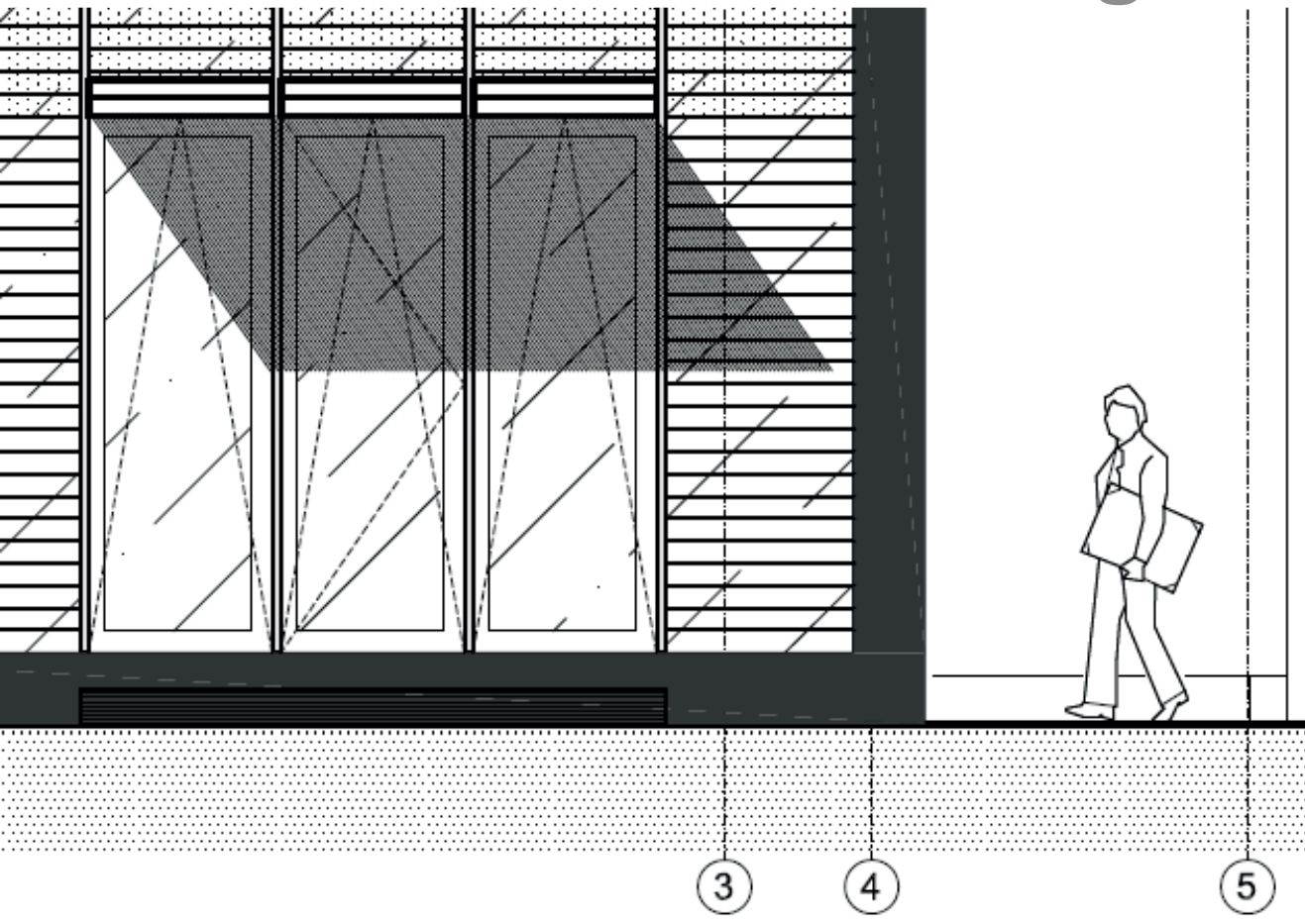


triple solar

verder zonder gas



project
design manual

Warmtepomppaneel varianten

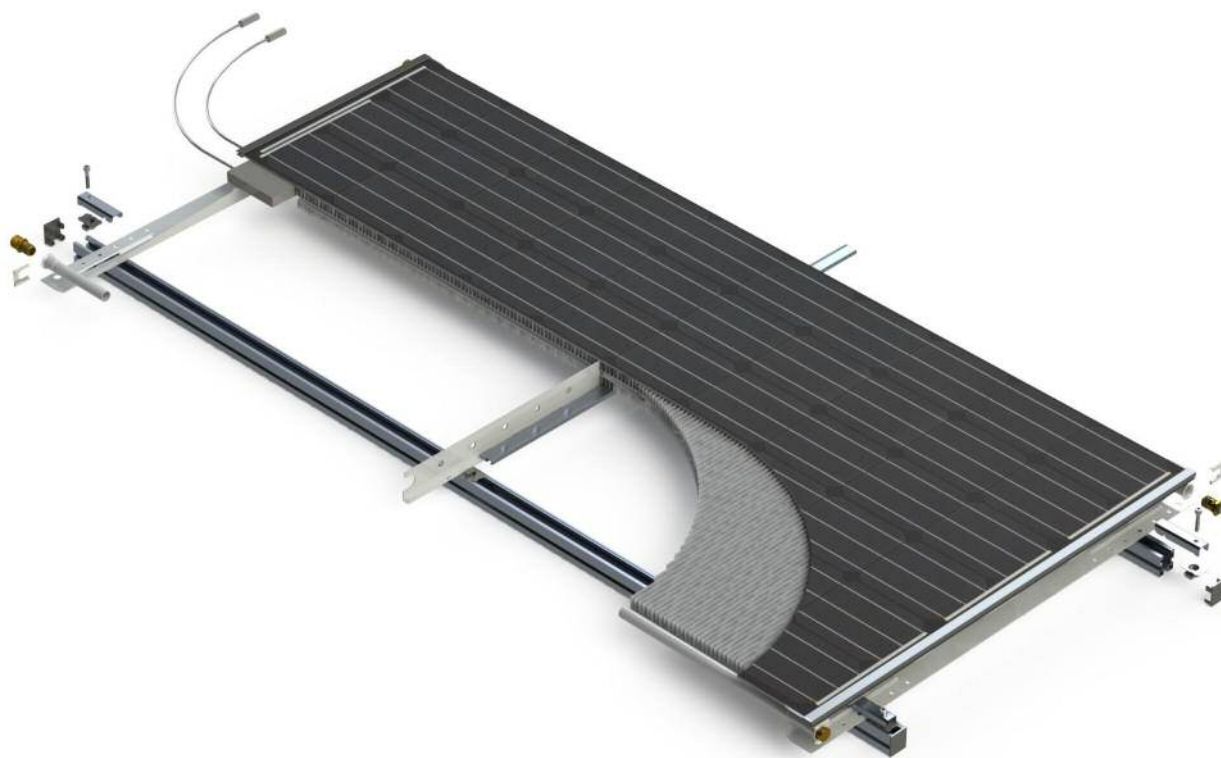
Er zijn twee Triple Solar® warmtepomppaneel varianten beschikbaar, beide in landscape configuratie. Het is niet mogelijk deze panelen in portrait configuratie te plaatsen.

Van beide panelen volgen hier de belangrijkste technische specificaties.

Specificatie	Eenheid	PVT – model XL	PVT – model L
Buitenmaten	mm	1986 x 995	1668 x 995
Hoogte	mm	65	65
Orientatie		landscape	landscape
PV vermogen	Wp	360 - 400	300 - 330
Gewicht (excl. vloeistof)	Kg	27	23
Gewicht (incl. vloeistof)	Kg	32	27

Triple Solar warmtepomppanelen zijn zwaarder dan conventionele PV panelen. Hou voor de dakconstructiebelasting rekening met ongeveer 25kg/m². Bij systemen voor een plat dak kan dit extra gewicht meegenomen worden in de ballastberekening. Triple Solar kan adviseren bij ballastberekeningen voor platte daken.

De volledige technische specificaties zijn te vinden in de folder Triple Solar 'Technische Documentatie Warmtepomppanelen'.



Figuur 1 – exploded view van PVT warmtepomppaneel

Installatie dimensionering

Aantal panelen kiezen

Uitgangspunt bij het dimensioneren van een Triple Solar systeem is het beperken van de hoeveel elektriciteit die de warmtepomp per jaar gebruikt om de gevraagde warmte te leveren. Hierbij spelen de elektrische en thermische opbrengst een grote rol. Voor het bepalen van de hoeveelheid warmtepomppanelen staat het benodigde afgiftevermogen van de gebruikte warmtepomp centraal. In het Nederlandse klimaat kan de volgende vuistregel gebruikt worden:

$$\text{Paneeloppervlak [m2]} = \text{Warmtepompvermogen [kW]} \times 2,7$$

Deze vuistregel is conform de Triple Solar gelijkwaardigheidsverklaring, minder panelen gebruiken heeft een negatieve invloed op de SPF (Seasonal Performance Factor).

Voorbeeld:

Afgifte vermogen warmtepomp	Aantal m2 warmtepomp panelen	Model XL 2.0 m2	Model L 1.65 m2
3 kW	8	4	5
4,5 kW	12	6	7
6 kW	16	8	10
8 kW	22	11	13
10 kW	27	14	16
12 kW	32	16	19

Elektrische PV opbrengst

Triple Solar® warmtepomppanelen zijn met betrekking tot de elektrische opbrengst identiek aan normale zonnepanelen. Door te rekenen met het aantal Wattpiek (Wp) kan een inschatting gedaan worden van de elektrische opbrengst van een installatie. Bij een goed gedimensioneerd systeem zal de jaarlijkse PV opbrengst vergelijkbaar zijn met het jaarlijkse energieverbruik van de warmtepomp.

Extra PV panelen

Het is mogelijk om normale zonnepanelen te combineren met warmtepomppanelen. In het geval er meer PV opbrengst gewenst is kan Triple Solar extra PV panelen meeleveren. Omdat de zonnecellen van de PV panelen uit dezelfde fabriek komen als de PVT panelen, komen de opbrengst en grootte overeen met die van de warmtepomppanelen. Hetzelfde geldt voor de celstructuur en kleur van de panelen waardoor het panelenveld als één geheel oogt.

Hoogte PVT & PV panelen

De hoogte van de warmtepomppanelen en PV panelen verschilt. Triple Solar warmtepomppanelen zijn 65mm hoog, PV panelen slechts 40mm. Dit is zichtbaar wanneer beide varianten op een schuindak in dezelfde rij liggen. Triple Solar heeft hiervoor een oplossing, zogenaamde *PV paneel verhogers*.

Aarding PVT & PV panelen

Zonnepanelen dienen altijd geaard te worden. Dit moet volgens de norm NEN 1010.

Beknorte samenvatting: dit betekent dat alle PV(T)-frames en andere metalen montagematerialen geaard dienen te worden door deze aan elkaar door te verbinden. Vervolgens dient er naast de DC-kabels ook een aardingskabel (6mm²) vanaf het panelenveld richting de omvormer te lopen. Deze aardingskabel wordt de vereffening sleiding genoemd. Deze vereffening sleiding dient samen met de aarde van de omvormer op de hoofdaarde van het gebouw te worden aangesloten.

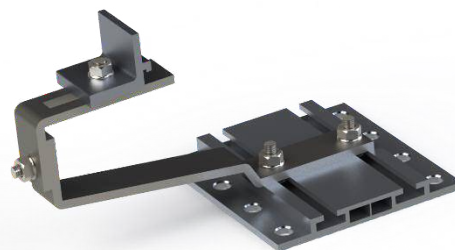
Plaatsing van het panelenveld

Configuraties

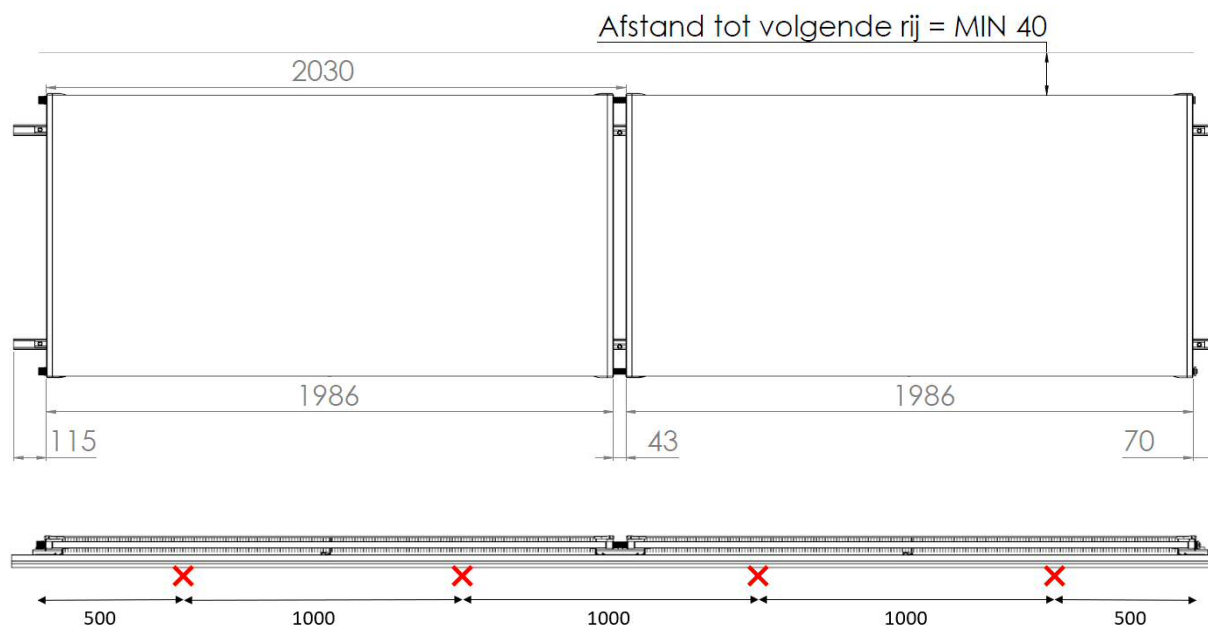
De Triple Solar® warmtepomppanelen worden met behulp van tussenslangen direct aan elkaar gekoppeld. In verband met het interne leidingwerk van de warmtepomppanelen worden de panelen te allen tijde in landscape configuratie gemonteerd. Elk paneel wordt door twee horizontale montagerails gedragen. Deze liggen parallel onder elkaar. De montage van deze twee rails gebeurt afhankelijk van het type dak op dakhaken, steunvoeten of montagedriehoeken. De montage van de panelen op de montagerails is voor elke situatie identiek. Er dient in elke situatie minimaal 90mm tussen bovenkant dakbedekking en onderkant rails gehanteerd te worden.

Schuindak – pannendak

Triple Solar maakt gebruik van schroef-dakhaken. Deze dakhaken worden vastgeschroefd op het dakbeschot, de panlatten of de daksporen. In sommige gevallen is het nodig om een aantal extra latten of sporen aan te brengen voor de correcte verdeling van de dakhaken. Er worden vier dakhaken per paneel geleverd. De maximale tussenafstand tussen de dakhaken bedraagt 1000mm hart tot hart, zie zijaanzicht van figuur 3.



Figuur 2 - Triple Solar instelbare schroef-dakhaak



Figuur 3 – Afmetingen XL warmtepomppaneel, dakhaak of dakvoet plaatsing aangegeven met X

Schuindak – EPDM/bitumen

Voor schuine EPDM/bitumen daken levert Triple Solar dakvoeten voorzien van een EPDM laag. Deze worden vastgeschroefd op verticale houten balken welke van tevoren op het dak ingeplakt dienen te worden. Aan de bovenkant van de dakvoeten wordt een hoekje bevestigd waar de montagerail op komt te liggen.

Er worden vier dakvoeten per paneel geleverd. De maximale tussenafstand tussen de dakvoeten bedraagt 1000mm. Dit is dus tevens de hart-tot-hart afstand die tussen de houten balken gehanteerd dient te worden.

Triple Solar adviseert om houten balken in te plakken van minimaal 50mm hoog en 40mm breed.



Figuur 4 - dakvoet met EPDM laag, afgebeeld zonder hoekje

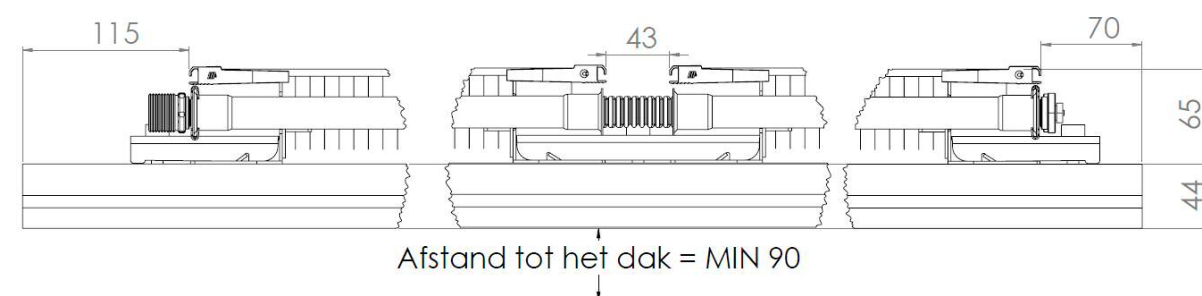
Uitlijning schuindak

Voor het uitmeten van het panelenveld moet er rekening gehouden worden met de minimale verticale afstand tussen de warmtepomppanelen, deze afstand is benodigd om het dwars-klemprofiel te kunnen bevestigen en om een goede uitwisseling met de buitenlucht te garanderen.

De horizontale tussenruimte van 43mm is vast en is benodigd voor de flexibele tussenslangen. Aan de uiteindes van de rij is 45mm rail nodig voor het monteren van de montageklemmen. Eventueel is aan de kant van het leidingwerk 115mm rail nodig voor het monteren van een afdekplaat voor over het leidingwerk. Totaal is er 200mm ruimte nodig naast de panelen voor de afdekplaat.



Figuur 5 - schuindak afdekplaat voor over het leidingwerk



Figuur 6 - links afgebeeld de aansluitplug met 3/4" buitendraad, in het midden de tussenslang, rechts de eindplug met ontluchter – alle aansluiting zijn universeel en kunnen gespiegeld worden

Platdak

Bij montage op platdak worden er twee montagerails horizontaal gemonteerd op montagedriehoeken. De montage van de panelen op de rails is identiek aan de montage bij schuindak.

Bij een platdak opstelling moet rekening gehouden worden met de afstand tussen twee rijen panelen. Hier zijn drie verschillende afstanden leverbaar welke tegelijkertijd invloed hebben op de schaduwwerking op de achterliggende rij. Hoe korter de tussenrij-afstand, hoe groter de schaduwwerking. Voor de elektrische opbrengst van de installatie is het belangrijk om zo min mogelijk schaduwwerking te hebben, echter is daar niet altijd de ruimte voor op het dak.

paneelhoek	12 graden, zuidgericht				2 x 10 graden, vrijwel richting-onafhankelijk		
	rij-afstand	1300	1500	1700	mm	2100	mm
schaduwhoek		33	22	16	graden	9	graden

Hydraulisch aansluiten van het panelenveld

De warmtepomppanelen van Triple Solar bestaan uit een PV laminaat en een warmtewisselaar, deze warmtewisselaar bestaat uit aluminium vinnen met daar doorheen koperen leidingen. Hier doorheen stroomt een antivries-mengsel.

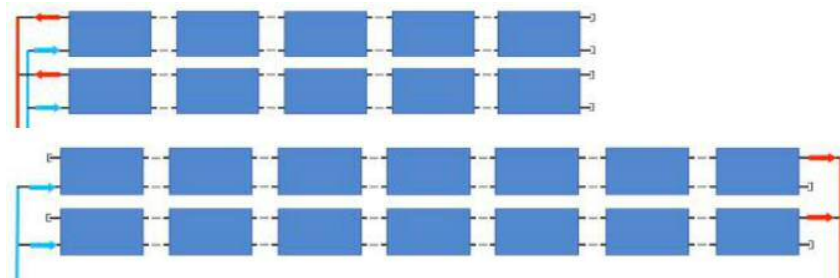
Er zijn twee hoofdleidingen bestaande uit 22mm koperleidingen aan de uiterste randen van het paneel. Vanaf deze hoofdleiding takt een kleinere diameter koperen buis af die door het paneel heen loopt. De hoofdleidingen van een warmtepomppaneel hebben aan beide uiteinden aansluitingen waar de Triple Solar aansluitpluggen, tussenslangen of eindpluggen met ontluchters op worden aangesloten. Hieronder is te zien hoe deze onderdelen er gemonteerd uit zien.

Maximum aantal panelen per rij

Bij het doorverbinden van meerdere warmtepomppanelen moet er nagedacht worden over het totale drukverlies over het systeem. Voor de meest gangbare installaties kunnen onderstaande vuistregels gebruikt worden.

Maximaal toegestaan in één rij gekoppelde panelen:

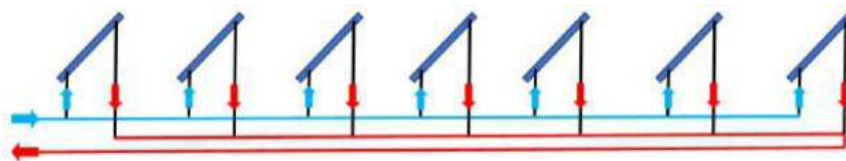
- **Aansluiting vanaf één zijde:** max 5 PVT panelen
- **Aansluiting volgens Tichelmann:** max 7 PVT panelen



Figuur 8 - Bovenste figuur éénzijdige aansluiting, onderste figuur Tichelmann aansluiting

Maximum aantal rijen per hoofdleidingcircuit

Bij montage vanaf 5 rijen, moeten de rijen panelen in Tichelmann gekoppeld worden, omdat het drukverlies bij de achterste rijen anders te groot wordt.



Figuur 9 - Tichelmann aansluiting hoofdleiding.

Leidingdiameters van bronleiding

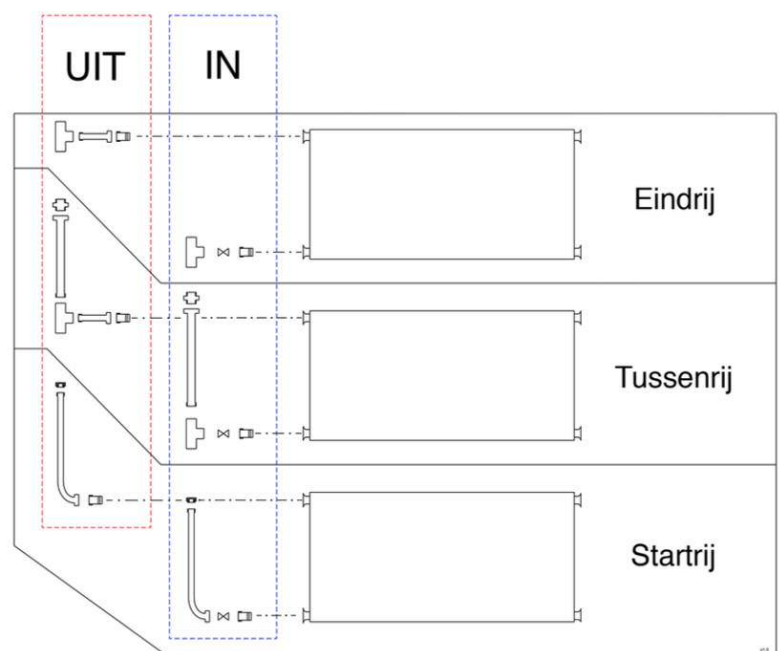
Het leidingwerk tussen het warmtepomppaneelveld en de warmtepomp kan op verschillende manieren gerealiseerd worden: RVS buis, koper buis, kunststof meerlagenbuis (PEX) of kunststof PP-R buis. Kunststof leidingen die in de zon liggen dienen altijd beschermd te worden tegen UV-licht middels een UV-bestendige mantel of UV-bestendige lak. De kunststof leidingen moeten geschikt zijn voor de bronvloeistof. De bronvloeistof die Triple Solar levert is **ethyleenglycol** met een verhouding van 35% glycol.

De leidingdiameter is voor een groot deel afhankelijk van het vermogen van warmtepomp. Daarnaast zijn van belang de totale lengte van het leidingwerk, het aantal bochten en het hoogteverschil tussen de warmtepomp en het paneelveld. De onderstaande tabel geeft een richtlijn voor de dimensionering van de leidingdiameters van de bronleiding. Leidingen die binnen het pand liggen moeten geïsoleerd worden met minimaal 19mm dampdichte isolatie. Dit vanwege condensvorming bij de mogelijke vloeistoftemperatuur van -15°C.

Vermogen warmtepomp	minimale binnendiameter
6 kW tot 8kW	26 mm
8 kW tot 15kW	32 mm
15kW tot 28kW	41 mm
28kW tot 50kW	51 mm

Schuindak slangenpakketten

Het aansluiten van één of meerdere rijen panelen op een schuin dak kan gedaan worden door middel van het Triple Solar schuindak slangenpakket. In onderstaand figuur is de aansluitwijze te zien bij drie rijen. Bij het toevoegen van extra rijen kunnen meerdere tussenrij slangpakketten worden gebruikt. De Triple Solar slangenpakketten zijn bruikbaar tot een maximale tussenrijafstand van 30cm.



Figuur 10 - hydraulisch schema schuindak slangenpakketten

Platdak slangenpakket

Bij platdak opstellingen biedt Triple Solar een platdak slangenpakket aan. Deze worden per rij geleverd en bestaan uit twee flexibele RVS slangen. De lengte van deze slangen is dusdanig dat ze met een bocht tot vlak boven het dakoppervlak komen. De slangen hebben aan de paneelzijde een 3/4" wartel welke middels een speciale glycolbestendige pakking wordt aangesloten op de TS aansluitplug. Aan de andere zijde hebben de slangen 3/4" buitendraad. Van daaruit kunnen ze gekoppeld worden aan het hoofdleidingstelsel op het platte dak.

Schuindak dakdoorvoer

Bij een schuindak opstelling kan de dakdoorvoer het best geplaatst worden net naast, en net boven de bovenste rij panelen. Triple Solar raadt af om de dakdoorvoer onder de panelen te plaatsen. Houd voor de grootte van de dakdoorvoer rekening met de leidingdiameters plus isolatiemateriaal. Belangrijk is om de leidingen al vanaf een paar cm buiten de dakdoorvoer te isoleren. Dit moet met minimaal 13mm dampdichte isolatie.

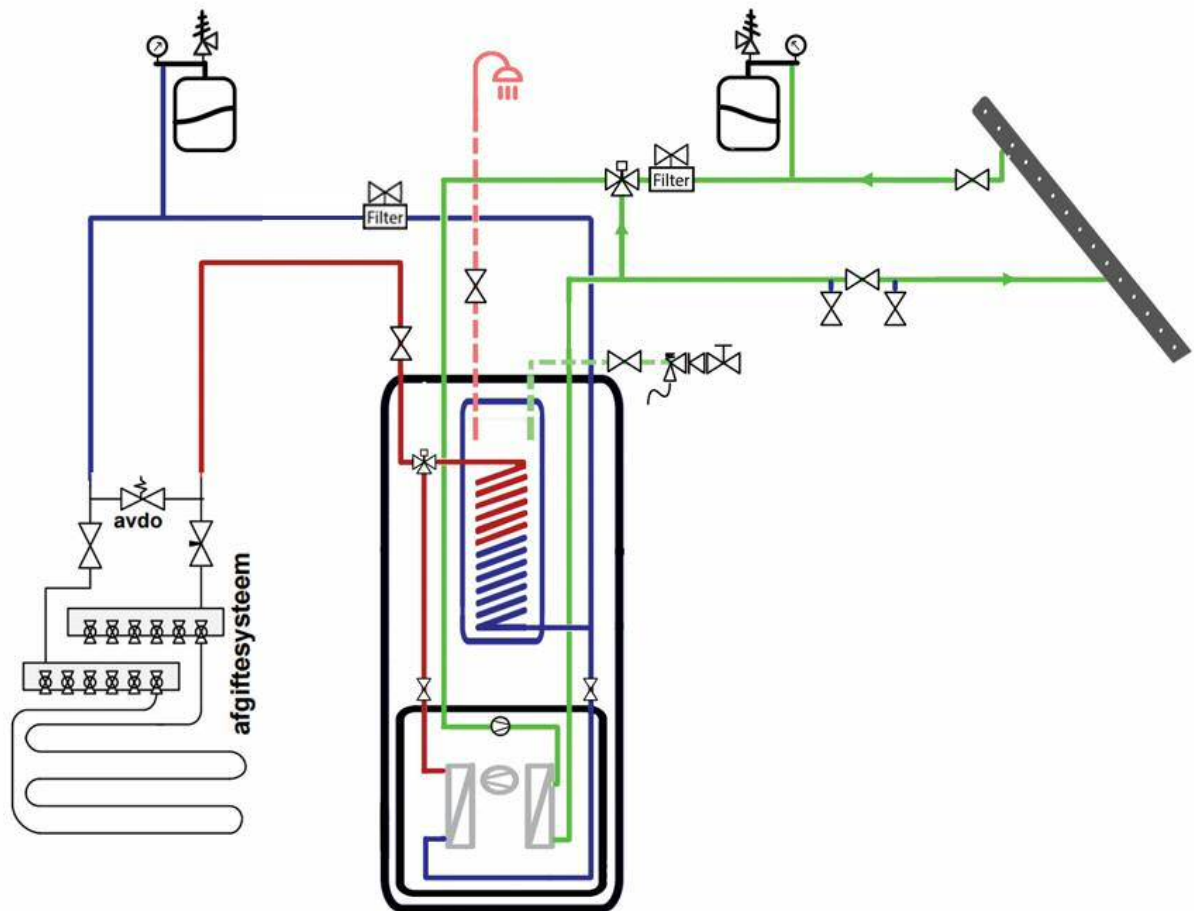
Triple Solar biedt een dakdoorvoerset aan met een dubbele doorvoer welke geschikt is voor pannendaken. Deze universeel qua pasvorm en daarmee geschikt voor alle typen dakpannen. Ze zijn in twee kleuren leverbaar, namelijk; natuurrood en antraciet. Deze dakdoorvoerset is inclusief of exclusief flexibele RVS-slangen leverbaar.



Figuur 11 - dakdoorvoer in natuurrood

Hydraulisch aansluiten technische ruimte

Voor het aansluiten van de warmtepomp gelden de specifieke eisen van de warmtepompfabrikant. Meer informatie over de componenten die benodigd zijn in de bronzijde, en de dimensionering van het leidingwerk is te vinden in de *Triple Solar Installatiehandleiding*.



Figuur 12 - algemeen hydraulisch aansluitschema van het Triple Solar systeem

<p>Triple Solar BV Programmeerstraat 6-B 1033 MT Amsterdam Tel +31 (0)20 435 7555 info@triplesolar.eu www.triplesolar.eu</p>	<p>triple solar  verder zonder gas</p>
--	--