zonne-energiesystemen en componenten - Fabrieksmatig geproduceerde systemen - Deel 2: Beproevingsmethoden.

De elektrische installatie moet blijven voldoen aan:
- NL: Voorschriften voor elektrische apparaten NEN 1010;
- B: De voorschriften van het Algemene Reglement voor de Elektrische Installaties (A.R.E.I.);
- Plaatselijk geldende voorschriften;
- Het toestel moet worden aangesloten op een geaarde wandcontactdoos. Deze moet zichtbaar en binnen handbereik geplaatst zijn.

De pompset voldoet aan de volgende voorschriften:
- Laagspanningsrichtlijn 2006/95/EC
- EMC richtlijn 2004/108/EC
- CE

1.2 Installatievoorschriften

Veiligheid

Voor de in dit installatievoorschrift beschreven werkzaamheden is vakkennis benodigd zoals een beroepsopleiding voor gas- en waterinstallaties. Voer de montagestappen alleen zelf uit wanneer je over de nodige vakkennis beschikt. Neem de ARBO-voorschriften in acht, tref bij alle werkzaamheden op daken de gepaste maatregelen zoals valbeveiliging om ongelukken te voorkomen. Draag te allen tijde persoonlijke veiligheidskleding en/of veiligheidsuitrusting.

Bij een gebouwhoogte (montagehoogte) van max. 20 meter zijn er geen speciale maatregelen ter bescherming van blikseminslag noodzakelijk.

Voorafgaand aan de werkzaamheden

Gebruik uitsluitend originele onderdelen van de fabrikant en vervang defecte onderdelen onmiddellijk.
Alle werkzaamheden aan het zonzijdige circuit (collector, collectorleidingen, regeling, pompen enz.) mogen enkel bij een sterk overtrokken hemel 's morgens vroeg, 's avonds of met afgedekte collectoren uitgevoerd worden (collectortemperatuur < 40°C). Bij het in bedrijfstellen met te hoge collector temperaturen kan schade aan het systeem ontstaan en mogelijk brandwonden. Het systeem dient eerst sanitairzijdig gevuld te zijn alvorens het collectorcircuit gevuld en op druk mag worden gezet.

Op het dak

Het plaatsen van een collector op een plat dak is vergunningsvrij wanneer de afstand tussen de collector en de dakranden groter of gelijk is aan de hoogte van de collector. Voor meer informatie, zie rijksoverheid.nl en/of informatie bij je gemeente. Indien ook PV-panelen worden of zijn geplaatst, dient het montageframe (bijvoorbeeld railsysteem) goed geaard te zijn. Geen of slechte aarding kan storing veroorzaken op het zonnewarmtesysteem (met name op de meetwaardes).

De leidingen uit de collectoren zijn breekbaar. Pak de collector nooit op aan de koppelingen. De sensor dient te worden gemonteerd in de warme uitstromende zijde van de collector. Bij het monteren van de leiding aan de collectoraansluiting van de HPC-2,5 collector altijd een contrasleutel gebruiken om verbuiging van de collectorleiding te voorkomen. De aansluitingen van de collector zijn geschikt voor HRsolar RVS ribbelslang (DN12 / DN16). Zorg dat het leidingwerk spanningsvrij wordt gemonteerd i.v.m. uitzetting. Verwijder het witte beschermkarton direct na het installeren van de collector(en).

Over deze installatiehandleiding

De afbeeldingen in dit voorschrift tonen de verticale montage van collectoren. Wijkt de horizontale montage af van de verticale, dan wordt hierop gewezen. De garantie op het geleverde systeem vervalt indien het systeem niet volgens de voorschriften is geïnstalleerd. HRsolar behoudt zich het recht voor, op ongeacht welk moment, de constructie en/of uitvoering van onze producten te wijzigen, zonder verplichting eerder gedane leveranties dienovereenkomstig aan te passen.

De volgende (veiligheids-)symbolen kunnen in dit installatievoorschrift en/of op de verpakking voorkomen.

Let op- symbool
Dit symbool geeft aan dat extra aandacht gevraagd wordt bij een bepaalde handeling of product.

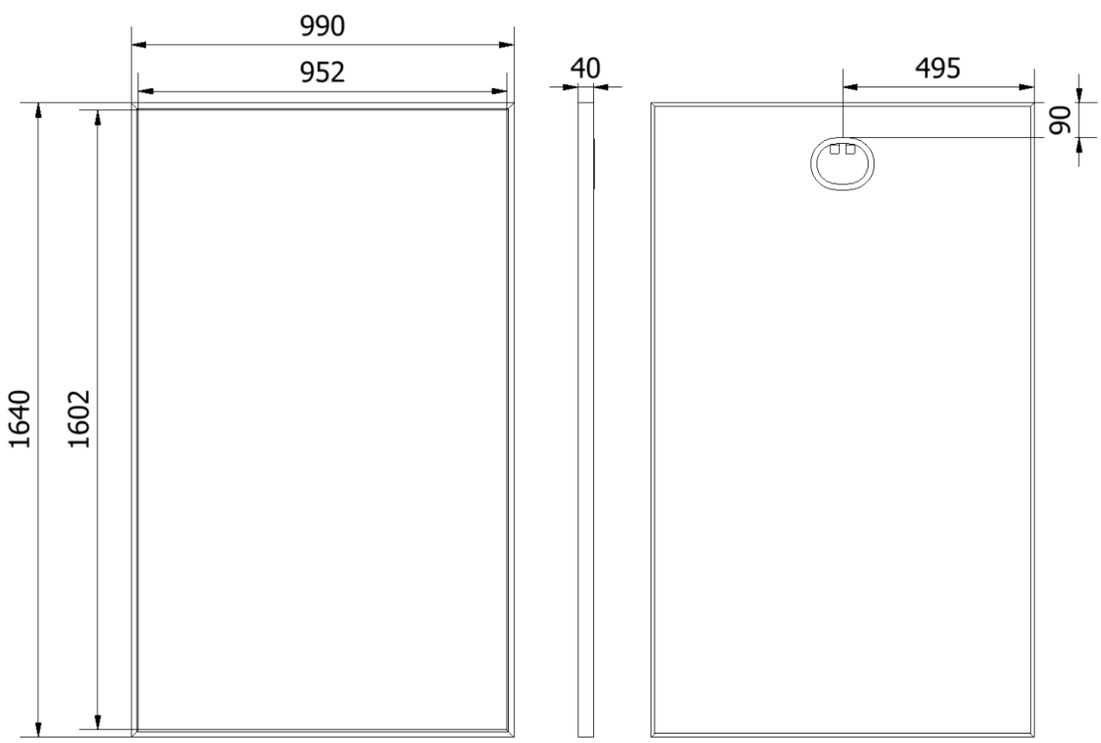
Tip
Beschrijving van een handigheid.

2. Nero collector

2.1 Technische specificaties

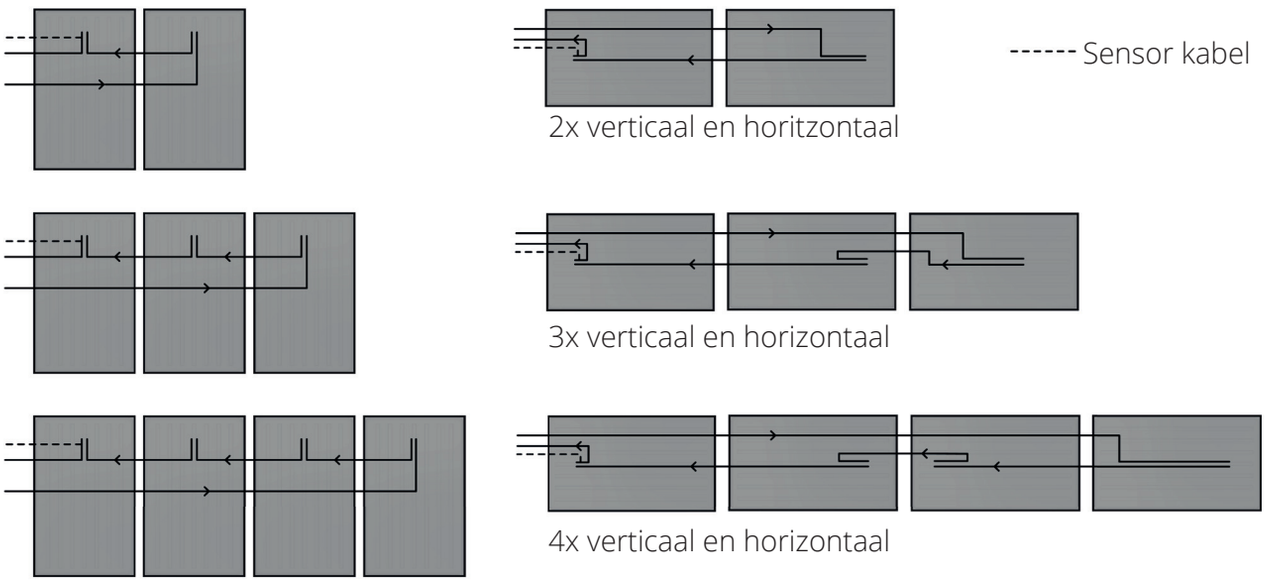
Technische specificaties

Afmetingen	Lengte	1640	mm
	Breedte	990	mm
	Dikte	40	mm
	Gewicht	23,8	kg
	Bruto (gross) oppervlak	1,62	m^2
	Apertuuroppervlak	1,53	m^2
Materialen	Collector aansluitingen	Speciaal binnendraad	
	Kleur	Zwart	
Werkingswaarden	Maximale druk	6	Bar
	Collector vloeistof	Antifrogen SOL HT Ready-Mix	
	Vloeistof inhoud	0,58	ltr.
	Stagnatietemperatuur	172	°C
Solar Keymark	Solar Keymark	Ja	
	Getest volgens	ISO9806	
Data t.b.v. Ecodesign	Asol	1,62	(m^2)
	E_0	0,692	%
	a1	4,503	(W/K.m^2)
	a2	0,022	(W/K.m^2)
	IAM	0,96	
	ηcol	48	%



2.2 Aansluiten t/m 4 collectoren

Er kunnen maximaal vier collectoren in serie worden geschakeld met de standaard HRsolar pompsets. Onderstaande afbeeldingen geven mogelijke varianten voor het schakelen van de collectoren.



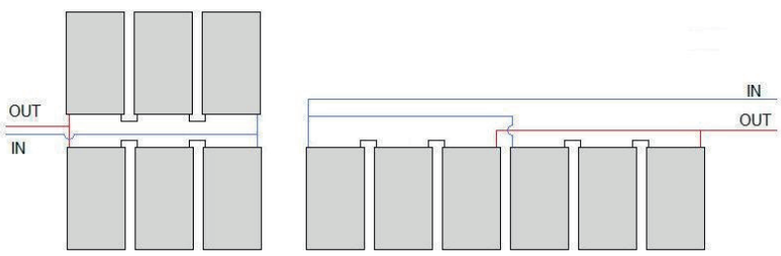
Voor alle **verticale** opstellingen tot en met 4 collectoren zijn flexibele slangen voor het koppelen van de collectoren meegeleverd. Overige (langere) leidingen worden niet standaard meegeleverd en dienen separaat besteld te worden.

2.3 Aansluiten vanaf 4 collectoren

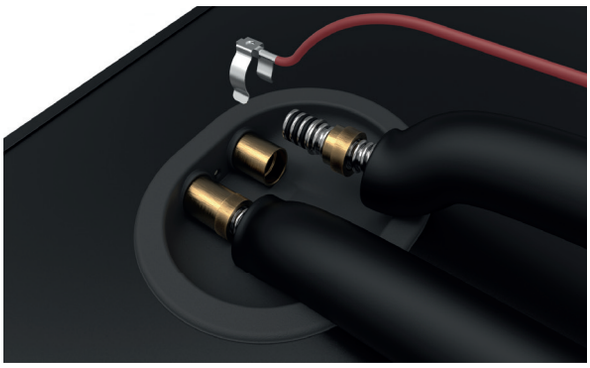
Systemen met meer dan 4 collectoren moeten op een zodanige manier parallel worden geïnstalleerd dat de drukval van elke parallelle sectie hetzelfde zal zijn. Dit kan op verschillende manieren maar we raden aan om de totale leidinglengte van elke sectie gelijk te houden volgens het Tichelmann principe. Ook is het aan te raden om de secties gelijk te houden in serie van 2, 3 of 4 collectoren. Indien Tichelmann niet mogelijk is kunnen bijvoorbeeld strangregelventielen worden toegepast geschikt voor zonthermische toepassingen. Wanneer een collectorveld niet goed is ontworpen, zal een deel van de collectoren minder presteren vanwege het verschil in drukval. Dit betekent dat er minder transport van energie is en dus minder opbrengst.

Houd de (warme) retourleiding van de collector zo kort mogelijk om thermische verliezen te beperken. Plaats de collectorsensor op de warmst uitgaande kant van de collector richting het voorraadvat.

Voorbeelden aansluiten van 6 collectoren

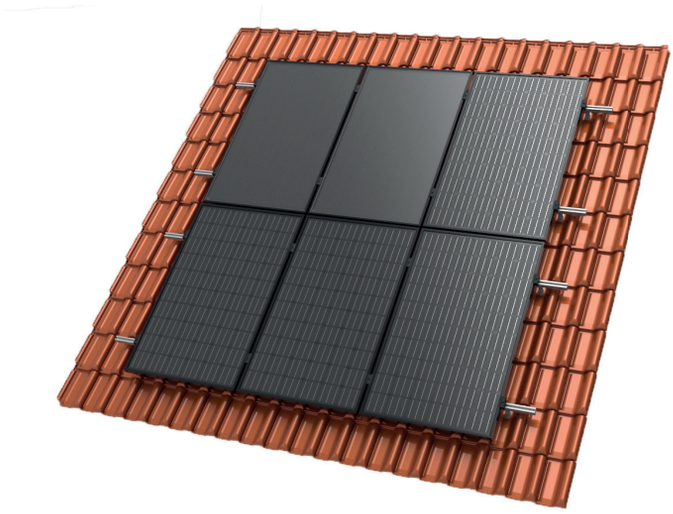


2.4 Aansluiten leidingwerk collector Nero



De aansluitingen op de Nero collector zijn speciale binnendraad schroefkoppelingen geschikt voor HRsolar DN12 flexslang voorzien van een Nero aansluitset. Per collector is één Nero aansluitset nodig welke bestaat uit EPDM O-ringen, borgring en moer. Een open einde van de flexslang wordt voorzien van 3 O-ringen, 1 borgring en 1 moer. Het geheel wordt in de collector koppeling geduwd. Het stevig handvast aandraaien van de moer is voldoende voor een goede afdichting. Zorg dat het leidingwerk spanningsvrij wordt gemonteerd i.v.m. uitzetting.
De Nero collector dient uitsluitend aangesloten te worden met flexibele slangen van HRsolar.

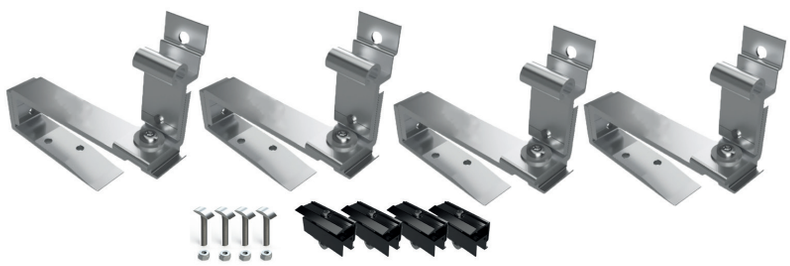
3. Opdak montage Nero collector



3.1 Inleiding

De collector kan op nagenoeg elk schuindak montagemateriaal geschikt voor PV panelen van 40 mm dik worden toegepast. In dit hoofdstuk wordt de plaatsing van de collector met de optionele HRsolar Nero opdaksets beschreven. De rotatiehaken zijn universeel toepasbaar voor verticale en horizontale plaatsing. De rails is niet universeel, bij horizontale plaatsing dient de rails op maat te worden ingekort. De minimale hellingshoek van de collector is 10°. Het plaatsen van collector(en) op een schuin dak is vergunningsvrij. Houd 50 cm vrije ruimte aan de buitenzijdes van het dak.

3.2 Leveringsomvang

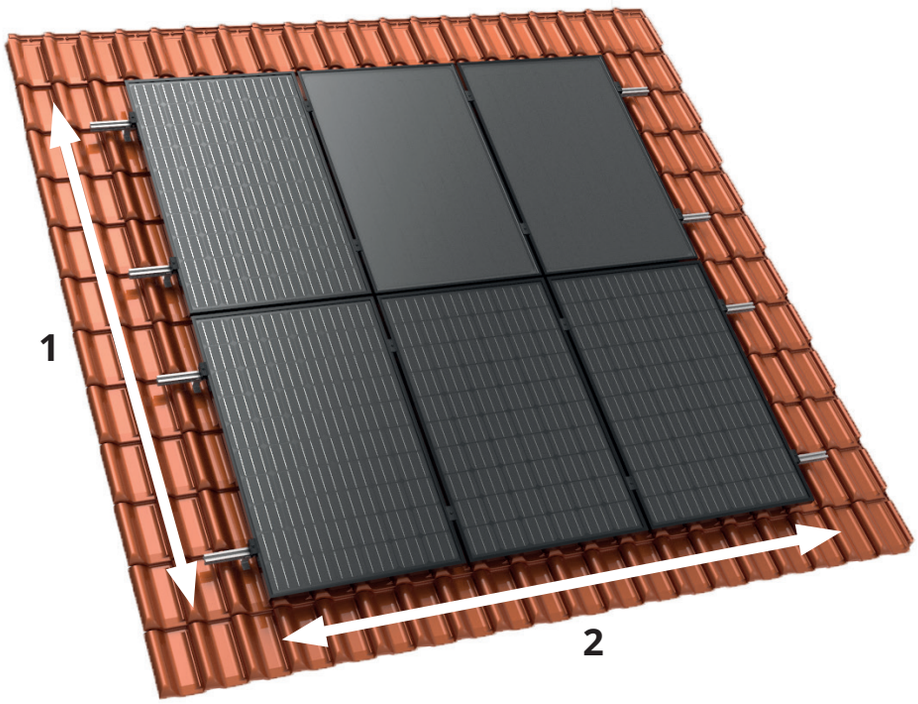


Leveringsomvang Opdak montage

Aantal Nero collectoren	Type montage	Nero-1 Op-dakset 60112	Nero-2 Op-dakset 60113	Nero-1 Op-dak uitbrei-ding 60114	Nero-1 Montagerail 1110 mm 60121	Nero-2 Montagerail 2120 mm 60122
1	Horizontaal	1				2
2	Horizontaal		1			4
3	Horizontaal		1	1		6
4	Horizontaal		1	2		8
1	Verticaal	1			2	
2	Verticaal		1			2
3	Verticaal		1	1	2	2
4	Verticaal		1	2		4

Bij horizontale montage dient de montagerail op maat te worden ingekort.

3.3 Afmetingen Opdak montage



Afmetingen horizontale montage

Aantal collectoren	Hoogte (1) (mm)	Breedte (2) (mm)
1	990	1640
2	990	3280
3	990	4920
4	990	6560

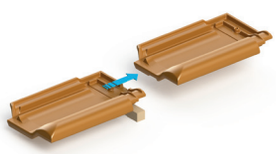
Afmetingen verticale montage

Aantal collectoren	Hoogte (1) (mm)	Breedte (2) (mm)
1	1640	990
2	1640	1980
3	1640	2970
4	1640	3960

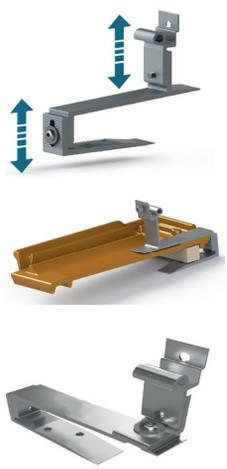
3.4 Montage

Benodigdheden:
- Meetlint
- Inbussleutel 5 mm
- Haakse slijptol
- Steelsleutel 13 mm

Plaatsen dakhaak

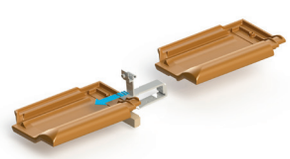


1. Bepaal de plaats van de collector(en). Verwijder de bovenliggende dakpannen ter plaatse waar de dakhaken komen. Houd er rekening mee dat de collector 500 mm van de dakranden blijft. Zorg dat de rails op maximaal 32 cm van de boven en onderrand van de collector komen.

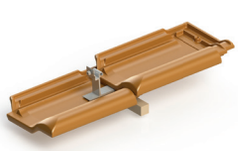


2. Stel de ruimte tussen het onder- en middengedeelte van de dakhaak zodanig af dat de dakhaak licht klemt wanneer deze over de dakhaak + panlat zit. Bij horizontale plaatsing het rotatiegedeelte draaien zodat de rails verticaal kan worden gemonteerd.

3. Om een nette aansluiting op de dakpannen te krijgen, kan met een haakse slijptol de vorm van de dakhaak uit de dakpan worden geslepen.



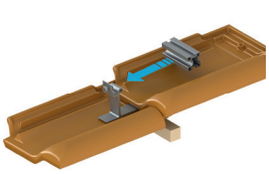
4. Schuif de dakhaak om het lage gedeelte van de pan + panlat.



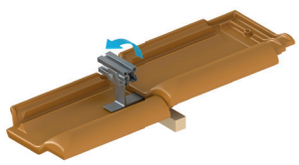
5. Plaats de andere dakpannen terug.

Plaatsen montagerail

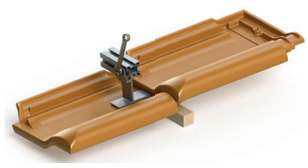
1. Plaats de hamerkopbout met borgmoer bij de buitenste dakhaken.



2. Plaats daarna het montageprofiel tegen de dakhaken aan. Montageprofiel maximaal 200 mm voorbij de laatste dakhaak plaatsen.

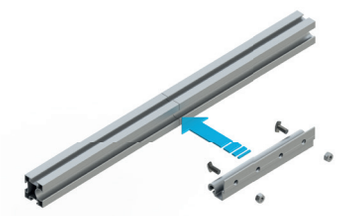


3. Roteer het montageprofiel om het rotatiegedeelte van de dakhaak. Zorg ervoor dat de profielen links en rechts in één lijn liggen.



4. Draai de borgmoer aan, de hamerkopbout vast zodat het profiel niet meer van de dakhaak kan roteren of schuiven.

Plaatsen koppelprofiel

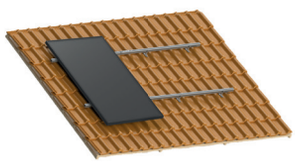


1. Plaats indien noodzakelijk het koppelprofiel in het montageprofiel dmv hamerkopbouten en borgmoeren. Twee hamerkopbouten per koppelprofiel is voldoende.

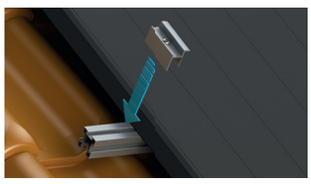
2. Roteer het koppelprofiel om het montageprofiel.

3. Draai de borgmoeren aan zodat het profiel niet meer kan roteren of verschuiven.

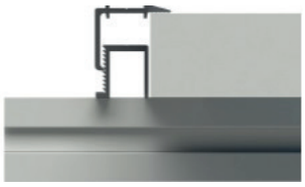
Plaatsen collectoren



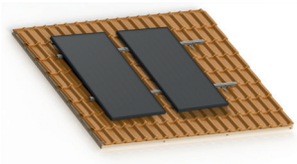
1. Positioneer de eerste collector.



2. Plaats de klemmen en draai deze tot het aangrijppunt vast. Tussen collectoren de tussenklemmen gebruiken.

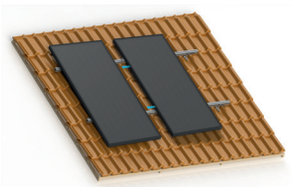


3. Zorg dat de onderkant van de eindklem op het montageprofiel rust. (voor de duidelijkheid zijn de kleine onderdelen weggelaten)

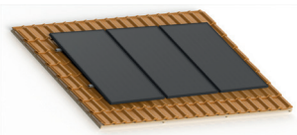


4. Bij meer dan één collector, positioneer de tweede collector.

5. Plaats de tussenklem op het montageprofiel.



6. Schuif de collector op zijn plaats en draai de tussenklem tot het aangrijpingspunt vast.



7. Positioneer de derde collector en plaats de overige vier klemmen.

   Herhaal voorgaande stappen bij meerdere collectoren.

8. Het meegeleverde stuk wakaflex kan worden gebruikt om een waterdichte dakdoorvoer te maken t.b.v. het leidingwerk.

4. Platdak montage Nero collector

4.1 Inleiding

De collector kan op nagenoeg elk platdak montagemateriaal welke geschikt is voor PV panelen van 40 mm dik worden toegepast. In dit hoofdstuk wordt de plaatsing van collector met de optionele HRsolar frames beschreven. De platdak frames zijn beschikbaar in verticale en horizontale uitvoering.

De frames worden voorzien van ballasttegels 60x40x4 cm, 25 kg (niet in leveringsomvang). Het frame is voorzien van rubberen tegeldragers. Bij elk frame is een Nero platdak montageset benodigd. Een optimaal rendement wordt behaald bij een ligging tussen ZW en ZO met een hellingshoek tussen de 25° en 40°. De hellingshoek van de collector met frame is standaard ca. 37°.

Het plaatsen van een collector op een plat dak is vergunningsvrij wanneer de afstand tussen de collector en de dakranden groter of gelijk is aan de hoogte van de collector.

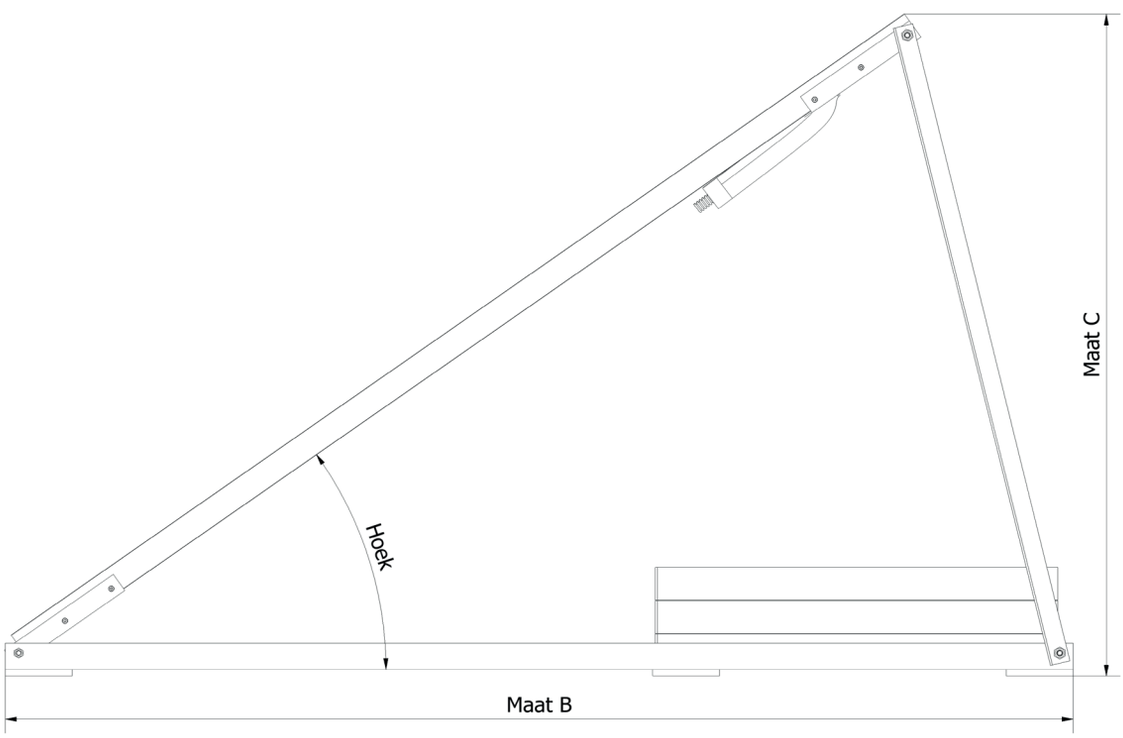
4.2 Leveringsomvang

Inhoud platdakframe
- 1x Aluminium frame Links (vert. of horz.)
- 1x Aluminium frame Rechts (vert. of horz.)
- 4x Tegeldrager

Overig materiaal (niet gebruikt bij Nero)
- 8x M8 inbusbout
- 8x RVS ring

Inhoud Nero platdak montageset
- 4x EPDM adichtingsband
- 8x Zelftapper

4.3 Afmetingen Platdak montage



Afmetingen

Aantal collectoren	Breedte (A) verticaal frame (mm)	Breedte (A) horizontaal frame (mm)
1	1050	1700
2	2100	3400
3	3150	5100
4	4200	6800
Diepte (B)	Max. 1625	Max. 1030
Hoogte (C)	1010	660

4.5 Ballasttabel

Platdak ballasttabel voor Nederland voor Nero collector

Locatie		Hoogte dakvlak (m)	Aantal betontegels 60x40 cm (25 kg per tegel)
Gebied I Kop van Noord Holland	Bebouwd	6	6
		10	8
		15	9
	Onbebouwd	6	8
		10	10
		15	12
Gebied II Rest van Noord Holland, Zuid Holland, Zeeland, Flevoland, Groningen en Friesland	Bebouwd	6	5
		10	6
		15	8
	Onbebouwd	6	7
		10	8
		15	10
Gebied III Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg	Bebouwd	6	4
		10	5
		15	6
	Onbebouwd	6	6
		10	7
		15	8

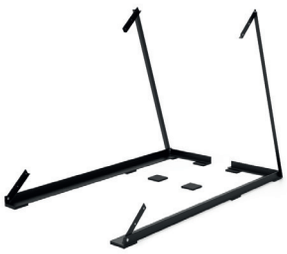
Met bebouwd en onbebouwd wordt bedoeld of de plek waar de collectoren geplaatst worden in een bebouwde of onbebouwde omgeving staan. Voor collectoren geplaatst tot 2 km uit de kust, neem contact op met uw leverancier voor het juiste aantal ballastblokken. Let op: u dient rekening te houden met de maximaal toelaatbare belasting van het dak. Verifieer dit bij twijfel met een constructieberekening.

4.6 Montage

1. Controleer de geleverde materialen.

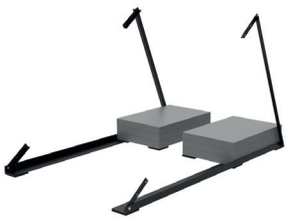
2. Stel de juiste plaats van de collector(en) vast. Plaats de collector(en) het meest zuidelijk gericht voor het hoogste rendement.

Let op: zie hoofdstuk 4.3 voor maatvoeringen.



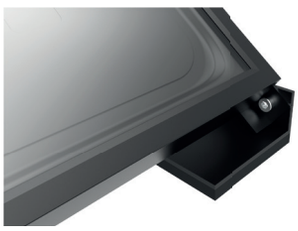
3. Klap het frame open. Draai de inbusbouten met moer handvast aan.

Plaats de 4 extra meegeleverde tegeldragers onder de ballasttegels.



4. Plaats ballasttegels (60x40 cm, 25 kg) tussen de voorgemonteerde liggers op elkaar in het frame.

De hoeveelheid ballast is afhankelijk van plaats, hoogte en windgebied, zie hoofdstuk 4.4.



5. Plaats de collector in het frame en laat de onderzijde op de voorgemonteerde inbusbouten rusten.

6. Plaats de EPDM strips aan de binnenzijde van elk hoekprofiel.

7. Zorg dat de collector recht ligt en schroef de collector met 2 zelftappers per profiel via het gatenpatroon vast.

Schroef de zelftappers recht in de collector om schade aan de collector te voorkomen.

8. Plaats de 22 mm clip-on sensor op de warme collector retour aansluiting. Voer de kabel met de retourslang mee naar binnen.

De aansluitingen kunnen heet zijn.

9. Sluit collectorleidingen voorzien van Nero aansluitset aan op de collector aansluitingen. Zorg dat het leidingwerk spanningsvrij wordt gemonteerdi.v.m.uitzetting. Monteer dan de collectorleidingen door het dak via een sparing (2x 40 mm).

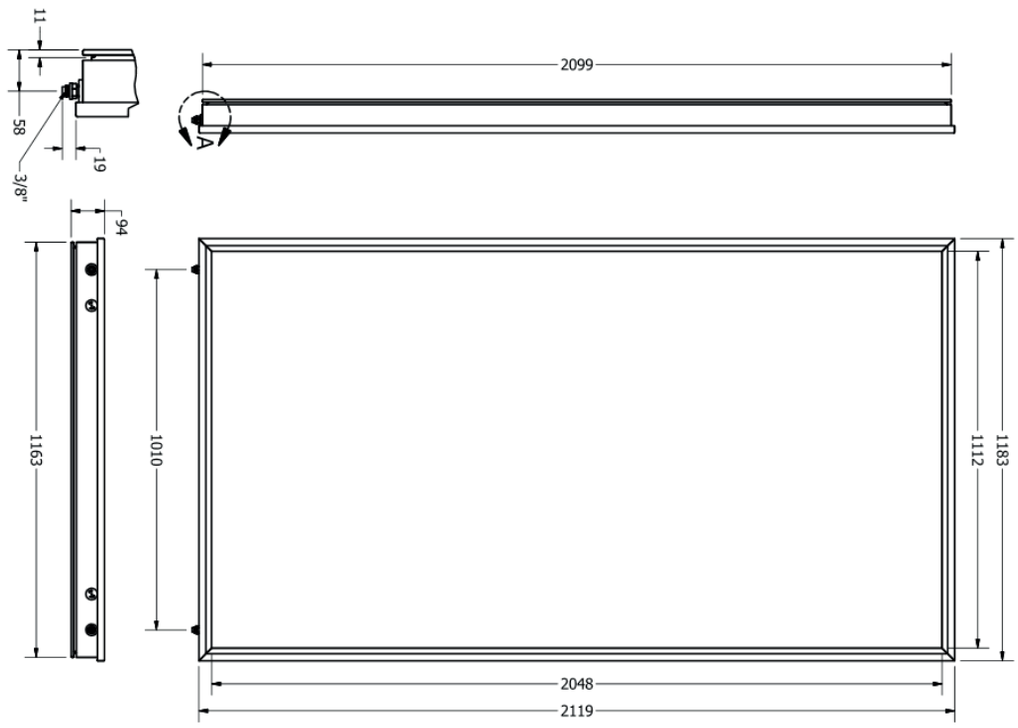
10. Verwijder het witte beschermkarton na het installeren van de collector(en). Pas op, bij zonnig weer kan de collector temperatuur hoog oplopen na het verwijderen van het beschermkarton.

Buig vóór montage de RVS ribbelslang onder de gewenste hoek.

Optioneel is isolatiebescherming te verkrijgen. Dit beschermt de isolatie tegen “vogelpikken” en uv-licht.

5. HPC-2,5 collector

5.1 Technische specificaties

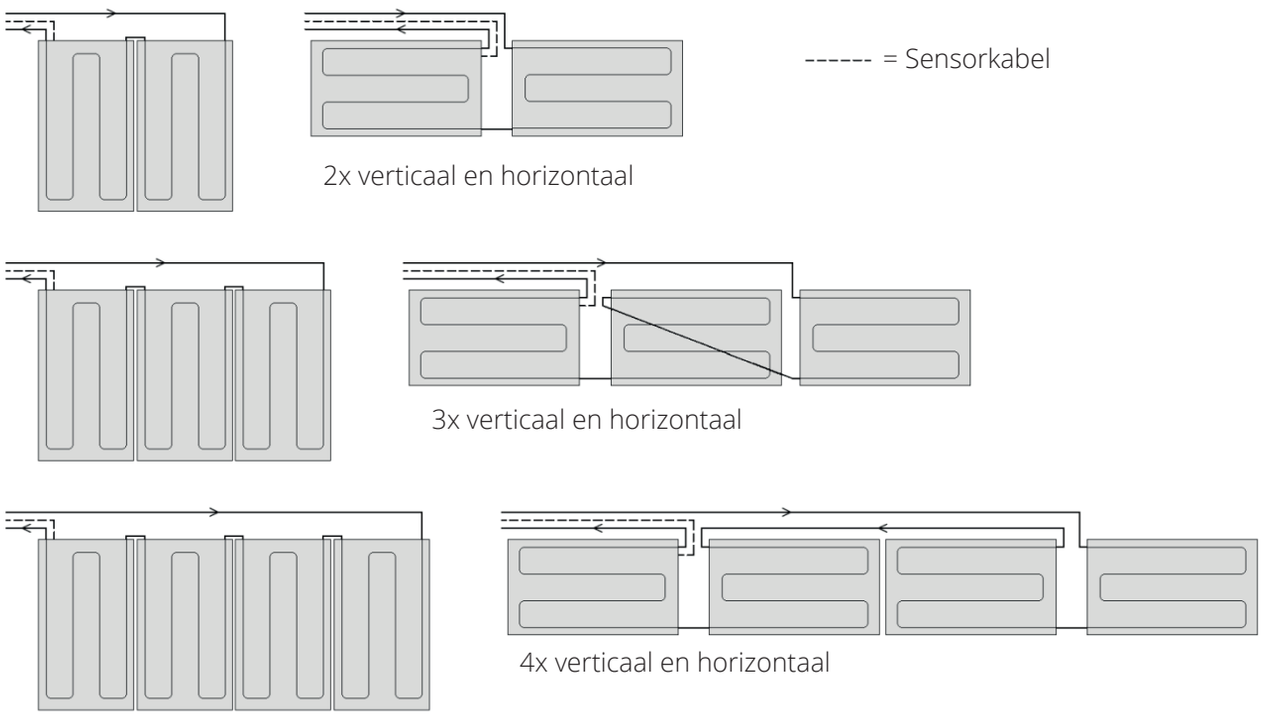


Technische specificaties

Afmetingen	Lengte	2119	mm
	Breedte	1183	mm
	Dikte	94	mm
	Gewicht	39	kg
	Bruto oppervlak	2,50	m^2
	Apertuuroppervlak	2,28	m^2
Materialen	Collector aansluitingen	3/8" uitwendig draad	
	Kleur	Zwart	
Werkingswaarden	Maximale druk	6	Bar
	Collector vloeistof	Antifrogen SOL HT Ready-Mix	
	Vloeistof inhoud	1,76	ltr.
	Stagnatietemperatuur	210	°C
Solar Keymark	Solar Keymark	Ja	
	Getest volgens	EN12976-2 en EN12975	
Data t.b.v. Ecodesign	Asol	2,28	(m^2)
	E_0	0,856	%
	a1	3,688	(W/K.m^2)
	a2	0,021	(W/K.m^2)
	IAM	0,96	
	ηcol	67	%

5.2 Aansluiten t/m 4 collectoren

Er mogen maximaal vier collectoren in serie worden geschakeld. Onderstaande afbeelding bevat mogelijke varianten van het schakelen van collectoren.



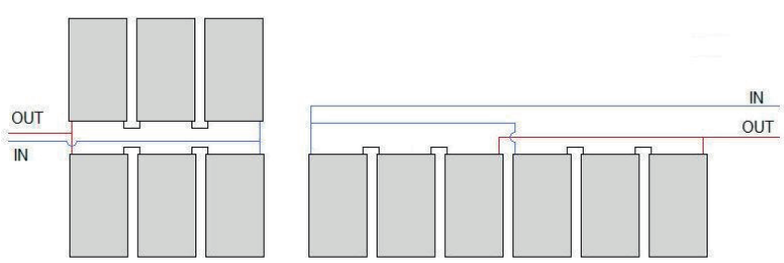
Voor alle opstellingen tot en met 10,0 m² zijn de verbindingsleidingen voor het koppelen van de collectoren meegeleverd. Overige (langere) leidingen worden niet standaard meegeleverd en moeten separaat besteld worden.

5.3 Aansluiten vanaf 4 collectoren

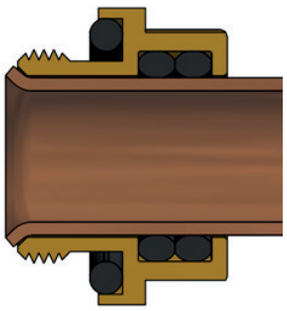
Systemen met meer dan 10,0 m² moeten op een zodanige manier parallel worden geïnstalleerd dat de drukval van elke parallelle sectie hetzelfde zal zijn. Dit kan op verschillende manieren maar we raden aan om de totale leidinglengte van elke sectie gelijk te houden volgens het Tichelmann principe. Ook is het aan te raden om de secties gelijk te houden in serie van 2,3 of 4 collectoren. Indien Tichelmann niet mogelijk is kunnen bijvoorbeeld strangregelventielen worden toegepast geschikt voor zonthermische toepassingen. Wanneer een collectorveld niet goed is ontworpen, zal een deel van de collectoren minder presteren vanwege het verschil in drukval. Dit betekent dat er minder transport van energie is en dus minder opbrengst.

Houd de (warme) retourleiding van de collector zo kort mogelijk om thermische verliezen te beperken. Plaats de collectorsensor op de warmst uitgaande kant van de collector richting het voorraadvat.

Voorbeelden aansluiten van 6 collectoren



5.4 Aansluiten leidingwerk collector



De aansluitingen aan de collector zijn 3/8" buitendraad koppelingen met O-ring afdichting. Deze koppeling is draaibaar en schuifbaar door de O-ring verbindingen. Vanaf deze koppeling kan verder gegaan worden met RVS flexibel leidingwerk (met collectorkoppelingen). Deze koppelingen zorgen samen met de O-ringen voor een waterdichte afdichting. Zorg dat het leidingwerk spanningsvrij wordt gemonteerd i.v.m. uitzetting.

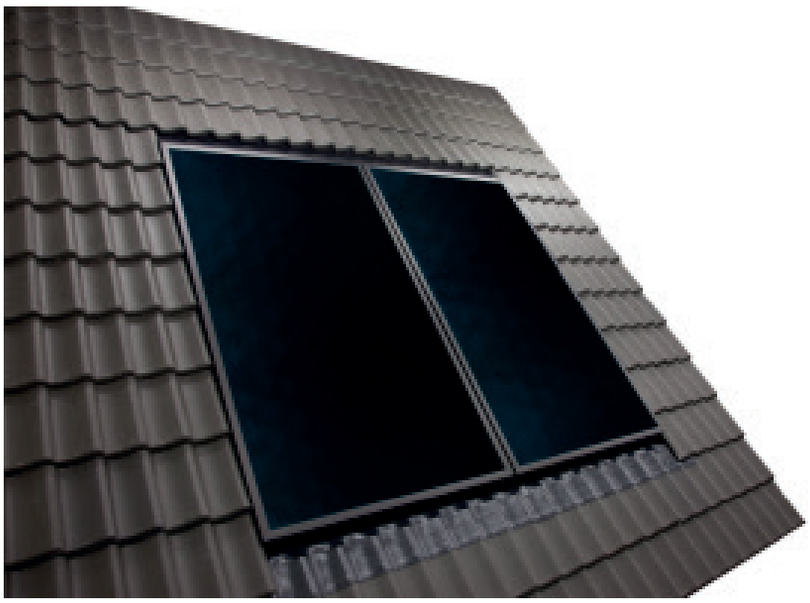
Het toepassen van flexibel leidingwerk van HRsolar wordt geadviseerd. Dit om lekkages te voorkomen.

5.5 Drukval collector

Drukval HPC-2,5 collector bij 20°C Antifrogen SOL HT

Collectoren in serie	Flow (l/h)	Drukval in serie
1	70	0,26 mwk
2	140	1,10 mwk
3	210	2,58 mwk
4	280	4,80 mwk

6. Indak montage HPC-2,5



6.1 Inleiding

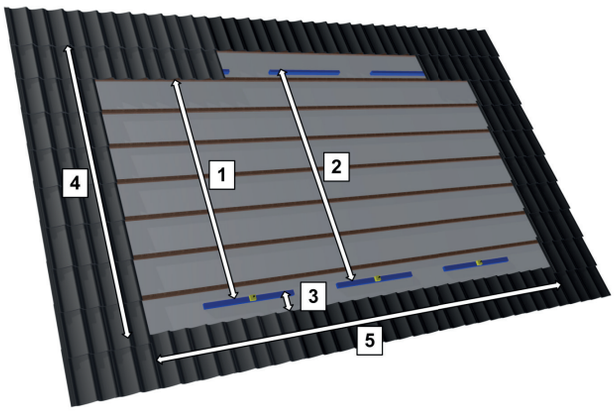
Met het Indak montagesysteem kunnen de collectoren verticaal tussen de pannen worden geplaatst. De collector fungeert hierbij ook als waterkering. De zwarte aluminium gootconstructie met loodslabbe zorgt voor een goede waterdichtheid. Het Indak systeem kan worden toegepast met nagenoeg elk dakpantype en met een dakhellingshoek tussen de 30° en 60°.

6.2 Leveringsomvang

Indak montageset (verticaal)

	Montageset 1 collector	**Montageset 2 collectoren**	**Uitbreidingsset enkel 1 per collector**	**Uitbreidingsset dubbel 1 per 2 collectoren**
Bovengoot enkel	1x		1x	
Bovengoot dubbel		1x		1x
Zijgoot rechts	1x	1x		
Zijgoot links	1x	1x		
Tussengoot		1x	1x	2x
Loodslabbe 1 collector	1x	2x	1x	2x
Montageclips	6x	12x	6x	12x
RVS 5x35 schroeven	10x	20x	10x	20x
Stalen 4x60 schroeven	6x	12x	6x	12x
Stalen 4x30 schroeven	3x	6x	3x	6x
Stellat	2x	2x	2x	2x
Uitvulplaatjes	2x	4x	2x	4x

6.3 Afmetingen Indak montage



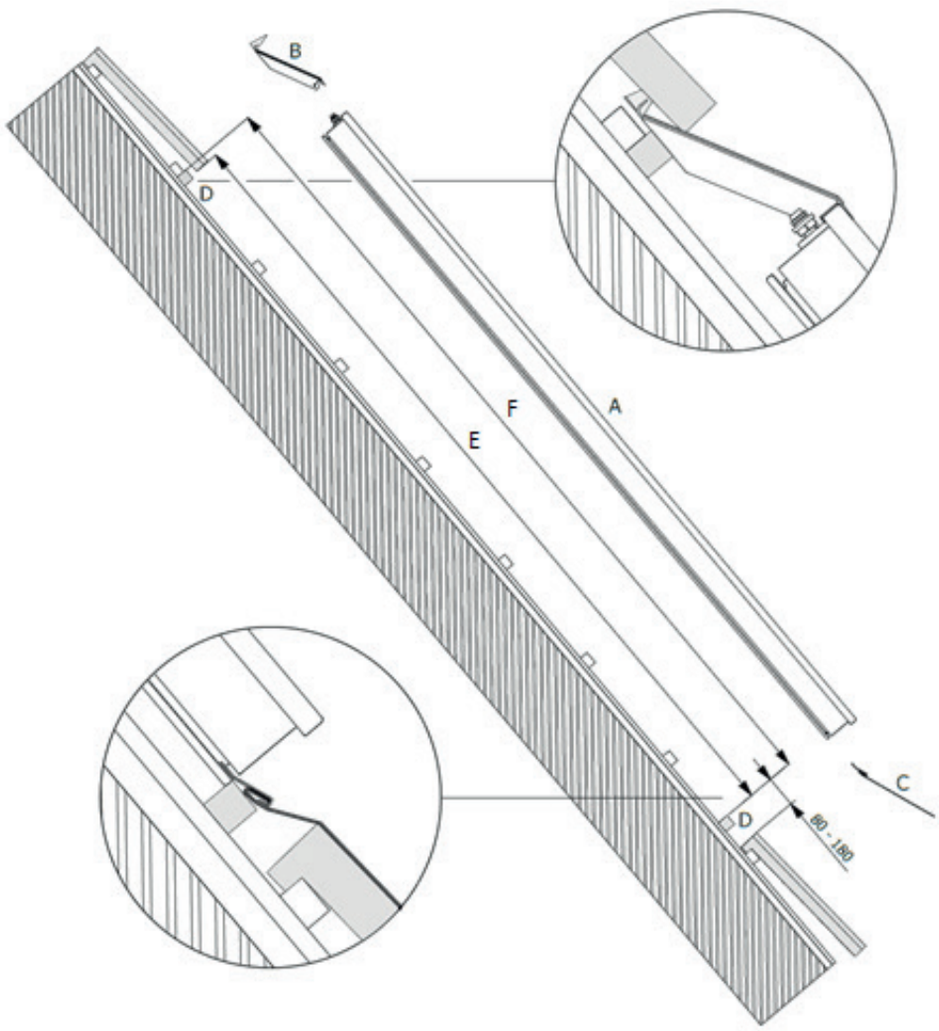
Maten stellatten

1	2260mm	Vast
2	2300mm	Vast
3	80mm / 180mm*	Variabel

** Variabele maat voor overlapping van "loodslab" bij afwijkende hoogte van dakpannen.*

Netto maten werkruimte

	1 collector	2 collectoren	3 collectoren	4 collectoren
4 (hoogte)	2350 mm	2350 mm	2350 mm	2350 mm
5 (breedte)	1185 mm	2371 mm	3557 mm	4743 mm



A. Collector
B. Bovengoot
C. Loodslab
D. Stellat

6.4 Montage

1. Controleer alle meegeleverde materialen.

Benodigd:
- Rolmaat
- Accu schroeftol met kruiskopbit
- Steeksleutel + contrasleutel
- Staalborstel (schoonmaken pannen)

2. Bepaal de plaats van de collector(en). Behoud minimaal de eerste 2 dakpanrijen onder de nok van het dak. Verwijder de dakpannen. Zie hoofdstuk 6.3 voor de afmetingen voor indak montage.

Schuif de bovenste rij dakpannen onder de bovenliggende rij en verwijder een extra rij pannen aan de buitenzijden voor werkruimte.

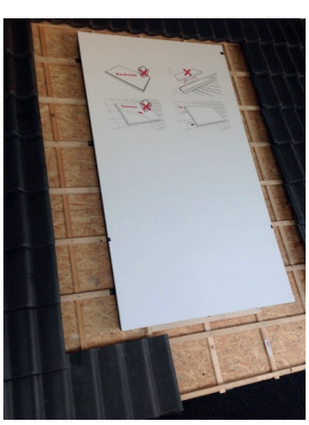
3. De stellat wordt bevestigd als een permanente borging van de collector en voorkomt daarmee doorzakking. De onderste stellat wordt op 2260 mm vanaf de onderkant dakpan tot de bovenzijde van de stellat bevestigd.

4. De stellat moet 5 mm boven de dakpanlat uitsteken. Verhoog de stellat desnoods met bijgeleverde uitvulplaatjes.

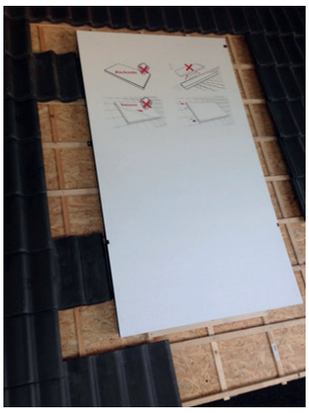
De stellat mag de montagerail niet blokkeren.

5. Schroef de tweede stellat tijdelijk op de onderste stellat met 3 stuks 4x60 schroeven.

Per collector dient een stellat gemonteerd te worden.



6. Plaats de (eerste) collector op de bestaande panlatten tegen de stellatten.



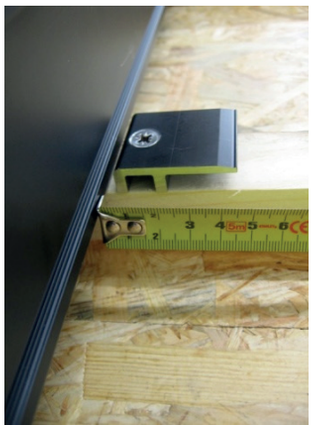
7. Lijn de collector uit aan de buitenste rijen dakpannen.

Afmetingen staan in hoofdstuk 6.3

8. Klem de bijgeleverde montageclips in de montagerails ter hoogte van de panlat (3 per zijde). Schroef de 6 montageclips met meegeleverde RVS 5x35 schroeven vast op de panlat.

9. Demonteer de tijdelijke bovenste stellat en monteer deze 2300 mm vanaf de bovenzijde van de onderste stellat met de 3x60 schroeven.

Per collector dient een stellat gemonteerd te worden. Ga door naar stap 13 bij het plaatsen van één collector.

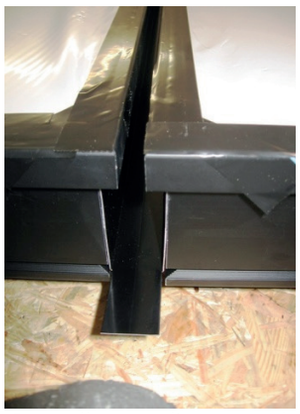


10. Bij het plaatsen van één collector, ga door naar stap 13. Plaats 2 montageclips tegengesteld aan de rechterzijde van de eerste collector en bevestig deze met meegeleverde RVS 5x35 schroeven.

Plaats één montageclip op de onderste dakpanlat en één montageclip op de bovenste dakpanlat.

11. Klik de tussengoot onder de omlijsting aan de rechterzijde van de eerste collector.

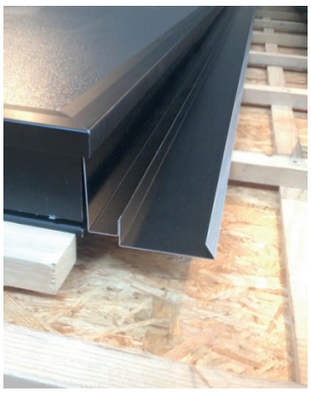
De uitstekende lip hoort aan de onderzijde en de schuin aflopende kant boven.



12. Plaats de volgende collector. Laat de lijst van de collector over de tussengoot zakken en druk de collector tegen de montageclips. Monteer aan de andere zijde 3 montageclips.

De collector dient goed aangeduwd te worden zodat de tussengoot perfect aansluit (zie foto).

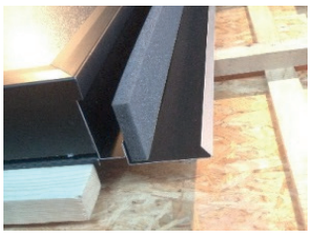
Herhaal stap 10, 11 en 12 bij het plaatsen van meerdere collectoren.

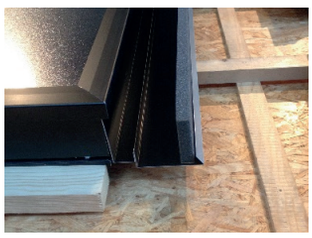


13. Klik de zijgoten onder de omlijsting.

14. Fixeer de zijgoten met RVS 5x35 schroeven (1 per zijgoot).

Let op: niet door de zijgoten schroeven.





15. Plak de foam-strip op de zijgoten. Dakpan type “sneldekker” kan veelal de binnenste verheuling worden gekozen. Overige types de buitenste. Bekijk in het werk hoe het het beste uitkomt voor een goede afwatering.

De plaats van de foamstrip hangt af van het soort dakpan die gebruikt wordt.

16. Bepaal de plaats voor de doorvoeren van de collectorleidingen en boor twee gaten 40 mm door het dakbeschot.

Flexibele ribbelslangen kunnen in veel gevallen onder de dakpannen gevoerd worden. De dakdoorvoer kan hierdoor buiten de bovengoot komen.

17. Sluit de collectorleidingen aan op de collector aansluitingen. Bij het installeren van twee of drie collectoren dienen de collectoren door gekoppeld te worden (in serie).

Gebruik altijd een contrasleutel bij de montage van de leiding aan de collectoraansluiting en buig vóór montage de RVS ribbelslang onder de gewenste hoek.

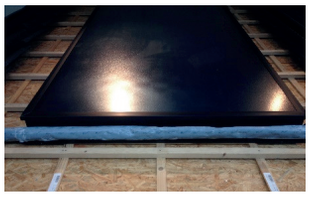
18. Voer de temperatuursensor door de rubberen afdichter, leg een knoop in de draad achter de afdichter. Schuif de sensor in het koperen voelerbuisje en druk de rubberen afdichter goed aan.

Sluit de temperatuursensor aan op de warme uitstromende leiding van de collector

19. Monteer de bovengoot op de collector(en). De bovengoot schuift vanaf boven naar beneden over de zijgoten. Zie stap 28 en 29 voor het verlengen van een bovengoot. Fixeer de bovengoot met twee RVS 5x35 schroeven (net als stap 14).

Klap de bovengoot stevig aan. De overstek van de bovengoot moet aansluiten op de vouwnaad (midden) van de omlijsting van de collector.

20. Monteer het profiel met loodslabbe in de montagerails van de collector.



21. Schroef het profiel van de loodslabbe vast aan de onderste stellat met de 2 stalen 4x30 schoreven in het gaten patroon van het profiel.

22. Zorg dat de rij dakpannen onder de loodslabben schoon en droog zijn. Reinig vuile dakpannen met een staalborstel.

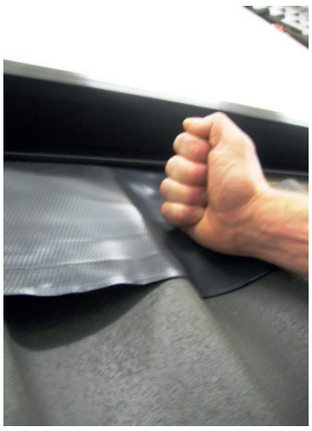
Bij het plaatsen van één collector, ga door naar stap 25.

23. De opvolgende loodslabbe dient ingekort te worden aan de linkerzijde. Herhaal deze stap bij het installeren van drie collectoren.

De rechterzijde van de opvolgende loodslab blijft op lengte.

24. Monteer de opvolgende loodslab (zie stap 20 t/m 22) in de tweede collector en verwijder vervolgens het plakfolie.

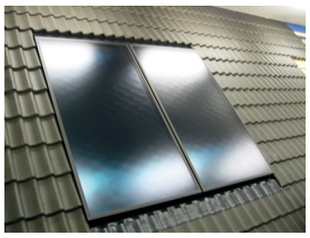
Druk de bovenste loodslab goed aan op de onderliggende loodslab t.b.v. goede vulkanisatie.



25. Verwijder de plakfolie van de loodslab(ben). Druk eerst de plakzijde op de bolling van de dakpannen vast en klop de “loodslab” vervolgens met de vuist in de holling. Plak de “loodslab” ook stevig op de onderzijde van de zijgoten (en tussengoot).

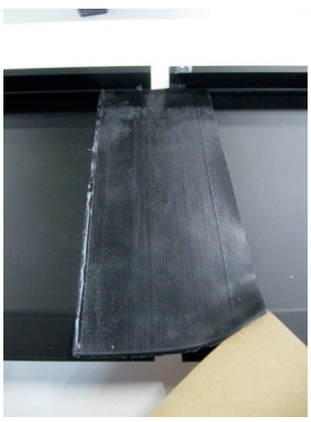
26. Sla de uiteinde van de loodslab om, zodat voorkomen wordt dat slagregen en jachtsneeuw onder de dakpannen kan komen.

27. Leg aan de boven- en zijkanten de dakpannen netjes terug, het kan nodig zijn dat er aan de rechter- en/of bovenkant pannen op maat moeten worden geslepen.



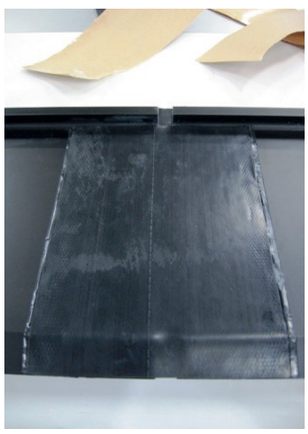
28. Verwijder het witte beschermkarton na het installeren van de collector(en). Pas op, bij zonnig weer kan de collector temperatuur hoog oplopen na het verwijderen van het beschermkarton.

6.5 Extra: bovengoot verlengen



29. Plak een kleine EPDM-strip aan de onderzijde van de goot (volgens foto

Let op: behoud een tussenruimte van ±10 mm



30. Plak een grotere EPDM-strip aan de bovenzijde van de goot, druk deze goed aan (volgens foto)

6.6 Extra: keramische vlakke dakpannen

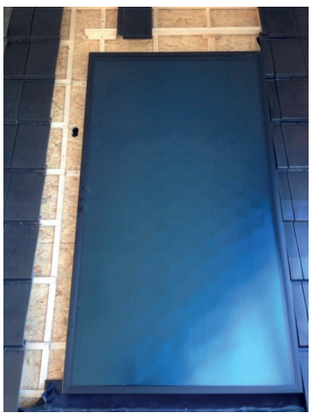
De collectoren kunnen Indak ook worden geplaatst met keramische vlakke dakpannen. Hiervoor zijn echter een aantal aandachtspunten die hieronder worden beschreven.

Verzonken plaatsing
De collector(en) moet bij dit type dakpannen verzonken worden geplaatst omdat anders de zijgoten te hoog uitkomen ten opzichte van de pannen. Om de collector(en) verzonken te kunnen plaatsen, kunnen de panlatten onder de collector en goten worden weggezaagd.

Plaatsen stellat onder
De standaard meegeleverde onderste stellat kan niet worden toegepast. Hier dien je in het werk een eigen rachel te monteren (veelal een rachel van 15 mm hoog).

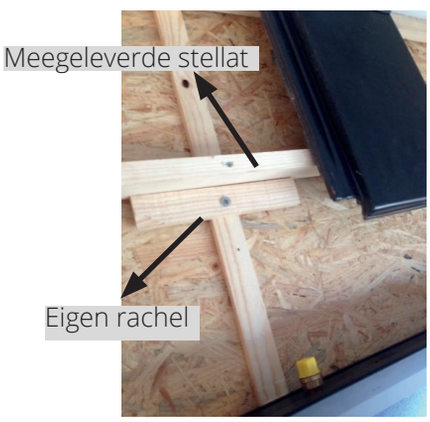
Plaatsen stellat boven
De standaard meegeleverde bovenste stellat kan niet als stellatworden toegepast. Hier dien je in het werk een eigen rachel te monteren (veelal een rachel van 15 mm hoog).

De bovenste stellat kan worden toegepast om de rij pannen boven de collector te ondersteunen (voorkomt doorzakken van de vlakke pannen).



1. Bepaal de plaats van de collector(en). Behoud minimaal de eerste 2 dakpanrijen onder de nok van het dak. Verwijder de dakpannen. Zie hoofdstuk 6.3 voor maatvoeringen.

2. Neem voor het wegzagen van de panlatten de breedte maat van de collector + de breedte van de linker + rechterzijgoot. Klem de bijgeleverde montageclips in de montagerails. Schroef vervolgens de 6 montageclips met meegeleverde RVS schroeven vast op een stuk grondhout.

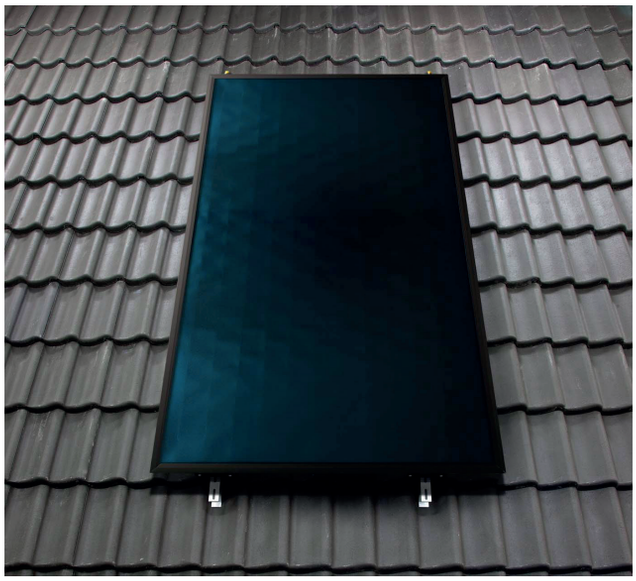


3. Plaats een eigen rachel 2300 mm vanaf de bovenzijde van de onderste stellat (eigen rachel). Plaats de meegeleverde stellat op de korte kant ter ondersteuning van de eerste rij pannen boven de collector. Dit voorkomt het doorzakken van de pannen.

4. Leg het dak verder dicht.

Indien er pannen moeten worden geslepen (zoals op afbeelding rechts) kunnen de stukjes pan ook worden gelijmd met bijvoorbeeld MS-Polymeer (Polymax).

7. Opdak montage HPC-2,5



7.1 Inleiding

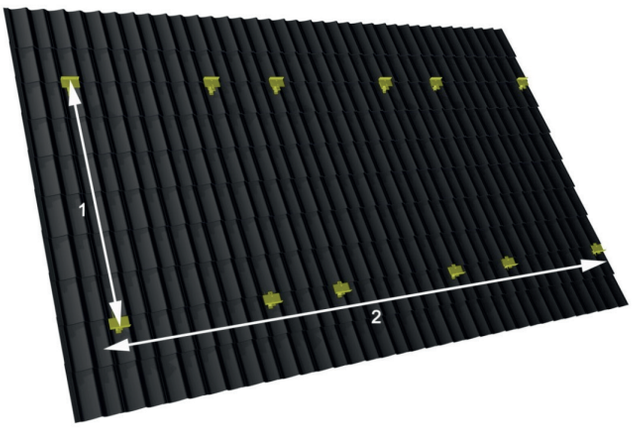
Met de Opdak montagesystemen kunnen de collectoren op een schuin pannendak worden geplaatst. De dakhaken zijn universeel toepasbaar voor verticale en horizontale plaatsing. De collector mag Opdak tussen een hoek van 20° en 70° worden geplaatst. Het plaatsen van collector(en) op een schuin dak is vergunningsvrij. Houd 50 cm vrije ruimte aan de buitenzijdes van het dak.

7.2 Leveringsomvang

Montageset 1 collector

4 x Universele dakhaak met L-profiel
8 x M8 inbusbout
8 x RVS ringen
1 x Flexibele loodslab 40 cm

7.3 Afmetingen Opdak montage



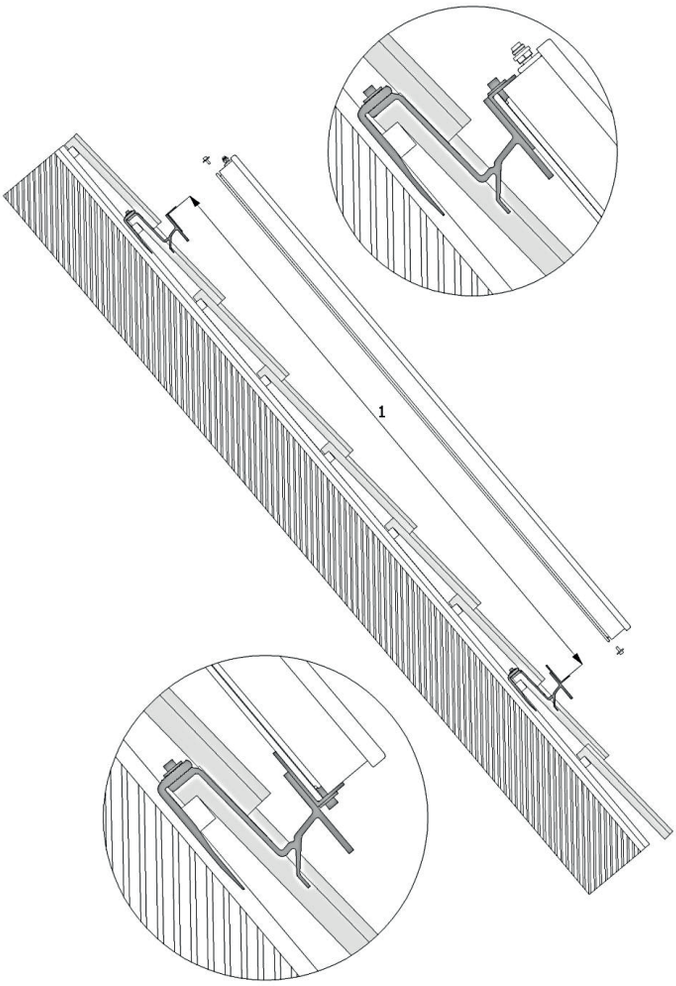
Afmetingen horizontale montage*

Aantal collectoren	Hoogte (1) (mm)	Breedte (2) (mm)
1	1163	2119
2	1163	4388
3	1163	6657
4	1163	8926

Afmetingen verticale montage

Aantal collectoren	Hoogte (1) (mm)	Breedte (2) (mm)
1	2099	1183
2	2099	2366
3	2099	3549
4	2099	4732

** Uitgaande dat collectoren naast elkaar geplaatst worden.*



7.4 Montage

1. Controleer alle meegeleverde materialen.

2. Bepaal de plaats van de collector(en). Verwijder de bovenliggende dakpannen ter plaatse waar de dakhaken komen. Schuif dakpannen omhoog voor enige werkruimte.

Zie hoofdstuk 7.3 voor de maatvoeringen.

3. Stel de dakhaken af op de dikte van de panlat en dakpan.

Draai bij slechte panlatten de haak naar boven voor montage op het dakbeschot.

4. Slijp aan de onderzijde van de bovenliggende dakpan de nok weg voor een goede aansluiting.

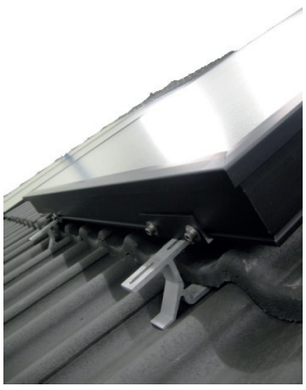
5. Monteer de onderste en bovenste dakhaken en stel de zwarte hoekprofielen af voor verticale of horizontale plaatsing. Zie hoofdstuk 7.3 voor afmetingen.

6. Bepaal door welke dakpan de leidingen gevoerd worden. Slijp een inkeping in de dakpan en maak deze schoon en droog. Je kan ook een speciale ventilatiepan toepassen (levering door derden).

7. Boor twee gaten van 40 mm door het dakbeschot ter plaatse van de dakdoorvoer. Voer de geïsoleerde leidingen met sensordraad door het dak.

Dakdoorvoer kan op elke gewenste plek. Flexibele ribbelslangen passen in veel gevallen onder de dakpannen.

8. Plaats de dakpan (of speciale ventilatiepan) met inkeping terug en voer de leidingen door. Maak de dakpan met dakdoorvoer waterdicht met meegeleverde flexibele loodslab.

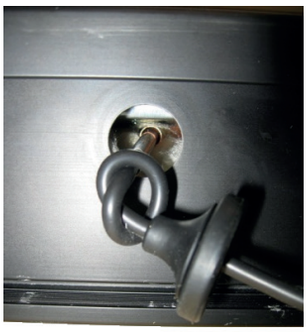


9. Plaats de collector(en) in de dakbeugels en monteer de collector met meegeleverde M8 inbusbouten in de schroefdraad rails. Monteer meerdere collectoren met een tussenruimte van ongeveer 10 mm.

Draai de inbusbouten handvast aan.

10. Sluit collectorleidingen aan op de collectoraansluitingen. Het leidingwerk dient spanningsvrij gemonteerd te worden i.v.m. uitzetting. Het toepassen van flexibel leidingwerk van HRsolar wordt geadviseerd.

Gebruik altijd een contrasleutel bij de montage van de leiding aan de collectoraansluiting en buig vóór montage de RVS ribbelslang onder de gewenste hoek.



11. Voer de temperatuursensor door de rubberen afdichter. Leg een knoop in de draad achter de afdichter. Schuif de sensor in het koperen voelerbuisje en druk de rubberen afdichter goed aan.

Sluit de temperatuursensor aan op de warme uitstromende leiding van de collector.

12. Koppel de temperatuur sensordraad door en voer deze ook naar binnen. Schuif alle dakpannen netjes terug.

Verwijder het witte beschermkarton na het installeren van de collector(en). Pas op, bij zonnig weer kan de collector temperatuur hoog oplopen na het verwijderen van het beschermkarton.

8. Platdak montage HPC-2,5 collector

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de plaatsing van collector met platdak frames beschreven. De platdak frames zijn beschikbaar in verticale en horizontale uitvoering.

De frames worden voorzien van ballasttegels 60x40x4 cm, 25 kg (niet in leveringsomvang). Het frame is voorzien van rubberen tegeldragers. Een optimaal rendement wordt behaald bij een ligging tussen ZW en ZO met een hellingshoek tussen de 25° en 40°. De hellingshoek van de collector met frame is standaard ca. 37°.

Het plaatsen van een collector op een plat dak is vergunningsvrij wanneer de afstand tussen de collector en de dakranden groter of gelijk is aan de hoogte van de collector.

8.2 Leveringsomvang

Montageset 1 collector

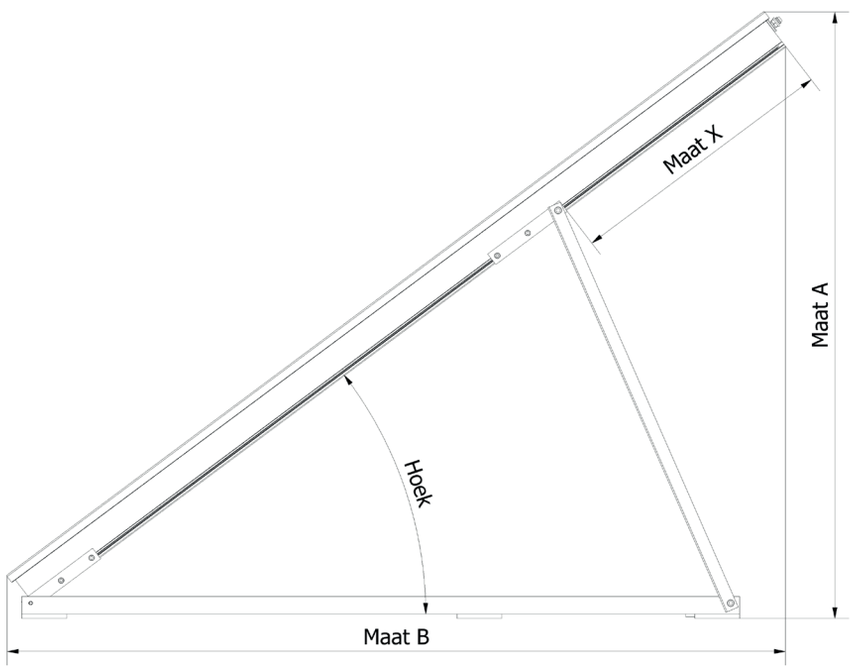
1x Aluminium frame Links
1x Aluminium frame Rechts

8x M8 inbusbout
8x RVS ring
4x Tegeldrager

8.3 Afmetingen Platdak montage

Afmetingen

Aantal collectoren	Breedte verticaal frame (mm)	Breedte horizontaal frame (mm)
1	1223	2159
2	2446	4518
3	3669	6677
4	4892	9036
Diepte (B)	Max. 1735	Max. 1035
Hoogte (A)	1375	812
Afstand (X)	620	175



8.4 Ballasttabel

Platdak ballasttabel voor Nederland voor HPC-2,5 collector

Locatie		Hoogte dakvlak (m)	Aantal betontegels 60x40 cm (25 kg per tegel)
Gebied I Kop van Noord Holland	Bebouwd	6	10
		10	12
		15	14
	Onbebouwd	6	12
		10	15
		15	17
Gebied II Rest van Noord Holland, Zuid Holland, Zeeland, Flevoland, Groningen en Friesland	Bebouwd	6	8
		10	9
		15	11
	Onbebouwd	6	10
		10	12
		15	14
Gebied III Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg	Bebouwd	6	6
		10	7
		15	9
	Onbebouwd	6	8
		10	10
		15	11

Met bebouwd en onbebouwd wordt bedoeld of de plek waar de collectoren geplaatst worden in een bebouwde of onbebouwde omgeving staan. Voor collectoren geplaatst tot 2 km uit de kust, neem contact op met uw leverancier voor het juiste aantal ballastblokken. Let op: u dient rekening te houden met de maximaal toelaatbare belasting van het dak. Verifieer dit bij twijfel met een constructieberekening.

8.5 Montage

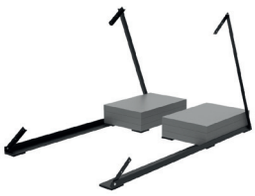
1. Controleer alle geleverde materialen.

2. Stel de juiste plaats van de collector(en) vast. Plaats de collector(en) het meest zuidelijk gericht voor het hoogste rendement.

Let op: zie hoofdstuk 8.3 voor maatvoeringen.

3. Klap het frame open. Draai de inbusbouten met moer handvast aan.

Let op: plaats onder het frame rubberen tegeldragers ter voorkoming van lekkage.



4. Plaats ballasttegels (60x40 cm, 25 kg.) tussen de voorgemonteerde liggers op elkaar in het frame.

Let op: De hoeveelheid ballast is afhankelijk van plaats, hoogte en windgebied, zie hoofdstuk 8.4.

5. Plaats de collector in het frame en laat de onderzijde op de voorgemonteerde inbusbouten rusten. Schroef de bijgeleverde inbusbouten door de voorgeboorde gaten in het frame. Draai deze handvast aan in de schroefdraad rails van de collector.

Voor de positie van de bovenste bouten, zie voor de juiste hellingshoek hoofdstuk 8.3.
Let op: handvast aandraaien, voorkom doldraaien.

6. Voer daarna de temperatuursensor door de rubberen afdichter. Leg een knoop in de draad achter de afdichter. Schuif de sensor in het koperen voelerbuisje en druk de rubberen afdichter goed aan.

Let op: sluit de temperatuursensor aan op de warmte uitstromende leiding van de collector.

7. Sluit collectorleidingen aan op de collector aansluitingen. Zorg dat het leidingwerk spanningsvrij wordt gemonteerd i.v.m. uitzetting. Het toepassen van flexibel leidingwerk van HRsolar wordt geadviseerd. Monteer de collectorleidingen door het dak en isoleer deze. Koppel de temperatuur sensordraad door en voer deze ook naar binnen.

Gebruik altijd een contrasleutel bij de montage van de leiding aan de collectoraansluiting en buig vóór montage de RVS ribbelslang onder de gewenste hoek.

Optioneel is isolatiebescherming te verkrijgen. Dit beschermt de isolatie tegen "vogelpikken" en uv-licht.

8. Verwijder het witte beschermkarton na het installeren van de collector(en). Pas op, bij zonnig weer kan de collector temperatuur hoog oplopen na het verwijderen van het beschermkarton.

9. Ella zonnewarmtesysteem

De Ella is een standaard zonnewarmtesysteem dat zorgt voor (voor)verwarming van het tapwater. Indien nodig vindt naverwarming plaats door middel van bijvoorbeeld een cv-ketel, warmtepomp of elektrisch element.

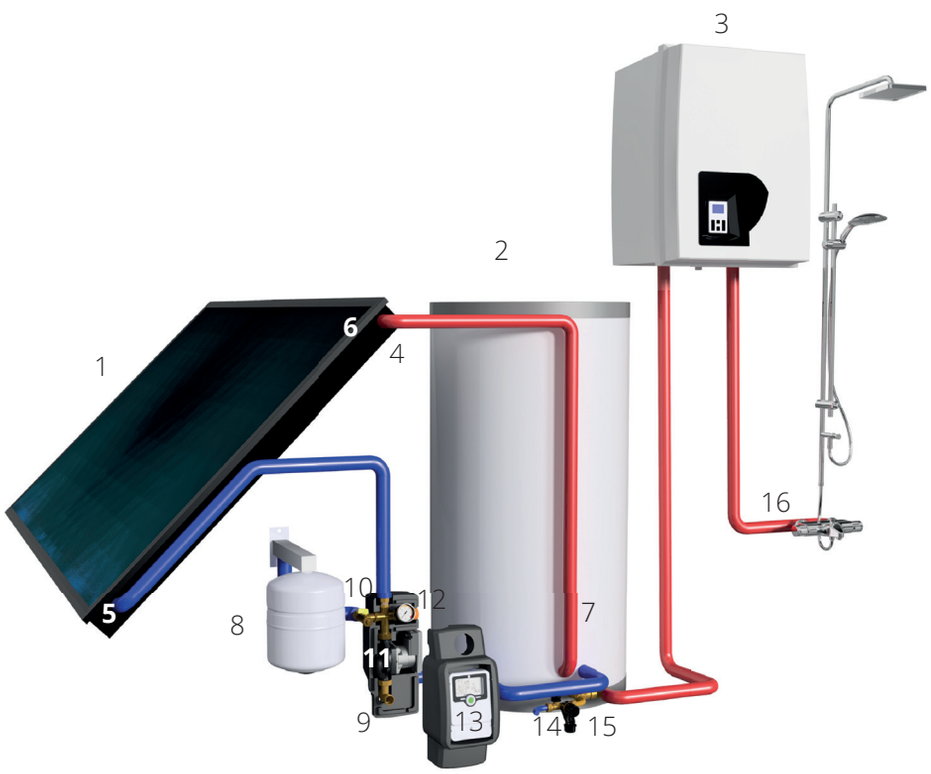
9.1 Werking Ella

De collectorpomp schakelt met minimaal vermogen in zodra de temperatuur van de collectorsensor 6°C hoger is dan de temperatuur in het voorraadvat (ΔT>6K:pomp aan). De vloeistof wordt rondgepompt en in de collector opgewarmd. Daarna stroomt de verwarmde vloeistof door de spiraalvormige warmtewisselaar in het voorraadvat. De warmte wordt door deze wisselaar overgedragen aan het warmtapwater. De solarpomp zal de vloeistof sneller rondpompen indien het temperatuurverschil verder oploopt. De solarpomp zal uitgeschakeld worden als het temperatuurverschil nog maar 4°C betreft (ΔT<4K:pomp uit). Indien het tapwater nog niet de gewenste temperatuur heeft bereik, zorgt de aangesloten CV-combiketel (of ander type na-verwarmer) voor verdere opwarming van het warm tapwater.

Beveiliging tegen oververhitting
De maximale temperatuur van het voorraadvat staat standaard ingesteld op 85°C. Wanneer deze temperatuur bereikt, wordt schakelt de solarpomp automatisch uit. De temperatuur kan in dit geval verder oplopen in de collector. Als de temperatuur in de collector verder oploopt zal de vloeistof verdampen en neemt de druk in het systeem toe, hierbij wordt vloeistof in het expansievat gedrukt. Als de temperatuur vervolgens terugloopt, zal de collector zich weer vullen met vloeistof en kan het systeem weer gaan draaien.

Vorstbeveiliging
De collector en de leidingen van en naar de collector zijn beveiligd tegen vorst doordat dit circuit gevuld is met een glycol/water-mengsel.

9.2 Hydraulisch principeschema Ella



1. Collector
2. Voorraadvat
3. Na-verwarmer
4. Collector uit
5. Collector in
6. Collectorsensor (S1)
7. Boilersensor (S2)
8. Expansievat
9. Vulkraan uit
10. Vulkraan in
11. Solarpomp
12. Veiligheidsventiel
13. Besturingsregeling
14. Inlaatcombinatie
15. Mengventiel
16. Tapwater

Let op: Dit is een schematische tekeningen van de installatie. De daadwerkelijke aansluiting op de afgebeelde ketel kan in praktijk afwijken. Raadpleeg voor het aansluiten van het voorraadvat op de (na)verwarmer de installatievoorschriften van de fabrikant met inachtneming van de NEN1006 voorschriften.

9.3 Leveringsomvang Ella

Voorraadvat
- RVS voorraadvat met één interne RVS warmtewisselaar
- Mengventiel
  - Thermostatisch mengventiel 15 mm (bij 120 t/m 300 liter voorraadvaten)
  - Instelbaar mengventiel 22 mm (bij 400 liter voorraadvat)
- 1x temperatuursensor Pt1000 (bij 120 t/m 300 liter vaten voor gemonteerd, overige los)
- 1x dompelbuis TH100 RVS (alleen bij 400 liter voorraadvat)
- Knie ½ x 22 mm t.b.v. aansluitset (alleen bij 120 t/m 300 liter voorraadvaten)

Pompset
- Bevestigingsmateriaal pompset
- Regelunit Basic met ΔT-regeling
- Modulerende PWM solarpomp
- Vul- en aftapkraan
- Terugslagklep
- Overstortventiel (6 bar)
- Manometer
- Aansluitsnoer
- Knie-stuk 22 mm man/vrouw
- 2x Puntstuk 1/2 x 15 mm

Toebehoren (in één zak bijgesloten)
- Temperatuursensor Pt1000 voor de collector
- Verloopbus ½ - ¾ (Alleen bij HPC-2,5 systemen met 3 en 4 collectoren)
- HRsolar installatiehandleiding (inclusief periodieke onderhoudskaart)
- Bij meer dan 1 collector flexibele koppelslang(en)

Expansievat
- Expansievat 8, 18, 25 of 35 liter met een voordruk van 1,8 bar
- Muurbeugel expansievat*
- Puntstuk 1/2x15 mm*

* Met uitzondering van het 35 liter expansievat, dit is een staande uitvoering

Collectorset
Afhankelijk van het gekozen zonnewarmtesysteem met HPC-2,5 collector, wordt een collectorset meegeleverd voor Indak, Opdak of Platdak. Bij de Nero collector is montage optioneel.

Systeeminhoud Ella Nero

Systeem	Aantal collectoren	Voorraadvat (l)	Expansievat (l)	Pompset	Aantal Antifrogen	Mengventiel
Ella Nero-1/120M (Liggend)	1	120	8	Basic	1	15 mm knel
Ella Nero-2/120M (Liggend)	2	120	8	Basic	1	15 mm knel
Ella Nero-2/200M (Liggend)	2	200	8	Basic	1	15 mm knel
Ella Nero-3/200M (Liggend)	3	200	18	Basic	1	15 mm knel
Ella Nero-4/300M	4	300	25	Basic	2	15 mm knel

Systeeminhoud Ella HPC-2,5

Systeem	Aantal collectoren	Voorraadvat (l)	Expansievat (l)	Pompset	Aantal Antifrogen	Mengventiel
Ella Hrs120(L)/2,5	1	120	8	Basic	1	15 mm knel
Ella Hrs200(L)/5,0	2	200	18	Basic	1	15 mm knel
Ella Hrs300/7,5	3	300	25	Basic	2	15 mm knel
Ella Hrs400/10,0	4	400	35	Basic	3	22 mm knel

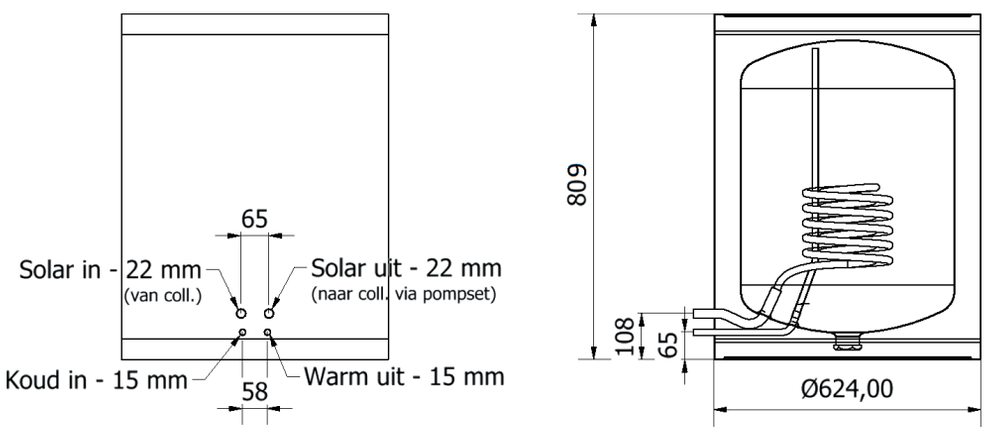
10. Voorraadvaten Ella

10.1 Specificaties en aansluitingen staand vat

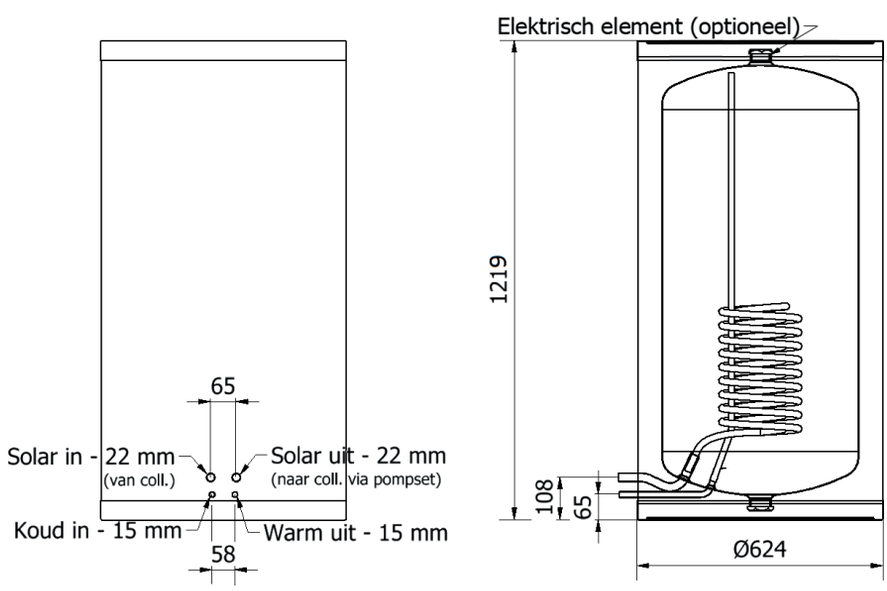
Technische gegevens staande voorraadvaten

Type voorraadvat		120 liter	200 liter	300 liter	400 liter
Inhoud	l	118	197	296	396
Inhoud	m^3	0,118	0,197	0,296	0,396
Hoogte	mm	809	1219	1749	1580
Diameter	mm	624	624	624	710
Gewicht	kg	21	29	40	83
Max. werkdruk vat	bar	10	10	10	8
Max. werkdruk spiraal	bar	10	10	8	8
Max. temp. vaten	°C	85	85	85	85
Isolatie		Neopor®	Neopor®	Neopor®	PUR
Isolatie	mm	60	60	60	50
Stilstandverlies	w	33	51	80	102
Energieklasse		A	B	C	C
Spiraaloppervlakte	m^2	0,6	1,0	1,3	1,65

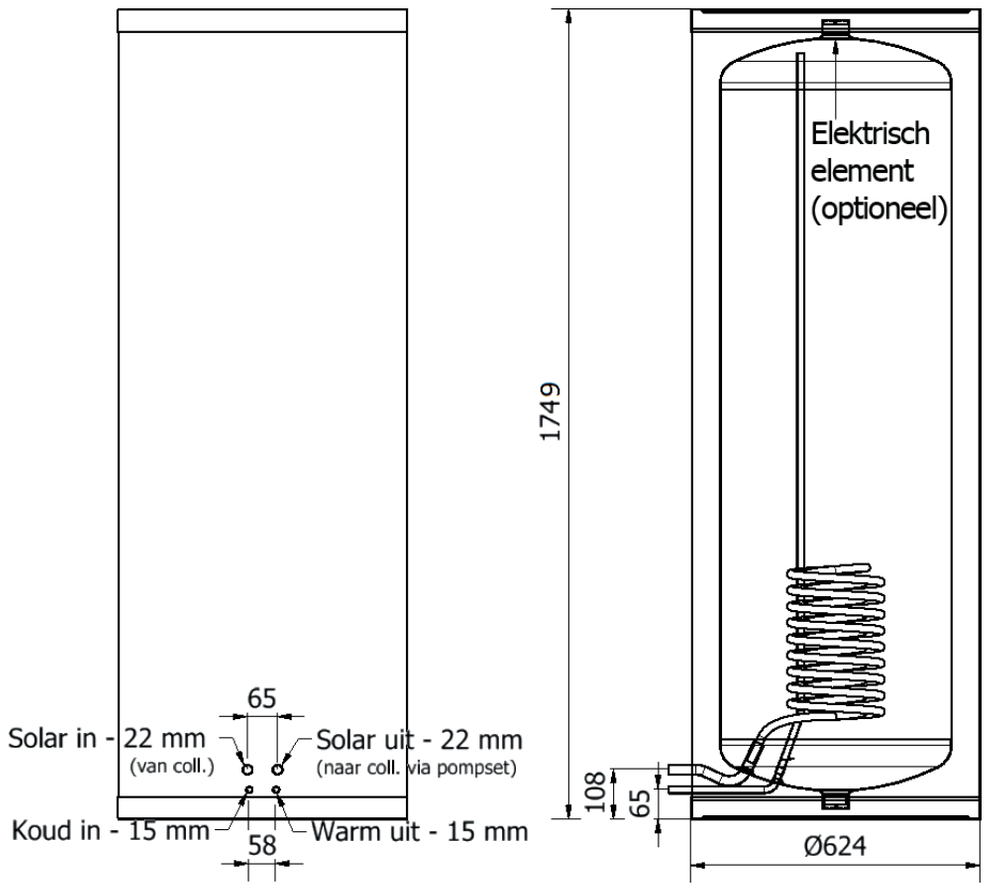
120 liter



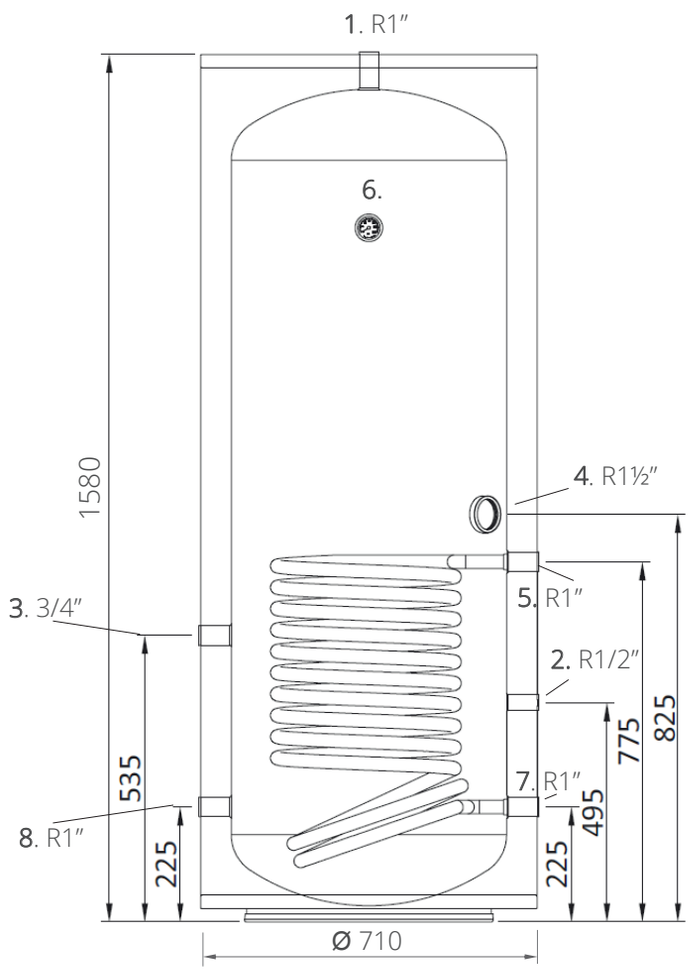
200 liter



300 liter



400 liter



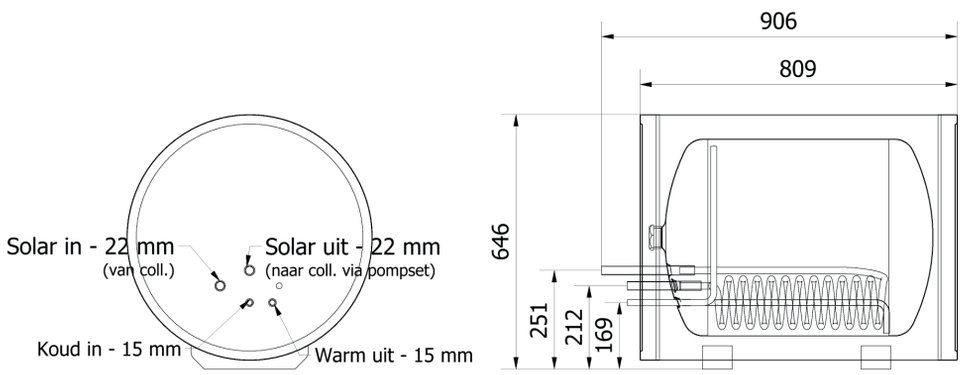
1. Warmwater uit
2. Dompelbuis (sensor)
3. Circulatie
4. Elektrisch element
5. Solar in (van coll.)
6. Temperatuurmeter
7. Solar uit (naar coll. via pompset)
8. Koudwater in

10.2 Specificaties en aansluitingen liggend vat

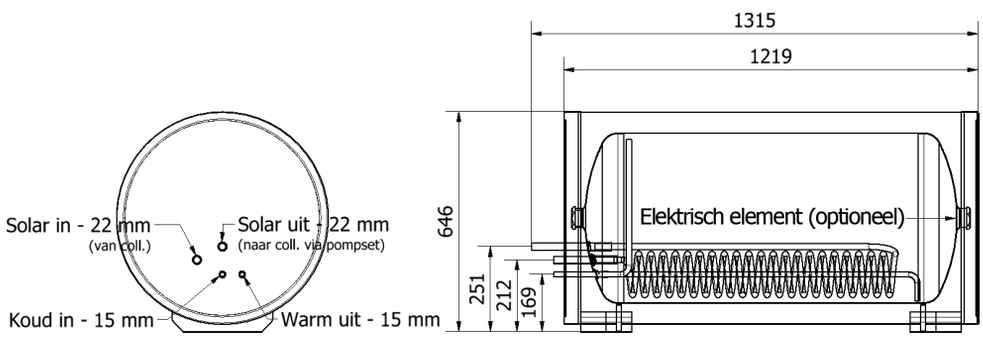
Technische gegevens liggende voorraadvaten

Type voorraadvat		120 liter	200 liter
Inhoud	l	118	197
Inhoud	m^3	0,118	0,197
Lengte	mm	809	1219
Diameter	mm	624	624
Hoogte	mm	646	646
Gewicht	kg	21	30
Max. werkdruk vat	bar	10	10
Max. werkdruk spiraal	bar	10	10
Max. temp. vaten	°C	85	85
Isolatie		Neopor®	Neopor®
Isolatie	mm	60	60
Stilstandverlies	W	37	52
Energieklasse		A	B
Spiraaloppervlakte	m^2	0,6	1,0

120 liter liggend



200 liter liggend



10.3 Plaatsing van het voorraadvat

Het verdient de voorkeur om het zonnewarmtesysteem zo te plaatsen dat het leidingwerk tussen het voorraadvat en collector, maar ook tussen het voorraadvat en na-verwarmer, zo kort mogelijk is. Dit is om warmteverliezen te minimaliseren. De opstelruimte van het voorraadvat en de pompset met regelunit dient droog en vorstvrij te zijn.
Plaats het voorraadvat op een stevige en vlakke ondergrond. Houd rekening met het totale gewicht bij een gevuld voorraadvat en zorg voor voldoende ruimte rondom het voorraadvat.

11. Pompset

11.1 Technische specificaties

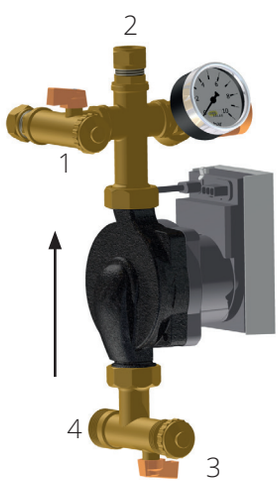
Technische specificaties

	Basic/Advanced
Afmetingen (bxdxh)(mm)	160x215x340
Pomp Wilo	ST 15/7 PWM2
Aansluiting boven	15 mm knel
Aansluiting onder	22 mm knel
Overstort collectorcircuit	6 bar
Maximaal elektrisch vermogen	45 W
Zekering regelaar	1 A
Solpump	22,5 W
Solstandby	< 1 W

11.2 Werking

De pompset is er voor het tot stand brengen van circulatie in het collectorcircuit en het zo maximaal mogelijk overbrengen van de zonnewarmte in het voorraadvat. Deze pompset bestaat uit een modulerende solarpomp, een elektronische regelunit, een vulkraan, overstortventiel, terugslagklep en manometer.

De solarpomp in de pompset wordt modulerend via een PWM signaal aangestuurd door de elektronische regelunit waarop de sensor van de collector en van het voorraadvat zijn aangesloten. Vanaf een temperatuurverschil tussen de collector en het voorraadvat van 6°C wordt de solarpomp aangestuurd. Des te groter het temperatuurverschil, des te meer vloeistof er wordt rondgepompt. Indien het temperatuurverschil kleiner dan 4°C is of het voorraadvat de maximum temperatuur van 85°C bereikt heeft, zal de solarpomp uitgeschakeld worden.



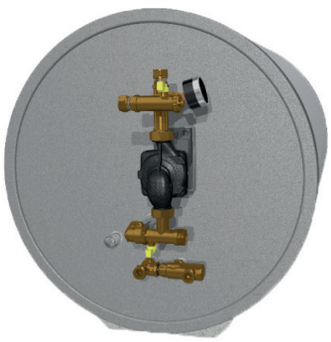
Omdat een zonnewarmtesysteem volgens het drukgevulde principe werkt heeft de pompset een aansluiting voor een expansievat en daarnaast een overstortventiel als extra veiligheid.

1. Kraan vullen in; (perszijde vulpomp)
2. Naar collector
3. Kraan vullen uit; (retour vulpomp)
4. Van onderste aansluiting boilerspiraal

Steek de stekker van de pompset niet in de wandcontactdoos voordat het systeem gevuld is. Dit ter voorkoming van drooglopen van de pomp.

11.3 Montage

Afhankelijk van het gekozen systeem kan de pompset direct op het vat of aan de muur gemonteerd worden.



Montage aan het voorraadvat (Liggend vat 120 en 200 liter)

1. Plaats de achterzijde van de isolatie van de pompset over de bovenste aansluiting van het voorraadvat.
2. De onderste aansluiting van de pompset is 22 mm. Door gebruik van het meegeleverde kniestuk 22 mm, kan de pompset in de gewenste positie gemonteerd worden.
3. Monteer de onderste aansluiting van de pompset (achterzijde) aan de bovenste aansluiting op het voorraadvat.
4. Sluit de zijaansluiting van de pompset met 15 mm leiding aan op het expansievat.
5. Sluit de bovenste aansluiting van de pompset aan op de aanvoerleiding van het collectorcircuit.
6. Klik het voorste isolatiedeel van de pompset op het achterste deel.

De regelunit kan een andere kant op wijzen. Gebruik hiervoor het meegeleverde 22 mm kniestuk.

Montage aan de muur (mogelijk voor alle systemen)

1. Monteer de muurbeugel van de pompset met de bijgeleverde schroeven aan de wand.
2. Schuif het achterdeel van de isolatie van de pompset over de beugel.
3. Sluit de onderzijde van de pompset aan op het koude zonnecircuit van het voorraadvat.
4. Hang het expansievat aan de muur met bijgeleverde beugel.
5. Sluit de zijaansluiting van de pompset met 15 mm leiding aan op het expansie vat. 15 mm puntstukken zijn meegeleverd.
6. Sluit de bovenste aansluiting van de pompset aan op de aanvoerleiding van het collectorcircuit.
7. Klik het voorste deel van de pompset op het achterste deel.

11.4 Aansluiten sensoren op vat & regelunit

Zorg dat de regelunit spanningsloos is bij het aansluiten van de sensoren.

Plaatsing van de boilersensor in de vaten op de regelunit

120 t/m 300 liter voorraadvaten
Bij de 120 t/m 300 liter voorraadvaten zijn de sensoren reeds voorgemonteerd en dient de sensor alleen nog in de regelunit te worden aangesloten op de witte stekker van de regelunit op de pompset (S2).

400 liter en overige voorraadvaten
Bij de 400 liter en overige vooraadvaten behoort de boilersensor met behulp van een sensorbuis met borgmoer geplaatst te worden in de onderste 1/2" aansluiting in het voorraadvat. De vooraf geplaatste molex kabel dient verwijderd te worden van S2 van de regelunit op de pompset. Sluit de kabel van de meegeleverde boilersensor direct aan op S2 van de regelunit.

Plaatsing van de sensor in de collector

De temperatuursensor dient te worden gemonteerd in de laatste (warmste) collector aan de uitstroomzijde. De sensor moet in de regelunit op de zwarte stekker aangesloten worden. Indien een eigen verlengkabel voor de sensor gebruikt wordt, dient de molex stekker verwijderd te worden.

Voor het plaatsen van de sensoren moet de kruiskopschroef in het regelunit losgedraaid worden waarna de witte kap eruit gekanteld kan worden.

S1 (1 / aarde) = Collectorsensor
S2 (2 / aarde) = Boilersensor

Steek de stekker van de pompset niet in de wandcontactdoos voordat het systeem gevuld is. Dit ter voorkoming van drooglopen van de pomp.

12. Expansievat

12.1 Technische specificaties

Technische specificaties

Omschrijving	Bevestiging	Afmetingen DxH	Aansluiting buitendraad	Voordruk (bar)
Expansievat 8 liter	Muurbeugel	220x280	3/4"	1,8
Expansievat 18 liter	Muurbeugel	270x350	3/4"	1,8
Expansievat 25 liter	Muurbeugel	300x392	3/4"	1,8
Expansievat 35 liter	Staand	380x367	3/4"	1,8

12.2 Montage

Het expansievat wordt met de meegeleverde muurbeugel tegen de muur bevestigd met uitzondering van het 35 liter expansievat, dit is een staande uitvoering. Bij de muurbeugel wordt een 1/2x15 mm puntstuk geleverd om het expansievat middels een 15 mm KIWA goedgekeurde roodkoperverbinding aan te sluiten op de aansluiting van de pompset. Ook bij de pompet zit een 1/2x15 mm puntstuk bijgeleverd. Het expansievat kan ook worden aangesloten met DN12 RVS flexslang met behulp van een DN12 aansluitset.

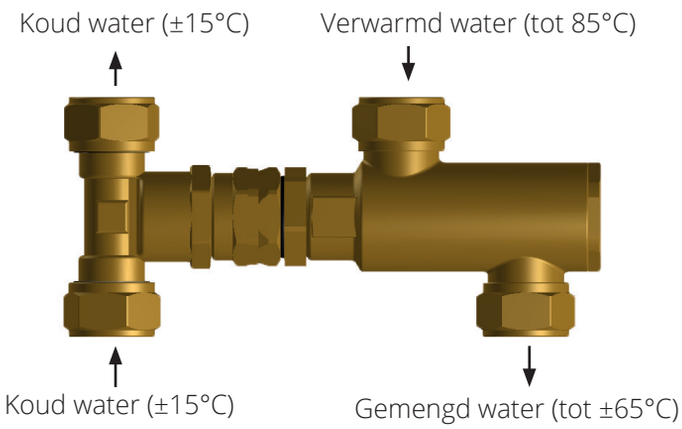
Tijdens normaal bedrijf kunnen de expansievatleidingen heet worden (>120°C). Deze leidingen dienen zorgvuldig geïsoleerd te worden met hittebestendig isolatiemateriaal.

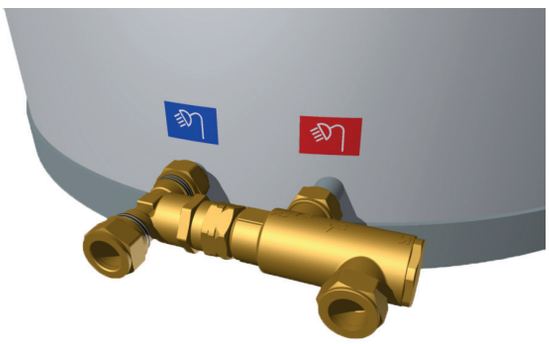
Er mogen alleen expansievaten worden toegepast geschikt voor zonnewarmtesystemen.

13. Aansluiten sanitaire & collectorleiding

13.1 Plaatsen van het mengventiel

Bij de 120 t/m 300 liter voorraadvaten is het mengventiel (met vaste instelling van ca. 60°C) standaard op het voorraadvat gemonteerd. De vier aansluitingen zijn 15 mm knel. Zie onderstaande afbeeldingen. Bij de 400 liter voorraadvaten wordt een 22 mm instelbaar mengventiel meegeleverd.





De temperatuur in het voorraadvat kan oplopen tot 85°C, de plaatsing van een mengventiel is daarom essentieel.

13.2 Aansluiten van de sanitaire leidingen

Een CV-combiketel of andere type verwarmer met warmwatervoorziening moet geschikt zijn voor het aansluiten van het zonnewarmtesysteem. Het NZ-keur geeft aan dat een CV-ketel geschikt is voor het naverwarmen van een zonnewarmtesysteem. Indien het NZ-keur niet aanwezig is, adviseren wij navraag te doen bij de fabrikant van de ketel. Indien de ketel wel is voorzien van NZ-keur adviseren wij tevens navraag te doen bij de fabrikant van de ketel of er extra maatregelen of benodigdheden nodig zijn.

Monteer de drinkwaterinstallatie volgens de huidige (lokale) regelgeving.

De koudwaterleiding naar het zonnewarmtesysteem en naar de naverwarmer moet voorzien zijn van een inlaatcombinatie (8 bar). In de koudwaterleiding mag na de inlaatcombinatie geen kraan of afsluiter gemonteerd worden, omdat bij gesloten kraan of afsluiter de overstort van de inlaatcombinatie niet bereikbaar is voor het uitzettende water. Zorg voor een vrije uitloop van de overstort van de inlaatcombinatie in de sifon naar de riolering. Zie voor het aansluiten van het voorraadvat aan de (na)verwarmer het bij de (na)verwarmer meegeleverde installatievoorschrift met inachtneming van de NEN1006 voorschriften.

Zorg ervoor dat de warmwater leidingen zorgvuldig zijn geïsoleerd om brandwonden en warmteverlies te voorkomen.

13.3 Aansluiten van de collectorleidingen

Voor het aanleggen van de leidingen van en naar de collector gelden de volgende regels:

Voor HPC-2,5 collectoren
Alle leidingen tussen voorraadvat en collector(en) dienen uitgevoerd te worden in 15-22 mm KIWI-gekeurd roodkoper of RVS flexibel geïsoleerd leidingsmateriaal (optioneel).

Systemen tot en met 2 collectoren met koper 15 mm of DN12 RVS ribbelslang.
Systemen 3 en 4 collectoren met koper 22 mm of DN16 RVS ribbelslang.
Totale maximale leidinglengte is 30 meter (aanvoer+retour samen).

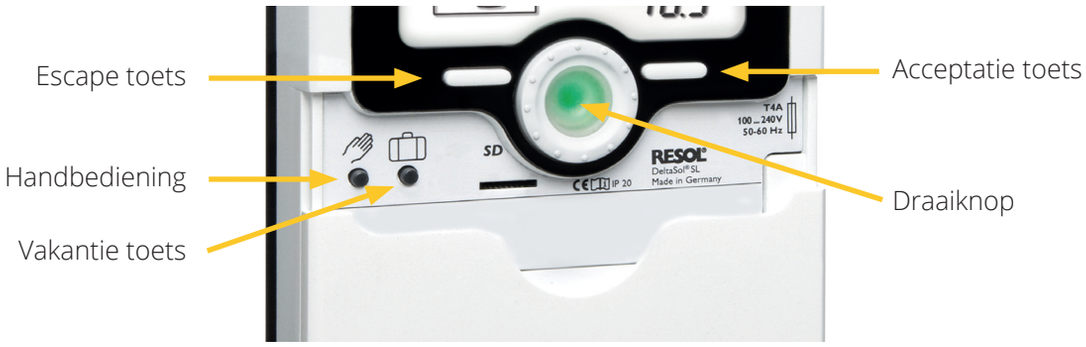
Voor Nero collectoren
Nero collectoren mogen uitsluitend met HRsolar RVS flexibel leidingwerk worden aangesloten. Tot en met 4 collectoren in serie kan DN12 worden toegepast.
Totale maximale leidinglengte is 30 meter (aanvoer+retour samen).

Tijdens normaal bedrijf kunnen de collectorleidingen kortstondig zeer heet worden (>120°C). De collectorleidingen dienen zorgvuldig geïsoleerd te worden met UV- en hittebestendig isolatiemateriaal (RVS flexibel leidingmateriaal is reeds voorzien van UV- en hittebestendig isolatiemateriaal).

HRsolar heeft verschillende voorgeïsoleerde flexibele RVS slangen in haar assortiment. De slangen zijn bedoeld voor het direct aansluiten van de collectoren op het voorraadvat. Als de slang op maat wordt gesneden (met een pijpsnijder), kan deze met een aansluitset (los verkrijgbaar) op het voorraadvat en pompset worden aangesloten.

14. Bediening en instellen regelunit

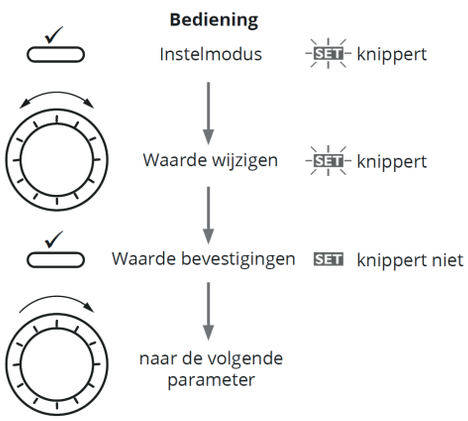
14.1 Bediening



De regelaar wordt door twee toetsen en een draaiknop onder het display bedient:

- Linker knop ⮌ escape functie om terug te keren naar het voorgaande menu.
- Rechter toets (√) acceptatie functie om te bevestigen/selecteren.
- De draaiknop is om door het menu te scrollen en om ingestelde parameters te verhogen / te verlagen en geeft tevens de status van het systeem weer met LED-indicatie.

14.2 Parameters aanpassen



Voor het aanpassen van de verschillende waardes in de parameters dienen onderstaande stappen te worden doorlopen. Houd de (√) toets 3 seconden ingedrukt voor het instelmenu. Set knippert. Navigeer vervolgens met de draaiknop naar de aan te passen parameter. Set knippert. Druk éénmaal op de acceptatie (√) toets en pas de parameter aan met de draaiknop. Druk vervolgens wederom éénmaal op de acceptatie (√) toets om te bevestigen. Set knippert niet.

14.3 Eerste opstart en reset

Wanneer de regelunit voor het eerst op netstroom wordt aangesloten, start de regelaar in opstart modus. In dit opstart scherm kunnen desgewenst de volgende parameters worden aangepast:

- Taal
- Eenheden
- Tijd
- Datum
- Systeem (alleen bij Advanced)

Scroll vervolgens door naar rechts totdat OK zichtbaar is en druk éénmaal op de (√) acceptatie toets. De regelaar is ingesteld en springt automatisch naar het statusmenu.

Voor een reset van de regelunit dien je naar rechts te scrollen in het instelmenu totdat RESET in beeld komt. Druk éénmaal op de acceptatie toets waarna OFF in beeld komt. Scrol naar ON en druk op de acceptatie toets. De regelaar is nu gereset naar de fabrieksinstellingen.

14.4 LED status indicatie

Op de draaiknop wordt met behulp van LED verlichting de status van het systeem aangegeven.

Kleur	Continue opgelicht	Knipperend
	Systeem in orde	Handbediening actief
		Foutmelding Systeem is gestopt met werken. Zie hoofdstuk 23.
	Vakantiefunctie actief	Alarmmelding Systeem functioneert maar aandacht nodig. Zie hoofdstuk 23.

14.5 Instellen regelunit voor Ella

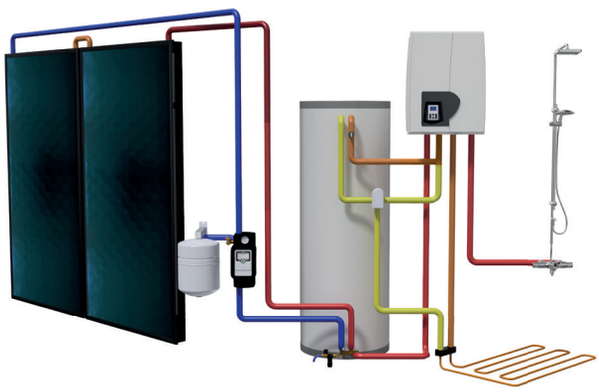
Voor de werking van een standaard zonnewarmtesysteem t.b.v. tapwater hoeven verder geen parameterinstellingen op de Basicregelunit te worden ingesteld.

Zie hoofdstuk 18 voor alle instellingen en opties.

15. Maxx zonnewarmtesysteem

15.1 Werking LT (driewegklep)

De Maxx is een zonnewarmtesysteem die naast tapwaterverwarming ook gedeeltelijk de ruimteverwarming verzorgt. Het voorraadvat is verbonden met een collector. Het collectorcircuit is een volledig gescheiden gesloten circuit, dat onder druk is gevuld met een glycol/water-mengsel.



De collectorpomp schakelt met minimaal vermogen in zodra de temperatuur van de collectorsensor 6°C hoger is dan de temperatuur in het voorraadvat (ΔT>6K:pomp aan). Het glycol/water-mengsel wordt rondgepompt en in de collector opgewarmd. Daarna stroomt de verwarmde vloeistof door de spiraalvormige warmtewisselaar in het voorraadvat. De warmte wordt door deze wisselaar overgedragen aan het sanitairwater. De solarpomp zal de vloeistof sneller rondpompen indien het temperatuurverschil verder oploopt. De solarpomp zal uitgeschakeld worden als het temperatuurverschil nog maar 4°C betreft (ΔT<4K:pomp uit).

De aangesloten CV-combiketel of ander type (na) verwarmer zorgt, indien nodig, voor de naverwarming van het warm tapwater.

De tweede spiraal in het voorraadvat wordt gebruikt voor ruimteverwarmingondersteuning. Hiervoor wordt de CV retourtemperatuur gemeten en, indien deze lager is dan de temperatuur bovenin het voorraadvat, schakelt de driewegklep om en leidt het CV water over het bovenste spiraal.

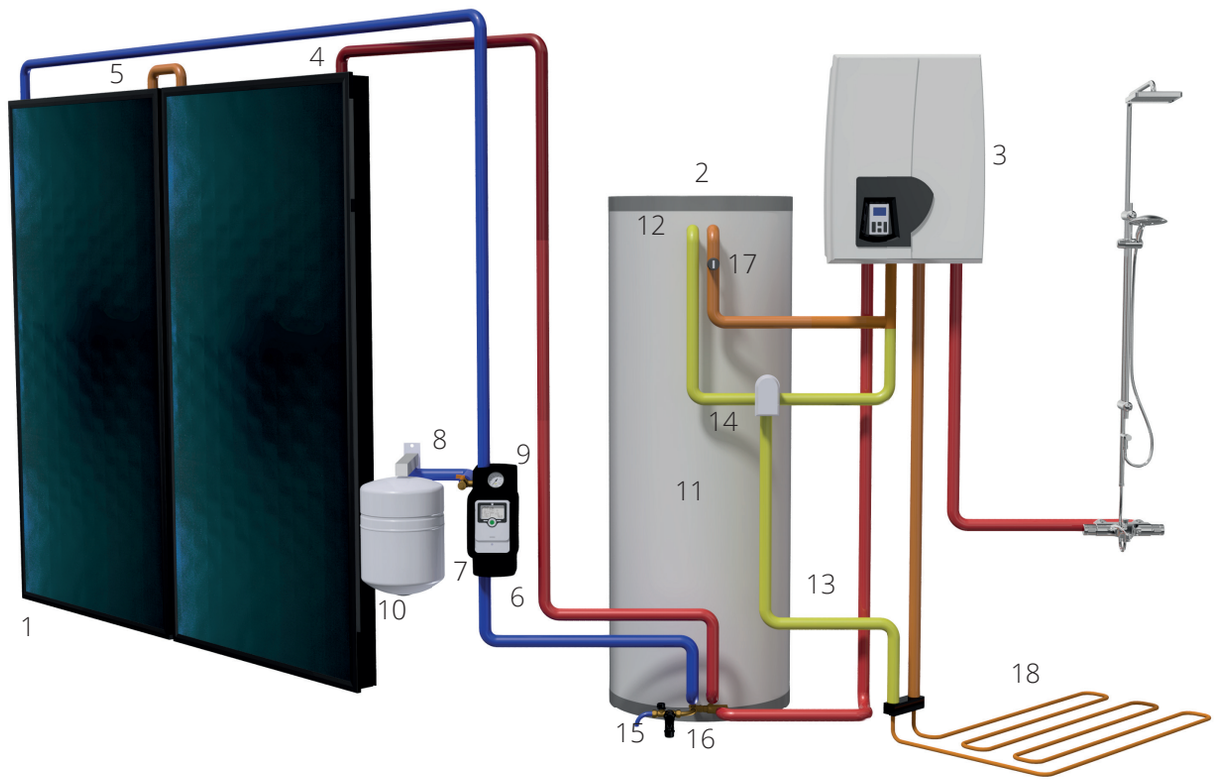
Beveiliging tegen oververhitting
De maximale temperatuur van het voorraadvat staat standaard ingesteld op 85°C. Wanneer deze temperatuur bereikt wordt schakelt de solarpomp uit. De temperatuur kan in dit geval verder oplopen in de collector. Als de temperatuur in de collector verder oploopt zal de vloeistof verdampen, hierbij wordt vloeistof in het expansievat gedrukt. Als de temperatuur vervolgens terugloopt, zal de collector zich weer vullen met vloeistof en kan het systeem weer gaan draaien.

Vorstbeveiliging
De collector en de leidingen van en naar de collector zijn beveiligd tegen vorst doordat dit circuit gevuld is met een glycol/water-mengsel.

15.2 Werking S.M.A.R.T. (stand-alone)

Zie voor de werking en installatie/montage de handleiding van de uitbreidingsset S.M.A.R.T.

15.3 Hydraulisch schema uitbreidingsset LT



1	Collector	10	Expansievat
2	Voorraadvat	11	Sensor voorraadvat (s2)
3	Naverwarmer (niet meegeleverd)	12	Sensor voorraadvat boven (s3)
4	Collectorsensor (s1)	13	Sensor CV retour (s5)
5	Doorkoppelslang 30 cm	14	Driewegklep (optioneel)
6	Pompset Advanced	15	Inlaatcombinatie (niet meegeleverd)
7	Vulkraan uit	16	Mengventiel
8	Vulkraan in	17	Instelbare veerbelaste terugslagklep (optioneel)
9	Veiligheidsventiel + manometer	18	Ruimteverwarming (niet meegeleverd)

LET OP: Dit is een schematische tekening van de installatie. De daadwerkelijke aansluiting op de afgebeelde ketel kan in praktijk afwijken. Raadpleeg voor het aansluiten van het voorraadvat op de (na)verwarmer de installatievoorschriften van de fabrikant met inachtneming van de NEN1006 voorschriften.

15.4 Leveringsomvang Maxx

Het leveringspakket van de set is als volgt samengesteld:

Voorraadvat
- RVS voorraadvat met twee interne RVS warmtewisselaars
- Mengventiel
- Thermostatisch mengventiel 15 mm (200 en 300 liter voorraadvaten)
- Instelbaar mengventiel 22 mm (alleen bij 400 liter voorraadvat)
- 2x boilersensor Pt1000 voorgemonteerd bij 200 en 300 liter voorraadvaten
- 1x boilersensor Pt1000 + 2x RVS dompelbuis TH100 RVS bij het 400 liter voorraadvat
- Knie ½ x 22 mm t.b.v. aansluitset (alleen bij 200 en 300 liter voorraadvaten)

Pompset
- Bevestigingsmateriaal Pompset
- Regelunit Advanced met ΔT-regeling en extra relais voor aansturen driewegklep/pomp (t.b.v. uitbreidingsset LT of S.MA.R.T.)
- Modulerende PWM solarpomp
- Vul- en aftapkraan
- Terugslagklep
- Overstortventiel (6 bar)
- Manometer
- Aansluitsnoer
- Knie-stuk 22 mm man/vrouw
- 2x Puntstuk 1/2 x 15 mm

Toebehoren (in één zak bijgesloten)
- Temperatuursensor (S1) voor de collector
- Verloopbus ½ - ¾ (Alleen bij HPC-2,5 systemen met 3 en 4 collectoren)
- HRsolar installatiehandleiding (inclusief periodieke onderhoudskaart)
- Bij meer dan 1 collector 30 cm flexibele koppelslang(en)

Expansievat
- Expansievat 8, 18, 25 of 35 liter met een voordruk van 1,8 bar
- Muurbeugel expansievat*
- Puntstuk 1/2x15mm*

* Met uitzondering van 35 liter expansievat, dit is een staande uitvoering

Collectorset
Afhankelijk van het gekozen zonnewarmtesysteem met HPC-2,5 collector, wordt een collectorset meegeleverd voor Indak, Opdak of Platdak. Bij de Nero collector is montage optioneel.

Systeeminhoud

Systeem	Aantal collec-toren	Voorraad-vat (l)	Expansie-vat (l)	Pompset	Aantal Antifro-gen	Meng-ventiel
Maxx Nero-3/200D (Liggend)	3	200	18	Advanced	1	15 mm knel
Maxx Nero-4/200D (Liggend)	4	200	25	Advanced	2	15 mm knel
Maxx Nero-4/300D	4	300	25	Advanced	2	15 mm knel

Systeeminhoud

Systeem	Aantal collec-toren	Voorraad-vat (l)	Expansie-vat (l)	Pompset	Aantal Antifro-gen	Meng ventiel
Maxx Hrs200(L)D/5,0	2	200	18	Advanced	1	15 mm knel
Maxx Hrs200(L)D/7,5	3	200	25	Advanced	2	15 mm knel
Maxx Hrs300D/7,5	3	300	25	Advanced	2	15 mm knel
Maxx Hrs400D/10,0	4	400	35	Advanced	3	22 mm knel

15.5 Leveringsomvang uitbreidingsset LT

- Motorgestuurde driewegklep 230V
- Veerbelaste terugslagklep
- Clip on Pt1000 temperatuursensor 22 mm
- Pt1000 temperatuursensor

15.6 Leveringsomvang uitbreidingsset S.M.A.R.T.

- Voorgemonteeerde kit met PWM pomp+kabel, mixventiel en appendages (verwerkt in de kit)
- Clip on Pt1000 temperatuursesnsor 22 mm
- Pt1000 temperatuursensor
- Pt1000 temperatuursensor t.b.v. MV-kanaal

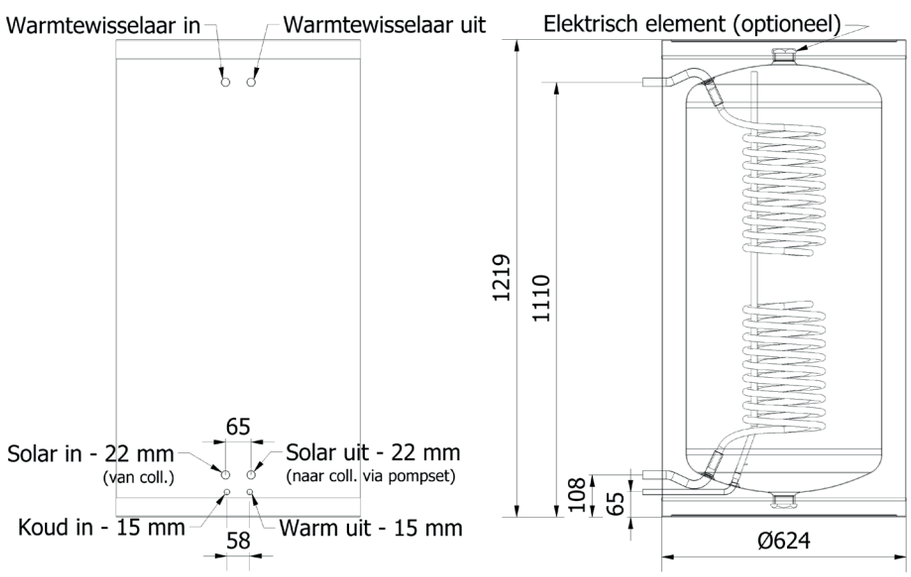
16. Voorraadvaten Maxx

16.1 Specificaties en aansluitingen

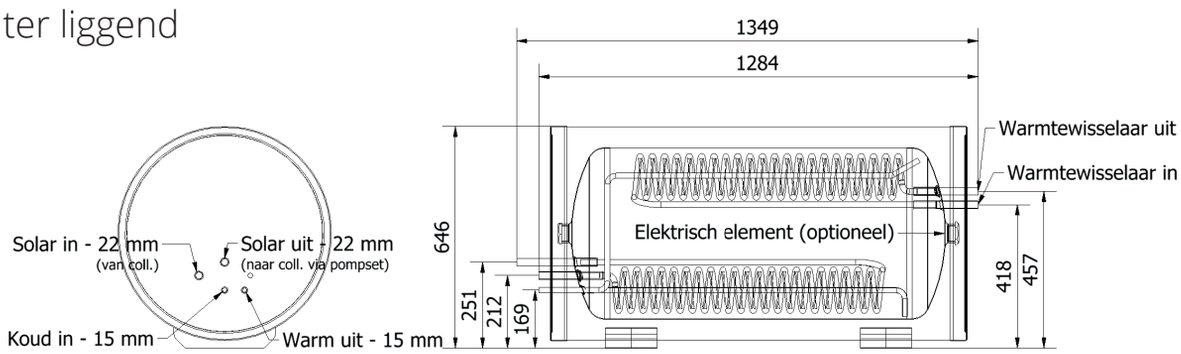
Technische gegevens

Type voorraadvat		200 liter	200 liter liggend	300 liter	400 liter
Inhoud	l	194	197	292	393
Inhoud	m^3	0,194	0,197	0,292	0,393
Hoogte	mm	1219	646	1749	1580
Diameter	mm	624	646	624	710
Gewicht	kg	31	31	44	119
Max. werkdruk vat	bar	10	10	10	8
Max. werkdruk spiraal	bar	10	10	10	8
Max. temp. vaten	°C	85	85	85	85
Isolatie		Neopor®	Neopor®	Neopor®	PUR
Isolatie	mm	60	60	60	50
Stilstandverlies	W	54	54	84	102
Energieklasse		B	B	C	C
Spiraaloppervlakte onder	m^2	1.0	1,0	1,3	1,65
Spiraaloppervlakte boven	m^2	1.0	1,0	1,3	0,95
Vbu (hottop volume)	l	95	62	125	165

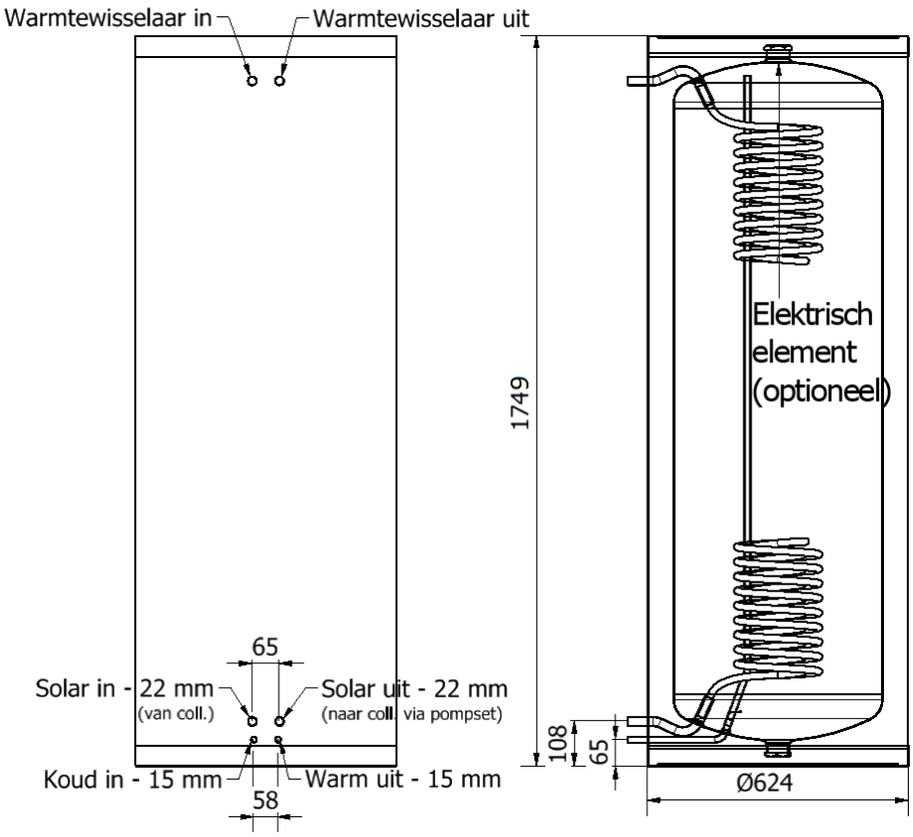
200 liter



200 liter liggend

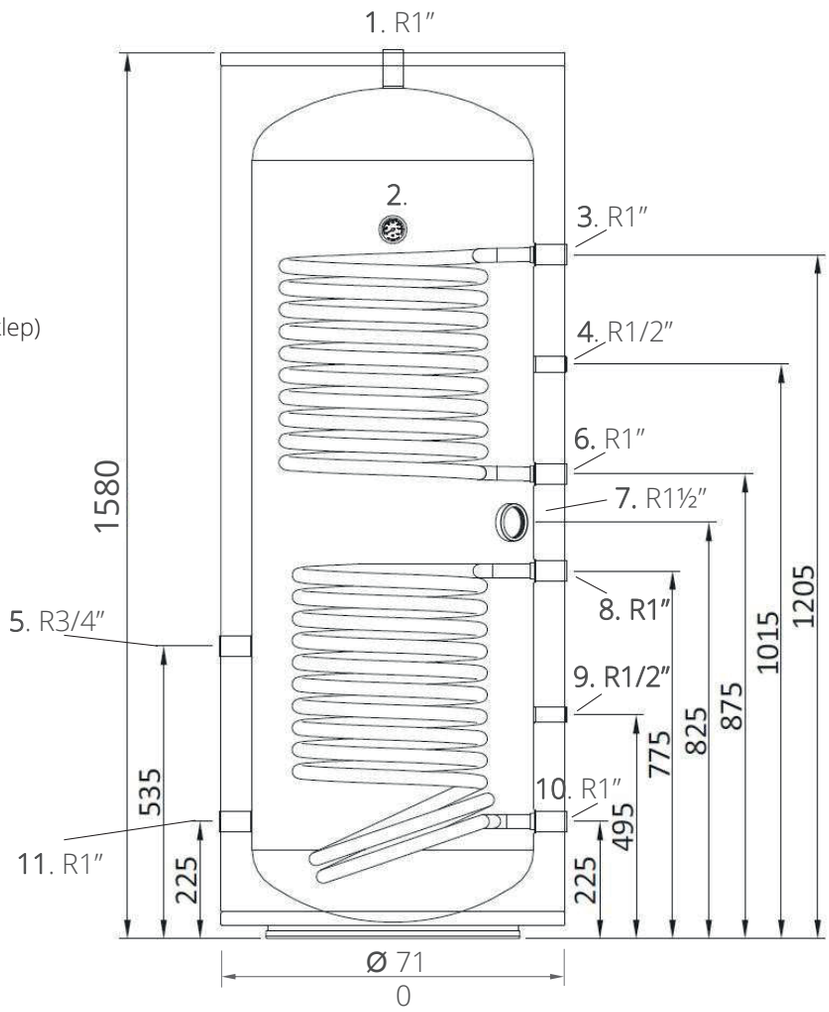


300 liter



400 liter

1. Warmwater uit
2. Temperatuurmeter
3. Ruimteverwarming naar naverwarmer
4. Sensor voorraadvat boven S3
5. Circulatie
6. Retour ruimteverwarming (via driewegklep)
7. Elektrisch element (optioneel)
8. Van collector
9. Boilersensor S2
10. Naar collector (via pompset)
11. Koudwater in



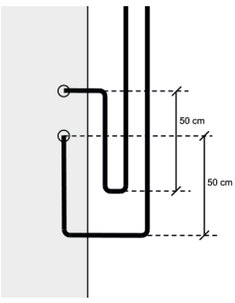
16.2 Plaatsing van het voorraadvat

Om warmteverliezen te voorkomen verdient het de voorkeur om het zonnewarmtesysteem zo te plaatsen dat het leidingwerk tussen het voorraadvat en collector, maar ook tussen het voorraadvat en na-verwarmer, zo kort mogelijk is. De opstelruimte van het voorraadvat en de pompset met regelunit dient droog en vorstvrij te zijn.

Plaats het voorraadvat op een stevige en vlakke ondergrond. Houd rekening met het totale gewicht bij een gevuld voorraadvat en zorg voor voldoende ruimte rondom het voorraadvat.

17. Aansluiten uitbreidingsset LT

17.1 Aansluiten van de CV-leidingen



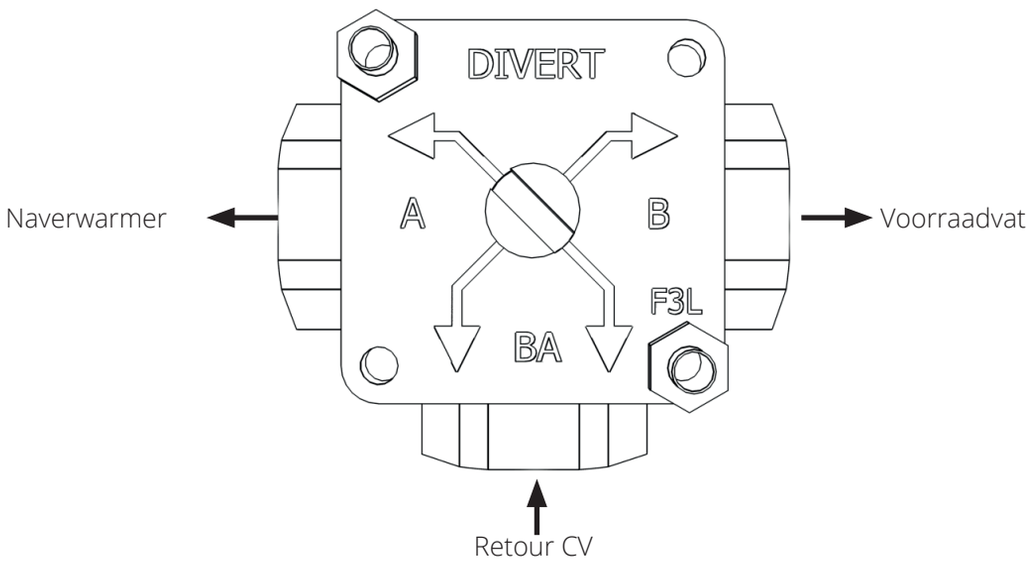
Voor de CV-leidingen adviseert HRsolar 22 mm. De aansluitingen van het bovenste CV-spiraal in het vat zijn 22 mm knel (200 en 300 liter) en 1" binnendraad (400 liter). Monteer de CV-leidingen 50 cm naar beneden om een warmteslot te creëren en isoleer de leidingen goed om warmteverliezen te beperken (zie figuur hiernaast).

Sluit de CV leidingen aan volgens het hydraulisch principe schema.

Zorg ervoor dat de leidingen zorgvuldig zijn geïsoleerd om brandwonden en warmteverlies te voorkomen.

17.2 Aansluiten driewegklep

Zorg dat de regelunit spanningsloos is bij het monteren van de sensoren en klep.



Elektrische aansluitingen driewegklep

Kleur draad	Stekker positie regelunit
Bruin	L
Blauw	N
Zwart	R3

Watertechnische aansluitingen driewegklep

Aansluiting driewegklep	Aansluiten
A	Naar naverwarmer
B	Naar voorraadvat
AB	Retour van CV circuit

Indien gewenst kan de positie van A en B verwisseld worden door de motor los te halen, de twee montageschroeven te verplaatsen, de motor 90° te draaien en weer vast te klikken.

17.3 Testen van de driewegklep

Om de driewegklep te testen op het mechanisch omlopen van de stand, kan deze via de Advanced regelunit handmatig bediend worden.

- Houd de rechter acceptatie toets 3 seconden ingedrukt totdat MONIT in het display verschijnt.
- Scroll met het draaiwiel naar rechts totdat je HAND ziet.
- Druk 1x op de acceptatie toets en scrol naar rechts totdat je HAND 3 ziet.
- Druk 1x op de acceptatie toets en draai totdat je MAX ziet.
- Bevestig dit door 1 maal op de acceptatie toets te drukken. Het relais van R3 (de klep) wordt nu met 230 V bekrachtigd en de klep moet nu omlopen.
- Om de klep weer terug te schakelen doe je dezelfde handeling maar zet je HAND3 op UIT. De klep zou nu in ruststand moeten staan.
- Indien de klep naar behoren functioneert voer dan dezelfde handeling uit maar zet HAND 3 op AUTO.

Indien het systeem juist functioneert, vergeet dan niet HAND 3 weer op de stand AUTO te zetten en te bevestigen met de acceptatie toets.

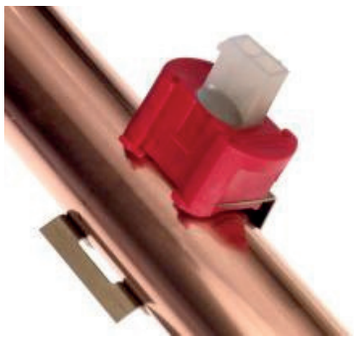
17.4 Plaatsing sensoren

Zorg dat de regelunit spanningsloos is bij het monteren van de sensoren.

Topsensor 200 en 300 liter voorraadvaten
Bij de 200 en 300 liter voorraadvaten is de topsensor bovenin het vat reeds geplaatst en behoort de sensor alleen nog op de Advanced regelunit te worden aangesloten op positie S3.

Topsensor 400 liter voorraadvaten
Bij het 400 liter voorraadvat is in de bovenzijde van het vat een 1/2" aansluiting beschikbaar waarin de bij het voorraadvat meegeleverde dompelbuis met borgmoer de Pt1000 sensor geplaatst kan worden. Deze sensor moet worden aangesloten op S3 van de Advanced regelunit (de sensor is meegeleverd bij de uitbreidingsset LT).

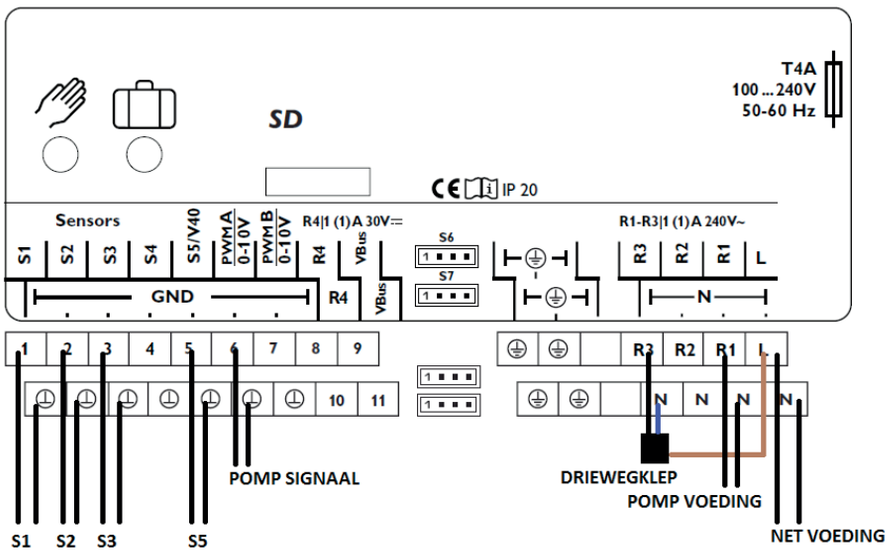
Sensor CV retour
Voor het meten van retourtemperatuur van de CV moet de bij de uitbreidingsset LT meegeleverde 22 mm clip-on sensor op de retourleiding vóór de driewegklep worden geplaatst. Deze sensor moet in de Advanced regelunit op S5 aangesloten worden.



Voor het plaatsen van de sensoren S3 en S5 moet de kruiskopschroef in de regelunit losgedraaid worden waarna de witte kap eruit gekanteld kan worden. Achter het paneel bevinden zich de aansluitklemmen.

Indien gebruik gemaakt wordt van een andere kabel als geleverd, dan dient deze direct op de regelaar aangesloten te worden. Maak de voor-gemonteerde sensorkabels los en monteer de kabels van de sensoren volgens het volgende schema.

Aansluitschema Advanced regelunit



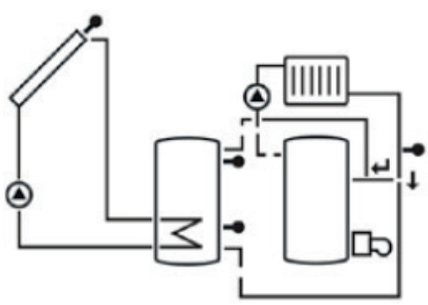
17.5 Instellen regelunit

De Advanced regelunit kan ook de driewegklep aansturen die in de retourleiding van de CV gemonteerd moet worden.

Stel het juiste installatieschema op de volgende wijze in:

- Houd de rechter acceptatie knop 3 seconden ingedrukt totdat MONIT verschijnt.
- Scroll 1x naar rechts met het draaiwiel naar de parameter SYS.
- Druk op de rechter acceptatie knop en kies met de draaiknop systeem 9.
- Druk op de rechtse acceptatie knop om te bevestigen.

De regelaar is ingesteld als uitbreidingsset LT.



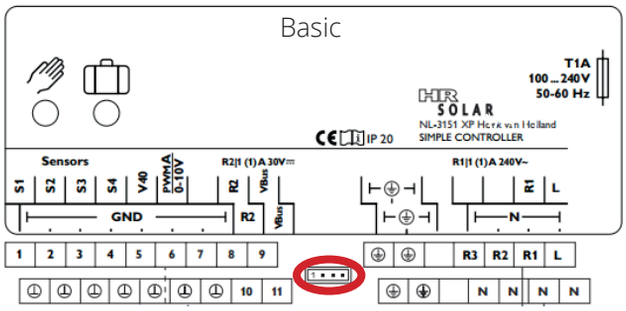
18. Extra functies en instellingen

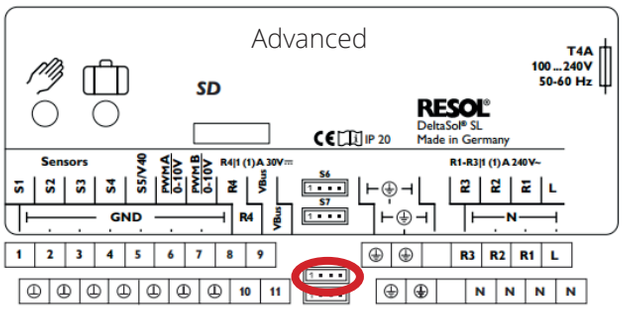
18.1 SuMoSy (opbrengstmeting)

De SuMoSy is een optionele flowmeter die aangesloten wordt op de regelunit om de flow en opbrengst te kunnen meten. De SuMoSy is plug & play. Indien de SuMoSY wordt aangesloten op de regeling, hoeft er niets meer te worden ingesteld. De flow in L/H en de opbrengst in MWH en KWH kunnen worden afgelezen op het display van de regeling.

De molex stekker van de flowsensor dient te worden aangesloten op S6 van de Basic of de Advanced regeling.

Artikelnr. 45050: SyMoSy t.b.v. regelunit Basic
Artikelnr. 81084: SuMoSy t.b.v. regelunit Advanced





18.2 Handbediening en vakantiefunctie

Achter het schuifgedeelte bevinden zich nog twee knoppen. Hiermee kan worden gekozen voor de handbedieningsfunctie en de vakantiefunctie.

Handbediening
Wanneer de handbedieningsknop wordt ingedrukt, wordt het systeem gedurende één minuut handmatig ingeschakeld. In het scherm wordt het aftellen getoond van 60 sec naar 0. Gedurende deze tijd zal de pomp 100% snelheid draaien (R1).

Vakantiefunctie
Wanneer de vakantieknop gedurende 3 seconden wordt ingedrukt, verschijnt in het display het menu “Dagen”. Met de draaiknop kan het aantal afwezigheidsdagen worden ingesteld. Gedurende deze dagen wordt het voorraadvat in de nachturen afgekoeld. Hiermee wordt overmatige degeneratie van het glycolmengsel voorkomen. Wanneer het aantal dagen op 0 wordt ingesteld, dan is de vakantiefunctie gedeactiveerd.

Zie voor uitgebreide instellingen en functies van de Basic en Advanced regelingen de handleidingen op onze website.

18.3 Overzicht parameters Basic en Advanced

Statusmenu

Aanduiding	Betekenis	Eenheid	Bereik	Standaard
T COL	Temperatuur collector (warmste kant) S1	°C	-40 260	variabel
T BOD	Temperatuur vat onder S2	°C	-40 260	variabel
T TOP	Temperatuur vat boven S3 (indien aangesloten)	°C	-40 260	variabel
S4/T WAS	Indien aangesloten	°C	-40 260	variabel
S5	Afhankelijk van systeemkeuze	°C	-40 260	variabel
n 1%	Basic=snelheid solarpomp Advanced=solarpomp gestuurd (zie PWMA)	%	0.....100	variabel
n 2%	Status pomp 2 / klep aangestuur 100% / relais aangestuurd 100%	%	0.....100	variabel
L/H	Flow	Liter/uur	0.....9999	variabel
TFHQM	Basic=T boiler tapwater uitgaand, Advanced=T retoiur collectorcircuit	°C	-40 260	variabel
TRHQM	Temperatuur koude aanvoer	°C	0.....20	10
kWh	Opbrengst systeem	kWh	0.....9999	variabel
MWh	Opbrengst systeem	MWh	0.....9999	variabel
N3	Relais 3 (0=uit, 100=aan)	%	0 of 100	variabel
N4	Relais 4 (0=uit, 100=aan)	%	0 of 100	variabel
PWMA	Snelheid pomp 1 (standaard solarpomp)	Liter/uur	0.....9999	variabel
PWMB	Snelheid pomp 2	Liter/uur	0.....9999	variabel
TDIS	Actuele thermische desinfectie temperatuur (indien functie aan)	°C	-40 260	S3
TTDESS	Tijd tot aansturen relais (indien functie aan)	dd:hh	00:00.....30:24	variabel
TIJD	Tijd actueel	uu:mm	00:00.....23:59	variabel
DATUM	Datum actueel	dd/mm/jjjj	31/12/2099	variabel

Instelmenu parameters

MONIT	Monitoring	Eenheid	Bereik	Standaard
h R1.... h R4	Bedrijfsurenteller relais 1 t/m 4 (R1...R4)	Uren	0.....9999	variabel
Dagen	Weergave bedrijfsdagen sinds ingebruikname regelaar	Dagen	0.....9999	variabel
MAXS1....S5	Maximum behaalde temperaturen bij S1....S6	°C	-40 260	variabel
MINS1....S6	Minimaal behaalde temperaturen bij S1....S6	°C	-40 260	variabel

Instelmenu parameters

SYS	Systeeminstallaties
1	Standaard tapwatersysteem
2 (Basic)	Tapwatersysteem + brandervoorwaarde-thermostaat functie
3 (Basic)	Tapwater + Sun Wash functie
5	2 boiler zonne energie systeem met kleplogica, 1 pomp, 3 sensoren en driewegklep
6	2 boiler zonne energiesysteem met pomplogica, 2 pompen, 3 sensoren
7	Zonne energiesysteem met oost-/westdak, 2 pompen, 3 sensoren
8	Zonne energiesysteem met 1 boiler en naverwarming via vaste brandstofketel
9	Zonne energiesysteem met 1 boiler en retourverhoging cv-circuit (uitbreidingsset LT)
11	Zonne energiesysteem met 1 boiler en retourverhoging cv-circuit (uitbreidingsset S.M.A.R.T.)

Instelmenu parameters

LADEN		Eenheid	Bereik	Standaard
SMAX	Maximumtemperatuur voorraadvat	°C	0.....95	85

Instelmenu parameters

COL F		Eenheid	Bereik	Standaard
CEM	Maximumtemperatuur collector	°C	80....200	130

Instelmenu parameters

NV	Brandervoorwaarde-thermostaat functie	Eenheid	Bereik	Standaard
ON/OFF	Aan-/uitschakeling functie (Basic via systeem 2)		ON/OFF	OFF
NV IN	Inschakeltemperatuur naverwarming	°C	0.5....95	55
NV UI	Uitschakeltemperatuur naverwarming	°C	0.5....95	60
T1O..T3O	Inschakeltijd 1 t/m 3	uu:mm	00:00.....23:59	00:00
T1F..T3F	Uitschakeltijd 1 t/m 3	uu:mm	00:00.....23:59	00:00

Instelmenu parameters

WASCH	Alleen in combinatie met SunWash	Eenheid	Bereik	Standaard
ON/OFF	Aan-/uitschakeling functie (Basic via systeem 3)		ON/OFF	OFF
T WAS	Wastemperatuur	°C	20....90	40
TIMER	Tijd tot koude spoeling	mm:ss	00:00....60:00	45:00

Instelmenu parameters

RELAY		Eenheid	Bereik	Standaard
R1	Instellingen relais 1 (standaard solarpomp)	ON/OFF,PUIS,PSOL,PHEA,0-10, ADAP		PSOL
MIN	Minimum toerental pomp	%	15....100	30
MAX	Maximum toerental pomp	%	35....100	100

Instelmenu parameters

HAND	Handbediening relaiscontacten	Eenheid	Bereik	Standaard
HAND1....4	Handbedieningsfunctie relaiscontacten 1 t/m 4 Basic R1, R2	UIT, MIN, AUTO, MAX		AUTO

Instelmenu parameters

TDIS	Thermische desinfectie / legionella preventie	Eenheid	Bereik	Standaard
ON/OFF	Aan-/uitschakeling functie		ON/OFF	OFF
PDIS	Controle periode thermische desinfectie	Dagen/24 uur	0....720	24
DEIP	Desinfecteerperiode	minuten	0....1380	60
TDIS	Desinfecteren temperatuur (bewaking)	°C	0....95	60
OSDIS	Optie starttijdvertraging AAN/UIT		AAN/UIT	UIT
SDIS	Starttijdvertraging, inschakelen relais wordt tot dit tijdstip vertraagd	uu:mm	00:00.....23:59	18:00
TSDIS	Sensor thermische desinfectie		S1....S5	S3
RDIS	Relais thermische desinfectie (afhandelijk van andere instellingen)		R2....R4	R2

Instelmenu parameters

HQM	Instellingen opbrengstmeting (SuMoSy optie is Plug & Play)	Eenheid	Bereik	Standaard
ON/OFF	Aan-/uitschakeling functie		ON/OFF	OFF
SFHQM	Voorloopsensor		S1....S6	S1
SRHQM	Retoursensor		S1....S6	S6

Instelmenu parameters

DATUM	Datum en tijdsinstellingen	Eenheid	Bereik	Standaard
LANG	Menutaal (NL, DE, EN, FR)			NL
RESET	Aan-/uitschakeling fabrieksinstellingen		ON/OFF	OFF

Parameters uitsluitend in Advanced regeling

Parameters uitsluitend zichtbaar wanneer SuMoSy aangesloten

De volledige handleidingen van de regelunits Basic & Advanced kunnen worden gedownload op www.hrsolar.nl

19. Vullen en ontluchten

Vul de onderdelen van de installatie in de volgorde:
1. Tapwaterzijdig (voorraadvat)
2. Collectorcircuit

19.1 Vullen en ontluchten tapwaterzijdig

Gebruik uitsluitend sanitairwater van het waterleidingsbedrijf voor het vullen.

Het vullen en ontluchten gaat als volgt:
1. Open in de installatie een warmwaterkraan.
2. Open de hoofdtoevoer van het koudwater.
3. Open de stopkraan in de inlaatcombinatie.
4. Vul het voorraadvat totdat er water uit de geopende warmwaterkraan komt.

Controleer alle aansluitingen, het voorraadvat en de dompelbuis (indien aanwezig) op lekdichtheid.

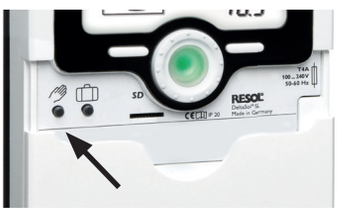
Laat het water nog enkele minuten stromen om ervoor te zorgen dat het voorraadvat en leidingen volledig gespoeld en ontlucht zijn. Sluit dan de warmwaterkraan.

19.2 Vullen en spoelen collectorzijdig

Voor het op een juiste wijze vullen van het collectorcircuit is een vulpompkar benodigd. (Optioneel leverbaar, artikelnummer: 81080). Gebruik in geen geval handpompen of (accu) schroefboormachine aangedreven pompen.

1. Verwijder de dop van de vulpompkar en vul het reservoir met het door HRsolar geleverde glycol. De Antifrogen SOL HT Ready-Mix is kant-en-klaar.
2. Sluit de perszijde aan op de bovenste vulkraan (1) van de pompset. Sluit de retourslang van de vulpompkar aan op de onderste kraan (2) van de pompset.
3. Open de kranen en laat de vulpomp voor vijf minuten rondpompen. Stop de vulpomp en wacht tot al het vloeistof teruggelopen is in de vulpompkar.

Indien een SuMoSy in het glycolcircuit wordt toegepast, open de vulkraan eerst voor circa 30% en vul het systeem volledig met vloeistof. Open de kraan daarna volledig en ga verder met het rondpompen bij stap 3.



4. Start nogmaals de vulpomp voor vijf minuten.
5. Laat de systeemdruk meerdere keren oplopen tot 3 bar door het sluiten van de retour vulkraan.
6. Sluit de vulkranen en zorg dat het systeem op een druk van ca. 2,0 bar staat.
7. Steek de stekker van de pompset in het stopcontact en zet de pomp op handmatig, zoals hieronder beschreven.
8. Schuif het voorpaneel van de regelaar naar beneden. Druk op de handbedieningstoets, zoals hiernaast is weergegeven. Het systeem zal nu gedurende 1 minuut handmatig rondpompen.

Inspecteer of er nog lucht in het systeem zit en herhaal indien nodig stap 3 t/m 5.

20. Inbedrijfname

Indien het voorraadvat en het collectorcircuit zijn gevuld en ontlucht, is het zonnewarmtesysteem klaar voor gebruik.
Zorg dat de stekker van de pompset in de wandcontactdoos zit, stel de regelunit, indien nodig, in en loop de checklist na.

21. Buiten bedrijf stellen

In sommige situaties kan het voorkomen dat de installatie buiten bedrijf moet worden gesteld. Trek de stekker uit de wandcontactdoos. De installatie is nu buiten bedrijf.

Als er sprake is van vorstgevaar bij het voorraadvat, is het raadzaam de gehele tapwaterinstallatie af te tappen.

Als de collectoren worden ontkoppeld, zorg er dan voor dat elke collector is afgedekt en de temperatuur van de vloeistof onder de 40°C is.

22. Onderhoud en garantie

Voor een goede werking van het zonnewarmtesysteem is inspectie door een erkende installateur benodigd. De druk van het collectorsysteem en expansievat en de beschermingsgraad van het glycol/watermengsel dient éénmaal per twee jaar gecontroleerd te worden. Daarnaast adviseren wij om het systeem preventief eens per vier jaar volledig te spoelen en de glycol te vervangen. Voor het spoelen en luchtvrij vullen van het systeem is een vulpompkar benodigd (Optioneel leverbaar, artikelnummer: 81080).

Antivrieswaarde van het Antifrogen SOL HT glycol
De beschermingsgraad van het glycol kan gemeten worden met een brixmeter (Optioneel leverbaar, artikelnummer: 80121). Plaats hiervoor een druppel van het mengsel uit het systeem op de glazen plaat. Sluit het kapje en kijk door het venster naar de brixschaal.

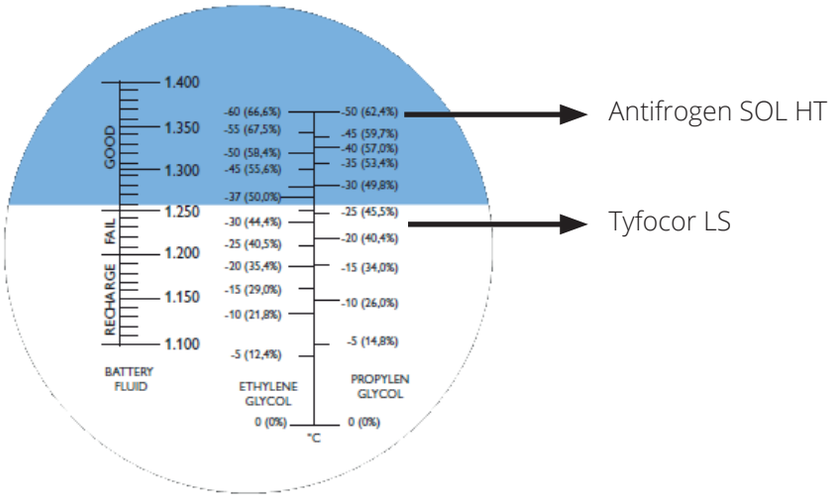
De Antifrogen SOL HT Ready-Mix dient een percentage hoger dan 40% te hebben. Is het percentage lager, dient de installatie te worden voorzien van nieuwe glycol.

Antivrieswaarde van Tyfocor LS glycol (systemen voor 1 september 2013)
Tot 1 september 2013 leverde HRsolar standaard Tyfocor LS glycol die gemengd moest worden met water. Vanaf 1 september 2013 levert HRsolar standaard Antifrogen HT SOL Ready-mix die kant en klaar is gemengd. Voor het meten van Tyfocor LS glycol is een refractometer benodigd (artikelnummer 80120).

De Tyfocor LS dient een percentage lager dan -23% te hebben. Is het percentage hoger, dient de installatie te worden voorzien van nieuwe glycol.

Indien een installatie is voorzien van Tyfocor LS, (of ander type glycol) en gevuld wordt met Antifrogen SOL HT Ready-mix, dient het collectorcircuit eerst volledig geleegd te worden. Gebruik perslucht om het systeem leeg te blazen.

Antivrieswaarde van Antifrogen SOL HT met een refractormeter
Het is mogelijk om Antifrogen SOL HT te meten met een refractometer. De procedure blijft gelijk maar de schaalverdeling is anders. Hanteert u in dit geval onderstaande schaal voor beide type glycolsoorten.



De waarde van het Antifrogen van minimaal -50°C op de propyleen schaal is niet de daadwerkelijke antivrieswaarde. De meetschaal voor Antifrogen is anders dan van Tyfocor. De waarde van -50 °C op deze schaal is – 23,0 °C in werkelijkheid voor het Antifrogen.

Schade aan het systeem als gevolg van bevriezing valt niet onder de garantie.

PH-waarde van het glycol
De pH-waarde van de collectorvloeistof moet minimaal 7 zijn. Deze kan gemeten worden met standaard verkrijgbare pH-test strookjes die verkleuren bij aanraking met de vloeistof (Optioneel leverbaar, artikelnummer: 84008). Het glycol dient vervangen te worden indien de waarde lager is dan 7. Ook hier geldt dat indien een installatie is voorzien van Tyfocor LS, (of ander type glycol) en gevuld wordt met Antifrogen SOL HT Ready-mix, het collectorcircuit eerst volledig geleegd dient te worden. Gebruik perslucht om het systeem leeg te blazen.

Druk in het zonnecollectorsysteem
De druk in het gesloten zonnecollectorcircuit moet minimaal 2 bar zijn. De druk is af te lezen op de manometer van de pompset. Indien de druk lager is, dient lekkage in het systeem uitgesloten te worden en de systeemdruk met behulp van een vulpompkar en glycol weer op de juiste druk te worden gebracht.

Druk van het expansievat
De voordruk van het expansievat mag maximaal 0,5 bar verschil hebben in druk hebben met de systeemdruk. Standaard worden de expansievaten met een voordruk van 1,8 bar geleverd.

Let op: er mogen alleen expansievaten worden toegepast geschikt voor zonneboilersystemen.

23. Storingen

23.1 Systeem storingen

Storing	Oorzaak	Oplossing
Druk is te laag <2 bar	Lekkage in het zonzijdige circuit	Lekkage verhelpen
	Defect expansievat	Vervang het expansievat
Druk loopt erg op wanneer de collector opwarmt	Defect expansievat	Vervang het expansievat
Het voorraadvat is heet maar het uitstromende water is koud	Defect mengventiel	Vervang het mengventiel
Tikkende/hakkelende pomp	Lucht in het systeem	Spoel het systeem door met een vulpompkar
	Pomp defect	Vervang pomp
De systeemdruk is opgelopen tot 3 bar	Mogelijk defect expansievat of voorraadvat	Neem contact op met de fabrikant

23.2 Regelaar storingen

Storing	Code regelaar	Oorzaak	Oplossing
☺	geen	Alles in orde	Geen actie
⚠ is zichtbaar	geen	Maximale temperatuur collector bereikt	Geen actie vereist, de pomp is gestopt met pompen
🔧 en ⚠ zijn zichtbaar	0001	Kabelbreuk sensor x	Controleer de kabel en vervang eventueel de sensor.
	0002	kortsluiting sensor x	
⚠ en ✋ zijn zichtbaar		Pomp staat handmatig aan of uit	Stel de pomp in op automatisch
⚠ en ☀ zijn zichtbaar		Maximale opslagtemperatuur bereikt	Geen actie vereist, de pomp is gestopt met pompen.
⚠ DT te hoog (Meer dan 50°C verschil tussen collector & voorraadvat, terwijl de temperatuur in voorraadvat nog geen 80°C is.)	0011	Lucht in het systeem	Spoel het systeem door met een vulpompkar
		De leidingweerstand tussen de collector en de pomp is te hoog / flowprobleem	Controleer het leidingwerk op lengte, bochten en verstoppingen/knikken.
		Defecte pomp	Vervang de pomp
⚠ VL/RET verwisseld	0031	Collectortemperatuur stijgt na inschakelen niet	Draai de aanvoer en retourleiding om en/ of controleer positie collectorsensor.
⚠ Gegevensopslag defect	0061		Vervang regelaar
⚠ Boilermax verschreden	0081	De maximumtemperatuur van het voorraadvat is overschreden.	Wacht totdat de temperatuur gezakt is. Controleer of pomp op handmatig staat.

⚠ Indien een regelaar storing is verholpen zal de LED indicatie weer groen worden. Bevestig de verholpen storing door de escape toets 2 seconden lang in te drukken.

24. Checklist installatie

Buitenwerk	
Collectorsensor juist geplaatst	
Juiste installatie t.b.v. afwatering	
Voldoende ballast (indien platdak)	

Collectorvloeistof	
Systeemdruk (2,3 bar)	bar
Collectorvloeistof, beschermingsgraad tot	°C

Binnenwerk	
Inlaatcombinatie geplaatst	
Mengventiel juist geïnstalleerd	
Voordruk expansievat 1,5 - 1,8 bar	

Regelunit	
Regelunit geeft geen foutmeldingen	
Collectortemperatuur uitleesbaar	
Boilertemperatuur uitleesbaar	
Pomp staat op automatisch !	

Overig	
Naam installateur	
De werking is uitgelegd aan de eigenaar	
Het zonnewarmtesysteem werd conform dit voorschrift gemonteerd en in bedrijf genomen, geïnspecteerd en onderhouden	
Datum inbedrijfstelling	

25. Periodieke onderhoudskaart

Het systeem dient eens per 2 jaar te worden geïnspecteerd door een erkende installateur. Voor aanspraak op garantie van eventuele defecten dient deze onderhoudskaart te kunnen worden overhandigd aan de leverancier van het systeem.

Installatiebedrijf	Datum onderhoud	Glycol antivries waarde	Glycol pH-waarde	Systeem druk	Expansievat druk	Opmerkingen / paraaf monteur

HRsolar B.V.
Leehove 4
2678 MC De Lier
T: 0174 - 523303
info@hrsolar.nl

De informatie in deze installatiehandleiding valt onder het auteursrecht. Informatie hieruit mag niet zonder schriftelijke toestemming van HRsolar worden gekopieerd of op welke manier dan ook worden gereproduceerd.