

# Solar Energy Research Center

University College of Falun/Borlänge

ISSN 0284-1568

Lars Broman  
Assoc. Prof., Director

Kent Börjesson  
Engineer

Svante Nordlander  
MSc Engineering Mechanics

Mats Rönnelid  
BSc

Rolf Björkman  
BA, Librarian

Inger Nilsson  
Secretary

#### Associates

Arne Broman, Göteborg  
Professor

Eric Båve, Stockholm  
MSc Civil Engineering

Lars Dahlgren, Norrköping  
PhD Meteorology

Sven Eketorp, Stockholm  
Professor

Jonas Hallenberg, Borlänge  
MSc Engineering Mechanics

Per Isakson, Stockholm  
Licentiate in Engineering

Björn Karlsson, Älvkarleby  
Assoc. Prof.

Aadu Ott, Gislaved  
Assoc. Prof.

## SERC

University College  
of Falun/Borlänge  
P. O. Box 10044  
S-781 10 Borlänge  
SWEDEN  
Phone +46-243 840 20

CENTRUM FÖR  
SOLENERGIFORSKNING  
Högskolan i  
Falun/Borlänge  
Box 10044  
781 10 Borlänge  
tel 0243-840 20

## SERVICEBEHOV OCH DRIFTSERFARENHETER AV SOLFÅNGARE I SMAHUS En förstudie

## SERVICE NEEDS AND OPERATION EXPERIENCES OF SOLAR COLLECTORS IN SMALL HOUSES A Preliminary Study

Eric Båve and Lars Broman

SERC-UCFB-009  
October 1987

SERVICEBEHOV OCH DRIFTSERFARENHETER  
AV SOLFÅNGARE I SMAHUS  
En förstudie

SERVICE NEEDS AND OPERATION EXPERIENCES  
OF SOLAR COLLECTORS IN SMALL HOUSES  
A Preliminary Study

Eric Båve and Lars Broman

SERC-UCFB-009  
October 1987

## Innehåll

1. Abstract	. . . .	3
2. Sammanfattning	. . . .	4
3. Småhusägare med solfångare - population och urvalsmöjligheter	. . . .	5
4. Förberedande enkätundersökning 1987	. . . .	6
4.1 Population	. . . .	6
4.2 Urval	. . . .	6
4.3 Tillförlitligheten i undersökningen	. . . .	6
4.4 Enkätundersökningens resultat	. . . .	7
5. Huvudundersökningens uppläggning	. . . .	12
5.1 Problemen, deras bakgrund och avgränsning	. . . .	12
5.2 Syfte	. . . .	12
5.3 Frågor	. . . .	12
5.4 Perspektiv och metod	. . . .	13
5.5 Nyttiggörande och målgrupp	. . . .	14
5.6 Projektorganisation och tidsplan	. . . .	14
6. Tack	. . . .	15
7. Referenser	. . . .	15
Bilaga: Förslag till enkät	. . . .	16

## 1. Abstract

Flat solar heat collectors have been commercially available for about ten years in Sweden. The present study surveys the possibility of a broad investigation including mailed inquiries, interviews and technical examinations. Previous investigations have, with few exceptions, been limited to individual installations. Thus, a complete investigation of flat solar heat collectors for small houses in one region and one climate zone has not yet been done. The investigation that we plan to do with inquiries and selected examinations should therefore provide unique possibilities to statistical conclusions concerning the latest generation of solar collectors.

In the present study, prerequisites for accomplishing an inquiry study have been elucidated. Different address registers over small house owners with solar collectors have been investigated. A sufficiently extensive register with some 150 house owners has been produced in cooperation with communities and länsbostadsnämnden (the regional housing commission) in Kopparbergs län.

An inquiry form has been tested on a limited group of small house owners with installed solar collectors. The test inquiry has proven useable, but it can be improved. The limited group (10 persons) inquired were chiefly house owners with solar collectors installed up to 1980. Results show among other things that the majority of the owners had installed the collectors themselves.

Quite half of the owners had found defects or imperfections with the collector and have needed service of some kind. Service costs up to SEK 2000 have occurred. Some owners would have been interested in service contracts and control of function. Some kept operation statistics.

## 2. Sammanfattning

Plana solfångare har varit kommersiellt tillgängliga ca tio år i Sverige. I denna förstudie har möjligheterna till en breddstudie med postenkäter, intervjuer och tekniska besiktningar undersökts. Forskningen på området har varit begränsad till enstaka anläggningar med några få undantag. de Winter (ref 1) har sammanställt en bibliografi som huvudsakligen omfattar material från MIT. Pedersen och Mikkelsen (ref 2) har värderat och provat tjugotvå solfångare av olika fabrikat. Peterson och Brandeke (ref 3) har redovisat mätningar på enskilda plana solfångare. Statens provningsanstalt (ref 4) har gjort besiktningar m m på hus och experimentanläggningar med plana solfångare.

Någon totalundersökning av plana solfångare på småhus för en region i en klimatzon har dock inte förekommit. Den undersökning som här planeras med enkäter och ett urval besiktningar ger därför unika möjligheter till statistiska slutsatser över den senaste generationen plana solfångare.

I detta arbete har förutsättningarna för att genomföra en enkätundersökning klarlagts. Olika adressregister på småhusägare med solfångare har inventerats. Ett tillräckligt omfattande register om ca 150 fastighetsägare har tagits fram i samarbete med kommuner och länsbostadsnämnden i Kopparbergs län.

En enkät har prövats på en mindre grupp småhusägare med solfångare installerade. Provundersökningen visar att enkäten är användbar, men att den kan förbättras. Den lilla grupp (10 st) som undersökts är i huvudsak fastighetsägare som installerat solfångare fram till 1980. Resultatet visar bl a att en majoritet av fastighetsägarna själva installerat solfångaren.

Drygt hälften har upptäckt fel och brister på solfångaren och har haft behov av service. Servicekostnader upp till 2000 kr har förekommit. Några av dem var intresserade av serviceavtal och funktionskontroll. Några förde driftsstatistik.

### 3. Småhusägare med solfångare – population och urvalsmöjligheter

För att identifiera de småhusägare som installerat solfångare har några olika register undersökts:

- 1) Riksskatteverkets uppdaterade register från fastighetstaxeringen 1981.

Ett av alternativen att markera uppvärmningssätt vid 1981 års fastighetstaxering var "annat uppvärmningssätt". För fastighetsägare med solfångare var detta det rätta alternativet. För att identifiera fastighetsägare med några års erfarenhet förefaller detta vara ett lämpligt register.

- 2) Bostadsstyrelsens register över beviljade energistöd.

Vart tionde ärende som gäller av länsbostadsnämnden beviljade lån finns registrerat i dator.

- 3) Länsbostadsnämndens register över fastighetsägare som erhållit statliga lån etc för energiåtgärder.

Länsbostadsnämndens register över lån och bidragstagare finns i form av arkiverade akter i kronologisk ordning. Detta register avgränsar sig till utbetalade lån och bidrag fram till 1985 för installationer av solfångare i det befintliga bostadsbeståndet.

- 4) Energilåneregistren hos några kommunala förmedlingsorgan.

Beslut om lån och bidrag för solfångare har de senaste åren delegerats till kommunerna. Från kommunerna har registren granskats.

## 4. Förberedande enkätundersökning 1987

För att prova ett enkätformulär som undersöker driftserfarenhet och behov av service, funktionskontroll, mm har en liten undersökning med postenkät genomförts.

### 4.1 Population

Populationen bestod av småhusägare som installerat solfångare i befintliga småhus fram till och med år 1981 samt i ny- eller tillbyggnad fram till och med 1984 i Kopparbergs län.

### 4.2 Urval

Något särskilt register över dem som har solfångare finns inte. Däremot finns det flera register där dessa ingår. Enligt DAFAs utdrag ur RSVs fastighetstaxeringsregister hade 488 fastighetsägare markerat annat uppvärmningssätt, vilket inkluderar solfångare. För att testa detta skickades en förfrågan om uppvärmningssätt till samtliga. Endast en mindre del svarade i första omgången varför ca 25 % eller 121 personer valdes ut för påminnelse. Undersökningen genomfördes i mars - juni 1987.

### 4.3 Tillförlitligheten i undersökningen

Svarsfrekvensen var 80 % eller 96 st svar. Av dessa hade tio personer installerat solfångare i kombination med andra uppvärmningsanläggningar.

Bortfallet var således 25 personer eller 20 % av de 121 personer som ingick i urvalet från registret. Den behövliga populationen för huvudundersökningen kan uppenbarligen inte nås med bara detta register utan också andra register behöver användas.

En särskild bortfallsanalys har utförts och visade på följande huvudskäl: Adress ej aktuell. Bortrest. Risken för att bortfallet skulle leda till ett snedvridet resultat är således marginellt. Internt bortfall har förekommit i svaren på några av frågorna.

Resultatet av undersökningen framgår av följande avsnitt och får i första hand ses som en test av enkäten. Förslag till enkätformulär för huvudundersökningen finns i bilagan.

#### 4.4 Enkätundersökningens resultat

1) Hur stor är fastighetens totala uppvärmda yta ?

medelvärde 186,4 kvm  
extremvärden 110-311

2) Var Du fastighetsägare när solfångaren installerades?

90%	Ja	90%
10%	Nej	10%

3) När installerades solfångaren ?

År:	
1979	50%
1980	40%
1984	10%

4) Vilken var installatören ?

Fastighetsägaren	70%
Bröderna Engbergs rör	10%
Nohrms rör	10%
Thenanders rör	10%

5) Fabrikat .....

Teknoterm	50%
Sunterm	30%
Ej svar	20%

6) Hur stor yta har solfångaren ?

kvadratmeter	
8	70%
10	10%
12	10%
15	10%



7) Vilken funktion har solfångaren ?

Tappvarmvatten	80%
Uppvärmning	0
Både tappvarmv. & uppvärmning	10%
Annan funktion	10%

8) Solfångarinstallationen kostade fullt färdig ca ..... kronor

2 000	10%
3 500	10%
8 000	20%
11 000	20%
12 000	30%
14 000	10%

Medelvärde 9350  
Standardavv. 3740

9) Är Du nöjd med solfångaren ?

Ja, jag är nöjd	70%
Varken nöjd eller missnöjd	20%
Nej, jag är missnöjd	10%
Vet ej	0

10) Har Du upptäckt några fel eller brister på solfångaren ?

ja	60%
nej	30%
ej svar	10%

11) Om ja ange vilken eller vilka ?

Kondens	10%
Smuts på täckskivorna	10%
Spruckna "	10%
Korrosionsangrepp på absorbatör	20%
Absorbatorer har bågnat	20%
Läckage	20%

12) Finns ackumulatortank ?

Ja	80%
Nej	0
Ej svar	20%

13) Har driftsstörningar förekommit på övriga komponenter i värmesystemet ?

Nej	90%
Ja	0%
Vet ej	10%

14) Om ja, ange vilken eller vilka störningar som förekommit i år.

15) Har det förekommit något driftavbrott tidigare år ?

Ja	10%
Nej	10%
Vet ej	

## FRÅGOR OM SERVICE OCH GARANTI

16) Lämnade Din solfångarförsäljare någon garanti?

Nej	20%
Ja, funktionsgaranti	10%
Ja, annan:	20%
Vet ej	30%

17) Om ja, har Du haft användning av garantin?

Ja, en gång	10%
Ja, mer än en gång	0
Nej	50%
Vet ej	

18) Har garantitiden gått ut ?

Nej	0
Ja, delvis	0
Ja, helt	100%
Vet ej	0

19) Har det behövts någon service efter installationen?

1 gång	40%
2-3 ggr	10%
Fler än 3 ggr	10%
Ej svar	40%

20) Har serviceinsatserna inneburit några kostnader för Er?

Nej	50%
Ja	20%
kostnad:	2 000 kr

21) Har Du något serviceavtal?

Nej	70%
Ja	0
Vet ej	0
Ej svar	30%

22) Om nej, är Du intresserad av ett serviceavtal?

Nej	60%
Ja	20%
Vet ej	10%
Ej svar	10%

23) Är Du intresserad av att få information om en förening där Du kan få råd och byta erfarenheter om drift och underhåll av solfångare ?

Nej	50%
Ja	50%

24) Är Du intresserad av att få en kontroll av solfångarens funktion?

Nej	70%
Ja	30%

25) Har Du fört någon driftsstatistik ?

Nej	80%
Ja	20%

## 5. Huvudundersökningens uppläggnig

### 5.1 Problemen, deras bakgrund och avgränsning

Plana solfångare har varit kommersiellt tillgängliga ca 10 år i Sverige. Spridningen av dem har nu blivit så omfattande att utfallet av dem kan värderas i statistiska termer.

I föreliggande studie har möjligheterna till en breddstudie med statistisk analys undersökts. Olika adressregister som innehåller småhusägare med solfångare har inventerats. Ett tillräckligt omfattande register (ca 150 personer) över fastighetsägare med solfångare har tagits fram i samarbete med kommuner och länsbostadsnämnden i Kopparbergs län. Registret innehåller personer ur de i avsnitt 3 beskrivna registren, huvudsakligen ur registren 3) och 4).

En enkät har prövats på en mindre grupp småhusägare som installerat solfångare. Avgränsning gjordes till solfångare som serietillverkats.

Möjligheterna att genomföra en större undersökning av servicebehov och driftserfarenheter av plana solfångare i småhus synes goda i Kopparbergs län.

### 5.2 Syfte

Huvudundersökningens syfte är

att undersöka förekomsten av olika drifts- och underhållsproblem samt servicebehov hos serietillverkade plana solfångare i en region,

att bedöma servicefaktorernas betydelse vid introduktion av solfångare, samt

att bygga upp långsiktig kunskap om introduktion av småskalig energiteknik.

### 5.3 Frågor

Fastighetsägarna fattar de avgörande köpbesluten om solfångare. Det förekommer också att fastighetsägaren även konstruerar och installerar solfångaren.

Har det förekommit driftsstörningar?

Vilka är de vanligaste drifts- och underhålls-problemen?

Hur hanteras drifts- och underhållsproblem av fastighetsägaren resp. återförsäljaren?

Vilken betydelse har fastighetsägarens medverkan för hanteringen av drifts- och underhållsproblemen?

Vilket behov finns av kommersiell service?

## 5.4 Perspektiv och metod

Huvudundersökningen har ett besluts- och handlingsinriktat perspektiv. Dess empiriska del genomförs med hjälp av postenkät, intervjuer och teknisk kontroll/utvärdering.

### Enkätundersökning

Population: Fastighetsägare som bor i småhus och installerat solfångare i befintligt småhus med statligt ekonomiskt stöd under perioden 1/1 1985 till 30/5 1987 i Kopparbergs län. Antalet sådana småhus är ca 150. Vi väljer denna population eftersom vi då får med den "boom" som inträffade när det statliga stödet skulle upphöra. Förstudien behandlade solfångare installerade t o m år 1980.

Undersökningen genomförs i två etapper.

### Etapp I - totalundersökning med postenkät

Postenkäten innehåller huvudsakligen frågor med olika svarsalternativ samt några öppna frågor. Följande undersökningsvariabler ingår:

Bakgrundsvariabler om husets ålder, ägoförhållande, etc.

Tekniska variabler om uppvärmningssystem, typ av solfångare, etc.

Ekonomiska variabler om anskaffningskostnad, underhållskostnad, etc.

Speciella variabler om driftserfarenheter och attityder. Enkäten framgår av bilagan.

Enkätundersökningens olika moment:

- 1) Formulera frågor, upprätta blanketter och följebrev
- 2) Testa frågorna och korrigera dem
- 3) Utdrag av adressuppgifter från register
- 4) Tryckning av blanketter
- 5) Utskick

- 6) Insamling
- 7) Påminnelse
- 8) Registrering av svaren på dator
- 9) Tabellframställning
- 10) Analys
- 11) Redovisning

I förundersökningen har moment 1-3 genomförts.

#### Etapp II - urvalsundersökning med intervjuer och teknisk besiktning

Med ett stratifierat urval intervjuas drygt 35 personer och solfångarna i deras hus besiktigas. Översiktliga tekniska beskrivningar upprättas och möjligheterna till olika mätningar av vattenförbrukning, energimängd, etc inventeras.

För ett mindre antal av dessa anläggningar mätes vätskeflöden, temperaturer, driftstider och värmemängd. Data från SMHI:s automatväderstation i Borlänge som tagits i drift 1987 ger möjligheter till säkrare beräkningar. Prestationsmått beräknas såsom verkningsgrad och täckningsgrad.

### 5.5 Nyttiggörande och målgrupp

Forskningsresultatet presenteras i en slutrapport. Förutom den sedvanliga informationen genom Svensk Byggtjänst och Byggforskningsrådets tidskrifter kommer rapportering ske i the Heliograph (samt tidskrifter såsom Energimagasinet, VVS och Energi, SERO-Journalen m fl).

### 5.6 Projektorganisation och tidsplan

Projektgrupp:

Projektledare L Broman	1 månad
Forskare E Båve	9 månader
Div. hjälp från forskare på SERC	2 månader

Underkonsult:

Theorells ingenjörbyrå (G Svärdström)

Etapp I påbörjas på halvfart i januari 1988 och är som intensivast i maj.

Etapp II påbörjas i juli och avslutas med slutrapportering i december 1988.

## 6. Tack

Studien har finansierats av BFR (projektnummer 870051-6). Stina Deurell och Mats Rönnelid har hjälpt till under arbetets gång.

## 7. Referenser

1. F de Winter, Solar Energy and the Flat Plate Collector, ASHRAE Report ACCNR.79-1021M (1975).
2. P Pedersen och S E Mikkelsen, Solfangeres driftssikkerhed og holdbarhed. En vurdering af 22 solfangere på grundlag af prøvninger. Rapport nr 20 från Lab. för värmeisolering Danmarks Tekniske Højskole (1983).
3. F Peterson och B Brandeke, Solvärt tappvatten, BFR-rapport R145:1984.
4. Statens provningsanstalt, Solvärmesystem för uppvärmning och tappvarmvatten med korttidslager, BFR-rapport R146:1984.



**Bilaga:**FÖRSLAG TILL HUVUDSTUDIENS ENKÄT  
TILL SMÅHUSÄGARE MED SOLFÅNGARE

1) Var Du fastighetsägare när solfångaren installerades?

Ja

Nej

2a) När installerades solfångaren ?

År:

Månad:

2b) I vilket skede installerades solfångaren?

Samtidigt med nybyggnad  
av huset

Samtidigt med ombyggnad

Efter ny- eller ombyggnad

3) Vilken var installatören ?

Fastighetsägaren

Företag i branchen

Annan

3b) Ange installatörens namn .....

4) Fabrikat ..... beteckning .....

5) Hur stor yta har solfångaren ? ..... kvadratmeter

6) Vilken funktion har solfångaren ?

Tappvarmvatten

Uppvärmning

Både tappvarmvatten  
och uppvärmning

Annan funktion

7) Solfångarinstallationen kostade fullt färdig ca ..... kronor

8) Är Du nöjd med solfångaren ?

Ja, jag är nöjd

Varken nöjd eller missnöjd

Nej, jag är missnöjd

Vet ej

9) Har Du upptäckt några fel eller brister på solfångaren ?

Nej

Ja

10 Om ja ange vilken eller vilka :

Kondens.....

Smuts på täckskivorna (glaset)

Spruckna täckskivor

Korrosionsangrepp på absorbator

Absorbatorer har bågnat

Kantisolering trasig.....

Läckage.....

Vissa tätningsslister loss  
eller borta

Tätningssmassa delvis borta

11) Har Du några andra synpunkter angående solfångaren ?

Skriv ner dem här:

12) Finns ackumulatortank ?

Ja

Nej

12b) Om ja , vilken volym har tanken ? ..... liter

13) Har driftsstörningar förekommit på övriga komponenter i värmesystemet ?

Nej

Ja

Vet ej

14) Om ja, ange vilken eller vilka störningar som förekommit i år.

15) Har det förekommit något driftavbrott tidigare år ?

Ja

Nej

Vet ej

## FRÅGOR OM SERVICE OCH GARANTI

16) Lämnade Din solfångarförsäljare någon garanti?

Nej

Ja, funktionsgaranti

Ja, annan:

Vet ej

17) Om ja, har Du haft användning av garantin?

Ja, en gång

Ja, mer än en gång

Nej

Vet ej

18) Har garantitiden gått ut ?

Nej

Ja, delvis

Ja, helt

Vet ej

19) Har det behövts någon service efter installationen?

Nej

Ja, 1 gång

Ja, 2-3 ggr

Ja, fler än 3 ggr

Kommentar .....

20) Om ja, har serviceinsatserna inneburit några kostnader för Er?

Nej

Ja

kostnad: .....kr

21) Har Du något serviceavtal?

Nej

Ja

Vet ej

Om ja, med vilken: .....

22) Om nej, är Du intresserad av ett serviceavtal?

Nej

Ja

Vet ej

23) Är Du intresserad av att få information om en förening där Du kan få råd och byta erfarenheter om drift och underhåll av solfångare ?

Nej

Ja

24) Är Du intresserad av att få en kontroll av solfångarens funktion?

Nej

Ja

25) Har Du fört någon driftsstatistik ?

Nej

Ja