

## Drift- och skötselanvisning för Aquasol Solvärmesystem

### Innehållsförteckning

Solvärmeanläggningens tekniska data  
 Funktionsbeskrivning  
 Solsystemets ingående delar  
 Uppstart och igångsättning  
 Normal skötsel och underhåll  
 Felsökning  
 Bilaga 1

### Solvärmeanläggnings tekniska data.

Typ av solfångare

Aquasol Big L	4,12	6,6	8,6	10,5	13,0
Aquasol Big S	4,12	6,6	8,6	10,5	13,0
Long	2,06	4,12			
Aquasol New	2,7				

Antal solfångare: ..... st

Total area solfångare: .....m<sup>2</sup>

Aquasol drivpaket:            DPN19L            DPN18L            DPN70

Reglercentral:                Typ 01 (Standard)            Typ 04 (Öst/väst, pool)

Akkumulatortank:

Fabrikat: .....            Volym: ..... l

Värmeväxlare:                intern: längd .....m    dimension rör .....mm  
 extern: fabrikat .....    modell .....

Uppfyllt system med 33 % Propylenglykol:

Förtryck expansionskärl är 1,5 bar:

Projekterat flöde i solvärmesystemet .....l/min uppmätt flöde ..... l/min den .....  
 (Solvärmesystemet var cirka .....°C varmt och pumpen sattes på läge .....)

Inställning av startdifferens ..... och stoppdifferens ..... i reglercentralen.

Installatör:    Kontaktperson .....  
                   Företag .....  
                   Adress .....  
                   Postadress .....  
                   Tel/mobitel/fax .....

Anläggningen färdigställd och godkänd den ..... Ägare .....

## **Funktionsbeskrivning**

En solvärmeanläggning tar vara på solens energi. När solen skiner på solfångarna omvandlas solstrålningen till värme i absorbatoren. Ju högre absorptans -  $\alpha$  och lägre emissivitet -  $\epsilon$  en solfångare har desto bättre kan solfångaren omvandla och ta tillvara solinstrålningen. Med hjälp av en pump som ingår i drivpaketet, DPN19L, flyttas solvärmenergin ner till ett värmelager, en ackumulatortank eller varmvattenberedare.

Pumpen startar när det finns värme att hämta i solfångaren. Det som startar pumpen är en reglercentral som känner av temperaturerna i solfångaren och i värmelagret. När temperaturen är högre i solfångarna än i tanken startar pumpen. Startdifferensen är vanligtvis 2 - 5 grader och stoppdifferensen kan vara mellan 0 - 2 grader. Används en yttre plattvärmväxlare typ Aquasol Vvx-enhet bör temperaturerna ställas något högre.

En villasolvärmeanläggning ger normalt 50 - 60 % av hela årets tappvarmvattenbehov. Solens andel av husets totala värmebehov för uppvärmning och tappvarmvatten varierar kraftigt mellan olika anläggningar i området 20 - 40%. I lågtemperaturssystem, ex uppvärmning med golvvärme, kan andelen solvärme till totala värmebehovet nå upp till 50 - 60 % med optimala förhållanden.

Under sommarhalvåret ger solvärmeanläggningen normalt nästan all den värme som behövs för att värma tappvarmvattnet. Är behovet mycket större än det som anläggningen är dimensionerad för eller att det har varit betydligt sämre väder än normalt kan det finnas behov av en extra värmekälla, t ex en elpatron, för att få varmt tappvarmvatten.

Under vintern ger inte solvärmeanläggningen så mycket värmetillskott. Soliga dagar kan tillskottet vara märkbart men sett över en längre tid blir det inte så mycket värme. För att kunna ta tillvara den solvärme som finns måste den nedersta delen i ackumulatortanken vara kall.

## **Solvärmesystemets ingående delar.**

Ett solvärmesystem kan delas i 4 delar.

- Solfångarna
- Drivpaketet, som i sin tur består av flera enskilda detaljer
- Värmelagret med värmväxlare
- Övriga detaljer som rör, isolering, värmebärare etc

### **Solfångarna.**

Det finns tre typer av solfångare på dagens marknad.

- Plan glasade solfångare
- Vakuumrör solfångare
- Poolsoolfångare

Solfångarnas utformning och prestanda skiljer sig åt men principen för dem är densamma, att ta tillvara solens energi (solinstrålning) och omvandla den till värme i form av varmvatten.

En solfångares huvudkomponent är absorbatoren. Där är här solens strålar (värme) fångas upp och sedan överförs till önskat värmelager. Hur solfångarna monteras bestäms efter kundens önskemål samt de tekniska begränsningarna. Solfångarna kan monteras;

- På eller nedfällt i de flesta typer av tak.
- Fristående på tak eller mark med hjälp av bentrianglar.

## Drivpaketet DPN19L.

DPN19L består av

- en cirkulationspump. Pumpens uppgift är att transportera värmebäraren i systemet, dvs. flytta värmen från solfångaren till värmelagret.
- en flödesmätare. Flödet i systemet anpassas efter solfångarens prestanda och rörens dimensioner. För Aquasol solfångare bör flödet vara ungefär 0,25 - 0,5 l / minut / m<sup>2</sup> solfångare.
- en backventil - för att förhindra självcirkulation i solvärmekretsen.
- ett expansionskärl. Volymen på detta är 19 L och det ska vara inställt med ett förtryck på 1,5 bar (OBS! Levereras inte med detta tryck. Kontrollera tryck vid installation). Expansionskärls syfte är att ta upp volymen av expanderad värmebärare när högre temperaturer uppstår i systemet för att undvika onödiga påfrestningar i systemet.
- en säkerhetsventil med öppningstryck på 6 bar. Om något fel uppstår med expansionskärl, som medför att trycket stiger i systemet, finns en säkerhetsventil installerad.
- en manometer som mäter trycket i systemet. Efter att systemet är satt i drift och har stabiliserat sig, ca 3 veckors drifttid, bör systemtrycket vara cirka 1,7 bar en molnig dag med ute temperaturen 20 grader C.
- två termometrar på vilka värmebärarens temperatur, till solfångarna och från solfångarna, kan avläsas.
- en avluftare med ventil som används till att lufta ur systemet.
- ett påfyllningsarrangemang bestående av 2 st ventiler (påfyllning och avtappning).
- en reglercentral med två alternativt tre givare beroende på modell. Reglercentralen styr när cirkulationspumpen i solvärmesystemet ska starta och stoppa. Detta sker efter inställda temperaturdifferenser mellan solfångaren och värmelagret. Reglercentralen har ett inbyggt överhettningsskydd (det kan kopplas ur om så önskas) som stänger av pumpen när temperaturen i tanken blir 95°C. På reglercentralen finns en vippströmbrytare för omställning mellan automatisk körning av systemet och manuell körning. Normalt används läge ”automatisk” men vid uppstart och kontroll används ”manuell” och då går pumpen utan hänsyn till givarnas temperatur.

## Värmelagret med värmeväxlare

Normalt används en ackumulatortank med värmeväxlare som värmelager i ett solvärmesystem. Om det finns en befintlig tank utan inbyggd värmeväxlare kan en yttre plattvärmväxlare användas typ Aq Vvx-enhet eller Vvx-enhet DeLux. Används en yttre värmeväxlare kan värmelagret vara en förrådsvarmvattenberedare. Hänsyn bör då tas till risken för bakterieuppväxt i beredaren samt hur temperturgaranten skall utformas.

## Övriga delar.

- Rör - vanligtvis används kopparrör med högttemperaturbeständig isolering i ett solvärmesystem. För en snygg rördraging i synliga utrymmen bör icke glödgade rör användas. I mindre solvärmesystem (villor) används normalt 15 mm kopparrör. Beroende på arean solpanel samt avståndet mellan solfångare och värmelager, kan grövre dimensioner behövas.
- Rördetaljer - anpassade till vilket rörmaterial som används. Helst bör alla skarvar lödas i undantagsfall används kopplingar. Skarva aldrig ett rör i oåtkomliga utrymmen.
- Isolering - rör i ett solvärmesystem bör isoleras väl. Eftersom värmebäraren ibland kan bli mycket varm måste isoleringen, i hela systemet, minst tåla 100 ° C och närmast solfångaren 140 - 150 ° C. Isolering utomhus måste tåla UV-ljus och inte dra åt sig vatten. Många typer av plast- och gummi-isolering är mycket omtyckt av småfåglar som pickar söder den. Helst

bör mineralullsisolering användas och utomhus bör den skyddas väl för fukt och annan åverkan.

- Värmebäraren - måste i ett trycksatt system vara frysskyddad. Vanligtvis används propylenglykol blandad med vatten med en koncentration på 35 %.
- Övriga detaljer - ute i systemet kan finnas luftare (undvik automatavluftare generellt och framför allt utomhus) oftast ett grövre rör med en manuell ventil på. Om solsystemet har flera parallella kretsar ska det finnas en avstängningsventil för varje del, dessa måste alltid vara åtkomliga och gärna märkta med nr som hänvisar till en skiss över anläggningen.

## Uppstart och igångsättning.

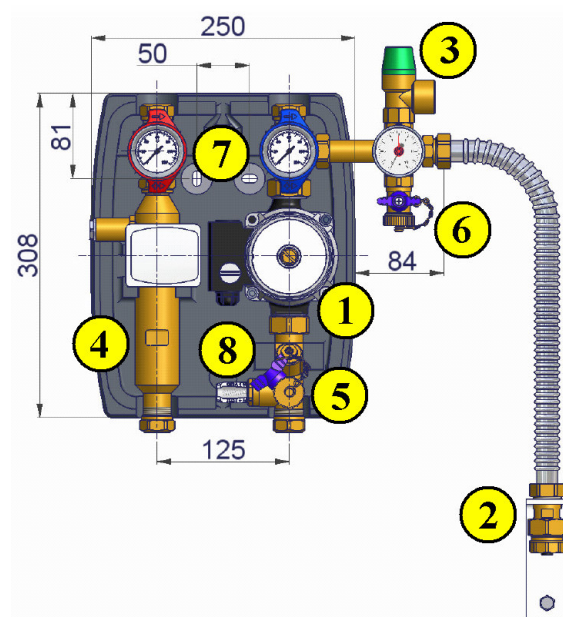
### Provtryckning.

När systemet är monterat och alla detaljer på plats är det dags för igångsättning. Provtryck systemet innan det fylls upp. Provtryckning kan ske med luft, kontrollera då med såpvatten vid lödningar och kopplingar. Den värmebärare som skall vara i systemet kan också användas för provtryckning, observera att trycket i ett solvärmesystem kan variera mycket kraftigt och snabbt, om t ex temperaturen i solfångarna ändras.

Om Du väljer att provtrycka systemet med vanligt vatten, måste hänsyn till **frysrisk** tagas så att systemet inte tar skada. Ta som regel att **aldrig** fylla upp systemet med endast vatten, då detta medför en risk för frysning i solfångarna. Det är lätt att glömma bort detta och sen när första kalla höstdagen kommer så fryser solfångarna sönder.

### Uppfyllning av systemet

När installationen av solvärmesystemet är komplett ska det fyllas med värmebäraren. Detta ska ske en mulen en dag alternativt på kvällen när solen inte lyser på panelen. Det som krävs för att fylla systemet är en kraftig påfyllningspump, ett lämpligt kärl/behållare för glykolblandning och slangar till påfyllningspumpen och slanganslutningarna på drivpaketet. För montering och uppfyllning av system läs instruktioner för DPN19L. I figur nedan beskrivs Drivpaket DPN19L med sina huvudsakliga komponenter.



### Detaljer DPN19L

1. Cirkulationspump
2. Expansionskärl (anslutning)
3. Säkerhetsventil 6 bar/ Manometer
4. Avluftningsventil
5. Avtappning (avstängningsventil)
6. Påfyllning (avstängningsventil)
7. Avstängningsventiler/termometrar
8. Flödesmätare

**Figur:** Aquasol Drivpaket, DPN19L.

## Normal skötsel och underhåll

En korrekt monterad och igångsatt solvärmearläggning behöver i princip inget underhåll eller skötsel. Nedanstående lista ser lång och besvärlig ut men tar inte mycket tid i anspråk. Funktionen är viktig för utbytet, följ därför listan.

### Kontrollera då och då;

Om solsystemet måste ”öppnas” av något skäl så passa på att rengör eventuellt filter och prova glykolens Ph-värde och fryspunkt samtidigt. Vid lågsäsong för solvärmear (vintertid) motionskör pumparna manuellt gärna en gång i veckan. I övrigt skall följande kontroller göras:

- **Temperaturhöjningen**, (skillnaden mellan tillopp och retur) avläses på de två termometrarna till drivpaketet, med ett normalt flöde (ca 0,25 - 0,5 l/min/m<sup>2</sup>) bör vara mellan 15 - 20 °C vid bra solinstrålning. Vid större temperaturskillnad kontrollera flödes hastigheten vid lägre kontrollera att hela anläggningen är med (se ”Flödet i hela systemet” nedan).
- **Trycket i systemet**, avläses på manometern. Trycket är som högst när systemet är som varmest. En kontroll av trycket kan göras en mulen dag alternativt på kvällen när solfångarna inte utsätts för solljus. Trycket i systemet bör vid 20 grader en molning dag vara cirka 1.6 – 1.7 bar, dvs. strax över förtrycket i expansionskärlet.
- **Flödet i hela systemet**. Om solsystemet har mer än en krets så bör handpåläggningstesten göras. En bra soldag när systemet är i drift läggs händerna på solfångarna. Är temperaturen ungefär lika på glaset är det lika stort flöde i solfångarna. Är temperaturen betydligt varmare på en krets/solfångare cirkulerar ingen vätska i den delen.  
**Åtgärd:** Vänta till kvällen. Tvångskör kretsen och lufta ur systemet. Kontrollera trycket.
- **Kontroll av flödet**. Vid felaktigt flöde kontrollera att pumpen är inställd på den hastighet som den var vid installationen. Är flödet för lågt bör först alla ventiler öppnas (om de inte redan är det) och pumphastigheten öka. Avviker flödet fortfarande mycket från vad det var vid tiden för installationen kan det vara igensatt och en noggrannare kontroll bör göras. Flödet i systemet bör vara omkring 0,25 - 0,5 l/min/m<sup>2</sup> (normalflödessystem) för att fungera effektivast möjligt. Är systemet mycket varmt kan flödet öka något, på grund av att värmebäraren blir lättare att pumpa runt.
- Visar reglercentralens display **rimliga värden** på solfångarens och tankens temperatur. Om inte titta i reglercentralens skötselbeskrivning.
- **Kontroll av självcirkulation**. Görs lämpligen en kväll efter en bra soldag. När tanken, där solvärmearväxlaren finns, är varm och solfångarna kalla, (lufttemperaturen bör vara under 10 °C) kan självcirkulation uppstå. Om solfångargivaren (på reglercentralens display) visar en temperatur som är närmare tanktemperaturen än utomhustemperaturen är det troligt att systemet har självcirkulation. Stäng en manuell ventil på DPN19L. Temperaturen vid solfångarna bör nu falla, om inte kontrollera givarna. Om temperaturen faller till nära utomhustemperaturen så öppna ventilen igen. Om temperaturen stiger igen (det tar en liten stund) har systemet självcirkulation och backventilen bör demonteras och rengöras. Om temperaturen inte stiger så är vi fortsatt osäkra och bör prova igen inom några dagar.

### I övrigt gäller:

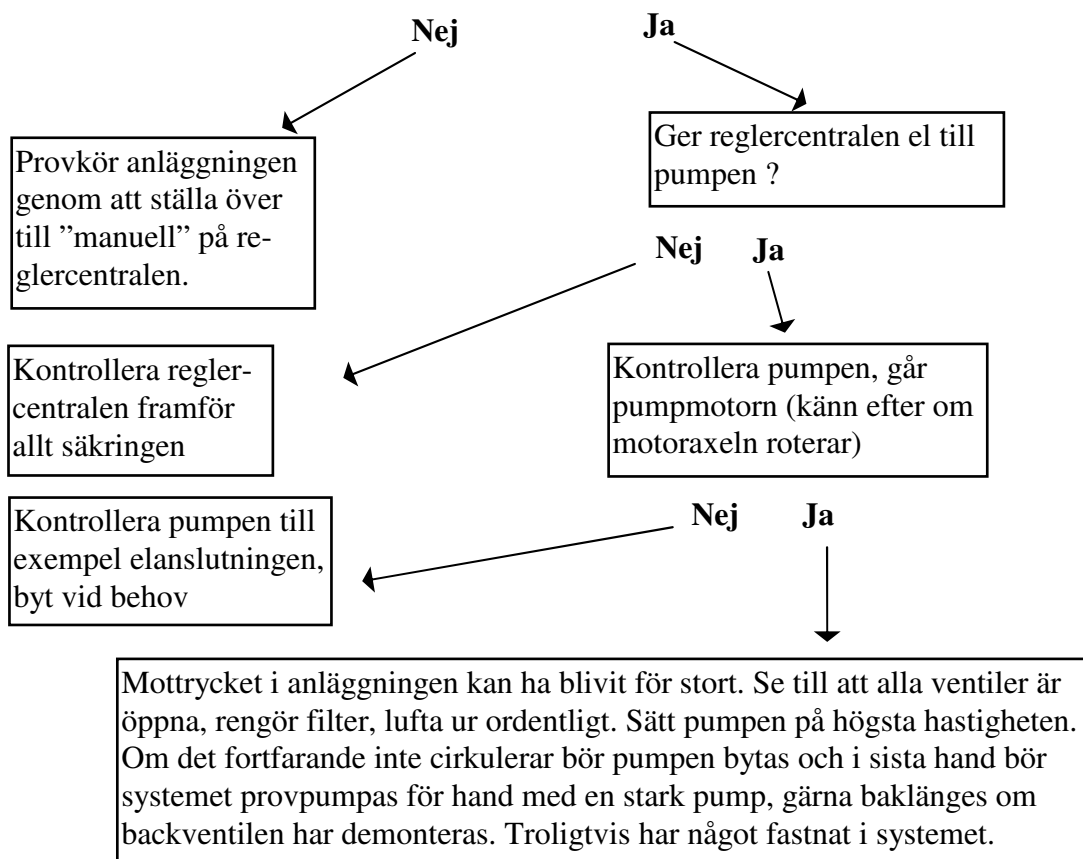
- **Solfångarna** behöver normalt inte rengöras.

- **Solfångare, täckplåtar samt infästningar** bör kontrolleras en gång per år för att se att allt är OK
- **Värmebärarens fryspunkt** bör kontrolleras varje höst. Används glykol görs detta enklast med en densitetsmätare. Passa på att kontrollera pH-värdet med hjälp av indikatorpapper. Om pH-värdet är under 7,5 bör vätskan bytas i annat fall kan kopparrören i systemet och solfångaren ta skada.
- **Filter** (gäller större system) bör kontrolleras en gång per år. Görs på kvällen eller vid mulet väder. Kontrollera systemtrycket. Stäng ventiler på båda sidor av filtret. Öppna försiktigt filtret (det finns ett övertryck i systemet som gör att lite vätska kommer ut). När trycket har släppt kan filterkorgen tas ur och rengöras. Sätt tillbaka filterkorgen och skruva igen filtret. Öppna ventilerna och läs av systemtrycket. Trycket är nu lägre än vad det var innan filtret kontrollerades. Är det för lågt bör det höjas.
- **Trycket i expansionskärlet.** I solsystemet finns ett expansionskärl som skall ta upp volymförändringarna i vattnet. Innan expansionskärlet monteras bör expansionskärlet kontrolleras så det har förtrycket 1,5 bar. (för expansionskärl för vanliga värmesystem är förtrycket normalt 0,5 bar). Det kan vara lämpligt att kontrollera förtrycket någon gång per år. Trycket i värmebäraren i solsystemet måste vara högre än förtrycket för att det skall bli rätt resultat.

## Felsökning

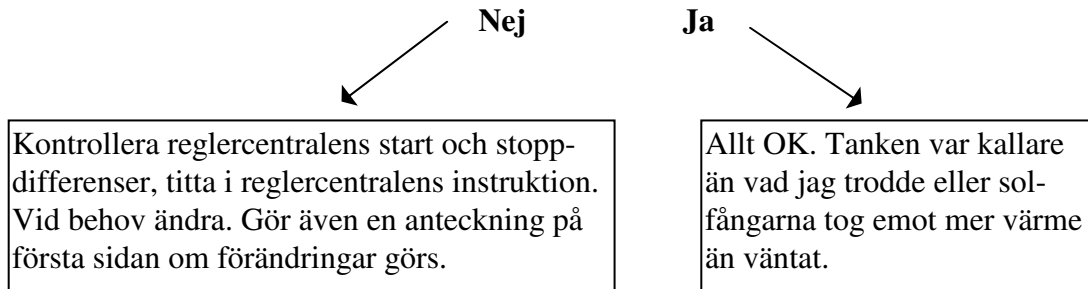
### Systemet cirkulerar inte.

**Skall systemet gå?** - (kontrollera temperaturer och givare. Tänk på att överhettningsskyddet kan ha löst ut och stängt av pumpen, stopp vid 95 °C och återstart ett par grader lägre. Visar givarna felaktiga värden kan de mätas enligt reglercentralens instruktioner).



**Systemet cirkulerar när det inte borde.**

**Skall systemet gå?** - (kontrollera temperaturer och givare. Visar givarna felaktiga värden kan de mätas enligt reglercentralens instruktioner)

**Tanken tappar värmen på ett oförklarligt sätt.**

**Går pumpen när den inte borde gå?** Håll uppsikt. Åtgärd se ovan.

**Har systemet själv­cirkulation?** Kontrollera enligt ovan, ”Kontrollera då och då”.

**Tanken är dåligt isolerad?** Förbättra isoleringen men leta först efter ”värmeläckor” från tanken.

**Behovet av värme var större än förväntat?** Är förlusterna lika stora när det inte är någon värmeförbrukning. Stäng av vattnet och pumpen till värmedistributionssystemet samt en ventil för att förhindra själv­cirkulation.

**Systemet ger inte förväntat värmetil­skott.**

**Tillskottet är mindre än förväntat.** Kontrollera att pumpen går när den skall gå och att flödet är rätt. Se punkterna ovan.

**Systemet håller inte trycket.**

OBS trycket kan variera mycket kraftigt i solsystemet men bör inte gå under expansionskärlets förtryck (normalt 1,5 bar). Trycket i systemet kan bara kontrolleras när hela vätskevolymen håller samma temperatur under en längre tid. En molnig kväll/natt när tanken och hela rörsystemet är kallt kan en kontroll göras. Om systemet behöver fyllas på eller har för lågt tryck (under expansionskärlets förtryck) ett par gånger på en sommarsäsong bör hela systemet tittas igenom efter läckor. En liten läcka ger ingen större vätskeförlust men kan ge problem med tryckhållningen i systemet.

**Oljud från pumpen.**

Oljud i en pump beror oftast på luft i systemet. Urluftning och trycksättning bör hjälpa. Det finns också en möjlighet att ljudet kommer från en kraftig strypning med ett stort tryckfall (jfr termostatventiler). Åtgärd: ta bort strypningen och reglera flödet på annat sätt om nödvändigt.

**Kondens på solfångarglasets insida under en längre tid.**

Kondens på en solfångare under en kort stund är inget att oroa sig över. Det försvinner när solfångaren blir varm. Om det är mycket kondens och/eller under en längre tid har det kommit in mycket fukt i solfångaren. Troligtvis beror det på en läcka på solfångaren, inte i vätskesystemet. Leta rätt på den och täta.

## Bilaga 1

Hur mycket värme kan en solvärmeanläggning ge.

För att kunna avgöra om en solvärmeanläggning ger det tillskott som vi har hoppats på måste vi göra en överslagsberäkning. Exakta beräkningar är mycket svårt och det finns många faktorer som spelar in i hur stort tillskottet blir.

Vi räknar från två håll:

- Hur mycket värme kan solfångarna ge beroende på bl a yta, verkningsgrad, månad och dagtyp?
- Hur mycket värme går åt att värma den tank jag har?

Hur mycket värme kan solfångarna ge:

Total solinstrålning i kWh/m<sup>2</sup>, dygnssummor, för Örebro

	Klara dagar	Halvklara dagar	mulna dagar
Januari	1,42	0,92	0,28
Februari	3,28	2,24	0,76
Mars	5,28	3,80	1,48
April	7,02	5,34	2,30
Maj	8,08	6,36	2,94
Juni	8,52	6,84	3,26
Juli	8,34	6,66	3,12
Augusti	7,54	5,84	2,60
September	6,06	4,50	1,82
Oktober	4,14	2,92	1,06
November	2,10	1,38	0,44
December	0,98	0,62	0,18

Denna tabell gäller söderläge 30 grader. Värdena bör minskas med avseende på vinkel och väderstreck men det som påverkar värmetillskottet mest är systemets verkningsgrad. Troligtvis får vi inte ut mer än 50 % av energin i tabellen ovan. Blir det mer är det bra. Om tanken har blivit mycket varm, över 75 grader, så har vi troligtvis bara haft 35 - 40 % verkningsgrad.

Den möjligt tillförda energi,  $Q_s = \text{tabellvärdet (rätt månad och dagtyp)} * 0,5 \text{ (verkningsgraden)} * \text{solfångarytan i m}^2 = \text{kWh/dag}$

$$Q_s = \underline{\hspace{2cm}} * 0,5 * \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kWh/dag}$$

Tankens temperaturhöjning är

$$Q_t = \text{tankens volym} * 1,16 * \text{tankens temperaturhöjning under en dag} = \text{kWh/dag}$$

$$Q_t = \underline{\hspace{2cm}} \text{m}^3 * 1,16 * \underline{\hspace{2cm}} \text{ }^\circ \text{C} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kWh/dag}$$

$$Q_t = Q_s \quad \text{En skillnad på 15 - 20 \% är helt OK.}$$