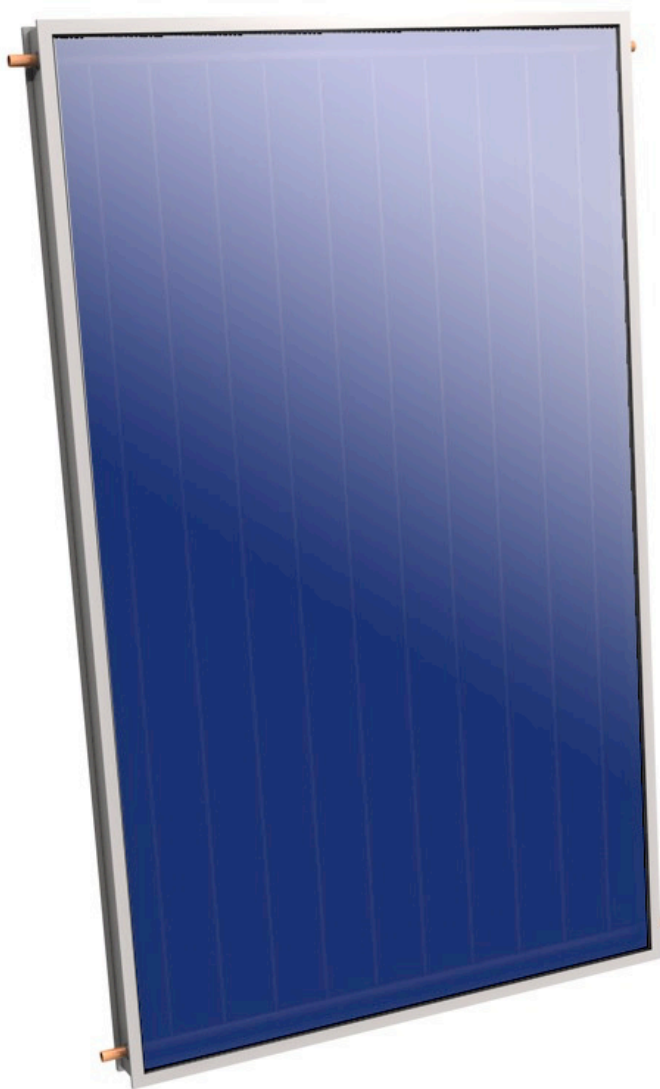


## Teknisk beskrivning med installations- och bruksanvisning

# ExoSol<sup>™</sup>

### Solfångare ExoSol P 2.4



<b>ExoSol P 2.4</b>	Tekniska data.....	3
	Allmänna anvisningar, värme- bärare, konstruktion och transport.....	4
	System och komponenter:	
	- Parallellkoppling, dimensionering tillopps- ledningar, anslutningar, rörledning och isolering .....	5
	- Pumpgrupp .....	6
	Montering på tegeltak.....	8
	Montering på plåt- och eternittak .....	13
	Fristående montage .....	14
	Driftsättning .....	17
	Givare, avluftningsventil, expansionskärl .....	18
	Tryck- och expansionsvolym.....	19
	Dimensionering expansionskärl .....	20
	Installation .....	21
	- Expansionskärl.....	22
	- Styrsystem.....	23
	Checklista driftsättning.....	23
	Säkerhetssystem, underhåll .....	24
	Anläggningsspecifikation (formulär) .....	25

#### Viktig information avseende garanti

Kollektorerna måste driftsättas senast en vecka efter installation. I annat fall kan de skadas genom överhettning. Om driftsättning beräknas ske senare än en vecka efter installation, eller om väderförhållandena kan antas medföra risk för överhettning, åligger det kunden att täcka kollektorerna som skydd mot överhettning. Skador på grund av fördröjd driftsättning och bristande skyddstäckning omfattas ej av produktgarantin.

#### OBS!

**Lokala föreskrifter måste beaktas vid installationen**

# ExoSol P 2.4

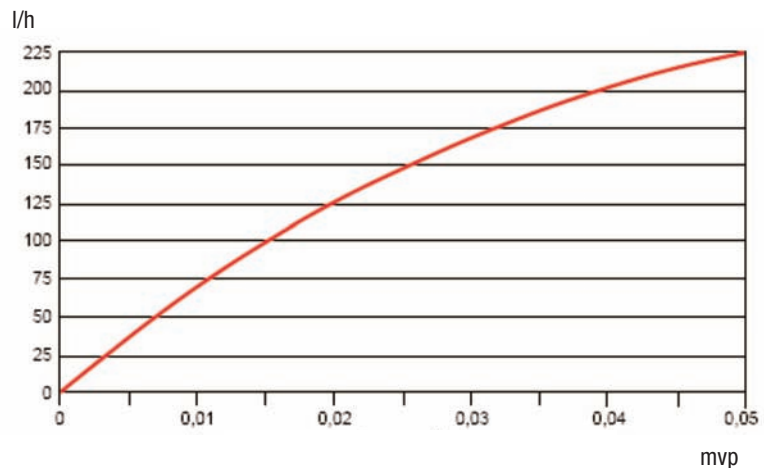


ExoSol P 2.4

## Tekniska data

Längd, mm	2069
Bredd, mm	1265
Höjd inkl. ram (tjocklek), mm	107
Vikt, kg	49
Antal rör, st	2xØ22mm 10 x Ø8 mm
Bruttoyta, m <sup>2</sup>	2,62
Aperturyta, m <sup>2</sup>	2,37
Absorbyta, m <sup>2</sup>	2,41
Vätskeinhåll, l	1,60
Rekommenderat flöde, l/modul/min	1,8
Provtryck, bar	15
Max. tillåtet drifttryck, bar	10
Stagnationstemperatur, °C	193,5
Optisk verkningsgrad	0,779
Värmebärarvätska	Tyfocor LS
Prestanda, kWh/m <sup>2</sup> /år (enligt SP)	431
Utbyte per panel, kWh/år	1021
Material: Ram	Eloxerad aluminium
Rör	Koppar
Armatyr	Mässing
Glas	Härdat högtransmissionsglas
Isolering	Mineralull (lågmissionstyp)

## Tryckfallsdiagram



Flöde, l/min	1,3	2	3	4
Tryckfall, mbar	1	2	4	6

## Effekt per kollektor P2.4 (W) vid olika solinstrålning

$t_m$  = medeltemperatur solfångare

$t_a$  = lufttemperatur

$t_m - t_a$ [K]	400 [W/m <sup>2</sup> ]	700 [W/m <sup>2</sup> ]	1000 [W/m <sup>2</sup> ]
10	646	1199	1752
30	450	1003	1556
50	235	788	1340

## Allmänna anvisningar

### Kollektorvinkel/montage

Kollektorn kan monteras i godtycklig vinkel mellan 0° (horisontellt) och 90° (vertikalt). Vinkel under 30° bör dock undvikas för att upprätthålla de självrengörande egenskaperna.

Montering kan ske på tak, vägg eller fristående.

### Anslutningens läge

Kollektorn kan monteras med vertikalt eller horisontellt anslutningsrör. Funktionen optimeras om anslutningsrören är horisontella. Det är inte möjligt att montera anslutningsröret i botten.

### Fyllning av anläggningen

Anläggningen får inte fyllas vid direkt solstrålning på grund av risk för ångslag.

### Avluftning

Automatiska avluftare rekommenderas ej! Om annat alternativ dock är uteslutet skall automatisk avluftningsventil alltid installeras vertikalt. En mekanisk avstängningsventil skall monteras.

### Frostrisk

Rör med stillastående vätska i det fria är utsatta för frostrisk. Montaget bör därför utföras så att ett minimum av rörledning ligger i det fria.

### Laster

ExoSol P 2.4 är testad och godkänd för en snölast på 1000 N/m<sup>2</sup>.

Solfångarinstallationen skall dimensioneras för de vindlaster som kan förekomma för den specifika installationen.

### Givarmontage

En förutsättning för problemfri funktion av hela anläggningen är att givaren monteras i medlevererat dykrör på kollektorns utloppssida.

### Apparater/armaturer

En förutsättning för problemfri funktion av hela anläggningen är att övriga komponenter som specificeras i produktdokumentationen monteras.

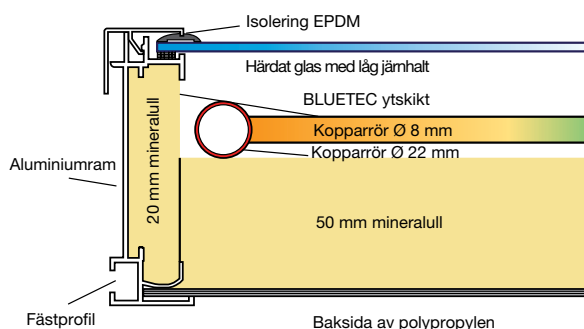
## Värmebärare

Värmebäraren skall vara färdigblandad Tyfocor LS. Fyllning av anläggningen beskrivs på sid. 22.

## Konstruktion

ExoSol P-kollektorerna tillverkas av härdat glas med låg järnhalt och med över 90 % genomsläpplighet, vilket innebär en mycket effektiv uppfångning av solens strålning.

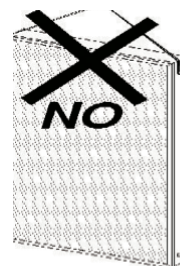
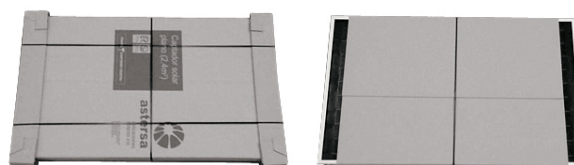
Absorbatoren är utförd i ett stycke och består av två kollektorrör  $\varnothing$  22 mm och 8 alternativt 10 rör  $\varnothing$  8 mm, sammanfogad med induktionssvetsning. Ytan är belagd med ett 0,2 mm tjockt skikt av Bluetech, som har speciellt ljusabsorberande egenskaper. Rörpaketet är fixerat i ramen med flexibla EPDM-kopplingar. Ramverket är av strängpressad, eloxiderad aluminium och baksidan av polypropylen. Ramen är försedd med hål för dränering av vatten och avluftning av eventuell kondens.



## Transport

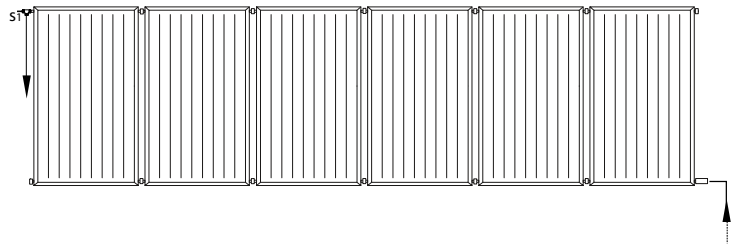
ExoSol P solfångare är styckvis förpackade i kartong och plast för transport på pall. Under monteringsarbetet är det lämpligt att endast avlägsna emballaget på sidorna för att skydda kollektorerna. Se bild till höger.

Felaktig hantering av solfångaren kan förorsaka skador och minskad effekt. Använd aldrig de utstickande kopparrören för att lyfta enheten på plats.



## Parallellkoppling

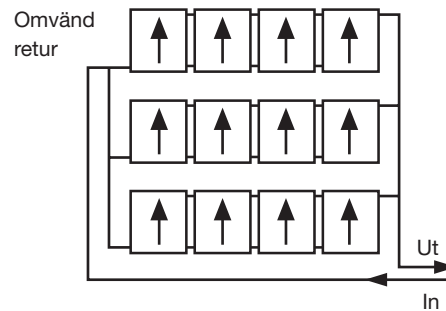
ExoSol P solfångare skall anslutas parallellt. Vårt system med flexibla kopplingar medger utformning med obegränsat antal element, men av flödestekniska skäl rekommenderas att antalet element begränsas till sex per batteri.



Vid anslutning i serie skall varje batteri förses med: 2 avstängningsventiler vid in- resp. utlopp för att vid behov kunna stänga mot den övriga anläggningen.

Batterierna skall vara hydrauliskt balanserade, vilket åstadkommes med injusteringsventil och/eller genom installation av tillopps- och ventilationsrör i den "omvända returen" enligt figur.

För korrekt funktion i systemet är det viktigt att flödet är balanserat i samtliga batterier. Vi rekommenderar därför att en injusteringsventil monteras i varje batteri och att flödet i varje batteri kontrolleras före drifttagning.



## Dimensionering av tilloppsledningar

Tryckfallet får ej överstiga 40 mm vp/m och flödet skall vara mellan 75-120 l/h / P2.4.

## Anslutningar

För den interna sammankopplingen av kollektorerna används 22 mm Conex-kopplingar, flex eller raka.

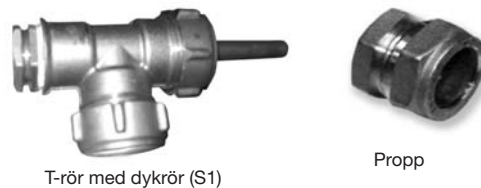
## Rörledning och isolering

Som rörledning i systemet rekommenderas Twinway, ett isolerat och böjligt spiralarör med givarkabel. Twinway lagerhålls i dimensionerna 1/2" och 3/4" och finns i 10 och 15 m längd. Behövs längre ledning kan Twinway skarvas till önskad längd. Spiralarören kan vid behov kortas utan specialverktyg. Rör och isolering kan enkelt dras isär vid behov. Tryckfallet i Twinway framgår av diagram nedan.

Som alternativ till Twinway kan rördragning göras med hårda kopparrör. Skarvar hårdlöds. Alla kopplingar skall klara >200 °C och 6 bar.

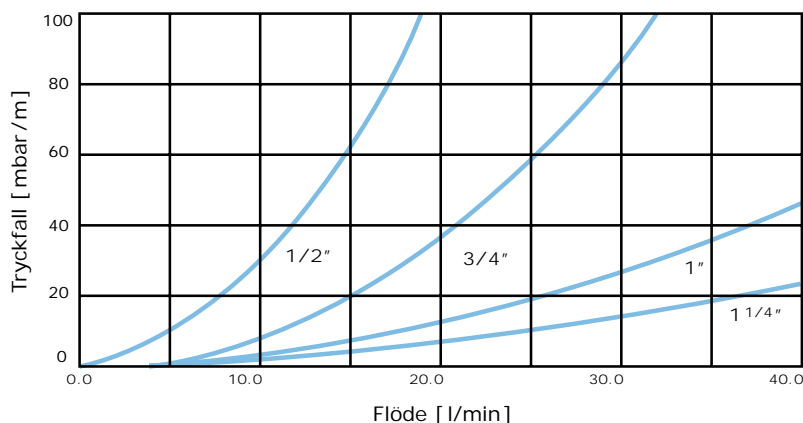
Anslutningar mot solfångare skall inte lödas, eftersom värmen kan skada solfångaren invändigt. Tänk på att skydda rören vid installation så inte smuts eller spånor kommer in i rör eller solfångare. Var noga med att "grada av" rörändar.

Alla rör isoleras omsorgsfullt och i hela sin längd med Armaflex HT eller liknande. Väderbeständig isolering måste användas utvändigt.



Rörledning Twinway

## Twinway



### Pumpgrupp

Euronoms sol-pumpgrupper finns i två storlekar, för flöden på 1,5 - 6 l/min alt. 4 - 16 l/min.

Anslut Twinway spiralar från solfångare till de två övre anslutningarna, utv. gg1", alt. med lödnippel om kopparrör används.

De två nedre anslutningarna förses med lödnippel och kopparrör för vidare anslutning till tankens solslinga.

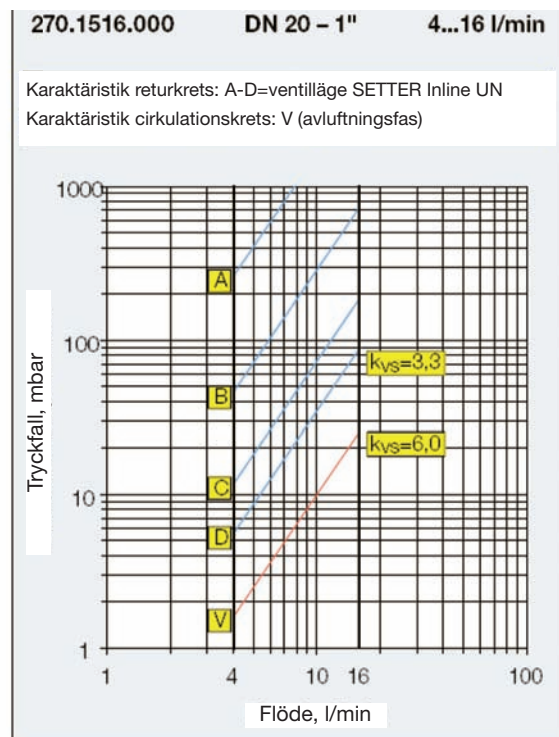
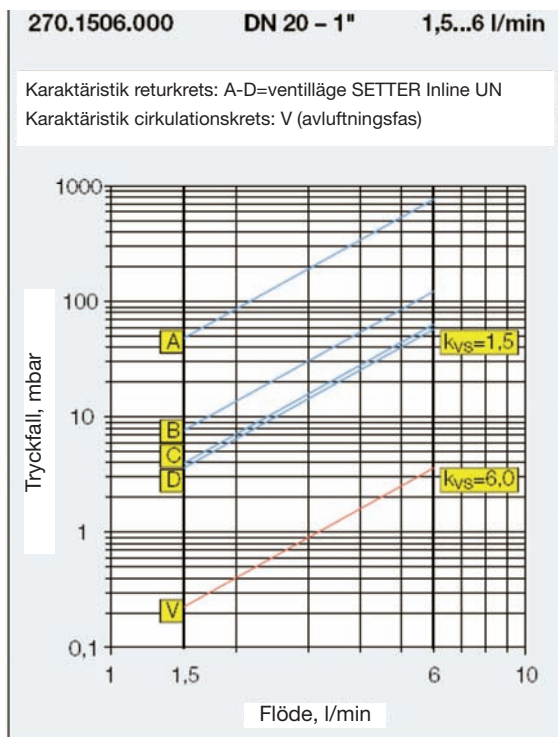
Pumpgruppens cirkulationspump, tank- och solfångargivare ansluts elektriskt till styrsystem Exosol Basic eller Vision.

För information om den elektriska inkopplingen hänvisas till installationsanvisningar för Exosol Basic respektive Vision.

**OBS!** cirkulationspumpen får inte startas innan solanläggningen är fylld



### Tryckfallsdiagram solpumpgrupper



**Komponenter i cirkulationskretsen (avluftningssida)**

A Kulventil med säkerhetsventil (och integrerad backventil).

Kulventilen gör det möjligt att fördela cirkulationsflödet mellan solfångare och ackumulatortank. I enlighet med säkerhetsföreskrifterna avbryts inte förbindelsen mellan solfångare och säkerhetsventil oavsett kulventilens läge.

En integrerad backventil förhindrar att mediet flyter i motsatt riktning och fungerar också som motvikt. Säkerhetsventilen skyddar därmed systemkomponenterna i alla driftslägen mot alltför högt övertryck. Ventilens handtag är försett med hål som är avsedda att användas för att säkra mot oavsiktlig stängning och förhindra oavsiktlig frånkoppling av anslutningsledningen mellan kollektor och expansionskärl.

B Avluftningsbehållare med luftskruv.

Syftet med behållaren är att avlägsna luft från det genomflytande mediet. Behållaren rymmer ca 2,5 dl luft och är försedd med luftskruv för att frigöra luften. Luftningsfrekvensen och mängden ventilerad luft kan användas för att kontrollera systemets täthet.

C Manometer

Manometern har en skala 0-10 bar som visar systemets tryck.

D Termometer

Termometer graderad 0-160 °C visar hela tiden mediets temperatur i cirkulationskretsen. Temperaturen mäts direkt i mediet för att minimera reaktionstiden. Givaren är placerad i en skyddande bulb så att den kan bytas utan att tömma systemet.

E Väggfäste

Hela armaturkopplet kan monteras på vägg med hjälp av fästen monterade på en platta, som förankras i väggen.

Tillbehör som levereras i isoleringen:

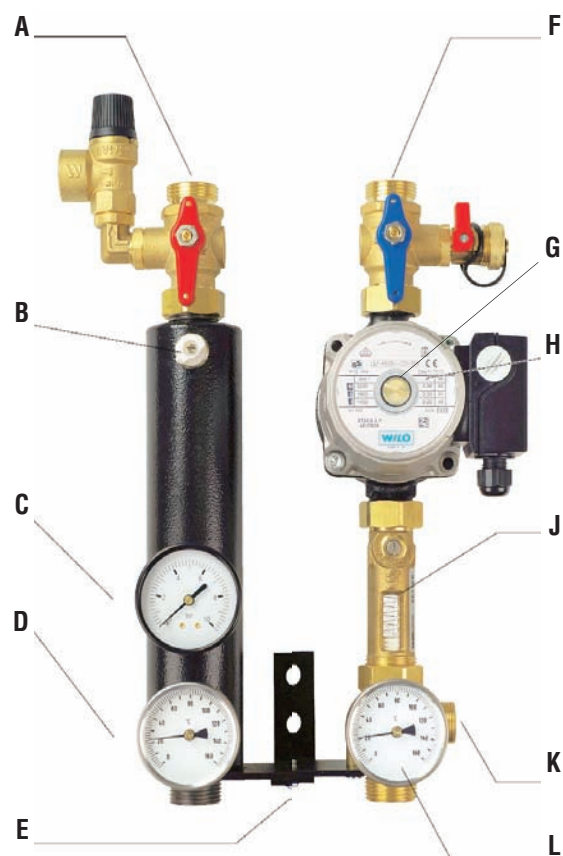
- 2 sexkant träskruv 8x50 mm
- 2 brickor
- 2 låspinnar 10x50 mm
- Monterings- och driftsättningsanvisningar
- Drift- och säkerhetsanvisningar för pumpen

**Komponenter i returkretsen (pumpsidan)**

F Avstängningsventil med påfyllnings- och avtappningkran samt integrerad backventil.

Kulventilen gör det möjligt att dela returflödet mellan solfångare och ackumulatortank. Kulventilens speciella utförande möjliggör flera funktioner. Om handtaget pekar i systemets flödesriktning kan mediet cirkulera. En integrerad backventil förhindrar att mediet flödar i motsatt riktning och fungerar också som stoppventil. Genom att vrida handtaget 90° medurs stänger kulventilen cirkulationen i flödesriktningen och tillåter den övre delen av systemet (solfångare) att fyllas och tömmas med hjälp av påfyllnings-/ avtappningskranen. Genom att vrida handtaget 90° moturs stänger kulventilen cirkulationen i flödesriktningen och tillåter den nedre delen av systemet (ackumulatortank) att fyllas och tömmas med hjälp av påfyllnings-/ avtappningskranen.

Påfyllnings-/avtappningskranen har en utvändig gänga G 3/4" för slanganslutning. Ventilens handtag är försett



med hål avsedda att användas för att säkra mot oavsiktlig stängning.

G Cirkulationspump WILO ST 20/6-3 för solvärme. Önskad driftspunkt kan förinställas genom att välja en av de tre nivåstegen.

H Centrumskrv

J Injusteringsventil

Med fininställning av injusteringsventilen anpassas erforderligt flöde efter systemets förutsättningar. Den beprövade kombinationen av injusteringsventil och flödesindikator i en enhet gör att inga andra mätinstrument erfordras. Flödesindikeringen är konstant, dvs justering kan omedelbart verifieras via flödesindikatorn. Indikatorn är förkalibrerad för medieviskositet 2,3 mm<sup>2</sup>/s. Korrektionskuvror behövs därför inte. Anslutningsflänsen på utloppssidan skruvas direkt på 1 1/2" pumpanslutning, vilket innebär att det inte finns fler tätade anslutningar för ytterligare komponenter.

K Anslutning MAG

Anslutning med gänga G 3/4" för expansionskärl är kopplad i serie med cirkulationspumpen, vilket förhindrar negativt arbetstryck även i kritiska system samt eliminerar minskning av arbetstrycket, som är en av huvudorsakerna vid för tidigt avluftning av mediet.

L Termometer

Termometer med gradering 0-160 °C visar hela tiden cirkulationskretsens medietemperatur. Temperaturen mäts direkt i mediet för att minimera reaktionstiden. Givaren är placerad i en skyddande bulb så att den kan bytas utan att tömma systemet.

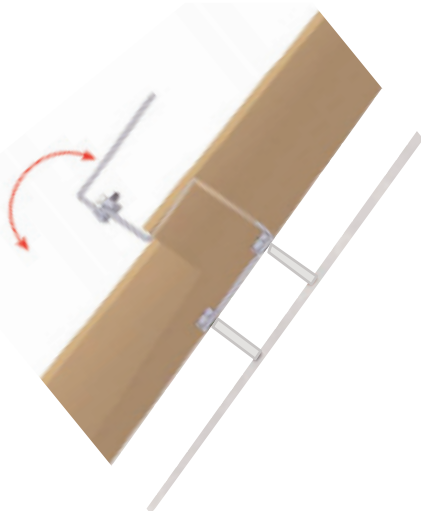
## Montage på tegeltak

1. Varje montagesatsen för tegeltak består av 4st takankare med vändbar bygel, 2st vinkelprofiler, fransk skruv, vagnsbult, hammarskruv och brickor. Montagesats för tegeltak finns i utförande för en alternativt två solfångare. Längden på vinkelprofilen är olika i de två varianterna.

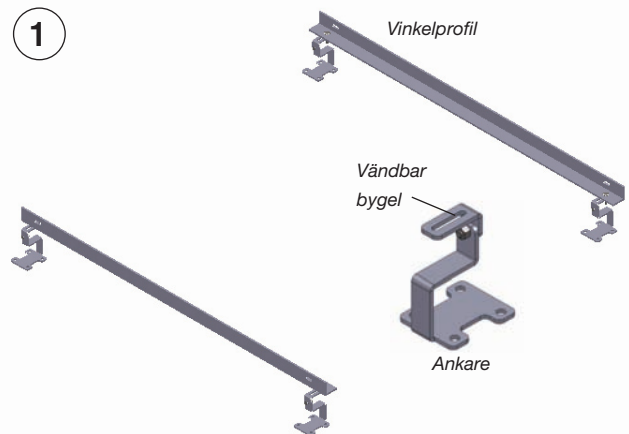
2. Mät ut var på taket infästningspunkterna kan vara:  $d = 2060 \pm 200$  mm och  $S = 954$  mm (1 solfångare) resp. 1340 mm (2 solfångare). Placera fästena i skarvar mellan tegelrader som närmast motsvarar 2060 mm.

3. Takankaret skall monteras vid toppen på respektive takpanna. Om S-måttet inte hamnar på takpannornas toppar minskas S-måttet så att infästningen hamnar på närmsta topp. Eventuellt måste detta senare kompenseras genom att borra nya hål i vinkelprofilen. D-måttet kan kompenseras  $\pm 200$  mm genom att vända bygeln uppåt eller nedåt. Infästningen blir stadigast om bygeln vänds uppåt. Lyft bort minst 3-4 takpannor vid varje infästningspunkt för att komma åt ordentligt. Takankaret skall om möjligt skruvas i reglar/läkt. Beroende på undertakets konstruktion kan detta behöva förstärkas vid infästningspunkterna med

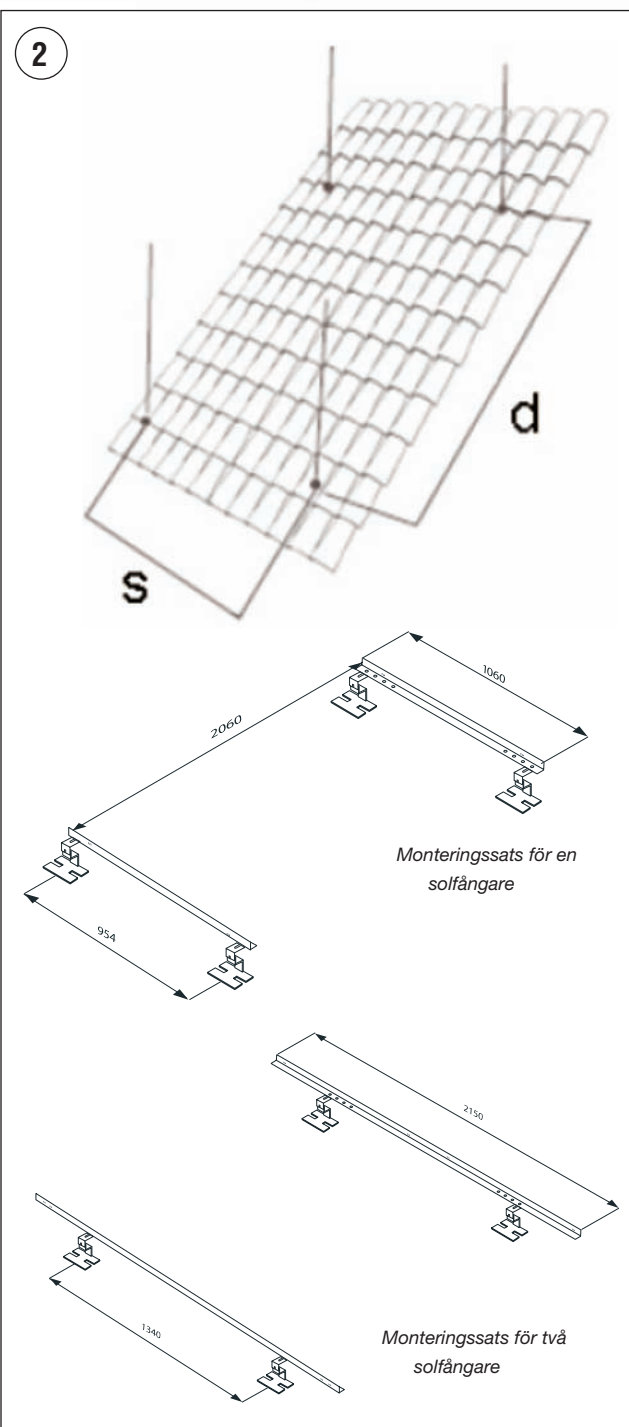
3



1



2



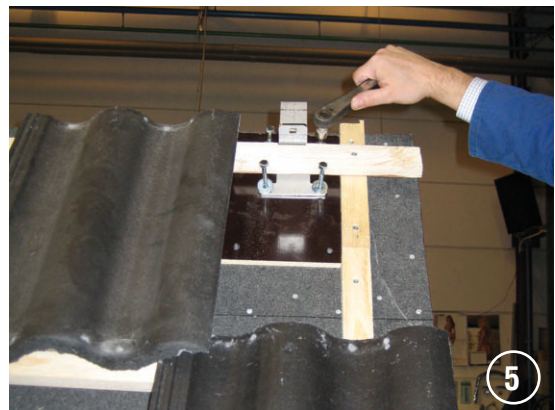


plankor mellan takstolarna.

4. Avståndet mellan toppen på takpannan och takankarets infästning skall vara max 8 cm. Är avståndet större kommer takankaret att ligga för nära takpannan med risk att pannan knäcks vid större snölast. Minst 10 mm mellanrum mellan ankare och takpanna.



5. För att få rätt infästningshöjd och för att fördela lasten på undertaket används t.ex. en plyfaskiva av lämplig tjocklek. Förborra med ca. 5,5 mm borrhåll innan takankaret dras fast med fransk skruv och brickor. Takpannorna monteras därefter tillbaka. Takpannan under takankaret får skjutas i sidled.



6. Takpannan över takankaret kan justeras med diamantklinga på undersidan för att passa bättre.

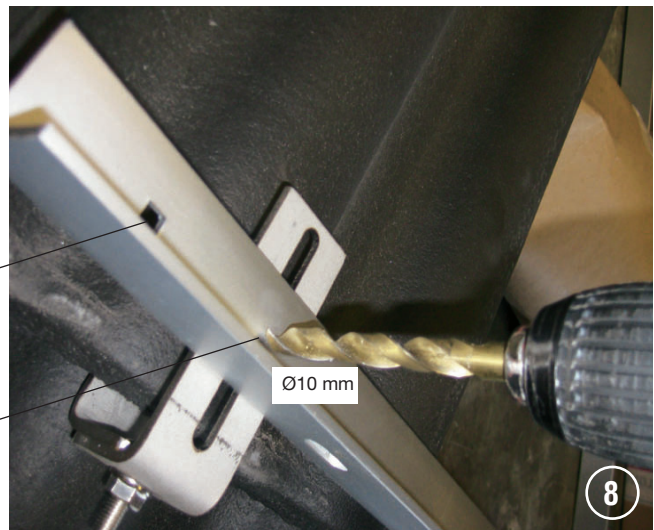


7. Skruva fast vinkelprofilen med vagnsbult i det fyrkantiga hålet. Avståndet mellan profilerna justeras till lite mer än solfångarens höjd (>2060 mm). Den övre vinkelprofilen finjusteras och dras fast först när solfångaren är på plats.

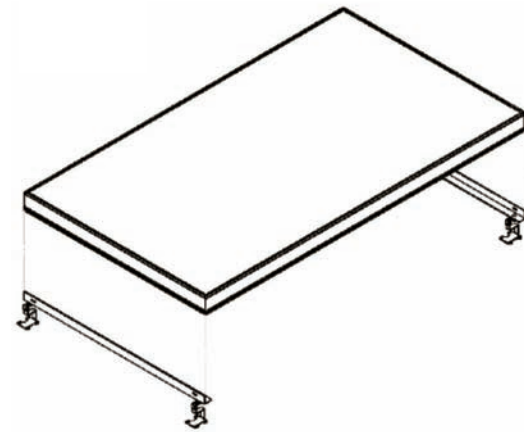


8. Om det tidigare S-måttet inte kunde uppnås måste nytt hål borras i vinkelprofilen. Detta görs med ett 10 mm borrar rakt ovanför bygelns avlänga hål.

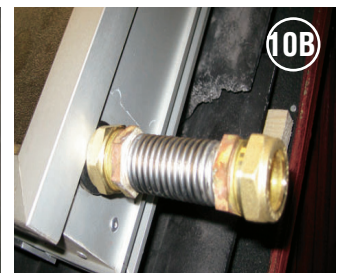
Max. 150 mm



9. Solfångare kan nu lyftas på plats i vinkelprofilerna.



10. Om mer än en solfångare monteras skall dessa sammankollas hydrauliskt innan solfångarna skruvas fast i vinkelprofilerna. Solfångare som monteras på samma montagesats sammankopplas enklast med rak koppling (10 A). Solfångare monterade på skilda montagesatser sammankopplas med flex-koppling (10 B).



11. OBS!  
Håll alltid mot vid montering av gängade kopplingar respektive klämringkopplingar.

12. Varje solfångare fästs med 4 st hammarskruv. Trä in skruven i vinkelprofilens avlänga hål. Se till att skruvens skalle kommer in ordentligt i spåret på solfångaren och vrid skruven innan muttern dras åt. Slutligen dras den övre vinkelprofilen fast ordentligt.
13. Som framledning till ackumulatortank används övre anslutning antingen på första eller sista solfångaren.



Här monteras T-rör och dykrör för temperaturgivare. Gängan på dykröret tätas med gängtejp godkänd för min. +250 °C. Returen från ackumulatortanken ansluts till nedre anslutning diagonalt mot framledningen.

14. Som rörledning mellan tank och solfångare används med fördel Twinway, ett isolerat och böjligt spiralrör med givarkabel. Twinwayrören kan enkelt delas för att kunna anslutas på båda sidor av solfångarbatteriet. Alternativt används hårdlödda kopparrör.
15. Twinway ansluts till framledningens T-rör med ett kopparrör  $\varnothing$  22 och  $\geq 50$  mm långt. Twinway anslut direkt på solfångarens returanslutning.
16. På de två sista anslutningarna som inte används monteras proppar.



Kollektorerna kan kombineras till batterier i varierande formationer. Mallrummet mellan kollektorerna och montagesatsernas infästningspunkter är beroende av vilken typ av hydrauliska kopplingar som används; rak eller flexibel klämringsskoppling.

Mellan kollektorer på samma montagesats (A) används vanligast rak koppling, men flexkoppling fungerar också bra.

Mellan kollektorer på olika montagesatser (B) bör helst flexkoppling användas.

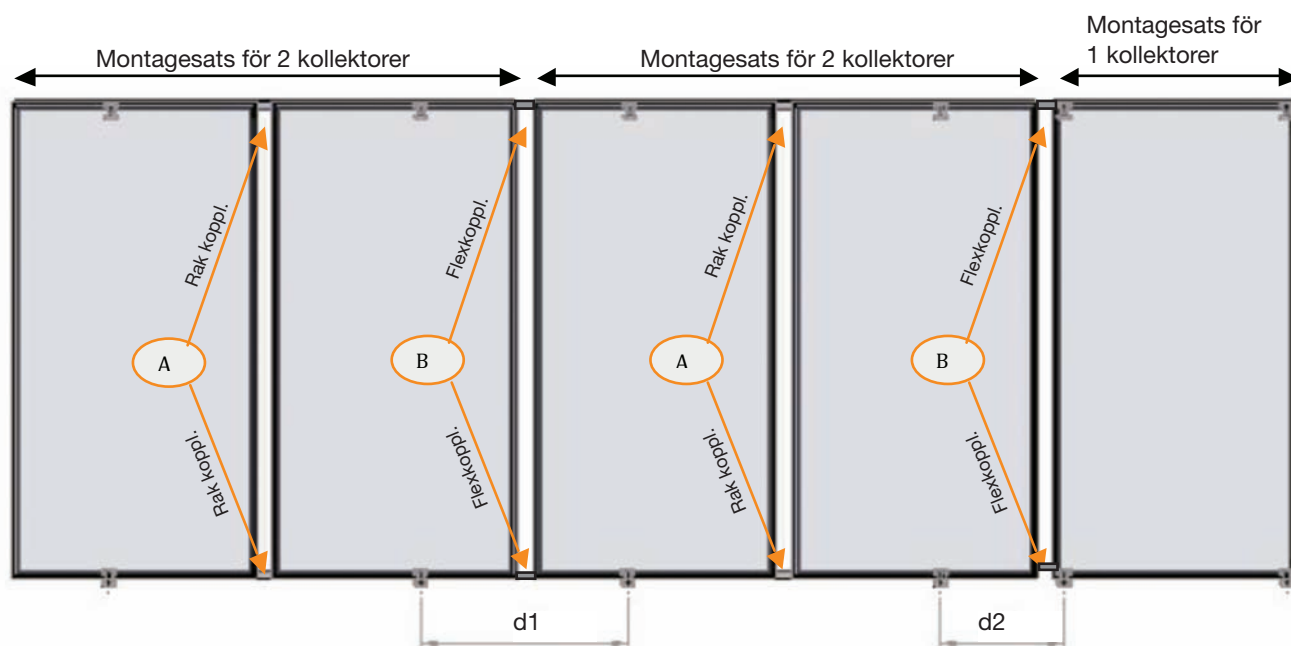
Avstånden mellan infästningspunkterna för två montagesatser för två kollektorer (d1) och mellan montagesatser för två plus en kollektor (d2) kan utläsas i tabell nedan.



Rak koppling



Flexibel koppling



Typ av koppling A-B	Avstånd d1, mm	Avstånd d2, mm
Rak - Rak	1270	815
Rak - Flex	1330	875
Flex - Flex	1390	935

## Montage på plåt- och eternittak

1. Montagesats för plåttak består av 2 st vinkelprofil, 4 st fästskruv med bygel, vagnsbult, hammarskruv och brickor. Montagesatser finns för en alternativt två solfångare. Längden på vinkelprofilerna är olika i de två varianterna.  
Det är monteringen av montagesatserna som skiljer mot tegelmontage medan montering och anslutning av solfångare är det samma. Se därför även avsnittet "Montage på tegeltak".

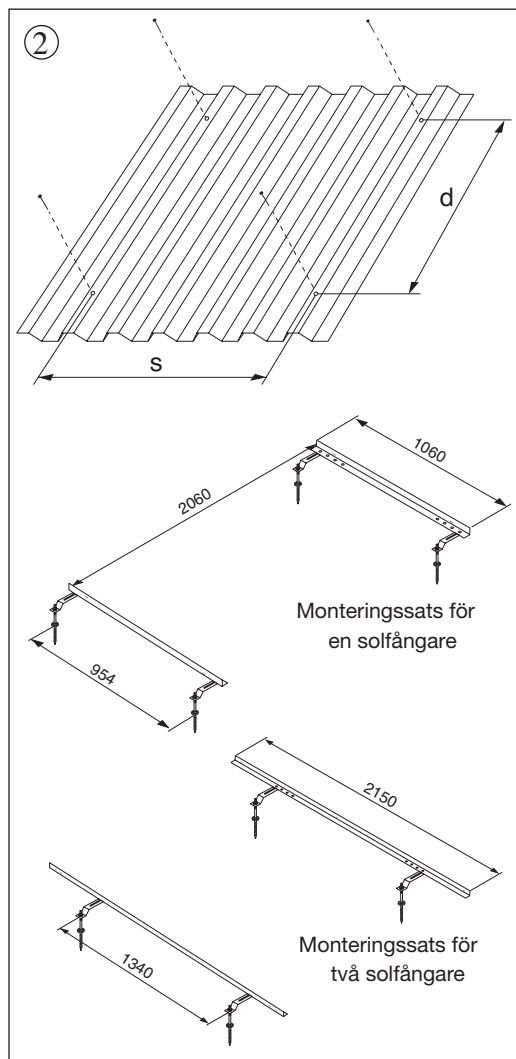
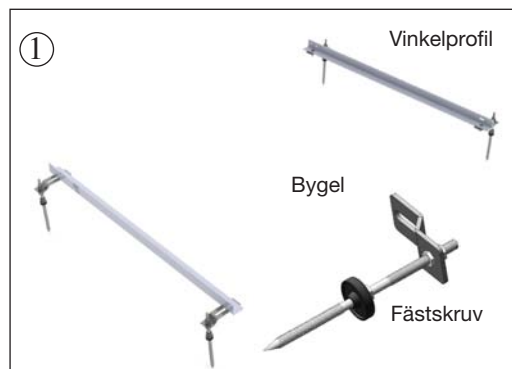
2. Mät ut var på taket infästningspunkterna kan vara:  
d = 1800-2250mm och  
S = 954 ± 150mm (1 solfångare)  
resp. 1340 ± 150mm (2 solfångare).

Fästskruvarna måste skruvas i regler eller undertak som klarar belastningen. Eventuellt måste extra regler monteras för att förstärka infästningen eller för att infästningspunkterna skall hamna på rätt avstånd.

OBS!

Avståndet mellan infästningspunkterna då flera montagesatser monteras beror på vilka kopplingar och typ av montagesats som används. Se sid 12, måtten d1 och d2.

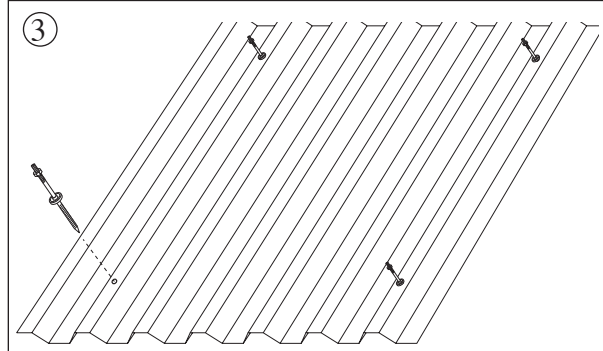
3. Fästskruven bör inte monteras i plåtens dal då risk för läckage ökar.  
Borra ett 13 mm hål i plåten och med 7 mm borrh i regeln.  
Skruva i fästskruven så mycket att gummipackningen komprimeras något.
4. Montera bygeln på fästskruven. Justera höjden så det blir lika på alla infästningspunkter.
5. Om fästskruvar är monterade så att de kommer att hamna under solfångarna måste de kapas för att inte skada solfångarnas undersida (bild 4).
6. Skruva fast vinkelprofilen med vagnsbult i det fyrkantiga hålet. Avståndet mellan profilerna justeras till lite mer än solfångarens höjd (>2060 mm). Den övre vinkelprofilen finjusteras och dras fast först när solfångaren är på plats.
7. Montera solfångarna och följ vidare anvisningar från punkt 9 för tegeltak.



④



③



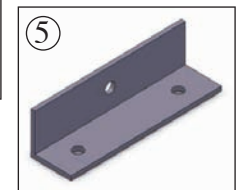
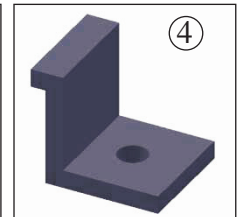
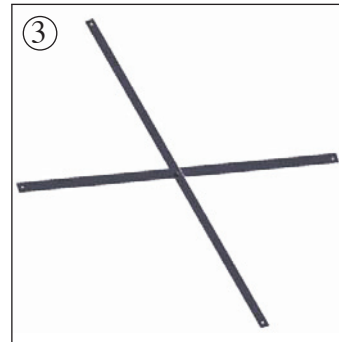
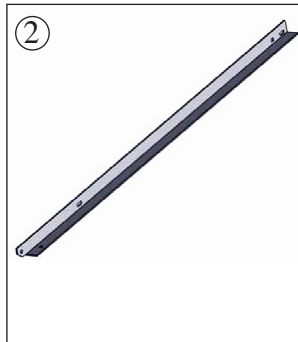
### Fristående stativ

Stativet är tillverkat av anodiserade aluminiumprofiler (DIN 10748-4) och kan anpassas för lutningar mellan 35° och 55°.

Fästbultar av rostfritt stål medföljer leveransen.

Stativet består av följande delar:

1. Monteringsprofil, 2 st
2. Stödben, 2 st
3. Stagprofil, 1 st förmonterat kryss
4. Nedre panelstöd, 2 st förmonterade på monteringsprofilerna
5. Fästkonsoler, 4 st



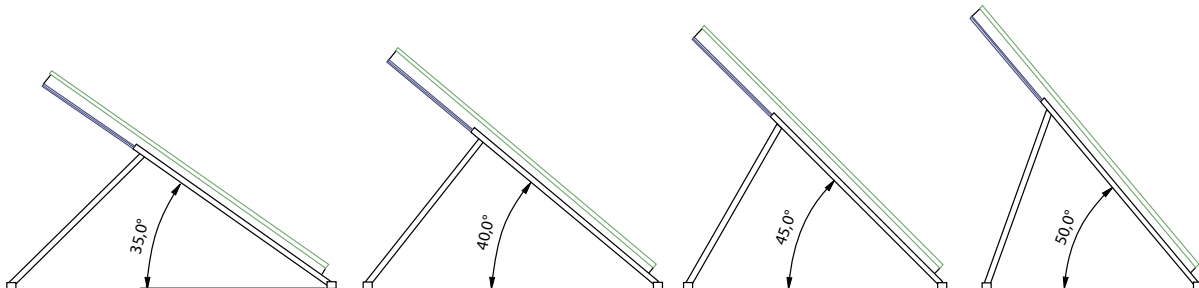
### Asfalt-/papptak

Vid montage på asfalt-/papptak rekommenderas att infästningen i taket görs av fackman och med "Bjarnes system" eller liknande för garanterad täthet. Bilden visar färdig infästning med "solhållare" i rostfritt.

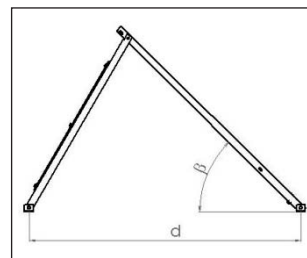


Installation steg för steg

1. Stativet monteras så att önskad lutning erhålls. Lutningen kan varieras mellan 35° och 55° genom att anpassa avståndet d enligt tabell och bild.



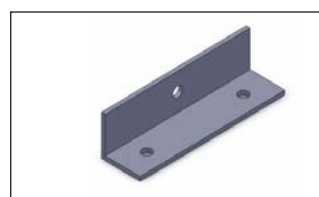
Vinkel $\beta$	Avstånd d, mm
50°	1290
45°	1565
40°	1785
35°	1970



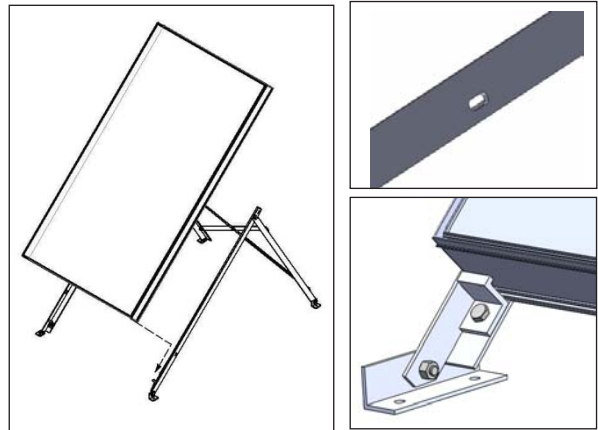
2. De stående profilerna skall stegas med ett kryss enligt bild. För kollektor P2.4 används monteringshål 1 och 2.



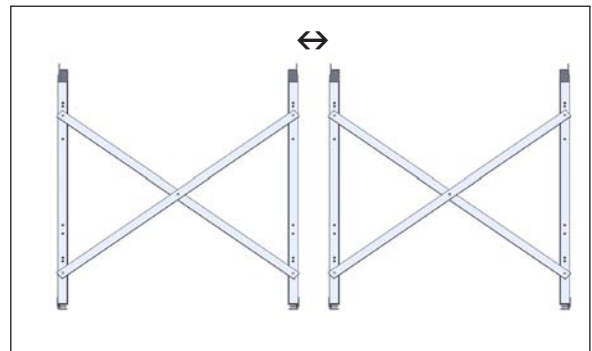
3. När vinkeln är bestämd och stagprofilerna placerade i rätt läge skall de stående profilerna fixeras med fästkonsolerna och medföljande bultar. Håldiametern i fästkonsolerna är 10 mm.



4. Kollektorerna skall monteras i de stående monteringsprofilerna och hållas på plats med hjälp av de nedre panelstöden. Fixera kollektorerna med medföljande bultar genom hålen i monteringsprofilerna. Fästkonsolen har två hål, men endast det ena behöver användas. Välj det hål som passar bäst.

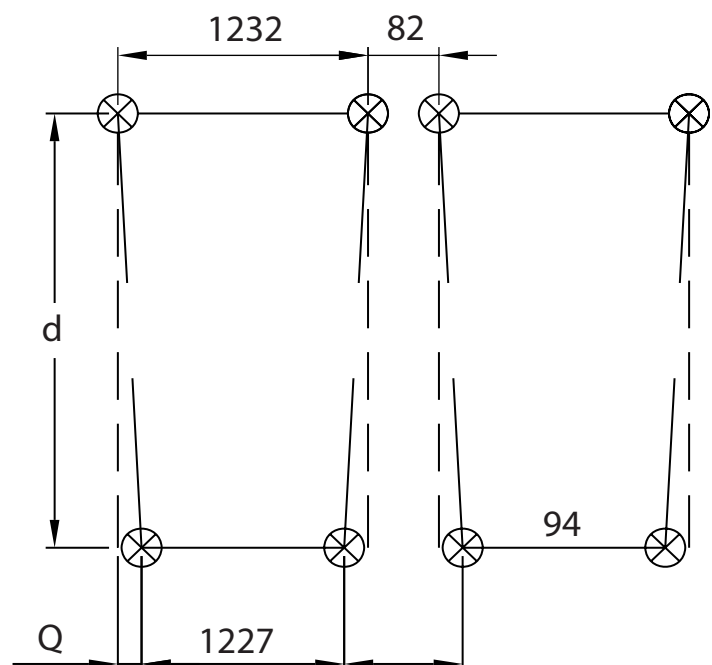


5. Vid montering av flera kollektorer i rad ställs stativen intill varandra med lämpligt mellanrum. OBS! Skruva inte fast kollektorerna i stativet innan den hydrauliska förbindelsen mellan dem är installerad.



### 7. Mått mellan fästpunkter

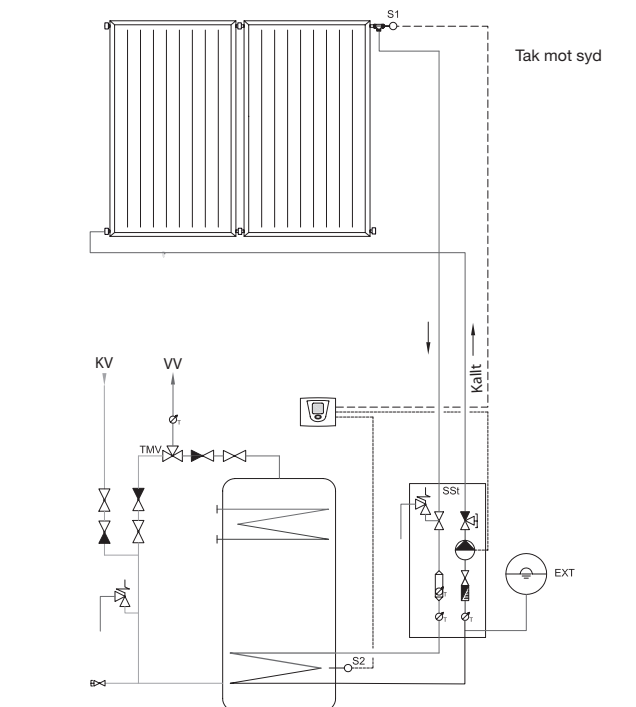
Vinkel $\beta$	Avstånd d, mm
50°	1290
45°	1565
40°	1785
35°	1970





## Tak i sydlig riktning

Kollektorgrupp med 2 kollektorer, pumpgrupp och styrenhet. Taket är orienterat i sydlig, sydostlig eller sydvästlig riktning.



## Teckenförklaring

- S 1 kollektorgivare
- S 2 tankgivare
- SS1 pumpgrupp (solarstation)
- EXT expansionskärl
- TMV 3-vägs blandningsventil

## Tak i öst/västlig riktning

Kollektorenhet i två sektioner med 3-rörs pumpgrupp och styrenhet. Huvudsakligen 3 dagliga drifttillstånd:

### Morgon

Östpumpen i drift när östlig kollektor producerar energi. Västlig kollektor är inaktiv.

### Mitt på dagen

Båda pumparna i drift. Energi från kollektorer i öst och väst.

### På eftermiddagen

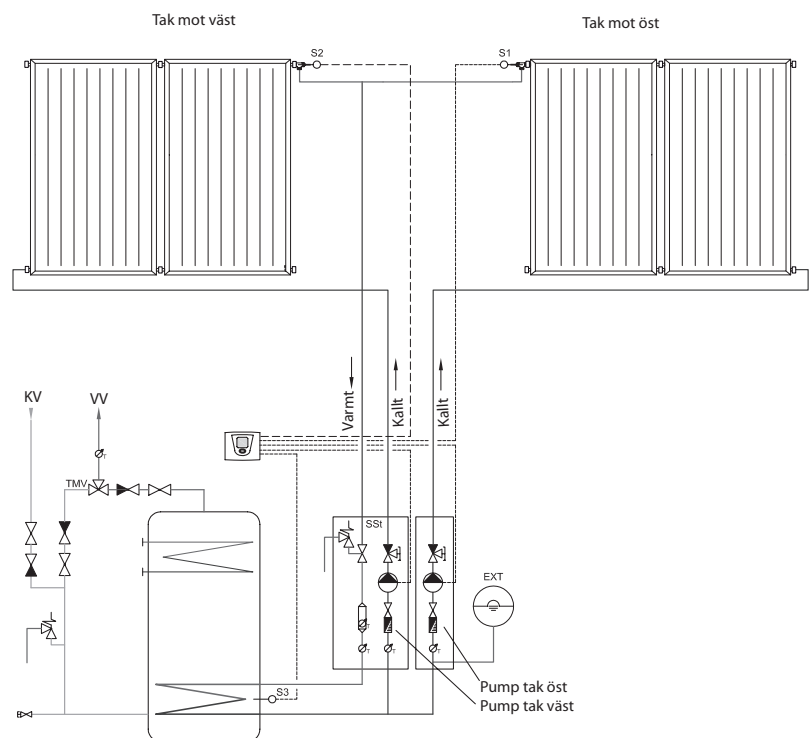
Västpumpen i drift när västlig kollektor producerar energi. Östlig pump är inaktiv.

### OBS!

Endast ett expansionskärl ansluts till 3-rörsgruppen.

## Teckenförklaring

- S 1 kollektorgivare öst
- S 2 kollektorgivare väst
- S 3 tankgivare
- SS1 pumpgrupp (solarstation)
- EXT expansionskärl
- TMV 3-vägs blandningsventil



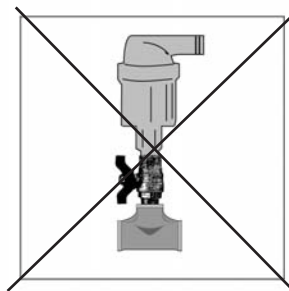
### Givare

Givaren är ansluten till kollektorenhetens utloppssida. Kontaktpasta på givaren förbättrar kontakten. Givaren ska skjutas in i kollektorn tills det tar stopp, dvs ca 110 mm, som är korrekt läge för exakt temperaturmätning. Säkra givaren så att den hålls på plats.



### Automatisk avluftningsventil

Automatisk avluftningsventil rekommenderas **ej!** Om avluftningsventil måste installeras för att kunna avlufta systemet skall avstängningsventil som tål  $\geq 200$  °C monteras innan avluftaren. Ventilen stängs när systemet är korrekt avluftat.



### Expansionskärl



#### Beräkning

För korrekt dimensionering av expansionskärlet måste följande anläggningsdata vara kända:

- total volym i solvärmeanläggningen (d v s kollektorer, tank, rörledning, etc.)
- högsta framledningstemperatur för dimensionering av värmeanläggningen.
- anläggningens statiska höjd  $H_p$  (dvs från centrum av expansionskärlet till den absolut högsta punkten i anläggningen).

Expansionskärlet monteras om möjligt lägre än solpumpgruppen för enklare avluftning av kärlet och rörledning.

#### Egensäkert solenergisystem

Expansionskärlet i kollektorsystemet måste dimensioneras så att systemet automatiskt återupptar driften även efter ett avbrott av strömförsörjningen till cirkulationspumpen under maximal solinstrålningen. Återgång i drift ska då ske så snart strömmen kommit tillbaka och vätskan i kollektorn åter har kondenserat.

Om värmebäraren kan förångas under en stagnationsfas måste expansionskärlet installeras så att vätskan, men ingen ånga, under sådana förhållanden tvingas ur kollektorn.

#### OBS!

För att göra det möjligt för värmebäraren att förångas under en stagnationsfas krävs speciell dimensionering. Utöver den vanliga dimensioneringen för uppvärmning av slutna utrymmen (expansion av den totala värmebäraren) måste expansionstanken kompensera för en volym som motsvarar den totala värmebäraryolymen i kollektorgruppen och samtliga anslutna rör mellan kollektorerna plus 10 procent.

Det måste säkerställas att expansionskärlet ej kan skadas av varm värmebäraryvätska. Det är viktigt att den dagliga temperaturcykel som uppträder under normal drift inte gör att het värmebäraryvätska kan nå expansionskärlet.

Expansionskärlet måste anslutas till den kalla delen av kollektor-kretsen, dvs där värmebäraren går från ackumulatortanken till kollektorerna.

Vid tveksamhet är det nödvändigt att installera en kylsträcka eller avkylningstank före expansionstanken.

## Tryck och expansionsvolym

Driftstryck = tryck i systemet kallt max 45°C = förtryck + 0,2 bar  
 Förtryckt tomt expansionskärl = statiska höjden mvp + 0,5 bar

Förtryck i tank (bar)	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
Statisk höjd (mvp)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1,7	1,8	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
SD = väggmonterad tank																										
SD 8	5	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0
SD 12	7,5	7,2	6,8	6,6	6,2	6,0	5,6	5,4	5,0	4,8	4,4	4,2	3,8	3,6	3,2	3,0	2,6	2,4	2,0	1,8	1,4	1,2	0,9	0,6	0,3	0,0
SD 18	11,25	10,8	10,3	9,9	9,4	9,0	8,5	8,1	7,6	7,2	6,7	6,3	5,8	5,4	4,9	4,5	4,0	3,6	3,1	2,7	2,2	1,8	1,4	0,9	0,5	0,0
SD 25	15,63	15,0	14,3	13,8	13,0	12,5	11,8	11,3	10,5	10,0	9,3	8,8	8,0	7,5	6,8	6,3	5,5	5,0	4,3	3,8	3,0	2,5	1,9	1,3	0,6	0,0
SD 35	21,88	21,0	20,0	19,3	18,2	17,5	16,5	15,8	14,7	14,0	13,0	12,3	11,2	10,5	9,5	8,8	7,7	7,0	6,0	5,3	4,2	3,5	2,6	1,8	0,9	0,0
SD 50	31,25	30,0	28,5	27,5	26,0	25,0	23,5	22,5	21,0	20,0	18,5	17,5	16,0	15,0	13,5	12,5	11,0	10,0	8,5	7,5	6,0	5,0	3,8	2,5	1,3	0,0
SD 80	50	48,0	45,6	44,0	41,6	40,0	37,6	36,0	33,6	32,0	29,6	28,0	25,6	24,0	21,6	20,0	17,6	16,0	13,6	12,0	9,6	8,0	6,0	4,0	2,0	0,0
SU = fristående tank																										
SU 140	875	84,0	79,8	77,0	72,8	70,0	65,8	63,0	58,8	56,0	51,8	49,0	44,8	42,0	37,8	35,0	30,8	28,0	23,8	21,0	16,8	14,0	10,5	7,0	3,5	0,0
SU 200	125	120,0	114,0	110,0	104,0	100,0	94,0	90,0	84,0	80,0	74,0	70,0	64,0	60,0	54,0	50,0	44,0	40,0	34,0	30,0	24,0	20,0	15,0	10,0	5,0	0,0
SU 300	187,5	180,0	171,0	165,0	156,0	150,0	141,0	135,0	126,0	120,0	111,0	105,0	96,0	90,0	81,0	75,0	66,0	60,0	51,0	45,0	36,0	30,0	22,5	15,0	7,5	0,0
SU 400	250	240,0	228,0	220,0	208,0	200,0	188,0	180,0	168,0	160,0	148,0	140,0	128,0	120,0	108,0	100,0	88,0	80,0	68,0	60,0	48,0	40,0	30,0	20,0	10,0	0,0
SU 500	312,5	300,0	285,0	275,0	260,0	250,0	235,0	225,0	210,0	200,0	185,0	175,0	160,0	150,0	135,0	125,0	110,0	100,0	85,0	75,0	60,0	50,0	37,5	25,0	12,5	0,0
SU 600	375	360,0	342,0	300,0	312,0	300,0	282,0	270,0	252,0	240,0	222,0	210,0	192,0	180,0	162,0	150,0	132,0	120,0	102,0	90,0	72,0	60,0	45,0	30,0	15,0	0,0
SU 800	500	480,0	456,0	440,0	416,0	400,0	376,0	360,0	336,0	320,0	296,0	280,0	256,0	240,0	216,0	200,0	176,0	160,0	136,0	120,0	96,0	80,0	60,0	40,0	20,0	0,0

Exempel 1: Val av korrekt storlek på expansionskärl

En anläggning med statiska höjden 9,0 mvp och en expansionsvolym på 12 liter = SD 35

Exempel 2: Inställning av rätt tryck (förtryck och driftstryck)

En anläggning med statisk höjd 9 mvp => 1,4 bar förtryck => 1,6 driftstryck vid kall anläggning

1 mvp = 0,1 bar

Exempel:

**Beräkning vätskeinhåll i solanläggning och expansionskärl.**

Exempel data:

- Solfångarmodell 3xP2,4
- Västskevolym solkretsen ca 2,5 lit.
- Västskevolym värmeväxlaren ca 3,0 lit.

Beräkning västskevolym solanläggningen:

- Solfångare 3 x P2,4 = 3 x 1,6 4,8 lit.
- Solkretsen 2,5 lit.
- Värmeväxlare 3,0 lit.

Wätskeinhåll solanläggningen 10,3 lit.

Med utgångspunkt från 10,3 lit. beräknas den vätskevolym som skall upptas i expansionskärlet.

- Termisk expansionsfaktor F\*  
(5,1 % av 10,3 l) 0,525 lit.
- Solfångare 3 x P2.4 10\*\* 4,800 lit.  
5,325 lit.
- Säkerhetstillägg 20% av 5,325 lit. 1,065 lit.
- Minimiinhåll i expansionkärlet 6,390 lit.

**Expansionskärlet måste kunna ta upp minst 6,4 lit.**

\* Vatten expanderar vid temperaturhöjning. Den termiska expansionsfaktorn F vid 110 °C är 0,051 enligt tabellen på sid 19, dvs 5,1 %.

\*\* I huvudsak övergår vätskevolymen i solfångarna till ånga, se sidan 18 "Egensäkert solenergisystem"

**Beräkning av förtryck - se figur sid. 21**

$$\frac{H_{exp}(m)}{10} + 0,5 = \text{Förtryck}(bar)$$

$$Ex.H_{exp} = 6m : \frac{6}{10} + 0,5 = 1,1bar$$

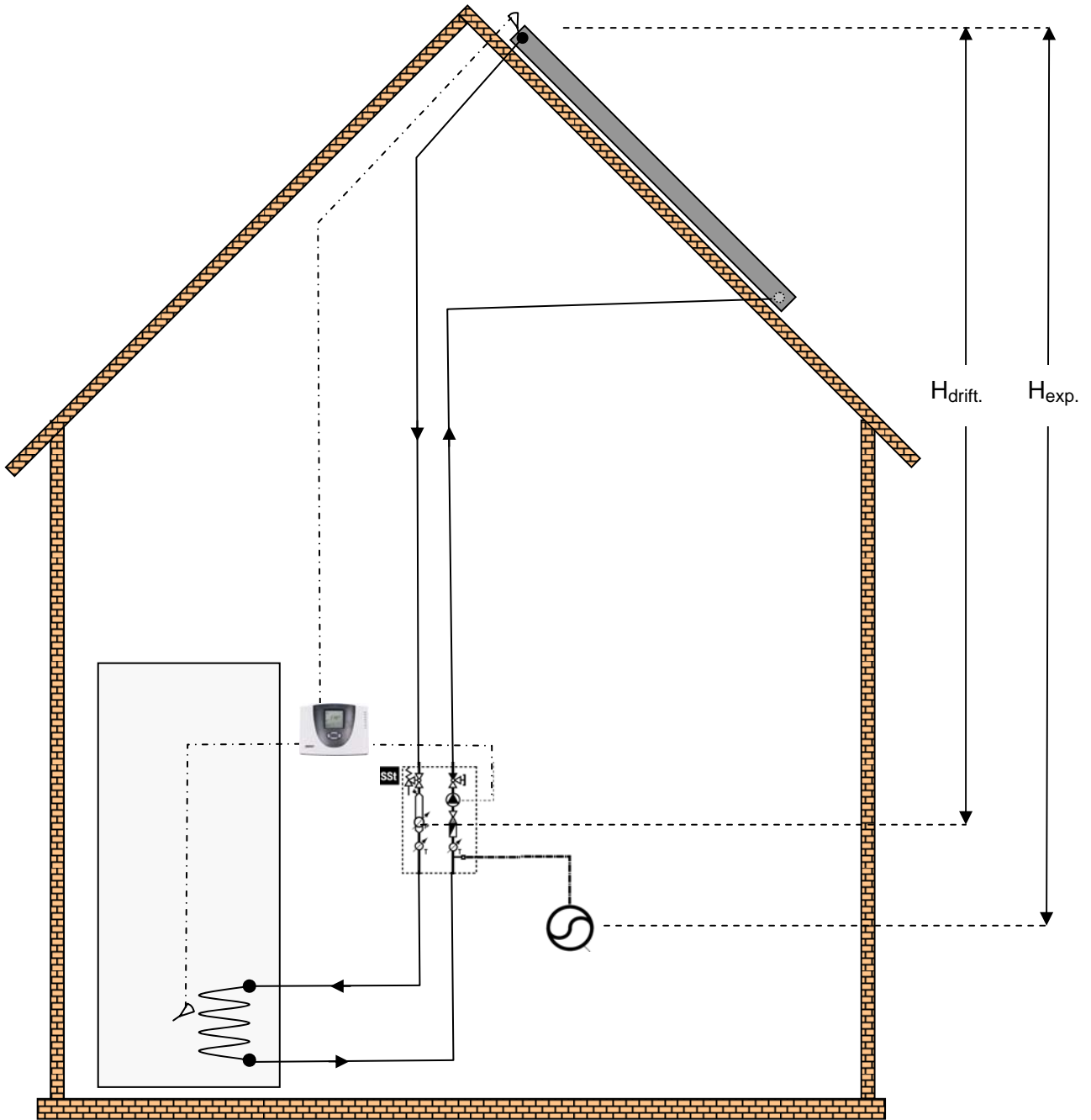
**Beräkning av driftstryck.**

$$\frac{H_{drift}(m)}{10} + 0,7 = \text{Driftstryck } k(bar)$$

$$Ex.H_{drift} = 5m : \frac{5}{10} + 0,7 = 1,2bar$$



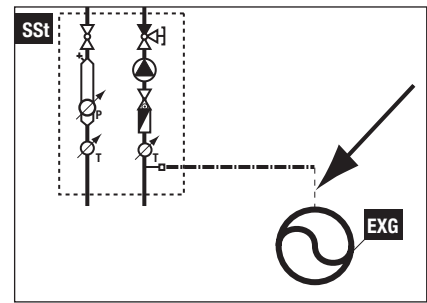
Förtrycket i expansionskärlet måste justeras innan systemet fylls. Detta är viktigt för att få ett fungerande system. Med fel förtryck eller driftstryck kan glykolvätskan brytas ner och förstöras.



**OBS!**

Förtrycket (luftsidan) i expansionskärlet ställs in med manometer direkt på expansionskärlet via en ventil placerad mitt på kärlet. Från fabrik är trycket normalt så högt ställt att man endast behöver reducera det till gällande nivå.

Förtrycket ställs in innan man fyller på vätskan i solanläggningen och kan/bör ställas in före anslutning av kärlet till solkretsen.



Avser exempel sid. 19

**Fyllning av solanläggning och inställning av driftstryck (kallt).**

Fyllning av solsystemet skall göras med en speciell fyllstation. Det är viktigt att fyllstationen ger ett högt flöde (minst 30 l/min) för att systemet skall bli riktigt avluftat. Att solsystemet blir helt avluftat är en förutsättning för en korrekt fungerande anläggning.

**OBS!**

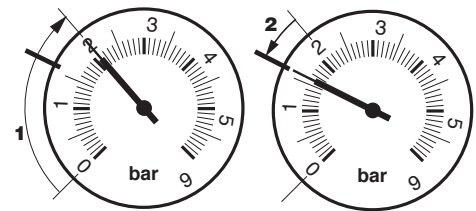
**Solanläggningen får inte fyllas i direkt solljus!**

Värmebäraren Tyfocor LS pumpas med pump B på fyllstationen C via anslutning A0 in i solanläggningen. Luftningsventilen 3 på solpumpgruppen (SSt) är stängd - se pil. Värmebäraren kommer i retur via A1 till fyllstationen E.

Rundpumpa därför med fyllstationen i minst 30 min eller tills man inte kan se eller höra att det finns någon luft kvar vid utlopp E.

Lufta sol-pumpgruppens cirkulationspump genom att lossa pumpens centrumskruv

Lämplig fyllstation kan ses på bild till höger.



**Inställning av driftstrycket**

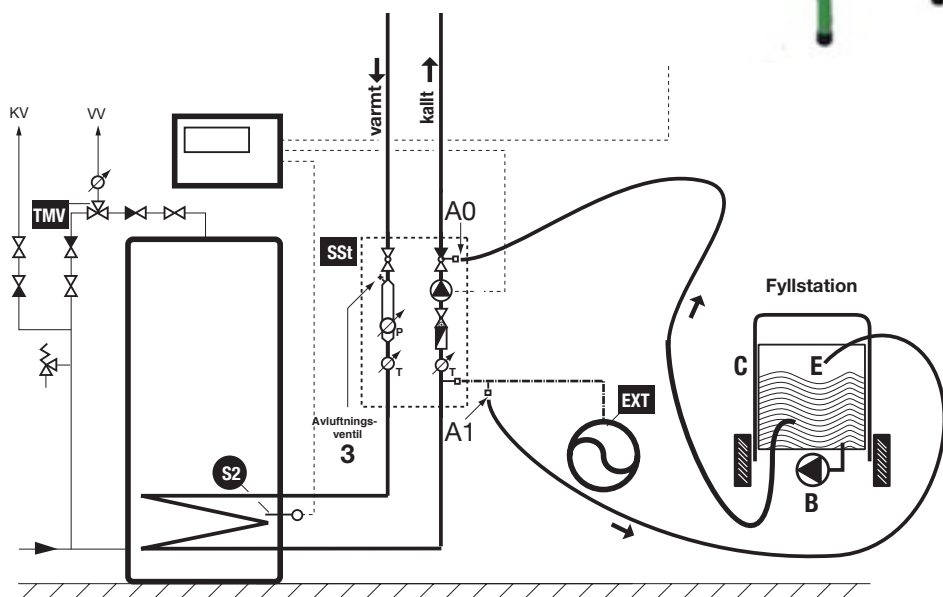
**OBS! Se sid. 20 för beräkning av driftstrycket**

Driftstrycket bestäms av den statiska höjden. I exemplet på sidan 19 behövs ett driftstryck på 1,6 bar. För att få rätt driftstryck i solanläggningen rekommendas följande:

1. Med fyllpumpen B höjs trycket i solanläggningen till 2,1 bar. Det är 0,5 bar högre än driftstrycket.

2. Efter att fyllstationen B har kopplats bort via A0 och A1 från anläggningen är trycket 0,5 bar för högt.

Genom att öppna lufttrycksventilen 3 på SSSt reduceras trycket till 1,6 bar, vilket är driftstrycket i detta exempel. På detta sätt kan kvarvarande luft avlägsnas och driftstrycket justeras.

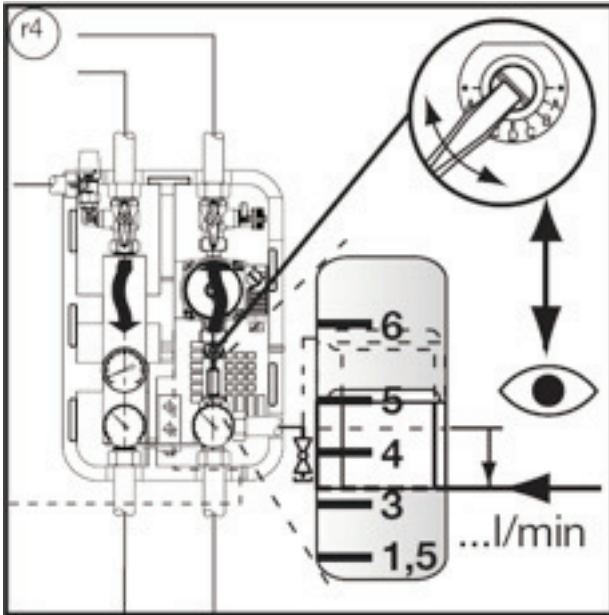




### Inställningar styrsystem

För justeringar och ändringar av styrparametrar se manual för ExoSol Basic eller Vision.

Det går att handköra pumpen via styrsystemet för att t.ex. kunna justera flödet även om solen inte skiner.



### Justering av flödet

När solsystemet är fyllt, avluftat och klart skall flödet justeras. Rekommenderat flöde är 1,8 l/modul/min. Aktuellt flöde kan avläsas på pumpgruppens flödesmätare, Taco-sett. Notera att det är vid underkanten på den vita flottören som flödet avläses. Börja med att grovjustera flödet genom att ändra hastigheten på cirkulationspumpen. Finjustera sedan flödet men Taco-settens justerskruv.

*Kontrollera efter några dagars drift att flödet fortfarande är rätt.*

## Checklista driftsättning

Gå igenom checklistan innan och under tiden systemet fylls och driftsätts.

Skriv in tryck, volymer, flöden mm som ställs in under driftsättningen. Detta är värden som är viktiga att veta vid senare service och underhåll.

**OBS!** För utförliga anvisningar se respektive avsnitt.

### Innan systemet fylls

- Solfångare rätt monterade och ordentligt fastskruvade.
- Systemet uppkopplat enligt anvisningar och med rätt flödesriktning.
- Givare rätt placerade, ordentligt fastsatta och rätt inkopplade i styrsystemet.
- Förtrycket i solkretsens expansionskärl reducerat till rätt nivå. Skriv inställt tryck på kärlet.

### Fyllning och driftsättning av solsystemet

- Täck solfångare med t.ex. presenning om systemet fylls då risk finns för solsken.
- Fyllstation med högt flöde, filter och tank används för fyllning.
- Endast Tyfocor LS får användas som värmebärare i systemet.
- Anslut fyllstationens slangar, se bild sid. 22. Vrid sol-pumpgruppens blå ventil i läge för rundpumpning (enligt bild pump-grupp sid. 7). Fyll på och rundpumpa systemet.

- När systemet rundpumpats så länge att ingen luft kan observeras, stäng ventil A1 under några sekunder så att trycket stiger. Öppna A1 igen. Detta för att få ut ev. luft i expansionskärlet. Upprepa detta några gånger.
- Öppna avluftningsventil 3 och cirkulationpumpens centrumskruv för att avlägsna luft.
- När ni är säkra på att ingen luft finns kvar i systemet, stäng ventil A1 och höj trycket till  $\approx 0,5$  bar över beräknat driftstryck. Stäng ventil A0 och stäng av fyllstationen.
- Reducera driftstrycket till rätt nivå.
- Pumpgruppens blå ventil ställs tillbaka i driftsläge och pluggar skruvas på anslutningar vid ventil A0 och A1.
- Spänningsätt styrsystemet och gör inställningar. Se till att cirkulationspumpen går, ev. manuell drift.
- Justera flödet, hastighet på cirkulationspump och sedan justerskruv. 1,8 lit/modul/min.
- Under den första driftstiden öppna avluftningsventil 3 en gång i veckan för att avlägsna ev. luft.

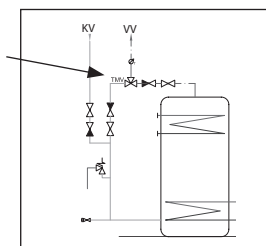
### Åskskydd

Generellt måste alla elektriska anordningar jordas. Detta gäller också solanläggningar. Pumpgrupp, rör, ackumulatortank och kollektor måste ha potentialskydd, dvs jordförbindelse. Jordningen kräver mycket god kontakt mellan kollektor och jord. Jordningsanslutningen kan göras på kollektorramen. Även rörledningarna måste jordas på såväl framlednings- som retursida till byggnadens ekvipotentiella jordskydd.

Vinkelprofilerna ansluts till kollektorernas åskskydd. För system <200 m<sup>2</sup> (bruttoyta) ansluts en åskledare på vänster och en på höger sida. För system >200 m<sup>2</sup> (bruttoyta) utökas med ytterligare en ledare för varje 200 m<sup>2</sup>.

### Skydd mot skållning

Mycket höga tappvattentemperaturer kan uppstå i ackumulatortanken eller beredaren. Som skydd mot skållning installeras en 3-vägs termostatisk blandningsventil som begränsar tappvattentemperaturen till cirka 50 °C. Blandningsventilen (TMV) skall placeras nära ackumulatortanken och det måste vara samma vattentryck i ventilens båda inlopp.



### Skydd mot överhettning • Överskottsenergi

Övertemperaturer kan även uppstå i en korrekt dimensionerad solanläggning under vissa förhållanden, t ex under bortavaro när ingen energi tas ut från ackumulatortanken. Om solanläggningen är dimensionerad för att klara även uppvärmning vintertid så uppstår energiöverskott på sommarn. Överskottsenergin kan disponeras på följande sätt:

- att man nattetid cirkulerar värmebäraren genom solfångarna och kyler ackumulatortankarna.
- att man överför överskottsenergi till radiatorer eller swimmingpool.

Överhettning i ackumulatortanken undviks genom att man programmerar in önskad temperatur i styrenheten, se anvisningar för styrutrustningen.

### Säkerhetsventil

Säkerhetsventil med 6,0 bar öppningstryck skall användas till P2,4-kollektorer (ingår i leveransen). Dimensionering av säkerhetsventiler sker i enlighet med allmänna riktlinjer för ventiler som löser ut vid 6 bar .

#### Dimensionering

Säkerhetsventil 1/2"	max. 75 kW
Säkerhetsventil 3/4"	max. 150 kW
Säkerhetsventil 1"	max. 445 kW

### Placering

Före avstängningsventilerna till fram- eller returledning. Expansionstankens tryckkapacitet måste anpassas till säkerhetsventilens öppningstryck. Exempel: Säkerhetsventil med 6,0 bar öppningstryck = expansionskärl med min. 6,0 bar tryck. Mindre expansionskärl har högre tryck. Slutna system måste utrustas med en extra säkerhetsventil i solvärmekresen. Man måste se till att anslutningen kollektorerna och säkerhetsventilen ej kan stängas av. För att förhindra att värmebärarvätskan kokar skall en 6,0 bar säkerhetsventil installeras och alla systemkomponenter skall utföras och provas för detta tryck. Alla anslutningar med förbindelse till säkerhetsventilen skall installeras så att smuts och föroreningar inte kommer in i ventilen. Det får heller inte finns skarpa rörböjar eller andra hinder.

### Vindkraftsberäkning

Beräkning av vindlast skall utföras enligt lokala föreskrifter.

### Underhåll

För att säkerställa störningsfri funktion rekommenderas regelbunden översyn var tredje månad.

Det är normalt inte nödvändigt att speciellt rengöra kollektorerna, eftersom de är självrengörande vid regn. Om de blivit extremt nedsmutsade av damm, löv, fågelträck eller liknande kan rengöring ske med vatten och ett mildt rengöringsmedel. Rengöring skall aldrig utföras vid starkt solsken.

En gång om året skall anläggningen inspekteras av behörig installatör, varvid följande skall kontrolleras:

- att anläggningens funktion i allmänhet är utan anmärkning
- att säkerhetsventiler och andra armaturdelar fungerar korrekt
- att ackumulatortanken är i funktionellt skick
- att primärkretsens min. tryck inte är mindre än 1,0 bar eller över 1,5 bar vid diffus solstrålning
- att väderutsatta komponenter är i korrekt skick avseende fastsättning, isolering, glasytans renhet etc.
- att värmebärarens pH-värde överstiger 7, om ej skall värmebäraren bytas.
- att den temperatur som är angiven på kontrollpanelen överensstämmer med värmebärarens aktuella temperatur.

Utöver den obligatoriska årliga inspektionen rekommenderas visuell kontroll var sjätte månad samt vid tillfällen då något eventuellt inte fungerar tillfredsställande.



Specifikationer och inställningar som gjorts skall alltid fyllas i formuläret nedan.  
Detta är viktigt för att garantin skall gälla och för att underlätta framtida underhåll och service.

### Anläggningens specifikationer

Statisk höjd exp.  $H_{exp}$   
Exp.kärl – högsta punkt solsystem: .....m

Expansionskärlets förtryck: .....bar

Statisk höjd .  $H_{drift}$   
Pumpgrupp tillhögsta punkt solsystem: .....m

Driftstryck (kall anläggning  $\leq 40$  °C): .....bar

Fylld volym Tyfocor LS: ..... liter

Hastighet cirk.pump (1-3): .....

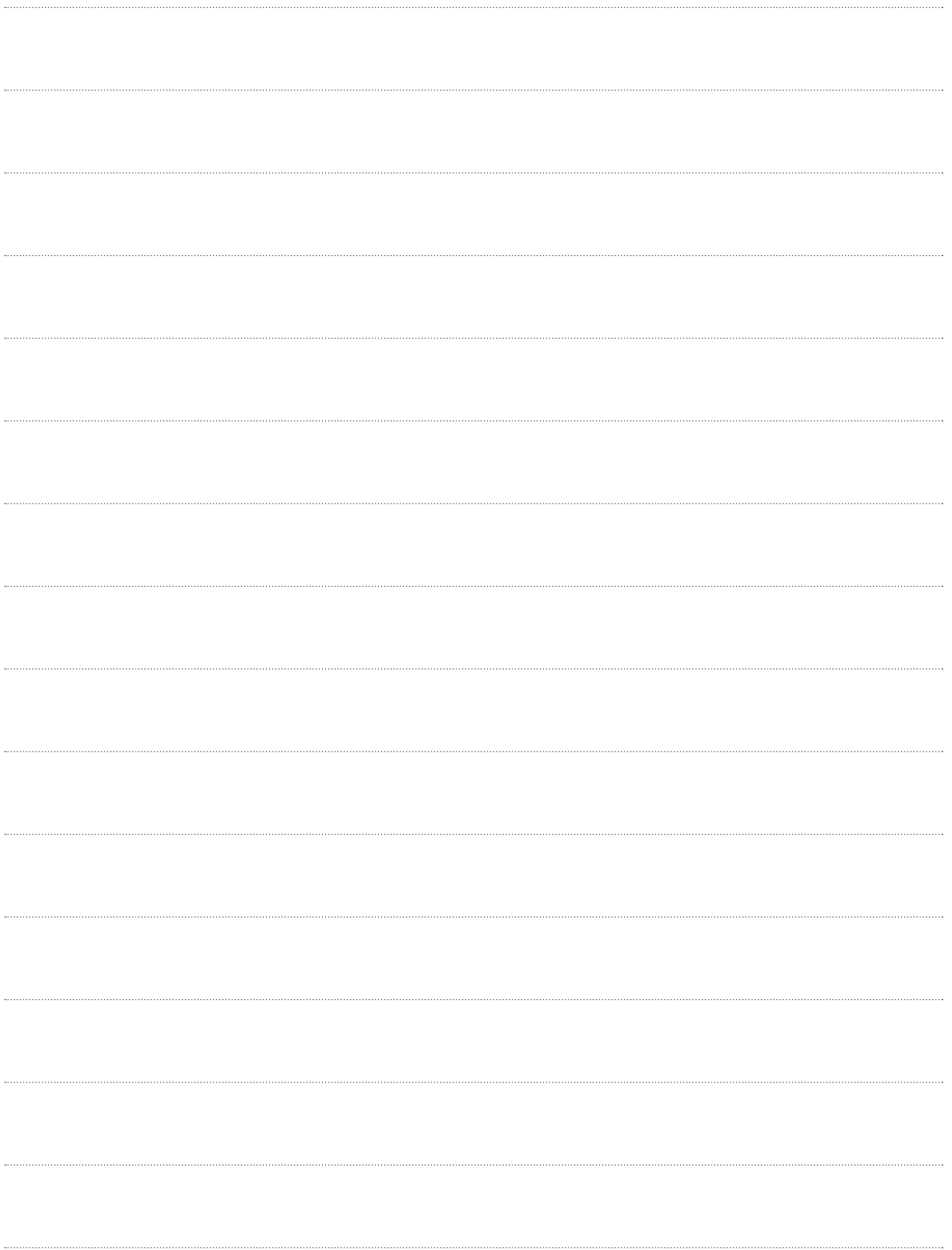
Flöde (1,8 l/min/kollektor): ..... l / min

Installationsdatum: .....

Installatör: .....

Telefon: .....







*Värme sedan 1939*

Box 700, 391 27 KALMAR  
Tel 0480-221 20 • Fax 0480-870 17  
E-post [info@euronom.se](mailto:info@euronom.se)  
[www.euronom.se](http://www.euronom.se)