

Manual och Monteringsanvisning

Vakuumrörsolfångare

VVS Grossen 24ST/ST-R



Innehållsförteckning

Solvärmesystem

Vad är solvärme?	4
Så fungerar ett solvärmesystem	4
Dimensionering.....	4
Allmänt	4
Generell dimensionering vid tappvarmvatten.....	4
Generell dimensionering av kombisystem (tappvarmvatten och uppvärmning)	4
Riktning / väderstreck	4
Lutning.....	4

Installation

Säkerhet vid installation	5
Säkerhetsutrustning	5
Åskledare.....	5

Systemets olika delar

Solfångaren	6
Allmänt	6
Montering	6
<i>Montering av vakuum- solfångarens ram</i>	6
<i>Montering av vakuumrör</i>	6
<i>Byte av vakuumrör</i>	6
Rördragning	6
Allmänt	6
Rördimension och pumpstorlek	6
Seriekoppling av solfångare	6
Anslutningar / kopplingar.....	7
Avluftning	7
Solkulvert.....	7
Rörisolering	8
Solautomatik.....	8
Allmänt	8
Tankmax	8
Temperaturgivarna.....	8
Nöd kylning	9

Energimätning i kWh.....	10
Fryskydd / glykol.....	10
Egenskaper.....	10
Fryspunkt	10
Färg och pH.....	10
Pumpstationen.....	10
Allmänt.....	10
Fyllning av systemet.....	10
Flödet.....	10
Expansionskärlet	11
Expansion och tryck	11

Checklista uppstart/drifftagning

Checklista vid uppstart/drifftagning	11
--	----

Montering

Solfångarens olika delar.....	12
Montering av ramen	13
Montering av vakuumrören.....	13
Montering på tegeltak (takinfästningsplatta)	15
Montering på profilerade plåttak (universal infästningsplåt).....	20
Montering på profilerade plåttak (infästningsprofil).....	21
Montering på falsat plåttak (falsfäste).....	22
Montering på papptak (tätplåt med förhöjning)	23
Uppresningsstativ.....	24

Tekniska data

Tekniska data	25
---------------------	----

Garantivillkor

Inom Sverige.....	26
-------------------	----

Felsökning / injustering

Trycket försvinner i solkretsen	27
Ingen eller dålig cirkulation i solkretsen.....	27
Varmt i solfångaren men inte i tanken.....	27
Dålig effekt på solfångaren eller snabbt tomt i tanken... ..	27
Glasröret har gått sönder på vakuumrörsolfångaren	28
Självcirkulation	28
Strömavbrott	28

Underhåll och kontakt

Underhåll	29
Kontakt.....	29
Egna noteringar	29
Tillbehör till solfångare	29
Dokumentation av underhåll.....	30

Installationskontroll (Garantiunderlag)

Installationskontroll IK9000.....	31
-----------------------------------	----

OBS!

Det är viktigt att läsa denna manual före påbörjad installation.

Vi förbehåller oss rätten till konstruktionsändringar och reserverar oss för eventuella tryckfel.

/VVS Grossen AB

Solvärmesystem

Vad är solvärme?

Solens strålar omvandlas till värme och kan antingen användas i ett varmvattensystem där man producerar tappvarmvatten, eller i ett kombisystem där man producerar både tappvarmvatten och värme till huset. Dessutom finns det många andra tillämpningar, t.ex. värma en simbassäng, tillföra värme i olika industriella processer.

Så fungerar ett solvärmesystem

Ett solvärmesystem består av flera delar som tillsammans gör att solens strålar kan omvandlas till varmt vatten och gör att vi kan lagra och nyttja energin till flera olika användningsområden beroende på hur systemet är uppbyggt. De vanligaste huvudkomponenterna i ett enkelt solvärmesystem är solfångare med fästen, solkulvert, solpumpstation, expansionskärl, ackumulatortank eller varmvattenberedare, solautomatik samt glykol som värmebärare.

Dimensionering

Allmänt

Vid dimensionering av ett solvärmesystem är det lämpligt att väga in flera faktorer t ex förbrukning, tankstorlek, riktning och lutning på solfångarna. Kontakta en återförsäljare för råd och hjälp vid

	Vakuumsolfångare
Rekommenderad lutning	45°
Optimal lutning*	45°
Lutning vid överdimensionerad yta	60-70°
Minsta lutning	30°

dimensionering.

Generell dimensionering vid tappvarmvatten

- Helst eller mer än 1,5 m² solfångare/person
- Ackumulatorvolym på minst 100 liter/person
- Önskas överdimensionering av solfångaren med ex. 50% större yta så bör ackumulatorvolymen ökas med ca 100-150% från dessa mininivåer.
- Exempel: En familj på 3-4 personer kan ha 2-3 st av våra vakuumsolfångare till en 500-liters tank. Rekommenderad längd på solslingan är 9,5 m. Nödkyllning eller semesterfunktion bör användas på sommaren.

Generell dimensionering av kombisystem (tappvarmvatten och uppvärmning)

- Helst eller mer än 2,5 m² solfångare/person
- Ackumulatorvolym på minst 200 liter/person
- Önskas överdimensionering av solfångaren med ex. 50% större yta så bör ackumulatorvolymen ökas med ca 100-150% från dessa mininivåer.
- Exempel: En familj på 3-4 personer kan ha 3-4 st av våra vakuumsolfångare till en 750-liters tank. Rekommenderad längd på solslingan är 15 m.

Riktning / väderstreck

För störst utbyte ska solfångaren placeras i söderläge. Minskad effekt kan kompenseras av större solfångaryta. Undvik skugga vilket påverkar effekten negativt.

Lutning

Generellt sett brukar man säga att solfångaren ska monteras i den optimala lutningen för att få ut maximalt antal kWh/år.

Vid "överdimensionerad" solfångaryta så kan det vara bättre att ha större lutning, då får man lite färre kWh/år, men mer kWh på rätt ställe på året, mindre värme behöver eventuellt dumpas bort på sommaren. Vid större lutning blir det mindre sol på solfångaren sommartid när solen står högt upp och mer på vår och höst när solen står lågt.

Det går även att fästa solfångaren lodrätt på fasaden. Längre norrut kan det vara en stor fördel att ha solfångaren i större/högre lutning då detta även minimerar snöpåbyggnad över solfångaren samtidigt som mer reflexer kan tas emot från snö framför solfångaren. För installation på marken eller på tak med låg lutning finns stativ för uppresning.

Installation

Säkerhet vid installation



Säkerhetsutrustning

Obs! Använd alltid den säkerhetsutrustning som krävs. Byggställning brukar vara bäst vid montering på tak, olika liftar är ofta sämre. För mindre jobb kan man klara sig med fallskydds-sele. Använd skyddsglasögon vid montering.

Åskledare

Finns åskledare monterad på fastigheten ska solfångaren anslutas till denna, vid behov ska åskledare installeras. Rörledning som står i kontakt med solfångaren ska jordas. Vid tveksamhet bör fackman konsulteras.

Systemets olika delar

Solfångaren

Allmänt

Normalt monteras solfångarna ovan tegeltak, plåttak eller papptak. Alternativt används stativ för markmontering eller för platta- eller låglutande tak.

Montering

Innan montering av solfångaren påbörjas bör allt vara klart för hur de ska fästas (takfäste eller markmontering etc.). Var noga med att inte få in smuts i rör eller solfångaren.

Montering av vakuumsolfångarens ram

Ibland kan det vara en fördel att montera ihop solfångarramen på marken och sedan lyfta hela ramen på plats på taket. Bult och mutter för montering av ramen finns i samma kartong som ramen.

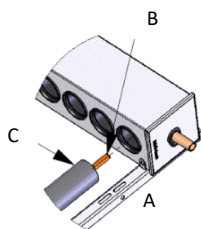
För anslutning samt montering av flera sol-fångare se avsnitt rördragning. Isolera med isolering som tål höga temperaturer även mellan panelerna. Se till att det är tätt i alla isoleringsskarvar.

Det finns även mellanplåtar som tillbehör. Dessa plåtar monterar man mellan sol-fångarnas samlingslådor för att skydda isoleringen mellan panelerna mot t ex fågelhackning.

Montering av vakuumsolfångarens rör

OBS! Montera dit vakuumsolfångarens rör i panelen efter att systemet fyllts och trycksats.

Montera gummihylsan på glasrörets spets. Den värmeledande kiselpastan som finns bipackad i kartongen med samlingsröret (A) appliceras på heatpipens topp (B). För att glasröret lättare skall komma in så kan man applicera diskmedel blandat med vatten upptill på glasröret (C). Vrid och tryck försiktigt in glasröret i samlingsröret. Det är viktigt att den värmeväxlande bulben i toppen av heatpipen kommer ända upp/in i botten av dyrörret. Montera fast röret med klammern. Torka av glasröret med T-röd eller liknande efter att röret monterats.



Byte av vakuumsolfångarens rör

Den blanka ytan nertill på glasröret visar att glasrörets vakuum i är intakt. Skulle vakuomet



försvinna så kan röret kännas varmt om solen skiner och heatpipen är monterad. Den blanka ytan blir transparent inom en timme om vakuomet försvinner. Om detta händer räcker det att byta glaset. Använd samma heatpipe och aluminiumflänsar och för ner dem i ett tomt helt glasrör. För ner aluminiumflänsarna parvis allteftersom heatpipen förs ner i glasröret. Vrid varje nytt aluminiumflänspar ett kvarts varv så de inte trycks in i det tidigare paret.

Rördragning

Allmänt

Generellt ska rördragningen utföras enligt gängse praxis för VVS-installationer. Därför är det väsentligt att en VVS-montör/rörmokare utför inkopplingen. Tänk på att rör, kopplingar, och isolering mm måste tåla höga temperaturer. Var noga med att inte få in smuts i rör eller solfångare och missa inte att få med givarkabeln till solfångaren när rören dras. Används färdig solkulvert så ligger kabeln med i denna.

Rördimension och pumpstorlek

Upp till 4-5 st solfångare kan kopplas med 15 mm kopparrör om det inte är många böjar och långa avstånd mellan tank och solfångare. Vid stora anläggningar används ofta 22 mm kopparrör eller större.

Dimensionering av rör med pumpstation PS1

Rördimensioner	Max antal solfångare
2 x DN16, 10 m	5
2 x DN16, 15 m	4
2 x DN16, 20 m	3
2 x DN16, 25 m	3
2 x DN20, 10 m	7
2 x DN20, 15 m	6
2 x DN20, 20 m	5
2 x DN20, 25 m	5
2 x DN25, 15 m	8
2 x DN25, 25 m	8

Seriekoppling av solfångare

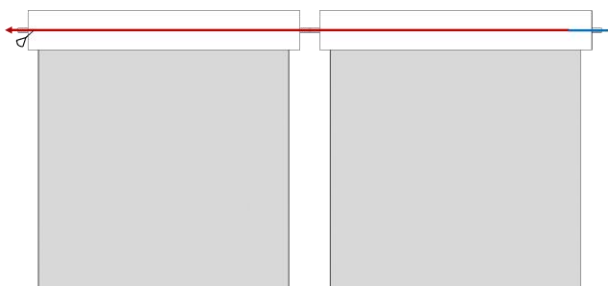
Vakuumsolfångarens konstruktion möjliggör seriekoppling upp till fem stycken paneler i en rad. Sitter panelerna i flera rader så kan tolv stycken 24-rörs paneler seriekopplas utan problem. Vidtar man vissa åtgärder så kan ytterligare några kopplas i serie, men då behövs mer pumpkraft, och inga delar med onödigt högt tryckfall och inte för långa ledningar. Det måste dock alltid installeras en expansionslyra efter minst var fjärde 24-rörspanel om det sitter mer än fem stycken i samma rad.

Anslutningar / kopplingar

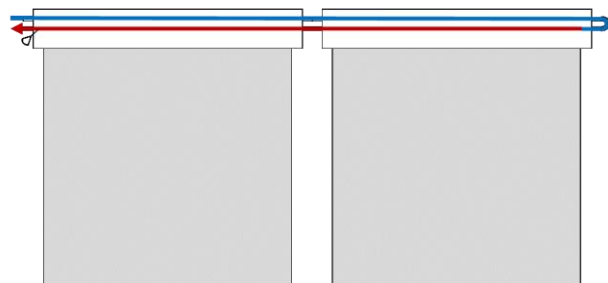
Solfångarna bör anslutas med klämringsskoppling för att lätt kunna plockas ner vid t.ex. takbyte. Det går att i förebyggande syfte ta lite högtemperaturgångtätning på konorna i klämringsskopplingarna. Presskopplingar med O-ring kan för övrigt användas om de tål höga temperaturer uppemot 200°C (bör inte placeras för nära panelerna), normala pressdelar brukar inte klara 200°C. Hårdlödning med kopparlod är givetvis överlägset, men det förutsätter heta arbeten vilket ofta kan vara svårt att genomföra.

Solfångaren 24ST-R har inbyggt retrurrör vilket underlättar rördragningen då du endast ansluter solkulverten i den sista solfångaren. I motsatt ände kopplar man in en U-böj för att styra flödet från retrurröret till röret som värms av solfångaren.

Inkoppling vid enkelrör (24ST):

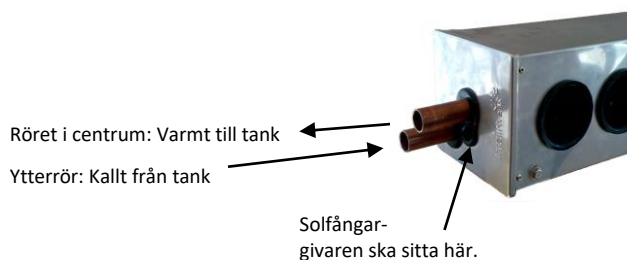


Inkoppling vid inbyggt retrurrör (24ST-R):



Anslutning av solfångare med retrurrör (24ST-R)

Nedan visas en närmare bild av inkopplingen vis 24ST-R:



Avluftning

Om en solfyllstation med inbyggd avluftningsfunktion, speciellt avsedd för värmekretsar, används vid fyllning av systemet så behövs i normala fall ingen extra avluftning förutom den som finns i solpumpstationen PS1.

Solkulvert

Allmänt

Solkulvert är prefabricerade (enkla eller dubbla) rostfria rör med högttemperaturisolering och givarkabel i ett och samma paket. Den är lätt att böja och smidig att dra.



Exempel på solkulvert

Dragning av solkulvert

När man drar solkulvert, eller egna rör, kan man stöta på lite hinder, t ex hur man drar rören igenom ett tak eller utanpå en fasad. Här är lite lösningar på de vanligaste svårigheterna.

Takgenomföring

VILPE Takgenomföring Solar är en lätt-monterad, vattentät och flexibel takgenom-föring. Finns i olika färger och till olika taktyper.



VILPE takgenomföring Solar finns för de vanligaste taktyperna.

I skorstenen

I vissa fall kan det vara lämpligt att använda en ledig kanal i skorstenen. Det är viktigt att täta till den kanal som används med en plåt för att undvika att det regnar ner i denna kanal. Diamantborrning in i sidan på skorstenen går ofta fint. OBS! Det är viktigt att se till att det inte kan rinna in regnvatten i denna kanal (ex en huv på skorstenens topp).

På fasaden

Ett sätt att slippa gå igenom taket kan ibland vara att gå ner utanpå fasaden och montera en låda utanpå rören i t ex trä eller plåt bockad som typ kabelkanal. Vår solkulvert har anpassade klammer för montering på vägg.

I vägg

I vissa fall kan man fälla in rören i inner- eller yttervägg, bygg då inte in skarvar och kopplingar, i händelse av läckage.

Rörisolering

Allmänt

Det är mycket viktigt att isoleringen blir bra och att rätt typ av isolering används. Eftersom temperaturerna kan bli höga i solkretsen krävs isolering som klarar UV-ljus (om den utsätts för solljus) och höga temperaturer utan att krympa eller smälta. Det är även viktigt att isoleringen är vattentät så långt som möjligt för att undvika onödiga förluster. Vi rekommenderar vår solkulvert som är ett färdigisolerat rörpaket med givarkabel. Alternativ till solkulvert är att dra egna rör och isolera dem med högtemperaturtålig (HT) isolering.

UV-beständigt högtemperaturtåligt cellgummi

Utomhus, på kallvind eller kallutrymme kan isolering med 19 mm eller gärna 25 mm tjocklek användas. Inomhus i varmutrymme kan man gå ner till 13 mm. Isoleringen kan med fördel fågelskyddas genom att till exempel vika runt ett insektsnät i aluminium eller annat tåligt material. Det är viktigt att alla skarvar limmas med högtemperaturtåligt speciallim. Vi rekommenderar även limning emot solfångarens gavel. Vid överlapp eller vid besvärliga ställen så underlättar det ofta att använda högtemperaturtålig isoleringstejp med 3 mm tjocklek utanpå isoleringen för få det tätt.



T.ex. Armaflex HT

Mineralull

Det kanske bästa alternativet är att anlita en professionell rörisolerare, de kan på ett bra sätt isolera med exempelvis 50 mm mineralull som kläs med aluminium- eller rostfriplåt som regnskydd. Detta blir också mycket snyggt, men kanske lite väl kostsamt för en mindre anläggning.

Solautomatik

Allmänt

Solautomatiken styr bl a solpumpen. Olika modeller kan styra olika antal pumpar och eventuellt ventiler beroende på system.



Solautomatik Steca 0301, A503TTR och 0603mc+.

Måttuppgifter (H x B x D)

Steca 0301: 138 x 134 x 36 mm

Steca A503TTR: 160 x 110 x 51 mm

Steca 0603mc+: 170 x 170 x 46 mm

Till solautomatiken kopplar man även temperaturgivarna från solfångaren och nedre delen av tanken för styrning och avläsning i display.

Tankmax

Ställ in solautomatiken så att tanktemperaturen kan gå så högt som möjligt i temperatur utan att solpumpen stannar. Stannar solpumpen så kan glykolen på sikt kokas sönder. Detta kan undvikas med vår nödkylning och rätt inställning, men kan dock inträffa vid enstaka tillfällen under strömavbrott i kombination med solsken. Används Steca solautomatik så är tankmaxtemperatur förinställd på 60°C. Vi rekommenderar att den ställs upp till exempelvis 95°C, men se alltid aktuell fabrikanter egna rekommendationer för vad tanken klarar.

Temperaturgivarna

Solfångargivaren

Solfångargivaren placeras i dyrkröret på den sista solfångaren på väg ner till tanken (varmaste punkten i solfångaren). Den ska in i botten av dyrkröret. Ta gärna lite kiselfett på givaren för bättre kontakt. Det är att rekommendera att lägga på en klick med silicon över givarhålet för att undvika att vatten kan rinna in i dyrkröret och sedan stjåla energi när det förångas bort. Givaren kopplas ihop med förlängningskabel, förslagsvis med en "sockerbit" som tätas mot fukt och vatten. Används prefabricerad solkulvert med givarkabel, ansluts solfångargivaren till denna.

Tankgivaren

Nedre tankgivaren placeras strax över retur från tank till solfångare.

Lämpligt brukar vara strax över solslingans nederkant. Det är viktigt att givaren kommer in i tanken, använd gärna ett 150 mm dyrkrör.



Dykrör

Nödkyllning

Allmänt

Nödkyllningen kan vara bra för att förhindra att solpumpen ska stanna p g a att tanken når sin tankmaxtemperatur.

Solpumpen stannar när temperaturen i solfångaren bara är några grader varmare än tankbotten eller när maximal temperatur är uppnådd i tanken eller vid strömavbrott. När solpumpen stannar får solfångaren ingen kylning och om solen skiner kan temperaturen i solfångaren uppnå höga temperaturer. Har man nödkyllning innebär det också att man utan problem enkelt kan "överdimensionera" en solfångaranläggning om så önskas.

Finns inte möjlighet att överföra värme till exempelvis pool, värmepumpskollektor eller källargolvvärme så rekommenderar vi vår lösning med en magnetventil för nödkyllning.

Nödkyllning med magnetventil

Detta innebär att man spolrar ut lite varmt vatten i avloppet och på så sätt sänker temperaturen i nedre delen av tanken där tankgivaren sitter.



Magnetventil

- Önskas nödkyllning med magnetventil styras av en solautomatik behöver den ha en termostatfunktion. Annars kan nödkyllningen styras av en vanlig precisionstermostat.
- Montera ett smutsfilter precis innan magnetventilen för att förhindra att smuts fastnar i magnetventilen och därmed bli otät.
- Koppla på så sätt att inget eller ingen kan skadas av hett vatten.
- Består avloppet av plaströr, som ligger i träbjälklag eller i betongbjälklag och det kan tänkas att det kan rinna kraftigt i nödkyllningsledningen, rekommenderar vi att en blandningsventil 70°C monteras på kylledningen för att avloppsrören inte ska ta skada. Installatören får bedöma om de aktuella plastavloppsrören kan ta skada av hett vatten.
- OBS! Det finns risk för vattenskada vid stopp i avloppsbrunn och samtidigt aktiverad nödkyllningsfunktion.
- För att minimera risken för tryckstöt, som kan förekomma när magnetventilen öppnar och stänger, så kan t ex dubbelt så stort rör som magnetventilen användas (ex. cu 22 till en magnetventil R10). Alternativt kan en strypventil eller tryckstötdämpare monteras innan magnetventilen.

- Bedöms utrymmet som vattenkänsligt bör magnetventilens spilledning ledas ut genom yttervägg, om så sker måste man försäkra sig om att ingen eller inget kan skadas av hett vatten.

Inställning av nödkyllning i solautomatik

Koppla in magnetventilen på en ledig utgång i automatiken och aktivera aktuell utgång. Aktivera solautomatiken så att *nedre tankgivaren* styr magnetventil/nödkyllning. Normalt bör nödkyllningen starta ca 2 grader innan solautomatiken stänger av cirkulationspumpen. Lämpligt kylintervall är ca 2 grader innan magnetventilen stänger.

Installatören får avgöra vad som är rimligt med tanke på omständigheterna på den aktuella platsen.

Energimätning i kWh

Allmänt

Det går att med vissa solautomatiker mäta den solenergi som t ex lagras i tanken. Då behöver man två temperaturgivare och en volymmätare samt en solautomatik som kan mäta energi.



Volymmätare behövs för energimätning, den kan monteras horisontellt eller vertikalt.

Genom att få in uppgifter om temperaturskillnad och passerad volym kan solautomatiken beräkna den levererade energin i kilowattimmar.

Ska avlämnad solenergi till tanken beräknas, sätts en temperaturgivare precis innan och en efter att solvärmens växlats över till tanken. Volymmätaren monteras på den kallaste delen mellan tank och solpumpen. Givarna sätts i dyrör som placeras i T-rör, alternativt kan givarna fästas direkt på rören och tejpas fast med högttemperaturlång isolertejp, anliggningsgivare kan också användas. Använd också kontaktpasta för att få bättre kontaktyta mellan temperaturgivare och rör.

Stora eller mellanstora anläggningar

I stora eller mellanstora anläggningar, typ camping eller hyreshus, kan volymmätarens plastsil tas bort och ersättas av ett större smutsfilter av metall precis före volymmätaren för att minska tryckfallet. Håll volymmätarens plastsil nedåt och peta försiktigt bort den med en kniv. Blås genom mätaren så att den blir ren från t ex plastflisor. Montera ett smutsfilter (av metall), som är en eller två dimensioner över rörets, före volymmätaren om mindre tryckfall är önskvärt.

Frysskydd / glykol

Egenskaper

Frysskyddet består av miljövänlig propylenglykol som är lämplig för, och anpassad för, solvärme. Glykolen levereras färdigblandad 40% (-19°C) eller som koncentrat som ska spädas med vatten för att nå önskad fryspunkt.



Fryspunkt

Den koncentrerade glykolen blandas med vatten till önskad koncentration. För att få en glykolblandning som tål temperaturer ner till -29°C blandas 1 del koncentrat med 1 del vatten. För att kontrollera fryspunkten används t ex en optisk glykol- och syraprovare som klarar propylenglykol. En vanlig glykolprovare för bilar är inte anpassad för propylenglykol och kommer att visa fel fryspunkt.

Glytherm 20	Fryspunkt (°C)
20 vol.%	-7
30 vol.%	-12
40 vol. %	-19
50 vol.%	-29
55 vol.%	-37
60 vol.%	-44

Färg och pH

Glykolens färg ska vara transparent/ljusgul. Det går bland annat att kontrollera i flödesmätarens synglas som sitter i pumpstationen under cirkulationspumpen. Alternativt kan man tappa ur lite glykol i avluftningsfällan samtidigt som avluftning. Vid kraftig kokning flera gånger så bör glykolens pH-värde kontrolleras. Om pH går under 7, eller glykolen missfärgats till brunsvart så måste glykolen bytas ut eftersom den i detta tillstånd blir aggressiv mot rörledning mm. Tänk på att det vatten ni blandar koncentratet med påverkar lösningens pH från början.

Pumpstation

Allmänt

Pumpstationen PS1 från Afriso är en komplett enhet som innehåller bl a lågenergipump, armatursats, säkerhetsventil, flödesventil, påfyllnings- och avtappningsventiler, temperaturmätare, väggfäste och isolerhölje.



Fyllning av systemet

Innan fyllning ska förtryck i solexpansionskärlet kontrolleras. Koppla även in solautomatiken. Systemet ska helst fyllas innan skyddsplasten på plansolfångarna avlägsnas eller innan vakuurrören monteras på vakuurrörsolfångarna för att undvika att glykolen fylls när solfångaren är het. Är skyddsplasten redan borttagen eller rören monterade rekommenderar vi att fyllningen görs när solfångarna inte är varma, t ex på morgonen eller en mulen dag. Eventuellt kan solfångarna täckas med presenning för att hålla temperaturen nere vid kraftigt solsken.

Vi rekommenderar att solkretsen fylls med hjälp av en fyllstation som har finfilter och avluftningsfunktion.



Zuwa mobil fyllstation

Flödet

Flödet i solkretsen bör ligga på ca 1-2 liter/minut/solfångare. När flödet är lagom så är differensstemperaturen mellan solfångaren och tanken ca 10-20 grader vid bra solsken.

Expansionskärl

Expansion och tryck

Till pumpgruppen kopplas ett solexpansions-kärl. Sorexexpansionskärls uppgift är att ta upp vätskans expansion när temperaturen stiger i systemet.



Sorexexpansionskärl har högre förtryck och temperaturtålighet än vanliga tryckexpansionskärl.

Antal solfångare	Volym solexpansionskärl
1-5 st	25 liter
6-10 st	50 liter
fler än 10 st	dimensioneras

Storleken på solexpansionskärl beror också, förutom antal solfångare, på dimension och längd på rör.

Förväxla inte solexpansionskärl med värmekretsens expansionskärl som är kopplat till ackumulatortanken och värmesystemet.

Vi rekommenderar att värmekretsens expansionskärl är ca 10 % av den totala vattenvolymen i värmekretsen, om man har solfångare. Till exempel bör en 500-liters ackumulatortank ha ett expansionskärl på minst 50 liter men gärna lite större för att även täcka in volymen i rör och element/radiatorer.

OBS! Kontrollera alltid expansionskärls förtryck innan systemet fylls.

	Solkretsens expansionskärl	Värmekretsens expansionskärl
Förtryck (före fyllning)	3 bar*	0,5 bar* (vanlig villa)
Arbetstryck (efter fyllning)	3,4 bar*	0,8-1,0 bar*

* Arbetstrycket vid kall solkrets.

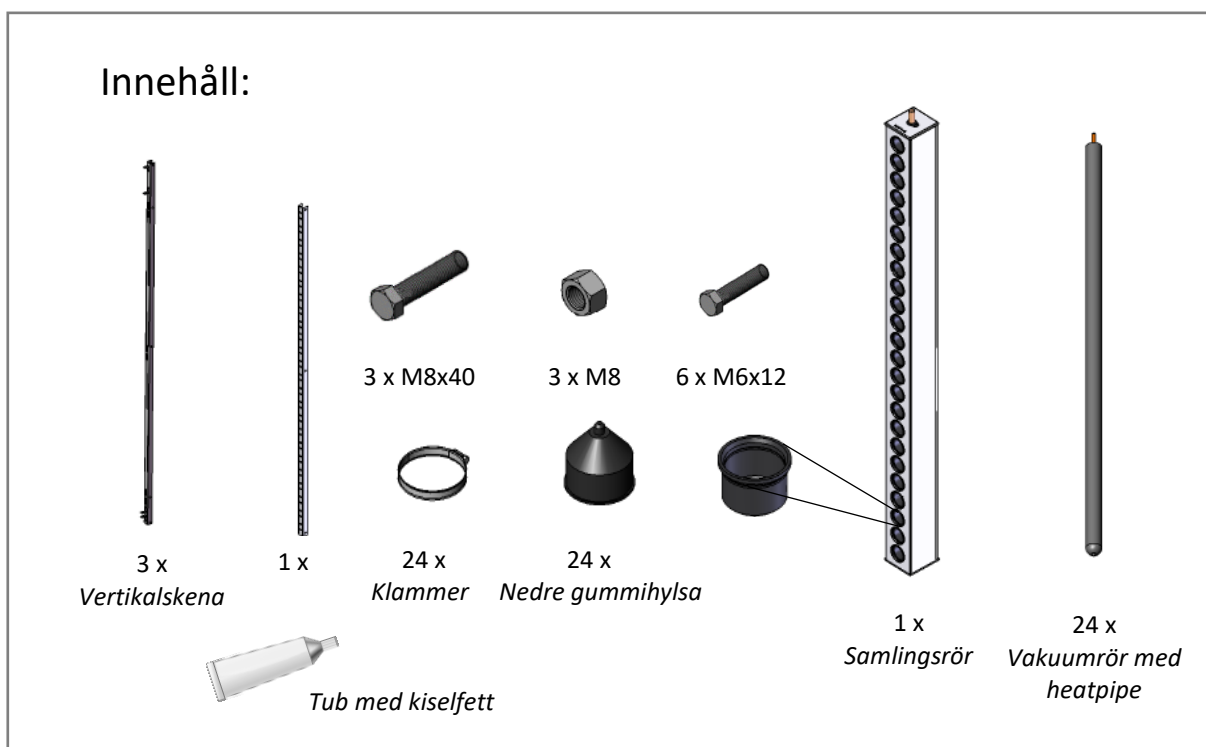
Checklista vid uppstart / drifttagning

OBS! För utförliga anvisningar se respektive avsnitt i denna manual.

1. Se till att solfångare och rördragningar är färdigmonterat.
2. Kontrollera att tankmax är inställd till lämplig nivå i solautomatiken.
3. Kontrollera förtryck i solkretsens expansionskärl före fyllning
4. Blanda glykolen till lämplig fryspunkt
5. Fyll upp och spola ur luften ur systemet lämpligtvis med Zuwa Mobil fyllstation. Om man inte använder en solfyllstation kan man efter några dagar eller någon vecka behöva kontrollera om det verkar vara luft kvar i systemet. Finns det kvar mycket luft så kan trycket sjunka och behöva kompletteringsfyllas. Just därför är det i detta fall bättre fylla i lite för mycket i systemet och i så fall eventuellt tappa ur lite efter ett tag.
6. Notera eller märk ut trycknivån.
7. Kontrollera att det inte finns något läckage.
8. Ställ in och kontrollera flödet.
9. Det är viktigt att kontrollera funktioner till exempel genom att prova solautomatikkens inkopplade funktioner i manuellt läge.
10. Dra av skyddsplasten på de plana solfångarna eller montera vakuümören.
11. Vi vill påpeka vikten av att installatören har en genomgång med anläggningens ägare eller fastighetsskötare om hur anläggningen fungerar och vad som är väsentligt att kontrollera regelbundet, se även avsnitt underhåll.
12. Kontrollera efter några dagar eller någon vecka trycket i solvärmekretsen.
13. Fyll i och skicka in installationskontrollen IK9000. Formuläret finns i denna manual vid leverans och ska fyllas i och signeras av installatören och därefter kopieras/scannas och sändas in till VVS Grossen AB.

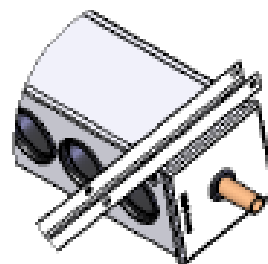
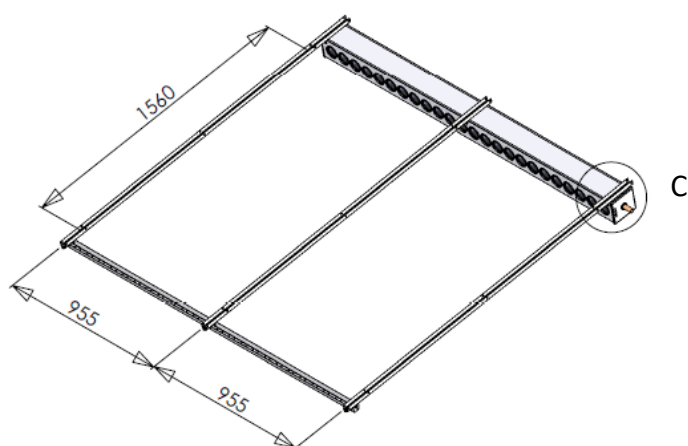
Montering

Solfångarens olika delar



På bilden visas innehållet till en vakuurrörsofångare 24 ST.

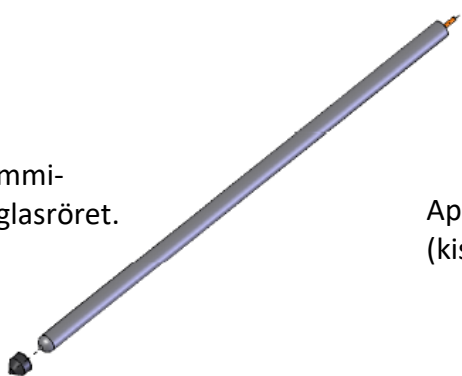
Montering av solfångarram



Detalj C

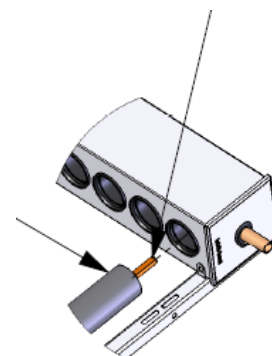
Montering av vakuumrören

Sätt på gummi-
hylsan på glasröret.

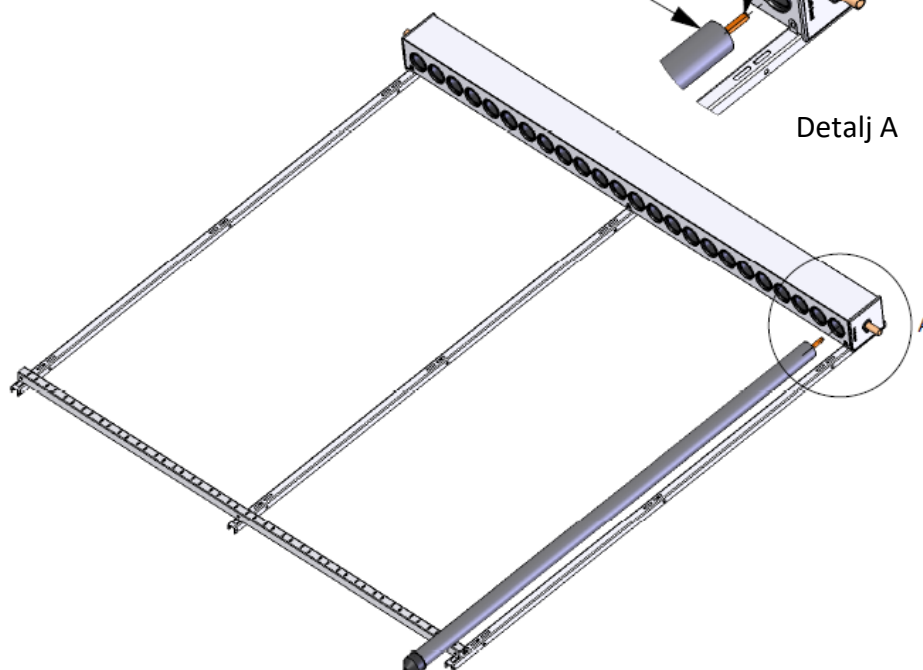


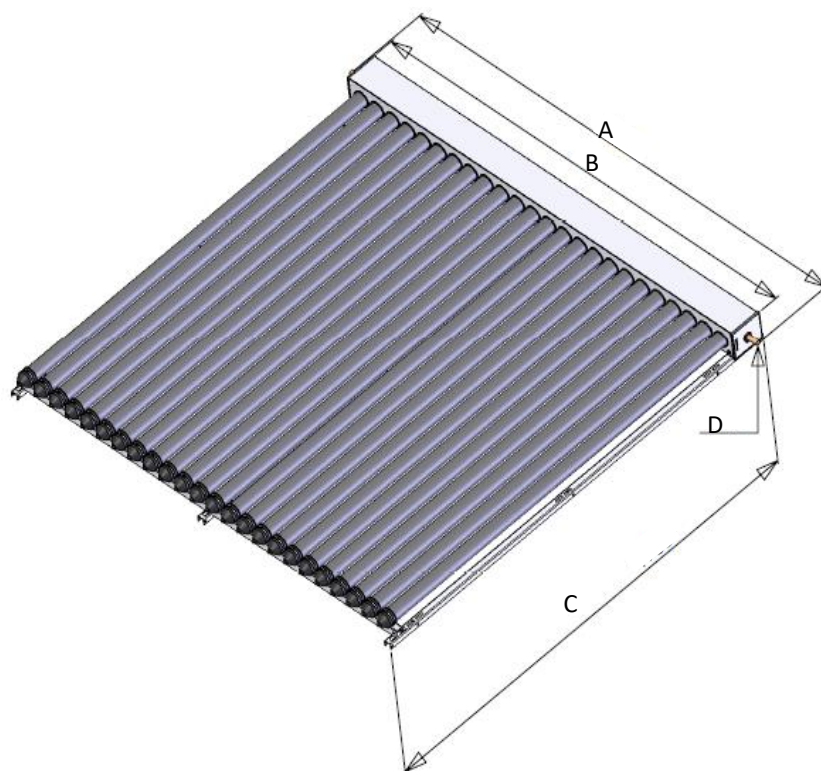
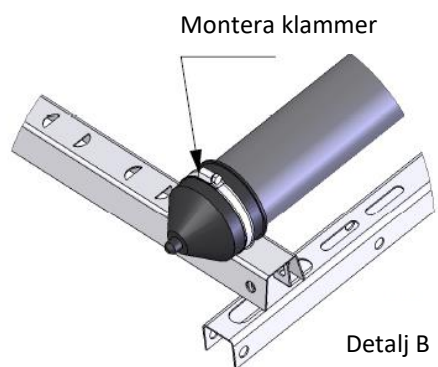
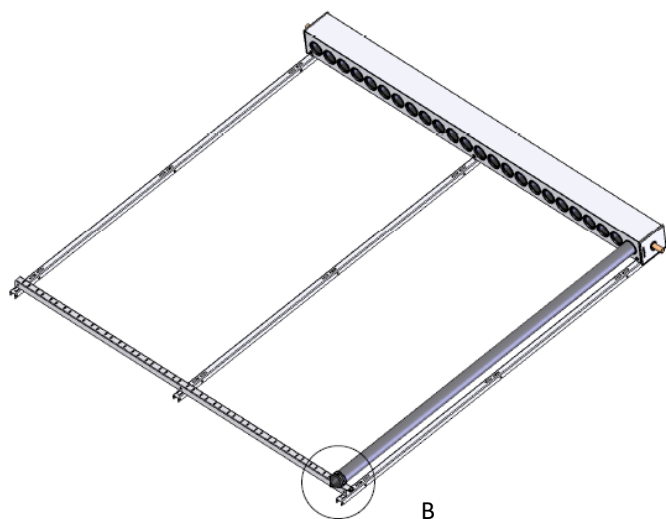
Applicera kontaktfettet
(kiselfett) på kopparbulben

Applicera fett typ Glidex
eller diskmedel upptill på
glasröret



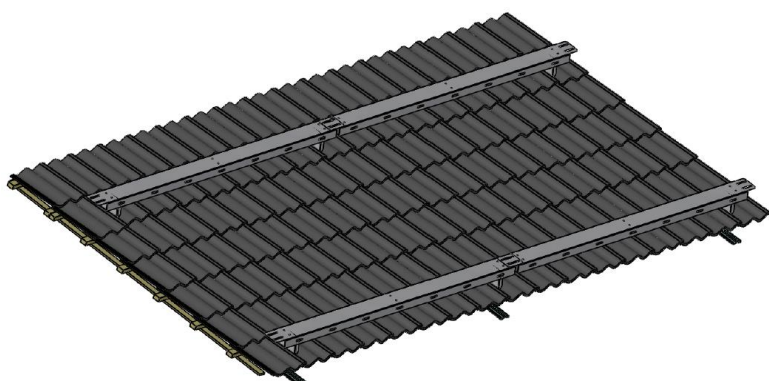
Detalj A





Modell	Mått (mm)			
	A	B	C	D
18 ST	1 600	1 490	2 000	Ø22
18 ST-R	1 600	1 490	2 000	Ø22
24 ST	2 085	1 975	2 000	Ø22
24 ST-R	2 085	1 975	2 000	Ø22
30 AL	2 560	2 450	2 000	Ø22


Montering på tegeltak (takinfästningsplatta)





Antal för 1:a panelen


Antal för 2:a panelen

Bultpåse 7001


 M8x25, 16st

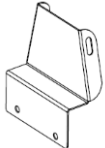

 M8, 22st


 M8, 44st


 M8x55, 6st

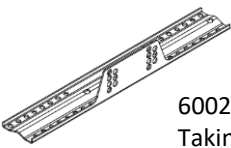
6.5x38. 40st

4 x



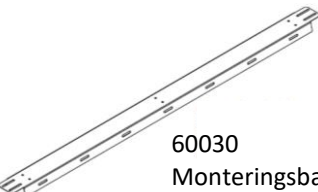
60010
Konsol för betongpannor
60011
Konsol för lertegelpannor

4 x




6002
Takinfästningsplatta


2 x





60030
Monteringsbalk (24)
60040
Monteringsbalk (18)

Bultpåse 7002


 M8x25, 16st

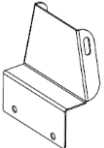

 M8, 22st


 M8, 44st


 M8x55, 6st

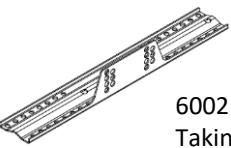
6.5x38. 20st

2 x



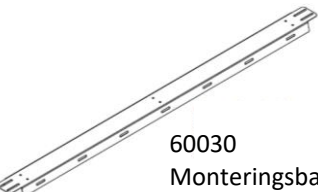
60010
Konsol för betongpannor
60011
Konsol för lertegelpannor

2 x

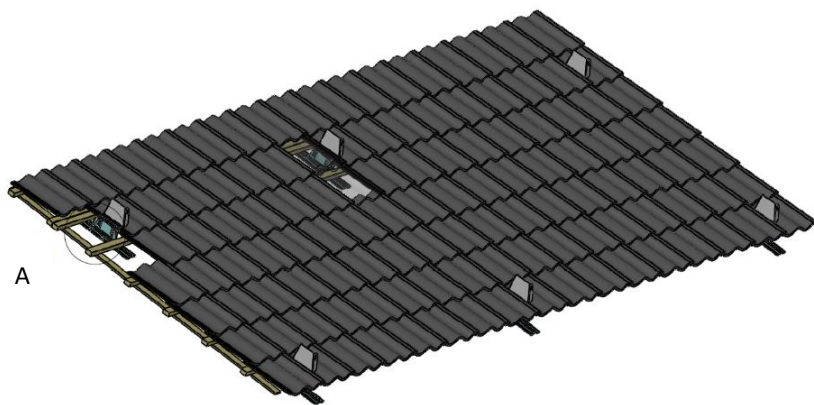


6002
Takinfästningsplatta

2 x

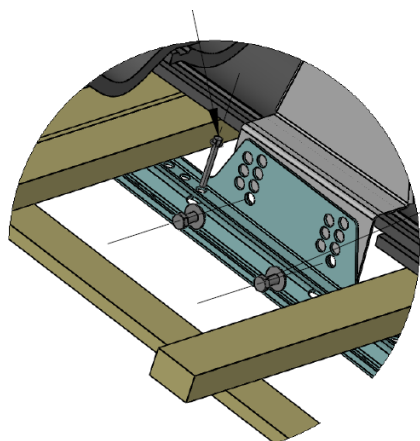


60030
Monteringsbalk (24)
60040
Monteringsbalk (18)



A

Byggskruv 6,5x38 (10st/platta)

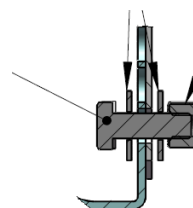


Detalj A

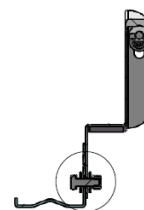
Bricka

M8x25

M8



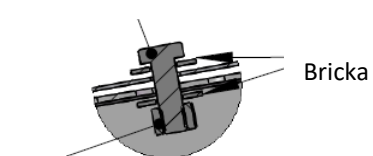
Detalj H



H

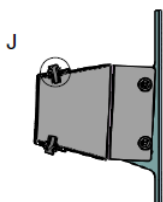
OBS! Följande anvisning för montering av monteringsbalkar och solfångare gäller även andra takfästen.

M8x25

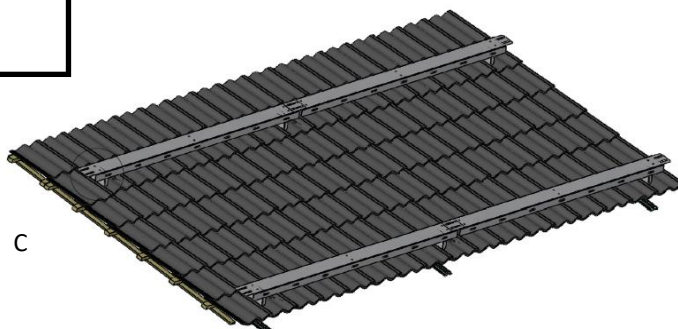
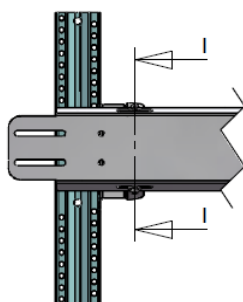


M8

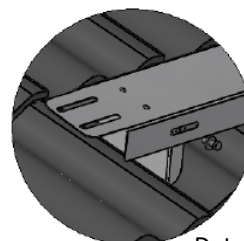
Detalj J



Detaljsnitt I-I

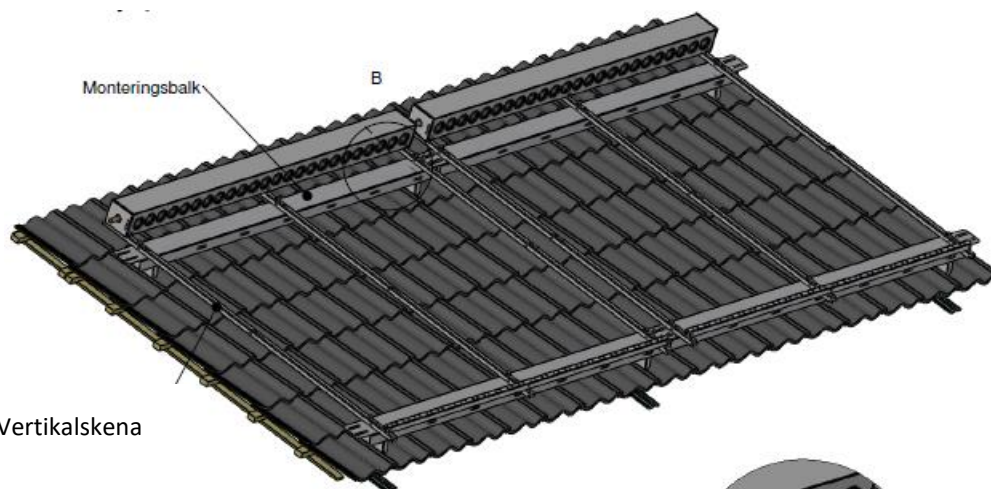


Förskruvning åtdrages (1:a panelen) efter riktning av monteringsbalk.



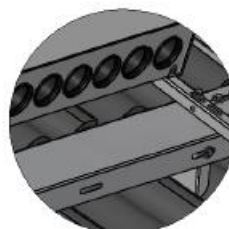
Detalj C

Monteringsbalk

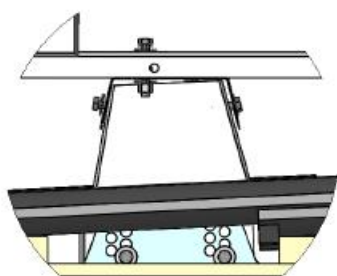


Vertikalskena

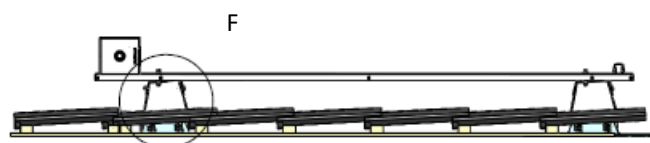
Monteringsbalkarna riktas med hjälp av vertikalskenor



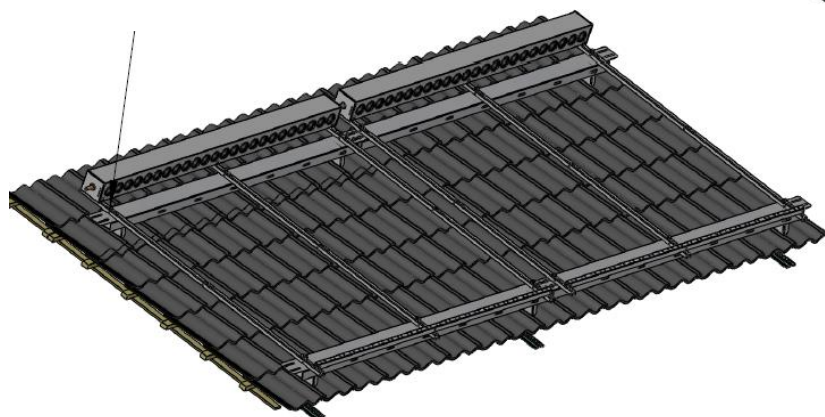
Detalj B



Detalj F

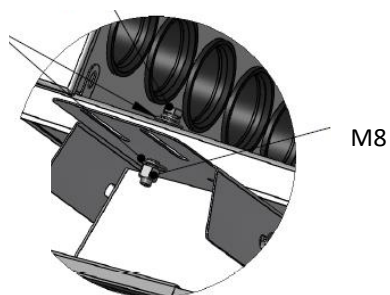


Förskruvning av vertikalskenor åtdrages (2st/skena) efter åtdragning av vertikalskena mot monteringsbalken.



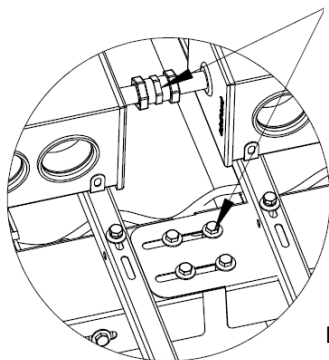
Bricka

M8x55

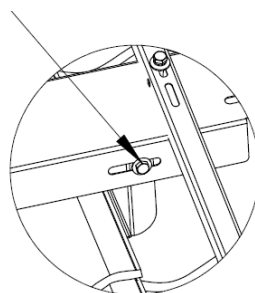


M8

Panel två skjuts i läge innan åtdragning

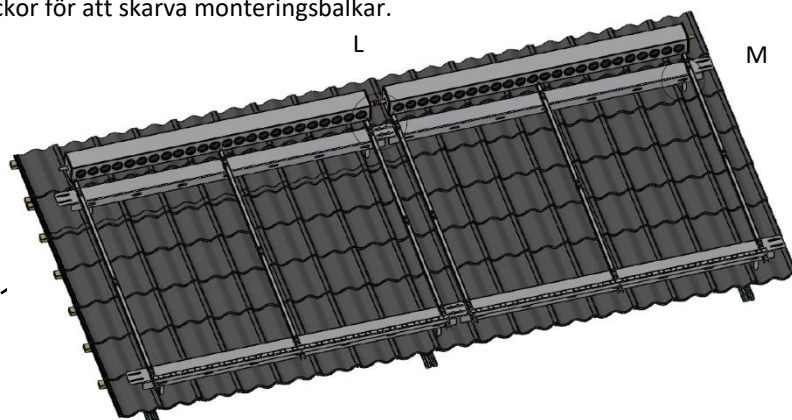


Detalj L

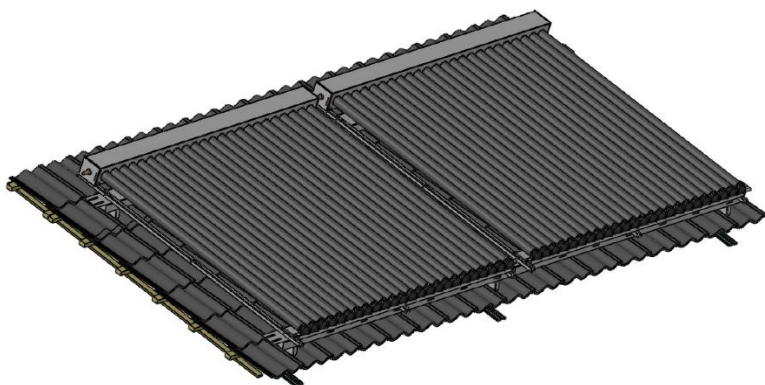


Detalj M

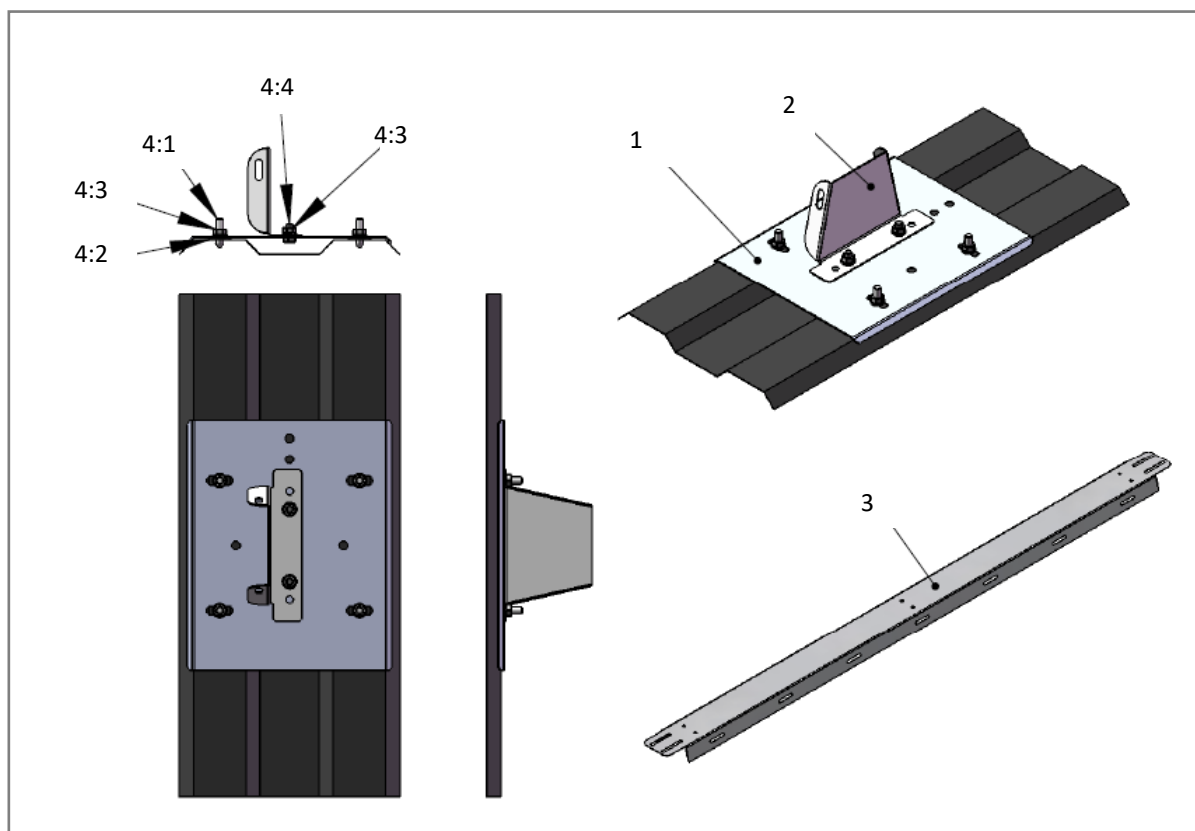
OBS! Använd 4 st bult, 4 st mutter och 8 st brickor för att skarva monteringsbalkar.



Vakuumrören monteras efter att systemet är driftsatt.
Se anvisning sidan 4 för montering av vakuumrör.



Montering på profilerade plåttak (universal infästningsplåt)

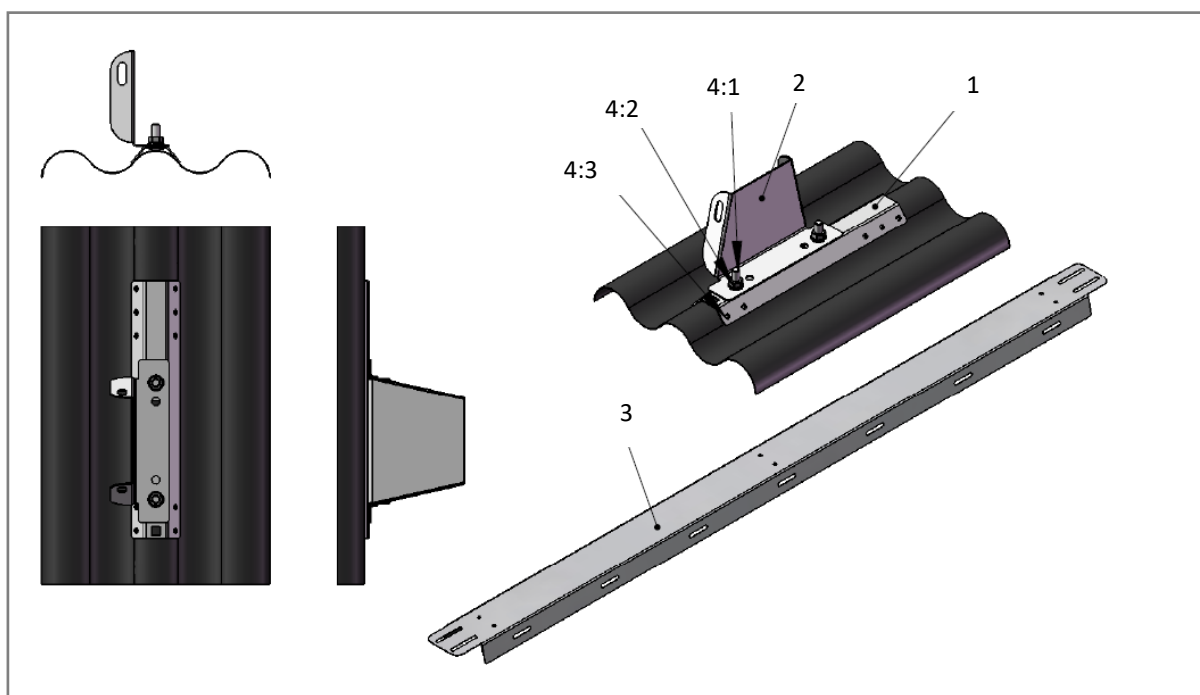


Kompletterande monteringsanvisningar, se sidan 17-19.

Kontakta oss för rätt infästningsplåt.

Pos.nr	Benämning	Prod.nr	Antal 1:a panel	Antal resterande paneler
1	Universal infästningsplåt	6220	4	2
2	Konsol	60012	4	2
3	Monteringsbalk	60030	2	2
4	Bultsats (BS0010): 4:1 Bygel, 2st 4:2 Gummibricka, 4st 4:3 Mutter M10, 6st 4:4 Bult M10x20, 2st	6240	4	2
5	Bultsats: Bult M8x25, 8st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 14st Bricka, 22st	7011	1	0
6	Bultsats: Bult M8x25, 12st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 18st Bricka, 36st	7012	0	1

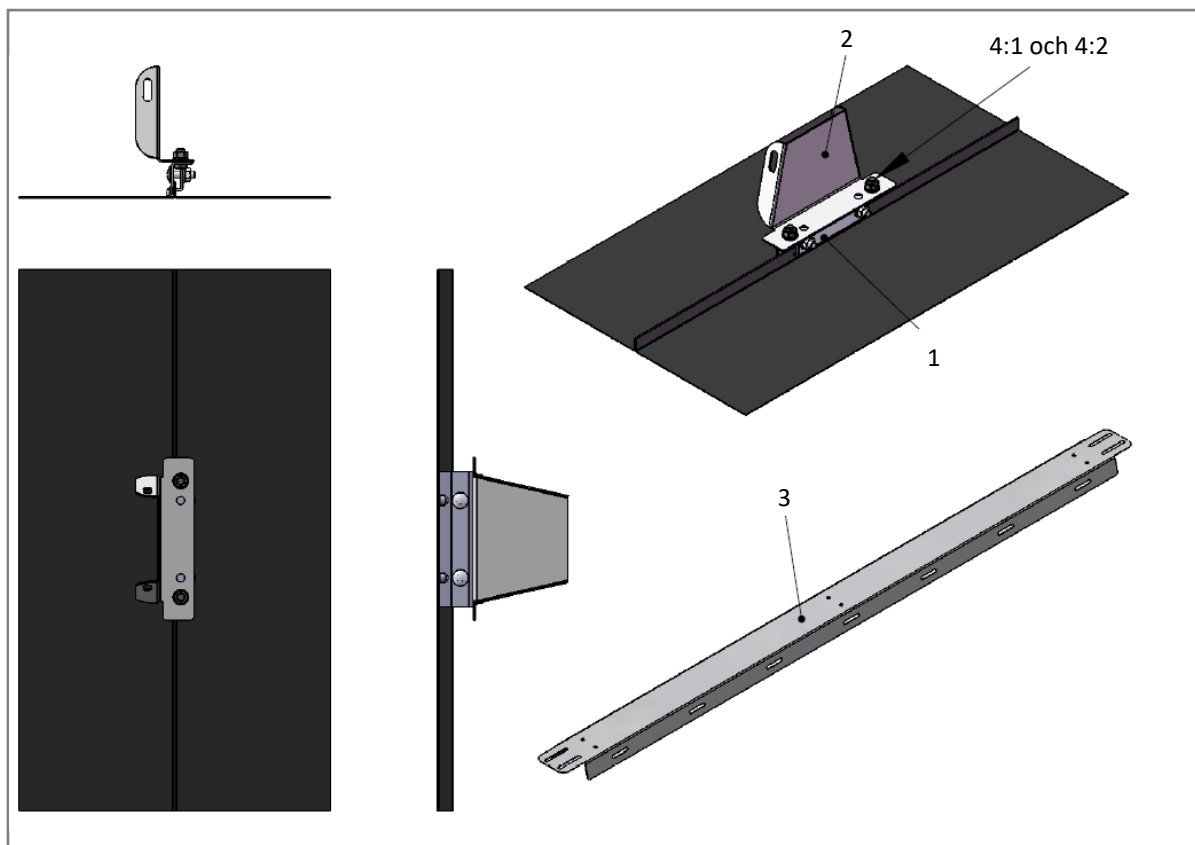
Montering på profilerade plåttak (infästningsprofil)



För rätt infästningsprofil se separat tabell från Weland.
Kompletterande monteringsanvisningar, se sidan 17-19.

Pos.nr	Benämning	Prod.nr	Antal 1:a panel	Antal resterande paneler
1	Infästningsprofil IP3302	6230	4	2
2	Konsol	60012	4	2
3	Monteringsbalk	60030	2	2
4	Bultsats (BS3300, ≤ 0,7mm) Bultsats (BS3301, ≥ 0,7mm) 4:1 Vagnsbult M10x30, 2st 4:2 Mutter M10, 2st 4:3 Plåtskruv, 10st	62301	4	2
5	Bultsats: Bult M8x25, 8st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 14st Bricka, 22st	7011	1	0
6	Bultsats: Bult M8x25, 12st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 18st Bricka, 36st	7012	0	1

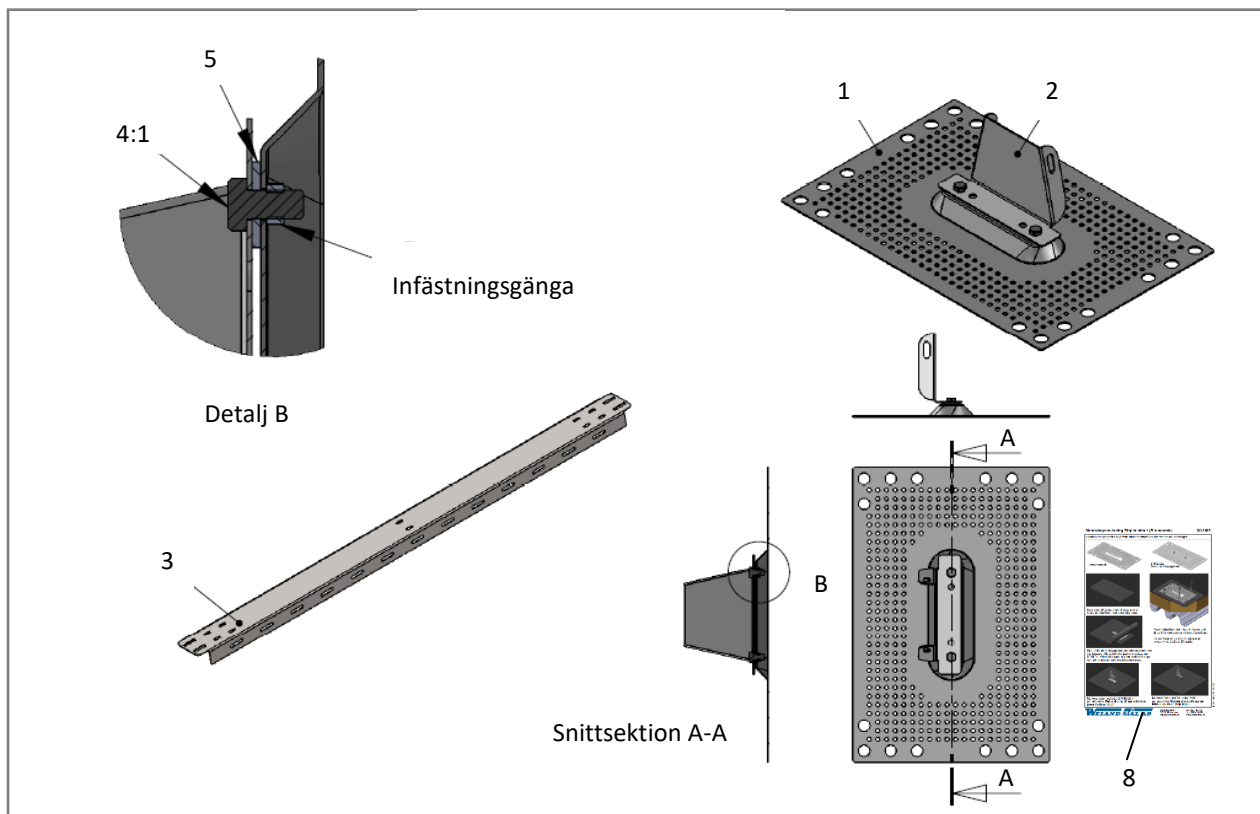
Montering på falsat plåttak (falsfäste)



Kompletterande monteringsanvisningar, se sidan 17-19.

Pos.nr	Benämning	Prod.nr	Antal 1:a panel	Antal resterande paneler
1	Falsfäste FF0174	6322	4	4
2	Konsol	60012	4	4
3	Monteringsbalk	60030	2	2
4	Bultsats (BS1022): 4:1 Bult M10x20, 2st 4:2 Mutter M10, 2st	6242	4	4
5	Bultsats: Bult M8x25, 8st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 14st Bricka, 22st	7011	1	0
6	Bultsats: Bult M8x25, 16st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 22st Bricka, 44st	7013	0	1

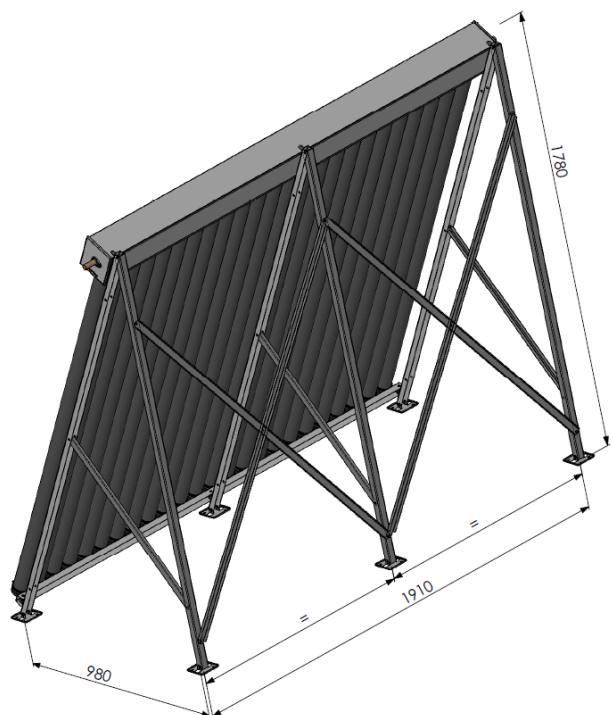
Montering på papptak (tätplåt med förhöjning)



Kompletterande monteringsanvisningar, se sidan 17-19 samt Welands monteringsanvisning MA1008 för tätplåt.

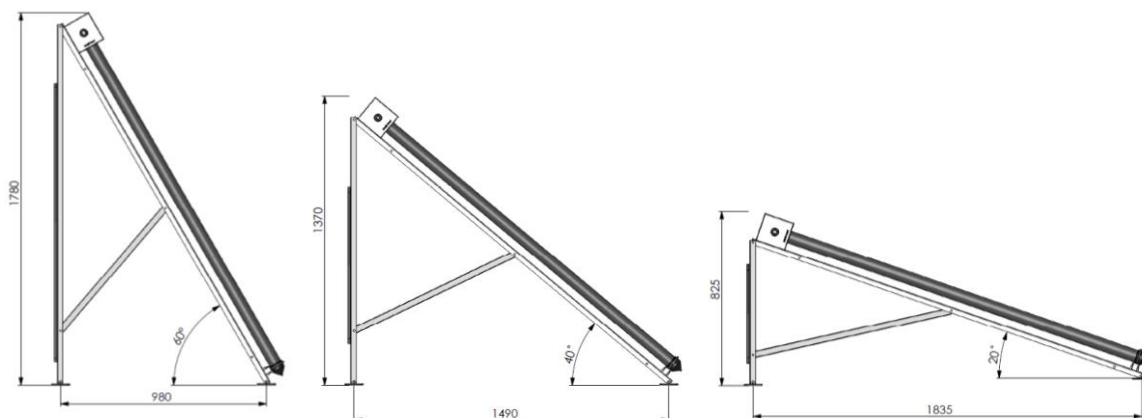
Pos.nr	Benämning	Prod.nr	Antal 1:a panel	Antal resterande paneler
1	Weland tätplåt	6410	4	2
2	Konsol	60012	4	2
3	Monteringsbalk	60030	2	2
4	Bultsats: 4:1 Bult M10x20, 10st	6433	1	1
5	Gummbricka	6430	8	4
6	Bultsats: Bult M8x25, 8st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 14st Bricka, 22st	7011	1	0
7	Bultsats: Bult M8x25, 12st Bult M8x55, 6st Mutter M8, 18st Bricka, 36st	7012	0	1
8	Monteringsanvisning	MA1008	1	0

Uppresningsstativ

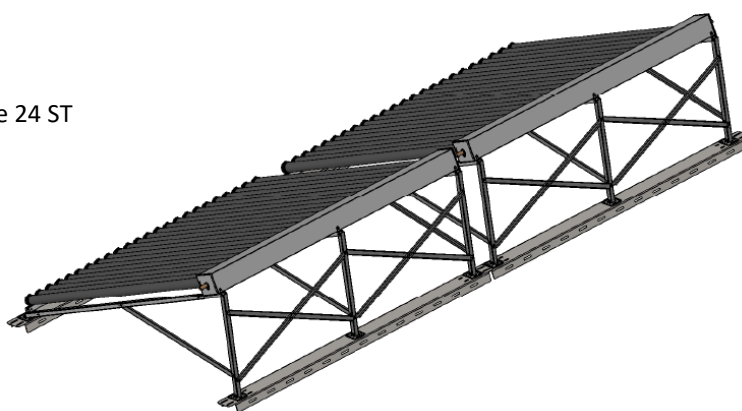


Exempel på solfångare 24 ST med 60° stativ.

Bultsats 4070 behövs till varje stativ för att fästa stativet i monteringsbalken.



Exempel på 2st vakuumrörsolfångare 24 ST med 20° stativ på monteringsbalk.



Tekniska data

	18-rör	24-rör	30-rör
Modell	18 ST 18 ST-R*	24 ST 24 ST-R*	30 AL**
Bredd	1 490 mm	1 975 mm	2 450 mm
Höjd	2 000 mm	2 000 mm	2 000 mm
Tjocklek	175 mm	175 mm	175 mm
Vikt	18 ST: 62 kg 18 ST-R: 63 kg	24 ST: 81 kg 24 ST-R: 82 kg	30 AL: 108 kg
Bruttoarea	2,98 m ²	3,95 m ²	4,90 m ²
Aperturarea	1,75 m ²	2,33 m ²	2,91 m ²
Årsutbyte/panel	1 246 kWh	1 659 kWh	2 072 kWh
Utbyte*** vid 50°C	712 kWh/m ² /år		
Max momentan effekt	1,5 kW		
Stagnationstemp.	210°C		
Max tryck	9 bar		
Förångningstemp.	ca 40°C		
Hagelbeständighet	ca 25 mm		
Vindtålighet	ca 30 m/s		
Max snölast	30 cm		
Material glaströr	Högvärdigt Borosillicatglas		
Yttre rördiameter	58 mm		
Yttre glastjocklek	1,8 mm		
Inre glastjocklek	1,6 mm		
Längd vakuumsrör	1 800 mm		
Långtidsvakuumskydd	Getter/Barium		
Långtidshögvakuum	5x10 ⁻³ Pa		
Vikt komplett vakuumsrör	ca 3 kg		
Absorbator	Inre glaströr med cylindrisk ytbeläggning		

* Solfångarmodellen ST-R har inbyggt retrurrör.

** Solfångarmodellen AL har svart stålram och samlinsrör i svart aluminium.

*** OBS! Årsutbytet är beräknat av SP (Statens Tekniska forskningsinstitut) för en solfångare vänd mot söder i 45° lutning mot horisontalplanet. Utbytet beräknas med kalkylarket "Swedish annual energy gain v_200811-27".

Observera att dessa siffror i första hand skall tjäna som ett jämförelsemått och att verkligt utbyte i ett system förutom tillgänglig solinstrålning kommer att bero av systemutförande, solfångarorientering, brukarvanor m.m.

Garantivillkor

Inom Sverige

Allmänt

Formuläret IK9000 finns i solfångarens manual vid leverans och ska fyllas i samt kopieras/scannas för att därefter sändas in till VVS Grossen AB.

Garantins omfattning

Garantin gäller för material- och fabrikationsfel på 24 ST vakuumsolfångare och övriga solvärmeprodukter, som uppträder inom garantitiden, och med nedan specificerade förutsättningar och begränsningar. På 24 ST vakuumsolfångaren lämnar vi 5 års garanti och på övriga solvärmeprodukter lämnar vi 2 års garanti.

Med solvärmeprodukter menas takfästen, solkulvert med tillbehör, pumpgrupp, solexpansionskärl, Steca solautomatik med tillbehör, plattvärmväxlare för solkrets, pump för solkrets.

Garantitiden gäller från installationsdatum, dock senast två månader efter leveransdatum. För övriga produkter åtar vi oss ej garantiansvar i större omfattning än vad vi erhållit av våra leverantörer.

Förutsättningar

För att garantin ska gälla ska följande fyra förutsättningar vara uppfyllda:

- Installationen skall vara utförd på ett fackmannamässigt sätt.
- Ett fullständigt ifyllt, och av installatören signerat, protokoll från installationskontroll enligt blankett IK9000 skall vara inskickat till, och registrerat hos VVS Grossen AB.
- Varan har endast används i normal omfattning till det avsedda ändamålet och i enlighet med säljarens instruktioner.
- Garantifelet skall skriftligen meddelas säljaren.

Begränsningar

- Garantin gäller ej för skador som orsakats av ett felaktigt handhavande.
- Garantin gäller ej för skador på produkter som orsakats av skräp eller smuts i värmedistributionssystemet.
- Garantin gäller ej för kostnader för installationsarbeten.
- Garantin gäller ej för skador som orsakats av feldimensionering.

- Garantin gäller inte heller för skador på fastigheten eller skador på annan utrustning eller annan ekonomisk skada som direkt eller indirekt kan ha orsakats av fel i produkterna.
- Garantin gäller ej för skada till följd av händelser såsom brand, vattenskada etc. eller yttre åverkan såsom skadegörelse eller väderrelaterad åverkan etc.
- Det är installatörens ansvar att se till att taket är i fullgott skick och därmed klarar den belastning som solfångarna kan medföra.
- Force Majeure, garantin gäller ej för skada som direkt eller indirekt orsakats av eller står i samband med krig, krigsliknande händelser, inbördeskrig, militära övningar, revolution, upplöpp, terrorism, uppror, atom- eller kärnprocess, myndighets åtgärd, beslag, strejk, lockout, blockad eller liknande händelse.

Fraktkostnader som rör garantifel och som är godkända av VVS Grossen bekostas av VVS Grossen AB.

Felsökning / injustering

Trycket försvinner i solkretsen

- Finns det något läckage? Sök igenom solkretsen för att hitta läckaget.
- Var förtrycket i solkretsens expansionskärl korrekt vid fyllning?
- Kontrollera så att solexpansionskärlet är helt och fungerande.
- Har ni tömt ut mycket luft ur avluftningen så att trycket därför sjunkit?

Ingen eller dålig cirkulation i solkretsen

- Kontrollera att solautomatiken och pumpen har ström.
- Är det varmare än 130°C i solfångarna? Då startar troligen inte solautomatiken pumpen av säkerhetsskäl, men orsaken till den höga temperaturen måste utredas.
- Släpp ut eventuell luft i avluftnings-ventilerna vid solfångarna och i pumpgruppen.
- Spola igenom solkretsen ytterligare med solarfyllstationen eller annan pumputrustning för att få ut all luft.
- Kontrollera och rengör eventuell smutssil.
- Justera pumphastigheten.
- Är det för lite vätska i systemet? Bör fyllas till ca 3,4 bar, men före fyllning ska förtrycket i expansionskärlet kontrolleras till ca 3 bar.
- Justera strypning av flödesmätare till fullt öppet!
- Glykolen ska vara utspädd och ej koncentrerad.
- Är någon ventil stängd i solkretsen?
- Kontrollera inställningarna i solautomatiken.

Varmt i solfångaren men inte i tanken.

- För lågt flöde? Lagom temperaturdifferens är 10-20°C vid fullt solsken.
- Dålig värmeväxling/överföring i solslingan kan bero på för koncentrerad glykol, för kort slinga, solslingan saknar kamflänsar eller ihoprullad liggande solslinga. Det bästa är att slingan är isärdragen ca 0,5 m och stående i tanken.
- Är det för varmt i upp- och nergående ledning mellan solfångare och tank trots ett bra flöde? Då är troligen solslingans eller värmeväxlarens kapacitet för liten.

- Är det soligt ute och strömmen har varit avstängd? Är det över 130°C i solfångarna så startar inte solpumpen fastän det är kallare i tanken. Se avsnitt strömavbrott.
- Kontrollera inställningar i solautomatiken.

Dålig effekt på solfångaren eller snabbt tomt i tanken

(En sämre solfångare kan med bra inkopplingsprincip producera mer än en på pappret effektivare solfångare. En bättre solfångare kan på detta sätt producera ännu mera)

- Problem med cirkulationen, luft i systemet?
- Glykolen ska vara utspädd och inte koncentrerad.
- Vad har solfångarna för riktning och lutning? Kontrollera att det inte är skugga på solfångarna.
- Startar och stoppar solvärmeautomatiken som den skall? Den ska stoppa på kvällen, inte snurra hela natten. Se mer information om detta i instruktionerna som medföljer solautomatiken. (OBS! aktivera inte vakuurmörfunktionen till våra solfångare)
- För vakuurmörsolfångare, har den värmeledande kiselpastan applicerats på heatpipens topp? Är heatpipen ända in, upp, i botten på dyrkröret? Detta är viktigt.
- Sitter solgivaren korrekt i sista solfångaren (varmaste stället) på väg ner till tanken?
- Sitter nedre givaren i tanken lämpligt?
- Är solvärmerören bra isolerade i hela sin längd?
- Är tanken dåligt isolerad?
- Går solfångaren till en ackumulatortank i ett pannrum och därifrån till annat hus genom markkulvert till en slanttank? Är det en kulvert med stora förluster? I vissa fall så åtgår en panel för att täcka upp kulvert-förluster p.g.a. dålig kulvertstyrning eller/och dålig kulvert. Det viktigaste i detta fall är att ha en bra kulvertstyrning som ser till att det blir ett lågt flöde som inte förstör skiktningen i slanttanken i andra huset.
- Cirkulerar vatten genom kulvert från friliggande pannrum i form av varmvatten-cirkulation, VVC-ledning? En klar för-bättring med dessa förutsättningar är att låta VVC-pumpen vara termostat- eller timerstyrd, den kan stå stilla under natten sommartid (vintertid så är ju kulverten ändå i drift dygnet runt).
- Står någon varmvattenkran i huset och läcker/droppar varmvatten? Detta kan tyckas

obetydligt men kan dränera bort mer värme än man föreställer sig.

- Läcker det ut värme till radiatorerna sommartid? Ofta cirkulerar pumpen på sommaren, men den kan stängas av om man vid pumpstart till hösten hjälper igång pumpen med en skruvmejsel på pumpens axel om den inte kommer igång själv. Pumpen drar el om än lite, och drar ofta ut värme från ackumulatortank till radiatorerna eftersom en shunt sällan är helt tät. Ofta finns det en eller flera radiatorer som inte är helt stängda även om de har termostatventiler.
- Är det av någon anledning dålig skiktning i ackumulatortanken? Är det någon pump som virvlar runt onödigt mycket, kanske extra mycket p.g.a. ej optimal tank med olämplig höjd på anslutningar mot tank?
- Att använda en bivalent shunt förbättrar solfångarens verkningsgrad och ger även bättre nyttjandegrad av ackumulerad energi i tanken (man tar så mycket som möjligt av det halvvarma vattnet i tankens botten). Detta ger en kallare tankbotten vilket i sin tur ger fler drifttimmar för solfångaren eftersom den startar när den är ca åtta grader varmare än tankbotten. Dessutom producerar solfångaren fler kWh vid lägre temperaturer.
- Att använda dubbla blandningsventiler har samma effekt som bivalenta shunten.
- Kanske solfångarna är underdimensionerade i förhållande till er förbrukning?

Glasröret har gått sönder på vakuumsolfångaren

När vakuumet är borta så försvinner gettern, den blanka ytan, i botten på vakuumsolfångaren. Om vakuumet försvinner så kan vakuumsolfångaren även kännas varmt om solen skiner. Gettern försvinner på mindre än en timme vid sprucket rör. Byt glasröret till ett nytt, men använd samma heatpipe och aluminiumflänsar. Läs mer under "Byte av vakuumsolfångare" sidan 5.

Själv-cirkulation

Cirkulerar det varmt vatten till panelerna från tanken? Kontrollera i så fall att ingen semesterfunktion, antifrysfunktion, intervall-funktion eller vakuumsolfångarfunktion är aktiverad i automatiken. Eventuell behövs en extra backventil monteras, speciellt för dem som eldar med ved eller pellets.

Strömavbrott

Cirkulationspumpen stannar automatiskt om solfångartemperaturen överstiger 130°C för att förhindra att cirkulationspumpen och ventiler skall ta

skada. När temperaturen i panelerna sjunker under 127°C så startar cirkulations-pumpen igen om strömmen är tillbaka. Stopp och start-temperaturerna beror på hur solautomatiken är inställd. **OBS! Tvångskör inte pumpen**, då finns risk att pumpar och ventiler skadas. Temperaturen i solfångaren sjunker när solen går i moln eller när kvällen kommer.

Om stagnation inträffar flera gånger och höga solfångartemperaturer uppnås (ca 165-170°C) så bör man göra ett pH-test på glykolen.

Vill man undvika stopp vid strömavbrott kan ett nödströmsaggregat installeras. När strömmen bryts så tas strömmen istället från ett bilbatteri.

Dokumentation av underhåll

	Datum	Signatur	Anm.
Inspektion/Service 1			
Inspektion/Service 2			
Inspektion/Service 3			
Inspektion/Service 4			
Inspektion/Service 5			
Anläggningens adress			

Inspektion/Service	1		2		3		4		5	
Solfångare och fästen är ok?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej
Isolering och takgenomföring är ok?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej
Systemtryck är ok?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej
Startar pumpen manuellt?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej
Avluftning utförd?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej
Är glykolens pH-värde minst 7?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej
Glykolens färg? (ljusgul, gul, brun)										
Pumphastighet/flöde ok?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej
Pumphastighet?	1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4		1, 2, 3, 4	
dt on?										
dt off?										
Tankmax?										
Kollektor max?										
Visar solautomatiken rimliga temperaturvärden?	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej	ja	nej

Egna noteringar

Installationskontroll (Garantiunderlag) IK9000

Kopiera/scanna och skicka in (till VVS Grossen AB) med post eller via e-post med mottagningskvitto.

OBS! Installationskontrollen fylls i av installatören och skickas till VVS Grossen AB för att garantin ska gälla. Garantin gäller endast i Sverige och från installationsdatum, dock senast två månader efter leveransdatum. Formuläret ska vara oss tillhanda senast en månad efter installationsdatum.

Solfångare (antal och modell) _____ 24ST, _____ 24ST-R, _____ VVS Grossens ordernr: _____

1 Fastighetsägare/anläggningsadress

Namn: _____

Adress: _____

Postnr / Ort: _____

Ev. fast.bet./projektnamn: _____

Tel nr: _____

2 Installatör

Företag: _____

Namn: _____

Tel.nr./mobil _____

E-post: _____

Jag intygar att...

Installationen har utförts enligt manualen och gängse VVS-praxis samt att vi har haft en genomgång med anläggningens ägare/fastighetsskötare hur anläggningen fungerar och vad som skall kontrolleras regelbundet (se underhåll i manualen).

Underskrift av installatör

Ort och datum

Namnteckning och namnförtydligande

VVS Grossen AB rekommenderar att tillsyn/service av anläggningen sker regelbundet.

Detta ifylles av VVS Grossen AB:

Leveransdatum: _____ Garanti fr.o.m.: _____

Noteringar: _____

Sign: _____

VVS Grossen AB
Esbjörnarp 10
561 92 Huskvarna

E-post: info@vvsgrossen.com
Tel (vxl): 036-777 99 00

VVS Grossen

VVS Grossen AB

Esbjörnarp 10

561 92 HUSKVARNA

Tel (vxl): 036-777 99 00

E-post: info@vvsgrossen.com