

A low-angle photograph of a solar collector array mounted on a roof. The collector has a dark blue, ribbed surface. The roof is covered with dark grey, corrugated tiles. The sky in the background is bright and cloudy.

ZONNECOLLECTOREN

FEBRUARI 2012



Warmte

De zon schijnt al miljarden jaren voor de mens. Ze geeft niet alleen leven, maar ook energie.

We maken in bijna alles wat we doen gebruik van haar onvoorstelbare kracht.

De rol van de zon als energiebron valt niet te onderschatten. 1000 kWh per m² is de gemiddelde hoeveelheid energie die de zon ons in Nederland geeft. Dit volstaat om deze energie op een effectieve en rendabele manier in warmte om te zetten.



DE ZONNECOLLECTOR- INSTALLATIE VAN FAKRO



Als we een huis ontwerpen, houden we niet alleen rekening met de kosten van de bouw, maar ook met de gebruikskosten. Daarom moeten we al in de ontwerpfase gaan nadenken over de mogelijkheden om in het gebouw natuurlijke, duurzame energiebronnen te gebruiken. De montage van zonnecollectoren is een van de eenvoudigste en steeds populairder wordende manieren om zonne-energie te benutten.

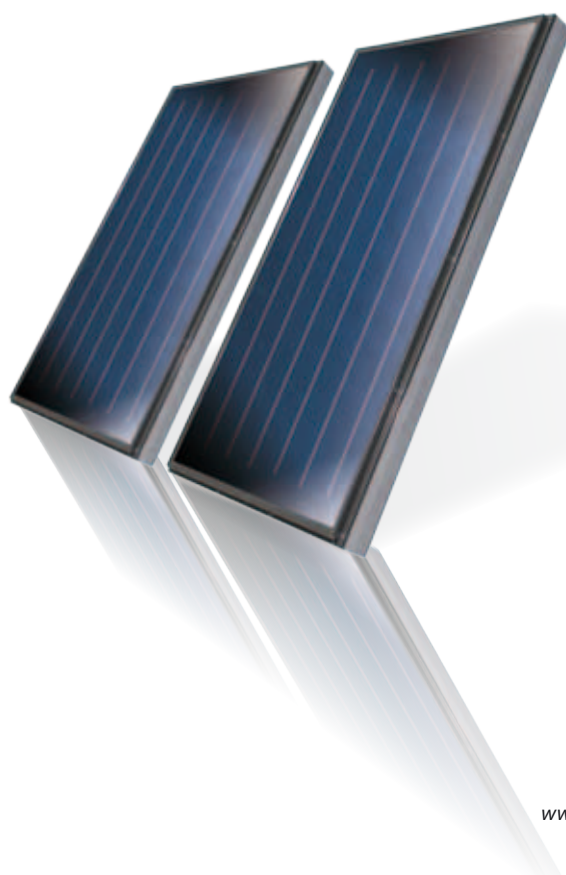
Het zonnecollectorsysteem van FAKRO biedt een innovatieve oplossing in de vorm van in de dakbedekking ingebouwde zonnepanelen en installatieonderdelen, die samen een geïntegreerd systeem vormen voor de benutting van zonne-energie.

De montage van de zonnepanelen in de dakbedekking, en dus niet op de dakbedekking of naast het gebouw (wat meestal gebeurt), heeft vele voordelen. Deze inplanting van de zonnecollectoren:

- **laat toe om onbenut dakoppervlak te gebruiken,**
- **steekt niet af tegen de rest van het gebouw,**
- **verhoogt het rendement van de zonnepanelen.**

Als het ontwerp ook montage van dakramen voorziet, dan laat het gootstukensysteem van FAKRO toe om deze op eenvoudige wijze met de zonnepanelen te integreren.

Het certificaat Solar Keymark, dat aan een gedeelte van het assortiment zonnecollectoren van FAKRO toegekend werd, vormt een garantie voor kwaliteit en bevestigt dat het product aan de Europese normen voldoet. Het Solar Keymark is in de meeste Europese landen een van de criteria die nodig zijn om subsidies te krijgen.



Subsidie

Het gebruik van zonne-energie is niet alleen goed voor het milieu maar is ook voor u rendabel. De aanschaf van zonne-energie producten wordt steeds gunstiger en is in de meeste gevallen al winstgevend zonder gebruik van subsidies. Het wordt nóg meer rendabel door het verkrijgen van een subsidie op uw zonnecollectorinstallatie. Dankzij de mogelijkheid om subsidies voor de installatie van zonnecollectoren aan te vragen kunt u de kosten voor aankoop en montage sneller terugwinnen.

In de meeste gevallen kan subsidie verkregen worden op zonneboilers. Voor het verkrijgen van een subsidie moet aan een aantal voorwaarden voldaan worden. Kijk op de website van het Agentschap NL om te zien wat er allemaal mogelijk is op het gebied van subsidies. Voor bedrijven is het raadzaam om de mogelijkheden te bekijken op www.nlenergieenklimaat.nl. Bent u particulier, ga dan naar www.meermetminder.nl om te zien hoe u energie én geld kunt besparen.



KEUZE VAN ZONNECOLLECTOR



ZONNECOLLECTOR

Bij de keuze voor een zonnecollectorinstallatie is het belangrijk om het juiste aantal collectoren te kiezen. Een optimaal benut oppervlak van collectoren zorgt voor een goede en efficiënte werking van de gehele installatie. Een te groot aantal collectoren zorgt voor een frequente oververhitting van het glycol en de installatie gaat in de veilige modus. Een te klein aantal collectoren zorgt ervoor dat het warm water niet op de gewenste temperatuur kan komen. De optimale waarde voor het juiste aantal collectoren is 1m²-1,5m² absorber oppervlakte per persoon (normaal waterverbruik). Dit volume voldoet aan 70% van de jaarlijkse energiebehoefte voor verwarming en warm water (in de zomer tot 100%)

aantal personen			
absorber oppervlak	2-3 [m ²]	3-4,5 [m ²]	4-6 [m ²]

ZONNEBOILER

Naast het juiste aantal collectoren is de juiste boilergrootte ook van groot belang bij de zonnecollectorinstallatie. Bij normaal waterverbruik wordt 50 liter per persoon als standaard aangehouden.

Bij de berekening van het volume van de zonneboiler vermenigvuldigt u dit cijfer met het aantal personen in het huishouden. Dit cijfer wordt weer vermenigvuldigd met een factor 1,5 ivm veiligheid (voorraad). De grootte van de inhoud van de boiler wordt evenredig over het aantal collectoren verdeeld. Bij een grotere boiler moet een evenredig aantal collectoren geplaatst worden.

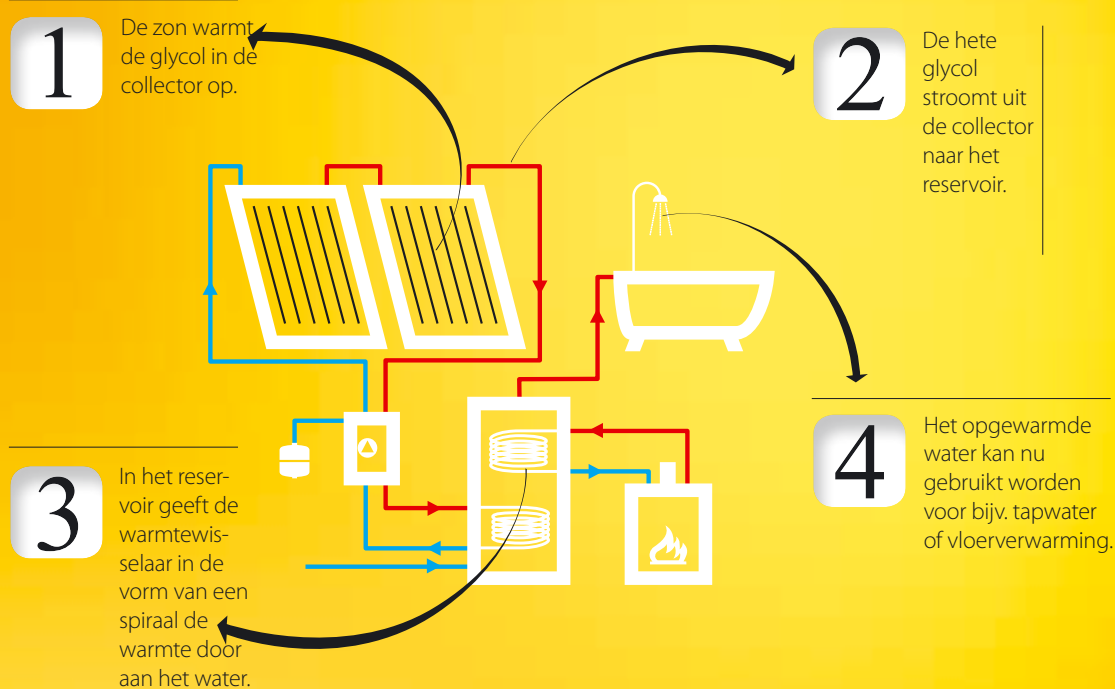
VOORBEELD:

Berekening van het volume van de boiler bij een huishouden van 4 personen:
4 personen x 50l/persoon x 1,5 = 300 liter.
Een gezin van 4 personen heeft dus een zonneboiler van 300 liter nodig.



De zonnecollectorinstallatie van FAKRO – werkingsprincipes

De zonnecollectorinstallatie dient om zonne-energie in warmte om te zetten en laat hierbij toe om tot **70% op uw energiekosten** voor warm water te besparen.



De zonnecollectorinstallatie van FAKRO staat voor:



Energiebesparing

Als u in een goede verwarmingsinstallatie investeert, is het raadzaam om in het project ook een zonnecollectorinstallatie te voorzien. Het gebruik van zonnepanelen doet uw energieverbruik dalen. Hierdoor bespaart u voelbaar geld, want uw rekeningen voor elektriciteit, gas of stookolie dalen aanzienlijk.



Bescherming van het milieu

Met een zonnecollectorinstallatie beperken we de vervuiling van het milieu door de uitstoot van schadelijke stoffen zoals CO₂, SO₂, NO_x en vliegias te verminderen.



Subsidies

Dankzij de mogelijkheid om subsidies voor de installatie van zonnecollectoren aan te vragen kunt u de kosten voor aankoop en montage sneller terugwinnen. Informatie over subsidies kunt u krijgen bij het Agentschap NL (voorheen Senter Novem), het agentschap voor duurzaamheid en innovatie van het Nederlandse Ministerie van Economische Zaken.



De zonnecollectoren kunnen met elkaar verbonden zijn of in een systeem geïntegreerd zijn met dakramen van FAKRO in een configuratie naar keuze.

De panelen zijn bestand tegen hagel. De geharde prismatische ruit (4 mm dikte) verhoogt de transmissie van zonlicht en laat zelfs zonnestralen door die onder een kleine hoek invallen.

De ombouw bestaat uit een raamwerk van onbuigbare aluminium profielen die een permanente en stevige constructie garanderen.

De absorberplaat is uitgevoerd uit koperplaat bedekt met een selectieve TINOX® laag, die gekenmerkt wordt door een hoge absorptiegraad voor zonnestralen (ong. 95%).

Isolatie uit speciale mineraalwol met een dikte van:
– 20 mm op de zijwanden
– 50 mm onder de absorber

Geperforeerde aluminium plaat die bestand is tegen doorslag.

De harpvormige structuur van de koperen buizen en de aangepaste verbindingwijze met de absorberplaat (ultrasoon lassen) zorgen voor een optimale opvang van de warmte over het hele oppervlak van de absorber.

Het innovatieve systeem van verschuifbare montagebeugels laat toe om de montage van de zonnepanelen aan te passen aan de panlatten met om het even welke tussenruimte.



SKW-collectoren



De **SKW**-collectoren kunnen samen met dakramen van FAKRO in een configuratie naar keuze gemonteerd worden. De standaard gootstukken voor dakramen van FAKRO zorgen ervoor dat de panelen eenvoudig, snel en waterdicht met de dakbedekking verbonden kunnen worden.

Montage van de SKW-panelen: 15° - 90°.

Aanbevolen montage voor efficiënte werking van het systeem: 30° - 60°.

SYMBOOL VAN DE AFMETING	AFMETING VAN DE COLLECTOREN [mm]	WERKELIJKE AFMETING VAN DE COLLECTOR [mm]	OPPERVLAKTE VAN DE COLLECTOR [m²]	OPPERVLAKTE VAN DE ABSORBER [m²]	VLOEISTOF-VOLUME VAN DE ABSORBER [l]	OPTISCH RENDEMENT η_0 [-]	LINEAIRE VERLIES-FACTOR a_1 [W/m²K]	NIET-LINEAIRE VERLIES-FACTOR a_2 [W/m²K²]
-------------------------	----------------------------------	---	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------------	---

SKW -COLLECTOREN

11	114 x 140*	1137 x 1400	1.61	1.36	1.0	0.780	4.370	0.0059
44	114 x 206*	1137 x 2060	2.36	2.07	1.2	0.775	3.820	0.0035

Gootstukken voor waterdichte verbinding van de SKW-collectoren met de dakbedekking:

- ELV voor vlakke dakbedekking,
- EHV-P voor geprofileerde dakbedekking.

GOOTSTUKKEN VOOR DE SKW-COLLECTOREN

afmeting [cm] symbol	114x140 11	114x206 44
ELV	+	+
EHV-P	+	+



* Collectoren getest in het kader van het Keymark-certificaat

SKC-collectoren



De **SKC**-zonnecollectoren kunnen dankzij hun speciale gootstukken voor integratie met de dakbedekking in sets gemonteerd worden, waarbij de afstand tussen de zonnepanelen slechts 3 mm bedraagt. Het uniforme oppervlak dat op die manier verkregen wordt, gaat perfect op in de dakbedekking. De SKC-zonnecollectoren kunnen enkel gemonteerd worden in horizontale sets: collector - collector. De speciale gootstukken voor integratie met de dakbedekking zorgen voor een uniforme en vlakke montage van de collectoren op de dakconstructie.

Montagebereik van de **SKC**-panelen: 30° - 90°.

Aanbevolen montagebereik voor efficiënte werking van het systeem: 30° - 60°.

SYMBOOL VAN DE AFMETING	AFMETING VAN DE COLLECTOREN [cm]	WERKELIJKE AFMETING VAN DE COLLECTOR [mm]	OPPERVLAKTE VAN DE COLLECTOR [m ²]	OPPERVLAKTE VAN DE ABSORBER [m ²]	VLOEISTOFVOLUME VAN DE ABSORBER [l]
-------------------------------	-------------------------------------	---	---	--	---

SKC COLLECTOREN

44	114 x 206	1137 x 2220	2.54	2.07	1.2
-----------	-----------	-------------	------	------	-----

De SKC-collectoren verschillen van de SKW-collectoren door het toegepaste gootstuk voor integratie met de dakbedekking. De efficiëntieparameters van beide collectoren zijn identiek.

Gootstuk voor waterdichte verbinding van de SKC-collectoren met de dakbedekking

Het gootstuk voor de SKC-collector bestaat uit 2 modules: de basismodule CZV-A en een bijkomende MZV-A-module. De MZV-A- en CZV-A-modulen worden standaard toegepast bij horizontale sets van 2 SKC-collectoren. Voor de uitbouw met een bijkomende collector moet de MZV-module toegevoegd worden (2xSKC=CZV-A+MZV-A, 3xSKC=CZV-A+2xMZV-A).

GOOTSTUKKEN VOOR DE SKC-COLLECTOREN

afmeting [cm] symbool	114x206 44
CZV-A	+
MZV-A	+



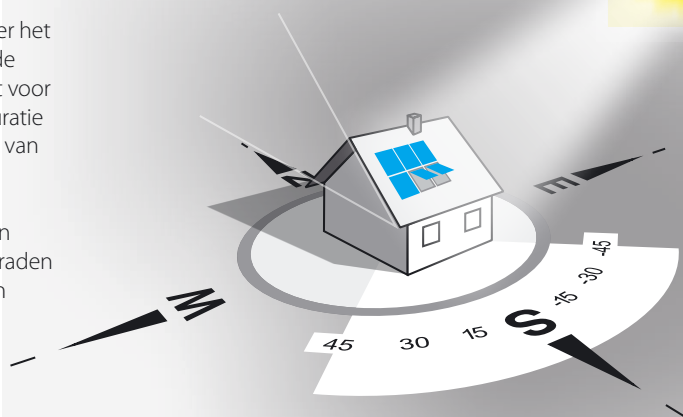
Plaats waar de collectoren gemonteerd worden

De zonnecollectoren moeten op het zuidelijke dakvlak aangebracht worden. In de praktijk is dat echter niet altijd mogelijk. Een afwijking van 45° in de oostelijke of westelijke richting is mogelijk, maar zorgt voor een lichte vermindering van het rendement met ongeveer 10%.

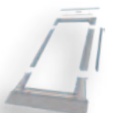
Hellingshoek van de zonnecollectoren

De hellingshoek van de collectoren tegenover het horizontale vlak heeft een grote invloed op de opvang van de zonnestralen. Het voordeligst voor de opvang van zonne-energie is een configuratie waarbij de zonnestralen loodrecht op de ruit van de collector vallen.

Aangezien de invalshoek van de zonnestralen naargelang het tijdstip varieert, wordt aangeraden om de zonnecollectoren te monteren op een dakbeschoot met een helling van 30°-60°.



ELEMENTEN IN HET DAK

SKW 	+		STS-temperatuursensor 	SMK-leidingen om de collectoren te verbinden 
SKC 	+			

ELEMENTEN IN HET GEBOUW

SBW - zonneboiler om water voor huishoudelijk gebruik op te warmen 	SCB -pompgroep met regulatie 	SBV -expansievat 	SGL -glycolvloeistof 	SMB -leidingen om de collectoren met het reservoir te verbinden 
--	--	--	---	---

ACCESSOIRES

SBF -handpomp 	SEH -elektrisch verwarmingselement 	STS -temperatuursensor 	SAS -luchtseparator 	SWM -Mengventiel 	SPC -Afdichting 
---	--	--	---	--	---

SMK en SMB-leidingen

Voor de verbindingen tussen de onderdelen van de installaties worden buigzame DN16-buizen gebruikt, die uitgevoerd zijn in roestvrij staal met 13x22 UV-bestendige isolatie en afgewerkt zijn met messing 1"-moeren.

Verkrijgbare lengte	ZKA	ZKB	ZKC	ZKD	ZKE
SMK	0,21 m	0,33 m	1,8 m	2,5 m	2,7 m

Leiding om de collectoren met het reservoir te verbinden

SMB	ZPB	ZPC	ZPD	ZPE	
	5 m	10 m	15 m	20 m	
	ZBC	ZBD	ZBE		
	10 m	15	20		

Opgelet – De ZKA-leiding van 0,21 m is uitsluitend bestemd om de SKC-collectoren te verbinden.

De ZBC-, ZBD- en ZBE-leidingen zijn beschikbaar in een set met aansluitkabel voor de temperatuursensor.

Het gebruik van originele leidingen van FAKRO geeft u de garantie dat de zonnecollectorinstallatie lange tijd probleemloos zal werken.

SBW-zonneboilers

De SBW-zonneboilers dienen om water op te warmen met behulp van warmte uit de zonnecollectoren en uit de cv-ketel. Ze zijn uitgerust met twee spiralen. De onderste spiraal is bestemd voor de zonnepanelen, de bovenste voor de cv-ketel.

De SBW-zonneboilers zijn vervaardigd uit staal van hoge kwaliteit. Ze worden beschermd tegen de corrosieve werking van het hete water en tegen bacteriën door een keramische emaille-laag (laag uitgevoerd conform de norm DIN 4753). Daarnaast is de zonneboiler tegen corrosie beschermd met een magnesiumanode en warmen efficiënte spiralen het water snel en gelijkmatig op. De zonneboilers zijn geïsoleerd met een laag polyurethaanschuim en aan de buitenkant zijn ze voorzien van een mantel van synthetisch materiaal.

NAAM	CODE VAN HET RESERVOIR		NOMINAAL VOLUME [l]	GEBRUIKSVOLUME [l]
Zonneboiler voor warm water 200l	SBW	V20	192	200
Zonneboiler voor warm water 300l		V3P	295	300
Zonneboiler voor warm water 400l		V40	380	400

Om de montagewerkzaamheden voor de aansluiting van de elementen van de zonnecollectorinstallatie te vergemakkelijken, bevelen we de SBW V3P-zonneboiler aan, waarin de volgende elementen zijn geïntegreerd:

- pompgroep,
- regulatiesysteem,
- expansievat 18 l.

SCB-pompgroep

De SCB-pompgroep en de regulatie zorgen ervoor dat de vloeistof in de installatie rondgepompt wordt, waardoor de zonnewarmte uit de collector op doeltreffende wijze aan het water overgedragen wordt.

NAAM	CODE VAN DE GROEP		DEBIET [l/min]
Pompgroep met regulatiedebiet 6 l/min.	SCB	Q06	6
Pompgroep met regulatiedebiet 16 l/min.		Q16	16

SBV-expansievat

Het SBV-expansievat compenseert de volumestijging van de glycolvloeistof als gevolg van temperatuurschommelingen. In noodsituaties, waarbij de glycol in de installatie begint te koken, neemt het expansievat de vloeistof op die door de stoom uit de collectoren gestuwd wordt.

NAAM	CODE VAN HET VAT	VOLUME [l]
Expansievat 18 l	SBV	18L
Expansievat 24 l		24L
Expansievat 35 l		35L
Expansievat 50 l		50L

SGL-glycol

De SGL-glycolvloeistof is de warmtedrager in het systeem en dient om de warmte-energie uit de collectoren naar het reservoir te brengen.

NAAM	CODE VAN DE VLOEISTOF	VOLUME [l]	TEMPERATUURBEREIK
Glycol Ergolid Eko 05 l	SGL	05L	5
Glycol Ergolid Eko 20 l		20L	20
Glycol Ergolid Eko 30 l		30L	30

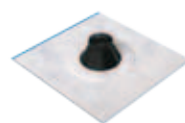
van -25°C tot +130°C

Accessoires voor de zonnecollectorinstallatie

In het aanbod van de firma FAKRO vindt u naast de onderdelen van de zonnecollectorinstallatie ook accessoires.

SPC -Afdichting voor verbindingleidingen

De afdichting SPC wordt gebruikt om de verbindingleidingen van de zonnecollectoren af te dichten ter hoogte van de dakfolie (en dampdichte folie in geïsoleerde daken). In de verpakking bevinden zich twee afdichtingen. Deze volstaan voor afdichting van de leidingen naar en terug van een niet geïsoleerd dak. In geval van een geïsoleerd dak moeten twee verpakkingen besteld worden (per 2 afdichtingen voor de verbindingleiding).



SEH -Elektrisch verwarmingselement

Het **SEH**-elektrisch verwarmingselement dient om in geval van onvoldoende zonne-energie het water in het reservoir op te warmen tot de gewenste temperatuur.



STS -temperatuursensor

De **STS**-temperatuursensor meet de temperatuur van de collector, het reservoir of de glycol (afhankelijk van de plaats in het circuit). De temperatuursensor wordt rechtstreeks op het regulatiesysteem van de pompgroep aangesloten.



SAS -Luchtseparator

Met de **SAS**-luchtseparator kan de zonnecollectorinstallatie ontluchten. We raden aan om een separator te monteren in installaties met een groot aantal collectoren.



SWM -Mengventiel

Het **SWM**-mengventiel voorkomt verbrandingsgevaar door heet water: in geval van storing van de koudwatertoevoer wordt de heetwatertoevoer automatisch geblokkeerd. Daarnaast zorgt het ventiel ervoor dat de temperatuur van het water bij de uitlaat stabiel gehouden wordt. Werkingsbereik van 30°C tot 60°C. Gemonteerd op het warmwatercircuit.



SBF -Handpomp om de installatie te vullen

De **SBF**-handpomp vult de installatie met glycolvloeistof en creëert de nodige overdruk (max. 3 bar). Nadat de installatie gevuld is, kan de pomp ook als opvangvat voor het veiligheidsventiel gebruikt worden.



ZONNECOLLECTORSYSTEMEN

Aantal personen	 2 personen	 3 - 4 personen	 5 personen
SBW Zonneboiler	 SBW V20	 SBW V3P	 SBW V40
SBV Expansievat		geïntegreerd	
SCB zelfregulerende pomp		geïntegreerd	
SGL Glycol	 5 l	 10 l	 20 l
SKW 44 Collector			
Oppervlakte van de absorber	2.07 m ²	4.14 m ²	6.21 m ²
Gootstuk	EHV	B2/1 combinatie (KHV-1 + KHV-3)	B3/1 combinatie (KHV-1 + KHV-2 + KHV-3)
ZKB Verbindingsleiding voor de collectoren (0,33 m)	—		
Verbindingsleiding voor de collectoren ZPC (10 m)	 2 st	 2 st	 2 st

De zonnecollectorsystemen moeten door een erkende installateur aangesloten worden.

AANTAL COLLECTOREN IN DE ZONNECOLLECTORSYSTEMEN AFHANKELIJK VAN DE GROOTTE VAN DE ZONNEBOILER

	Zonneboiler 200 liter	Zonneboiler 300 liter	Zonneboiler 400 liter
nummer afmeting SKW 11	2	3	4
nummer afmeting SKW 44	1	2	3

ZONNECOLLECTOREN

	SKW		SKC
afmeting	114x140	114x206	114x206
prijs excl. 19% BTW	€ 530,00	€ 662,00	€ 576,00
prijs incl. 19% BTW	€ 630,70	€ 787,78	€ 685,44

GOOTSTUKKEN VOOR COLLECTOR

	ELV	
afmeting	114x140	114x206
prijs excl. 19% BTW	€ 68,82	€ 103,00
prijs incl. 19% BTW	€ 81,90	€ 122,57

GOOTSTUKKEN VOOR COLLECTOR

	EHV-P		CZV-A	MZV-A
afmeting	114x140	114x206	114x206	114x206
prijs excl. 19% BTW	€ 75,38	€ 102,00	€ 316,00	€ 164,00
prijs incl. 19% BTW	€ 89,70	€ 121,93	€ 376,04	€ 195,16

Meerprijs voor koppelgootstukken: Prijs van een enkelvoudig gootstuk + 20%

VERBINDINGSLEIDINGEN

	SMK				
	ZKA	ZKB	ZKC	ZKE	ZKD
afmeting	0,21 m	0,33 m	1,8 m	2,5 m	2,7 m
prijs excl. 19% BTW	€ 28,00	€ 52,00	€ 64,00	€ 70,00	€ 76,00
prijs incl. 19% BTW	€ 33,32	€ 61,88	€ 76,16	€ 83,30	€ 90,44

VERBINDINGSLEIDINGEN

	SMB (enkel)				SMB (dubbel)		
	ZPB	ZPC	ZPD	ZPE	ZBC	ZBD	ZBE
afmeting	5 m	10 m	15 m	20 m	10 m	15 m	20 m
prijs excl. 19% BTW	€ 118,00	€ 178,00	€ 232,00	€ 322,00	€ 436,00	€ 642,00	€ 864,00
prijs incl. 19% BTW	€ 140,42	€ 211,82	€ 276,08	€ 383,18	€ 518,84	€ 763,98	€ 1.028,16

ZONNEBOILER

SBW

	V20	V3P	V40
inhoud	200 l.	300 l.	400 l.
prijs excl. 19% BTW	€ 956,00	€ 2.014,00	€ 1.282,00
prijs incl. 19% BTW	€ 1.137,64	€ 2.396,66	€ 1.525,58

POMPGROEP MET REGELAAR

SCB

	Q06	Q16
regulatiedebiet	max. 6 l/min.	Max. 16 l/min.
prijs excl. 19% BTW	€ 662,00	€ 662,00
prijs incl. 19% BTW	€ 787,78	€ 787,78

EXPANSIEVAT

SBV

inhoud	18 l.	24 l.	35 l.	50 l.
prijs excl. 19% BTW	€ 112,00	€ 122,00	€ 128,00	€ 312,00
prijs incl. 19% BTW	€ 133,28	€ 145,18	€ 152,32	€ 371,28

GLYCOL

SGL

inhoud	5 l.	20 l.	30 l.
prijs excl. 19% BTW	€ 34,00	€ 110,00	€ 164,00
prijs incl. 19% BTW	€ 40,46	€ 130,90	€ 195,16

ACCESSOIRES

	SPC	SBF	SEH	STS (1,5 m)	STS (3 m)	SAS	SWM
prijs excl. 19% BTW	€ 25,00	€ 90,00	€ 212,00	€ 34,00	€ 34,00	€ 72,00	€ 130,00
prijs incl. 19% BTW	€ 29,75	€ 107,10	€ 252,28	€ 40,46	€ 40,46	€ 85,68	€ 154,70

 - levertermijn 20 werkdagen



 **FAKRO®**

FAKRO Nederland BV
De Ren 34
6562 JK Groesbeek
Tel: 024 3978095
Fax: 024 3977607
info@fakronederland.nl
www.fakro.nl

Productwijzigingen, kleur, druk- en zetfouten voorbehouden. Alleen FAKRO heeft het recht dit document aan te passen.
Aan dit document kunnen geen rechten worden ontleend.