

# SOLVÄRMEHANDBOK FÖR INSTALLATÖRER

*Solvärme för alla kombinationer och från förstudie till drift  
och skötsel*

*Solvärme-  
handboken  
För fasighe  
ägaren*

*Solvärme-  
handboken  
För  
konsulten*

*Solvärme-  
handboken –  
För  
installatören*



Gunnar Lennermo  
2019-12-18

## Förord

Detta är en slutrapport för SBUF projektet nr 13593 med titel: Solvärme-handbok för installatörer, ”Solvärme för alla kombinationer och från förstudie till drift och skötsel”.

Arbetet med framtagandet av detta ”råmaterial” till en kommande handbok om solvärme-anläggningar har fokuserat på att ge de olika faserna i ett projekt en bra förutsättning för lyckat resultat. Allt ifrån byggherrens tidiga skede till projektering, installation, driftsättning och slutligen drift-fasen har behandlats.

Referensgruppen i projektet har agerat som ett stöd mig som författare i mitt arbete med att sammanställa all erfarenhet från såväl planerade som genomförda solvärmeprojekt.

Vill rikta ett speciellt tack till Bengt-Olof Perérs som bidragit med nyttigt underlag och bra konstruktiva synpunkter på det framtagna underlaget. Rebecka Hedenbo skall också ha ett tack för alla härliga systemschemor som hon lyckats få ihop. Tack även till alla dem som har läst och rättat texter för sina specialområden.

Slutligen, tack till finansiärerna, Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF) och Assemblin VS AB, som möjliggjort framtagandet av detta underlag till en kommande bok ”Handbok Solvärme” som planeras att utges av Svensk Byggtjänst våren 2020

Alingsås den 18 december 2019

Gunnar Lennermo

## Sammanfattning

- Det finns två typer av grundkoncept avseende regleringen av solvärmesystem, temperaturhöjande system och system som ska ge en given temperatur. Temperaturhöjande system har en enklare reglering, se avsnitt 6.1, och är den absolut vanligaste varianten.
- I de allra flesta solvärmeanläggningar så används någon typ av värmelager vilket gör att de kan betecknas som energidimensionerade men det finns ett fåtal varianter där det inte används något värmelager och där det värmemottagande systemet bara kan ta emot en given effekt. Dessa system kallas för effektdimensionerande.
- Kravet på att solvärmen ska ta hela värmebehovet, under några veckor, beror mycket på vilken annan värmekälla som solvärmen samverkar med. Solvärme som samverkar med en förbränningspanna har mycket högre krav på att ta hela värmelasten än sekundärkopplad solvärme ihop med fjärrvärme. Minst krav på att solvärmesystemet ska ta hela värmelasten är tillsammans med elvärme (elpatron/elpanna).
- Solfångarnas verkningsgrad sjunker med stigande arbetstemperatur, hur mycket är beroende på typ och fabrikat av solfångarna.
- Det går inte att reglera, generellt sett, hur mycket solvärme som produceras eftersom det är beroende på vädret just då. Bara för att det är solsken på förmiddagen så betyder inte det att solen skiner på eftermiddagen eller tvärtom. Om solen skiner idag så blir det solsken även i morgon. I vissa länder är vädret stabilare, det går att med ganska stor sannolikhet att säga att det kommer regn en given tid eller att det är så många solskenstimmar om dagen men svenskt väder är (normalt) inte sådant.
- Värmebehovet, för uppvärmning och varmvattenberedning, varierar kraftigt beroende på tidpunkt, veckodag och månad (tidpunkt på året).
- Det kompletta solvärmesystemet ska vara så enkelt som möjligt, enkelt både med avseende på förståeligt och driftsäkert. Erfarenheten från många system och många år visar att den svaga länken i många solvärmeanläggningar är drift och skötsel. Ambitionen vid projekteringen bör vara att de funktioner som används ska vara så självklara som möjligt även om det under vissa förutsättningar ger sämre verkningsgrad. Solvärmesystem är så "konstiga" för de allra flesta så även om de görs superenkla av någon som är relativt duktig på solvärme så blir de väldigt komplicerade för någon som inte kan. Men det finns vissa delar i ett solvärmesystem som inte kan tas bort och dessa funktioner måste tydliggöras och med hjälp av larm visa när de fungerar eller inte fungerar. Exempel på fråga som har ställts "Vad ska driftpersonalen göra när det blir ett undertryckslarm" det kan tyckas självklart att trycket ska höjas så att det inte larmar men verkligheten är inte alltid sådan. Dessutom har drift och skötselpersonal ont om tid, det ska vara mycket tydligt vad som ska göras och när. Det går inte att förvänta sig att en driftsansvarig ska hinna med och följa upp temperatur- och tryckkurvor utan enkla larm ska/bör användas för att hjälpa de som sköter drift att hålla koll på om anläggningen fungerar som den ska eller inte.

Punkterna ovan ger bara en kort introduktion till hur solvärme kan användas kommersiellt men från detta till att få till en fungerande anläggning är steget ganska långt. För att hjälpa till ytterligare ett litet steg så kommer tre mindre häften att tas fram där checklistor redovisas för olika mottagare. Det råmanus som finns kommer Svensk Byggtjänst att förädla till en färdig bok.

# Innehåll

<b>BAKGRUND</b> .....	4
<b>PROJEKTBEKRVNING</b> .....	4
<b>SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR</b> .....	4
<b>GENOMFÖRANDE</b> .....	5
<b>ORGANISATION AV PROJEKTARBETET</b> .....	6
<b>LITTERATURFÖRTECKNING:</b> .....	7
<b>BILAGOR</b> .....	7

## **BAKGRUND**

Användning av solenergi är en av de tekniker för energiomvandling till el och värme som ger minst miljöpåverkan. Vid solenergiomvandling tillförs inga miljöstörande ämnen till omgivningen och omvandlingen ger inte heller upphov till någon annan typ av miljöstörning. Till solfångarna, den omvandlande delen i en solvärmeanläggning, används normalt bara vanligt förekommande material, glas vanliga metaller och isoleringsmaterial, som är lätta att återvinna när anläggningen tekniskt har tjänat ut. För värmeproduktion är solvärme en av de minst miljöpåverkande tekniker som finns och tekniken borde få hjälp att överleva och utvecklas i Sverige.

För att kunna nyttja omvandlingstekniken solvärme mera och bättre så behövs ett ”tekniskt underlag” vilket säljande och projekterande företag är relativt eniga om. Se tillgänglig förstudie ”Vägledning för effektiva termiska solvärmeanläggningar” ”Förstudie” BeBo-rapport 2017\_10.

Denna rapport beskriver också dagsläget avseende tillgängligt material.

Denna ansökan avser projekterade solvärmeanläggningar och med projekterade anläggningar menas i detta fall en solvärmeinstallation som behöver större anpassning till specifika förutsättningarna än vad en standardanläggning för t ex villabruk kräver. Definitionen är inte helt tydlig, det finns en omlott zon mellan projekterade och inte projekterade(standard) anläggningar. För en standardanläggning finns ett utbildningsmaterial för installatörer som bygger på en äldre BFR-rapport (T1:1998). Vissa delar av detta utbildningsmaterial är användbart även för större anläggningar men materialet är inte allmänt tillgängligt och adresserar inte de frågor som en projekterande konsult har när en anläggning skall dimensioneras.

## **PROJEKTBESKRIVNING**

### **SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR**

Syftet med att ta fram ett underlag till en projekteringshandbok är att;

- främja användningen av solvärme genom att tillhandahålla ett tekniskt underlag som är lättillgängligt och förståeligt och som ”alla” upplever som produktneutralt
- hjälpa beställare av solvärmeanläggningar att göra upphandlingar på ett sätt som främjar konkurrens och teknikutveckling
- att nya anläggning byggs med bästa tillgängliga teknik på ett sätt som främjar långsiktighet i förhållande till hög värmeproduktion.

- att vid renovering av befintliga solvärmeanläggningar så används så långt möjligt bästa tillgängliga teknik så att befintliga och nya anläggningar sköts och driftas enligt de principer som ger en så hög värmeproduktion som möjligt i förhållande till insatt arbetstid och material.

I projektet har vi gjort följande avgränsningar:

- Mindre solvärmeanläggningar för småhus omfattas ej.
- Hemmabyggda solfångare och andra inte kommersiella system omfattas inte
- Solfångare som teknisk produkt beskrivs mer överskådligt, underlaget utgår från att tillgängliga kommersiella produkter används
- Avsnittet om solinstrålning är kortfattat, det finns betydligt mera underlag på annat håll
- Solceller som ger solel omfattas inte mer än som kombinationsprodukten PVT eller hybrid-solfångare, vilket också kan betecknas som en vattenkyld solcell.

## GENOMFÖRANDE

Hela materialet bearbetas inom 4 större block:

- Systemuppbyggnad. Vilka system med solvärme och annan värmekälla som skall redovisas i den slutgiltiga produkten. De värmekällor som solvärmens kan kombineras med är, fjärrvärme, värmepumpar, bränslepannor (främst biobränslepannor) samt elvärme (mindre vanligt).
- Vad skall ingå i en förstudie för en solvärmeanläggning. Innan beslut fattas om en solvärmeanläggning skall byggas eller inte, så måste det göras en förstudie. Med kunskap om vilka möjliga systemtekniska lösningar som finns skall olika förutsättningar för en framtida anläggning tas fram. Dessa förutsättningar är mycket olika beroende på vilken eller vilka systemtyper som kan bli aktuella.
- Teknisk uppbyggnad av en solvärmeanläggning, framför allt solvärmekretsen. Vilka produkter behövs i en anläggning, hur skall den regleras och vilka larm skall finnas? Alla tekniska förutsättningar skall bearbetas så att den som har mindre erfarenhet utan alltför stor osäkerhet kan designa en solvärmeanläggning.
- Drift och skötsel. När anläggningen är byggd hur skall den skötas om vilka parametrar är viktiga att följa under drift. Vad skall göras? När skall det

göras? Hur skall uppkomna larm åtgärdas? Utifrån detta är det också möjligt att värdera om producerad värmemängd är den förväntade.

## **Organisation av projektarbetet**

### **Projektledarteam**

Lars-Erik Larsson      Assemblin VS AB, Lidköping

Gunnar Lennermo      Energianalys AB

### **Referensgrupp**

Mari-Louise Persson      Riksbyggen

Per-Erik A-Jessen      Ing byrå Andersson o Hultmark AB

Thule Brahed      Norconsult AB

Charlotta Winkler      WSP

Magnus Everitt      Installatörsföretagen

Leif Nordengren      Energiföretagen

Chris Bales      Högskolan Dalarna

## **LITTERATURFÖRTECKNING:**

Det mest av innehållet i boken är ihopsamlad under många år vilket gör att specifika källor inte går att spåra. Den litteratur som omnämns på ett eller annat sätt är;

1. District Heating and Cooling, S Werner, S Fredriksen, Studentlitteratur
2. Våtrumshandboken, T Follin, R Kling, H Örnhall, Sv Byggtjänst
3. Vatten och avlopp, Byggvägledning 10, M Granroth, L O Matsson
4. Små värmekällor, rapport 2016:289, G Lennermo, P Lauenburg, L Brange, Fjärrsyn
5. Upphandling, N Forsberg, Norsteds Juidik/Wolters Kluwer
6. Solar Thermal Systems, F Peuser, K-H Remmers, M Schauss, Beuth Verlag GmbH
7. Teknikhandboken VVS 2018, Installatörsföretagen
8. VVS 2000 Värmeteknik, EMTF Förlag AB
9. Solubility coefficients for solar liquids, a new method to quantify undissolved gases and practical recommendations, M Heymann, F Panitz, K Rühling, C Felsmann, ScienceDirect Energy Procedia 48 (2014)
10. AFS 2016:1 samt AFS 2017:3 – med hjälp av Kiwa
11. Företagsknuten information vilket anges i texten

## **BILAGOR**

1. Kortfattad projektpresentation, fokus fastighetsägaren
2. Kortfattad projektpresentation, fokus konsulten
3. Kortfattad projektpresentation, fokus installatörsföretaget
4. Råmanus ”Solvärmehandboken”