



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R16:1989

REF/sbl

**Enkätundersökning av
värmepumpar i Danderyds
kommun**

**Åke Melinder
Per-Henrik Naumburg**

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plac *Ser*

Bygghforskningsrådet

R16:1989

ENKÄTUNDERSÖKNING AV VÄRMEPUMPAR I
DANDERYDS KOMMUN

Ake Melinder
Per-Henrik Naumburg

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 841139-9 från Statens råd för byggnadsforskning till Institutet för mekanisk värmeteori och kylteknik, Tekniska högskolan, Stockholm.

REFERAT

För att utröna hur värmepumpar fungerar i praktiken efter några års drift har vi på Institutionen för mekanisk värmeteori och kylteknik, KTH, med enkäter intervjuat ett antal värmepumpsägare i Danderyds kommun tre år i rad. Antal svar var 99, 93 respektive 87. Vid första enkätomgången hade värmepumparna varit i drift i genomsnitt två år.

Enkätserien ger uppgifter om bl a ägarens syn på sin värmepump, servicebehov, energibehov och råd till den som skall installera värmepump. Vid sista enkätomgången ansåg 64% att värmepumpens prestanda överensstämde med vad som utlovats och hela 93% var nöjda med sin värmepump. Dessa värden var vardera 12% större än året före.

Felfrekvensen var (vid första enkätomgången) ca 20% lägre för bergvärme än för övriga värmekällor. Den största feltypen var läckage. Antalet fel senaste året var vid sista enkätomgången väsentligt lägre än vid de två tidigare omgångarna. Orsaker kan vara att värmepumparna kommit över vissa "barnsjukdomar", dels att garanti-tider och serviceavtal löpt ut för flertalet av dessa värmepumpar. Det senare är troligen även grundorsaken till att allt fler själva får betala för servicebesök. Utslaget på antal enkätsvar för de olika omgångarna motsvarar beloppen en genomsnittlig kostnad på ca 15, 350 respektive 510 kr.

Beräkningar av den energibesparing som värmepumpen medfört visar att man med uteluft som värmekälla fick en minskning i betald energi för husets uppvärmning med ungefär en tredjedel, medan bergvärme gav en halvering av betald energi.

I Byggnadsforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Denna skrift är tryckt på miljövänligt, oblekt papper.

R16:1989

ISBN 91-540-4981-4

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

INNEHÅLL	<u>Sid</u>
SAMMANFATTNING	5
1 SYFTE	6
2 ENKÄTUTFORMNING	7
3 URVAL OCH SVARSFREKVENNS	8
4 BEARBETNING AV ENKÄTSVAR	9
4.1 Allmänna uppgifter	9
4.1.1 Typ av värmekälla	10
4.1.2 Installationsår	10
4.1.3 Har huset tilläggsisolerats?	11
4.1.4 Har du följt upp energiförbrukningen (el/olja)?	11
4.1.5 Typ av uppvärmningsenergi före värmepumpinstallation	12
4.1.6 Typ av tillsatsvärme efter värmepumpinstallation	12
4.1.7 Installatörer av värmepumpanläggningarna	13
4.1.8 Värmepumparnas fabrikat och modell	13
4.1.9 Får vi kontakta dig för ev vidare frågor?	13
4.2 Ägarens syn på sin värmepump	13
4.2.1 Överensstämmer värmepumpens prestanda mot utlovat?	14
4.2.2 Är du belåten med din värmepump?	17
4.3 Servicebehov och störningar	20
4.3.1 Antal fel senaste året	21
4.3.2 Felfrekvens och typ av fel	24
4.3.3 Antal besök senaste året	25
4.3.4 Hur mycket har besöken kostat?	26
4.3.5 Tid innan fel åtgärdades	27
4.3.6 Själv avhjälpna fel	30
4.3.7 Har garantiåtgärder skötts enligt utlovat?	31
4.3.8 Finns serviceavtal?	32
4.3.9 Finns störande ljud?	32
4.3.10 Källan till störande ljud	33
4.3.11 Har grannen påverkats av värmepumpinstallationen?	34
4.4 Energibesparing	35
4.4.1 Allmänt	35
4.4.2 Resultat	35
4.4.3 Beräkningsunderlag	35
4.5 Råd till den som skall installera värmepump	39
4.5.1 Att tänka på före köp	39
4.5.1.1 Skaffa information genom att ...	39
4.5.1.2 Berarbetning av erhållen information	39
4.5.1.3 Val av installatör	40
4.5.1.4 Val av värmepump	40
4.5.2 Att tänka på vid köp resp installation	40
4.5.3 Råd av teknisk karaktär	41
4.5.3.1 Råd som gäller oavsett typ av värmekälla	41
4.5.3.2 Råd som gäller uteluft	42
4.5.3.3 Råd som gäller ytjord	42
4.5.3.4 Råd som gäller bergvärme	42
4.5.4 Rekommendation eller avrådan	43
BILAGA 1: UTFORMNING AV ENKÄTOMGÅNGARNA	44

SAMMANFATTNING

För att utröna hur värmepumpar fungerar i praktiken efter några års drift har vi på institutionen för Mekanisk värmeteori och kylteknik, KTH med enkäter intervjuat ett antal värmepumpägare i Danderyds kommun tre år i rad. Antal svar var 99, 93 resp 87.

Frågorna som ställs gäller allmänna uppgifter, ägarens syn på sin värmepump, servicebehov, störningar, energibehov och råd till den som skall installera värmepump. Värmepumparna kan vid första enkätomgången anses ha varit i drift i genomsnitt ca 2 år.

Endast hälften av värmepumpägarna använder sig av olja som tillsatsvärme, trots att 95% använde oljepanna före installationen av värmepump. Man frågar sig vad som hänt med övriga oljepannor?

Vid sista enkätomgången ansåg 64% att värmepumpens prestanda överensstämde med vad som utlovats och hela 93% var nöjda med sin värmepump. Dessa värden var vardera 12% större än året före.

Antalet fel senaste året var vid sista enkätomgången väsentligt lägre än vid de två tidigare omgångarna (ca 40 fel mot 85 - 90 fel). Endast 3% hade haft tre fel eller fler. Orsaker kan dels vara att värmepumparna kommit över vissa "barnsjukdomar", dels att garantitider och serviceavtal löpt ut för flertalet av dessa värmepumpar.

Felfrekvensen (antalet fel/antalet värmepumpar) vid första enkätomgången var ca 20% lägre för bergvärme än för uteluft och övriga värmekällor. Den största feltypen var läckage medan fel på styrsystem, elsystem, kompressor och pump var ungefär lika fördelade och fel på fläkt var få.

Antal servicebesök var ca 90 vid första enkätomgången men minskade till ca 65 vid andra omgången. Vid tredje enkätomgången framgick att 89% av antalet besök orsakats av fel och endast 11% var rutinbesök på serviceavtal. Värmepumparna hade då i genomsnitt varit i drift ca 4 år.

Vid första enkätomgången var det endast två värmepumpägare som själva fick betala för besöken. Vid andra och tredje enkätomgångarna var det 11 resp 27 som tillsammans fick betala 32.800 resp 44.500 kr för besöken. Orsaken till detta är helt säkert att garantitider och serviceavtal för värmepumparna då redan löpt ut. Vid sista enkätomgången var det endast 11,5% som anger att de fortfarande hade serviceavtal. Utslaget på antalet enkätsvar för de två sista enkätomgångarna motsvarar de nämnda beloppen en genomsnittlig servicekostnad av 350 resp 510 kr.

För att kunna utläsa den energibesparing som värmepumpen medfört ombads ägarna uppges olje- och elförbrukning före resp efter installation av värmepumpen. Beräkningar (som beskrivs i 4.4) visar att man med uteluft som värmekälla fick en minskning i betald energi för husets uppvärmning med ungefär en tredjedel, medan bergvärme gav en halvering av betald energi.

På frågan "Har du några råd till den som idag skall installera en värmepump?" gavs en stor mängd svar. Följande olika råd gavs alla av flera ägare: - "Välj stor, pålitlig installatör med bästa kompetens"; - "Välj en värmepump från stor och känd tillverkare och med tillräcklig kapacitet"; - "Överdimensionera, dvs lägg på 20-30% extra marginal"; - "Snåla ej med borrhjup"; - "Behåll befintlig oljepanna".

1 SYFTE

På Institutionen för Mekanisk värmeteori och kylteknik, KTH, bedrivs en bred forskning inom värmepumpområdet. Ett av projekten har varit att utvärdera hur värmepumpar fungerar i praktiken efter ett par års drift. Som ett första led i detta projekt valde vi att med en enkät intervjua ett antal värmepumpägare i Danderyds kommun. Sedan dess har vi med årligen återkommande enkäter intervjuat samma värmepumpägare under tre års följd.

Vår strävan har varit att kartlägga drifterfarenheter inom villa- värmepumpområdet. Genom enkätserien har vi sökt få veta hur ägaren uppfattar sin värmepump och vilken energibesparing den innebär. Av stort intresse är att få klarhet i vad som felar och hur felrekvensen fördelar sig, vad reparation och service kostar för värmepumpägaren samt tiden det tar innan felet åtgärdas.

I samråd med energisparrådgivaren i Danderyds kommun utvaldes år 1985 slumpmässigt namn på personer som installerat värmepumpar de senaste fyra åren. Till dessa sändes en enkät mot slutet av 1985. Till de som besvarat denna enkät har vi sedan skickat uppföljningsenkäter med ett drygt års mellanrum där huvudbetoningen varit att följa upp hur servicebehovet varierar med tiden.

2 ENKÄTUTFORMNING

Genom denna enkätserie har vi sökt att få svar på frågor av såväl subjektiv som mera objektiv karaktär. Frågorna som ställs i första enkäten behandlar följande områden:

- Allmänna uppgifter
- Ägarens syn på sin värmepump
- Servicebehov och störningar
- Energibesparing
- Råd till den som skall installera värmepump

Bland "allmänna uppgifter" ges bl a typ av värmekälla, installationsår, typ av uppvärmningsenergi före samt typ av tillsatsvärme efter värmepumpinstallationen.

"Ägarens syn på sin värmepump" ger en subjektiv bedömning av hur ägaren ser på värmepumpens prestanda samt om han är belåten med värmepumpen.

Under "servicebehov och störningar" behandlas bl a frågor om antalet fel senaste året, hur felfrekvenserna fördelar sig bland värmepumpens komponenter, antalet servicebesök, kostnaden för dessa samt tiden innan fel åtgärdades. Värmepumpägarna utfrågas även om vilka fel de själva klarar av att avhjälpa. Vid de två uppföljande enkätomgångarna har huvudsyftet varit att undersöka hur antalet fel varierat med tiden.

Uppgifterna om "energibesparing" utgör det mera objektiva instrumentet för att utvisa den minskning i betald energi som värmepumpen medfört. I anslutning till denna punkt undersöks även om värmepumpen medför den besparing som försäljaren utlovat. Dessa uppgifter bearbetades endast för första enkätomgången.

Slutligen utfrågas ägarna om vilka råd de skulle vilja ge till en person som skall installera värmepump.

Enkätens utformning för de tre omgångarna framgår av Bilaga 1.

3 URVAL OCH SVARSFREKVENNS

I samarbete med energisparrådgivaren i Danderyds kommun utvaldes år 1985 namn och adresser till personer som installerat värmepumpar de senaste fyra åren. Adresser till värmepumpägare hämtades från arkivet över utbetalda energibidrag. Utvalet skedde slumpmässigt för uteluft- och bergvärmepumpar. Andra värmekällor än dessa har varit få till antalet varför de representerats av alla som återfunnits bland ansökningarna.

Totalt utskickades ca 150 st enkäter första året varav 99 svarade i tid. För att inte tappa någon information gjordes telefonförfrågningar bland de uteblivna svaren. Vår slutsats efter dessa telefonkontakter blev att bland de som ej svarat var erfarenheterna likartade med de som svarat. Därför bör de uteblivna svaren inte på avgörande sätt påverka slutsatser och resultat.

De två efterföljande enkäterna utgjorde en uppföljning till den första och utskickades därför endast till de som svarat på denna. Andra enkätomgången besvarades av 93 värmepumpägare medan tredje omgången gav 87 svar. Endast vissa av frågorna har bearbetats i dessa omgångar, då många av uppgifterna redan varit kända sedan första enkätomgången.

4 BEARBETNING AV ENKÄTSVAR

De inkomna enkätsvaren har bearbetats och uppdelats med avseende på värmekälla enligt följande:

- uteluft (U)
- ytjord (Y)
- bergvärme (B)
- grundvatten (G)
- övrigt (Ö)

Resultatet av denna bearbetning av svarsmaterialet för de olika enkätomgångarna redovisas här till största delen i diagramform med uppdelning i följande avdelningar:

- 4.1 Allmänna uppgifter
- 4.2 Ägarens syn på sin värmepump
- 4.3 Servicebehov och störningar
- 4.4 Energibesparing
- 4.5 Råd till den som skall installera värmepump

4.1 Allmänna uppgifter

Följande uppgifter och frågor från första enkätomgången redovisas här i form av cirkel- och stapeldiagram med korta kommentarer (4.1.1 - 4.1.6) eller enbart en kort beskrivning (4.1.7 - 4.1.9).

- 4.1.1 Typ av värmekälla
- 4.1.2 Installationsår
- 4.1.3 Har huset tilläggsisolerats?
- 4.1.4 Har du följt upp energiförbrukningen (el, olja)?
- 4.1.5 Typ av uppvärmningsenergi före värmepumpinstallationen
- 4.1.6 Typ av tillsatsvärme efter värmepumpinstallationen
- 4.1.7 Installatör av värmepumpanläggningarna
- 4.1.8 Värmepumparnas fabrikat och modell
- 4.1.9 Får vi kontakta dig för ev vidare frågor?

4.1.1 Typ av värmekälla

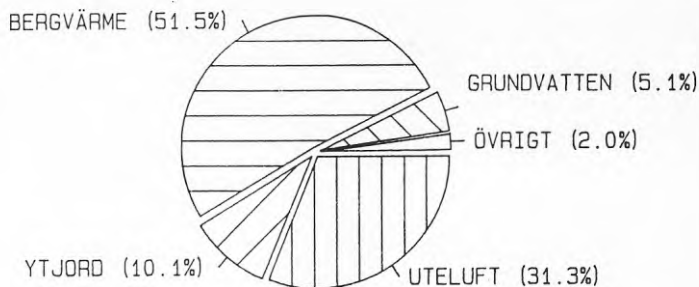


Diagram 4.1.1 Typ av värmekälla.

Drygt hälften av enkätsvaren utgörs av bergvärme, knappt en tredjedel gäller uteluft och var tionde ytjord.

4.1.2 Installationsår

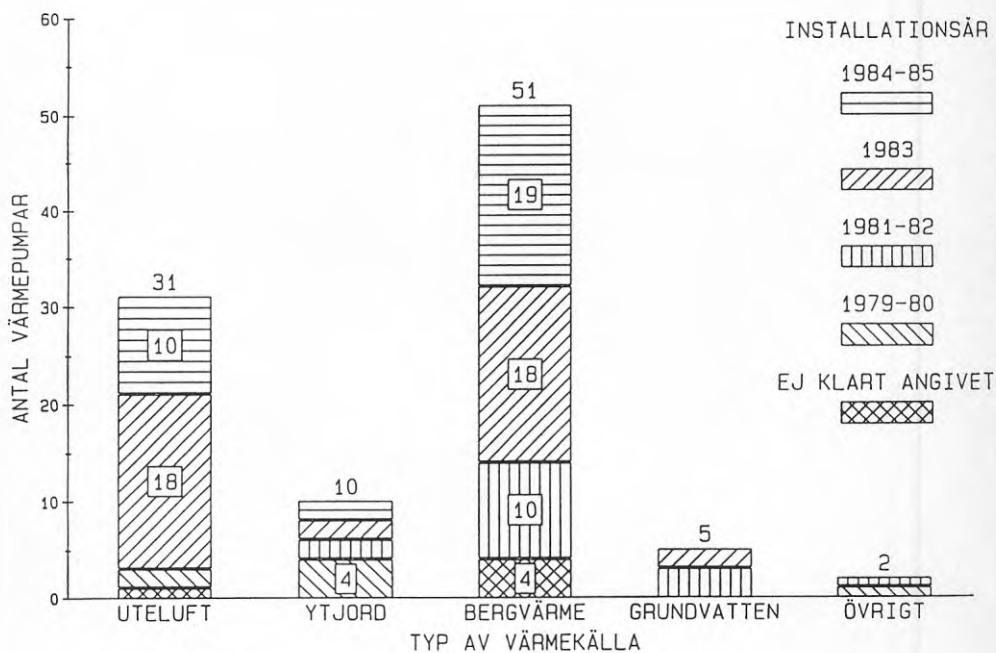


Diagram 4.1.2 Installationsår.

Diagrammet visar hur de undersökta värmepumparna fördelas på typ av värmekälla samt installationsår. Ca 90% av antalet uteluft- och 70% av antalet bergvärmepumpar har installerats sedan 1983. Flertalet av övriga värmepumpar har varit i drift några år längre. I genomsnitt kan värmepumparna anses varit i drift i ca 2 år vid första enkätomgången.

4.1.3 Har huset tilläggsisolerats?

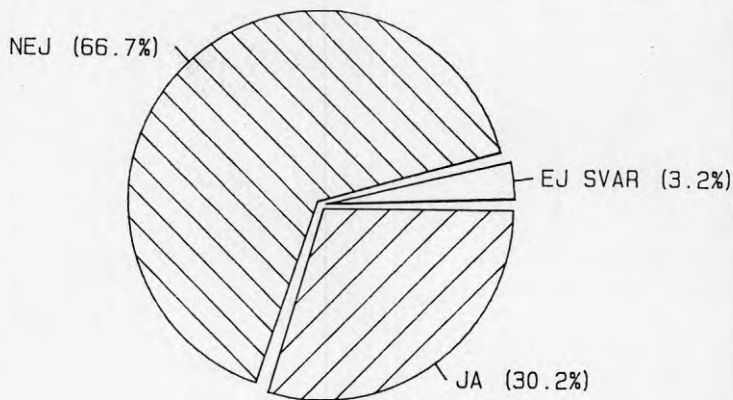


Diagram 4.1.3 Har huset tilläggsisolerats?

En knapp tredjedel av ägarna har tilläggsisolerat huset i samband med värmepumpinstallationen.

4.1.4 Har du följt upp energiförbrukningen (el, olja)?

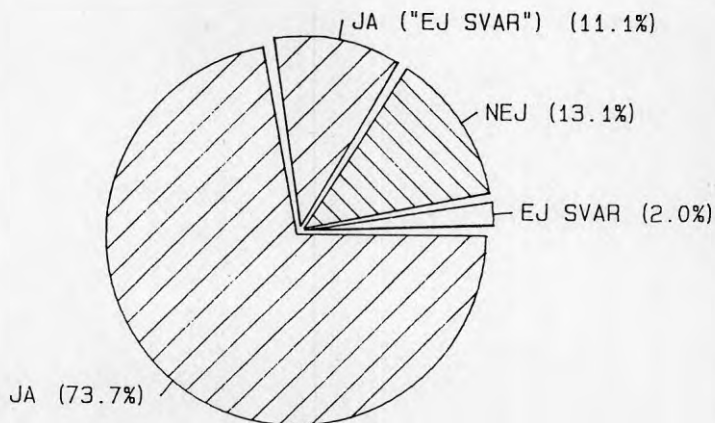


Diagram 4.1.4 Har du följt upp energiförbrukningen (el, olja)?

Tre av fyra svarade ja på frågan. Dessutom gav 11 % som ej svarat på frågan vissa energiuppgifter. De som gav tillräckliga uppgifter för energibesparingsberäkningarna i 4.4 var 75% av totala antalet enkätsvar.

4.1.5 Typ av uppvärmningsenergi före värmepumpinstallation

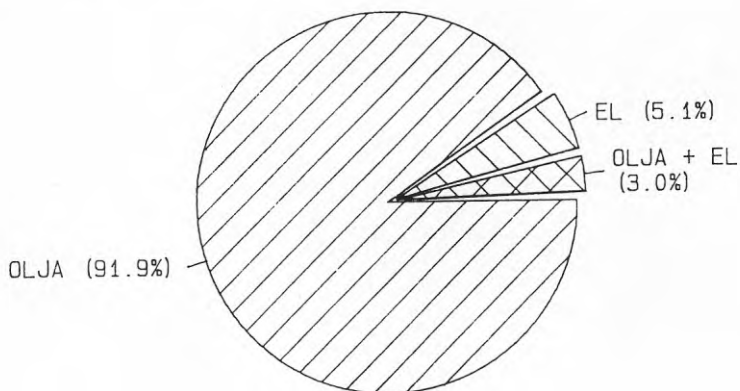


Diagram 4.1.5 Typ av uppvärmningsenergi före värmepumpinstallation.

Hela 95% av de som undersökts i denna enkät använde oljepanna före installationen av värmepump.

4.1.6 Typ av tillsatsvärme efter värmepumpinstallation

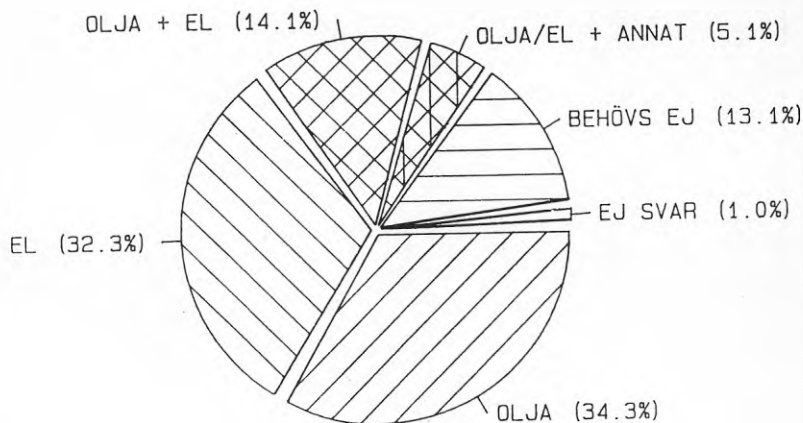


Diagram 4.1.6 Typ av tillsatsvärme efter värmepumpinstallation.

Endast hälften av värmepumpägarna använder sig av olja som tillsatsvärme, trots att 95% använde oljepanna före värmepumpinstallationen. Vad har hänt med de övriga oljepannorna? Enligt 13% behövs ej tillsatsvärme.

4.1.7 Installatörer av värmepumpanläggningarna

Installationen av de 99 värmepumpanläggningarna är utförda av minst 27 olika entreprenörer förutom de tre värmepumpar som installerats i egen regi. I fyra av fallen har installatör ej angivits.

Antalet installatörer är stort med tanke på att alla installationer gäller en och samma kommun. En installatör svarar för 21 av installationerna, en annan för nio. Ytterligare fyra installatörer har utfört fyra eller fem installationer vardera.

Av meddelanden som åtföljt vissa enkätsvar framgår att en del av installatörerna inte längre existerar. I vissa fall har ansvaret för installationerna övergått till andra installatörer eller företag.

4.1.8 Värmepumparnas fabrikat och modell

De 99 värmepumparna är av över 15 olika fabrikat och ungefär dubbelt så många modeller. Ett fabrikat svarar för drygt 40% av värmepumparna, två andra för 10 - 15% vardera. Övriga fabrikat svarar för 5% eller mindre av antalet värmepumpar.

Att observera är att många av dessa fabrikat och modeller inte längre finns på marknaden, p g a de problem som villavärmepumpmarknaden erfarit de senaste åren.

4.1.9 Får vi kontakta dig för ev vidare frågor?

Första enkätomgången gav följande svarsresultat: 96 "Ja", 1 "Nej" och 2 "Ej svar". Den positiva inställningen har hållit i sig. Vid den tredje enkätomgången blev resultatet: 85 "Ja", 1 "Nej" och 1 "Ej svar".

4.2 Ägarens syn på sin värmepump

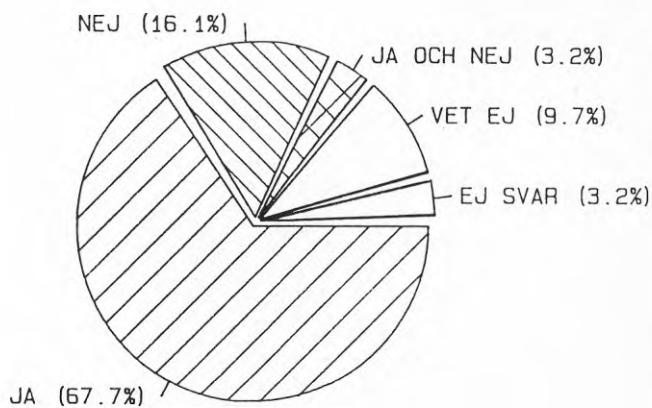
Två av frågorna som återkommer i alla tre enkätomgångarna belyser ägarens syn på sin värmepump. De två frågorna är:

- 4.2.1 Överensstämmer värmepumpens prestanda mot utlovat?
- 4.2.2 Är du belåten med värmepumpen?

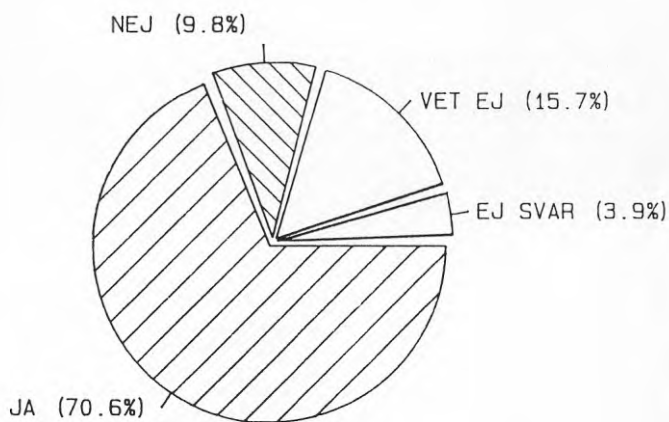
Svarsresultatet av dessa två frågor redovisas här i form av cirkeldiagram för bergvärme och uteluft för första enkätomgången samt för det totala antalet enkätsvar för de tre enkätomgångarna.

4.2.1 Överensstämmer värmepumpens prestanda mot utlovat?

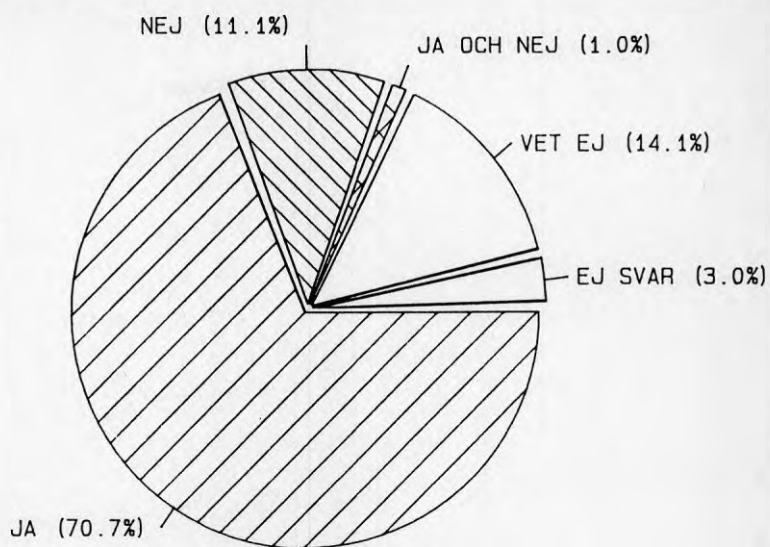
Först redovisas separata cirkeldiagram för uteluftvärmepumpar och för bergvärmepumpar från första enkätomgången, 1985-86. Sedan ges cirkeldiagram för totala antalet enkätsvar för alla tre enkätomgångarna. Slutligen ges korta kommentarer till alla dessa diagram.



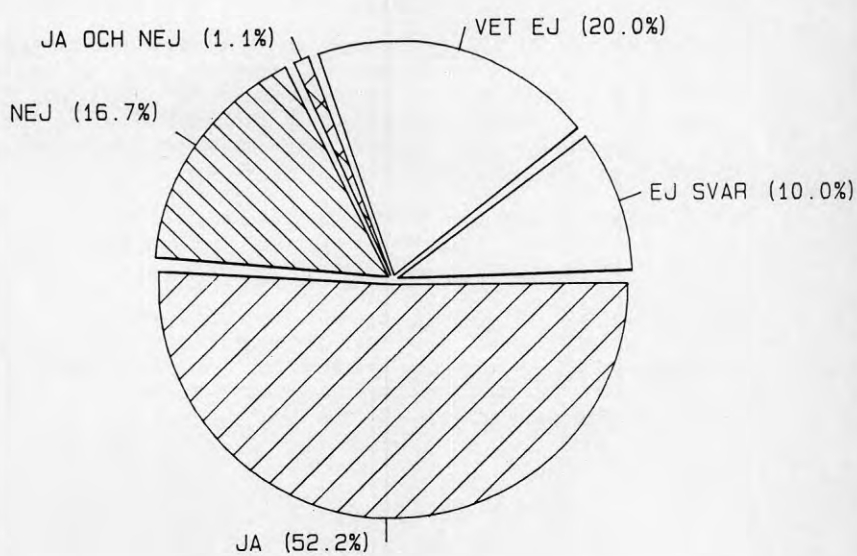
UTELUFT, 1985-86



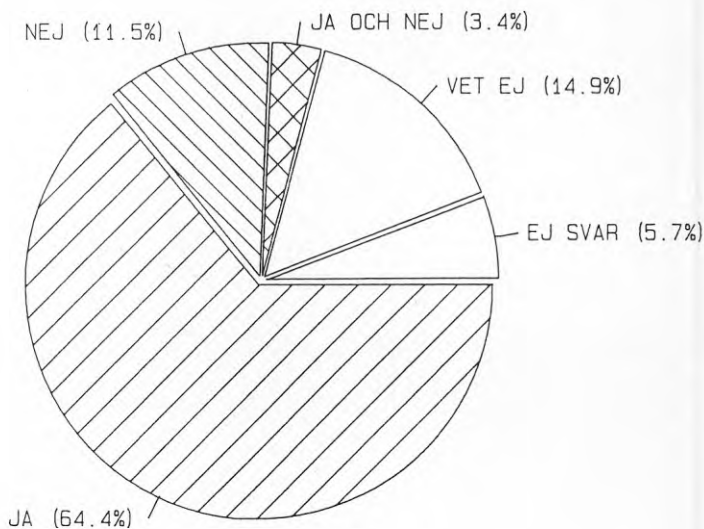
BERGVÄRME, 1985,86



TOTALT, 1985-86



TOTALT, 1986-87



TOTALT, 1987-88

Diagram 4.2.1 Överensstämmer värmepumpens prestanda mot utlovat?

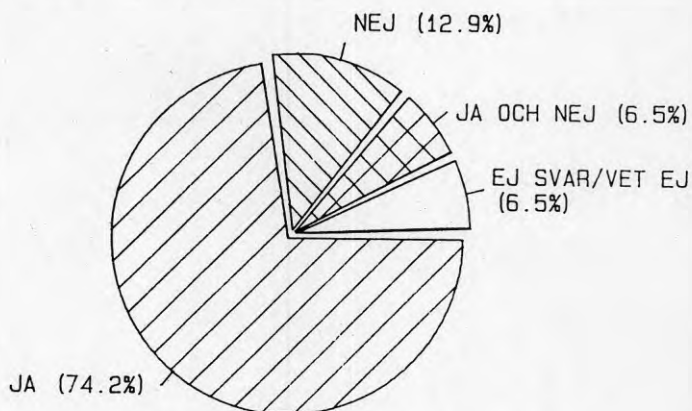
Av diagrammen för 1985-86 framgår att drygt 70% av värmepumpägarna då (efter i genomsnitt ca två års tid) ansåg att deras värmepumps prestanda överensstämde mot vad som utlovats av fabrikanten. Hela 14% svarade "Vet ej", vilket visar att många fann det svårt att uttala sig i denna fråga. Andelen som svarade "Nej" var större för uteluft än för bergvärme (16,1% mot 9,8%).

Enligt enkätomgången för 1986-87 var det endast 52% som svarade "Ja", medan antalet "Nej", "Vet ej" och "Ej svar" vardera ökade med 5% eller mer.

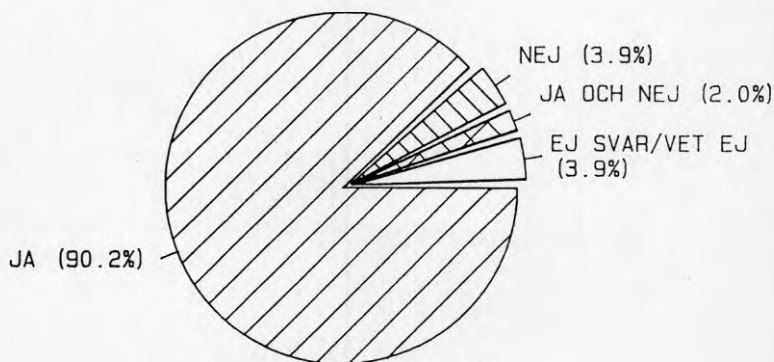
Diagrammet för 1987-88 visar att allt fler åter (dvs efter i genomsnitt ca fyra års drift) anser att deras värmepump svarar mot utlovat. Nära 65% svarar "Ja". Andelen som svarade "Nej" var totalt 11,5%. För bergvärme var det endast 4% som svarade "Nej", men för uteluft resp yttjord var den andelen hela 23 resp 22%.

4.2.2 Är du belåten med din värmepump?

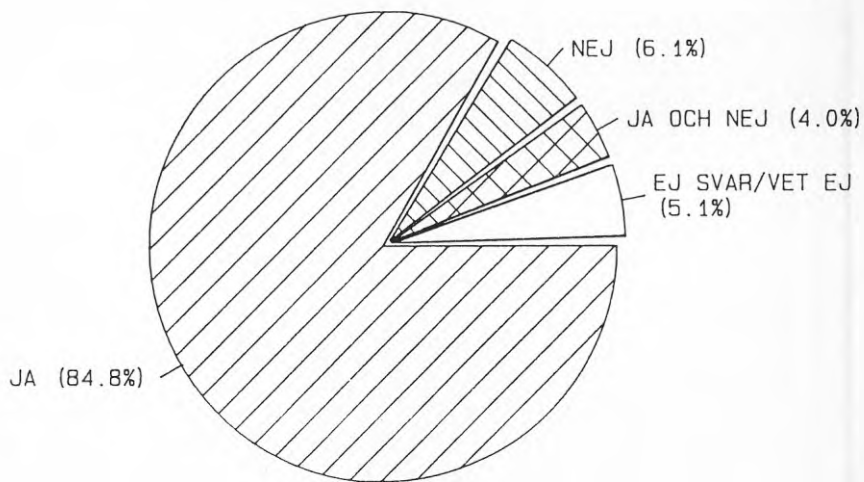
Liksom i 4.2.1 redovisas separata cirkeldiagram för uteluft resp bergvärme för första enkätomgången. Därefter ges cirkeldiagram för totala antalet svar för alla tre enkätomgångarna. Slutligen ges korta kommentarer till alla dessa diagram.



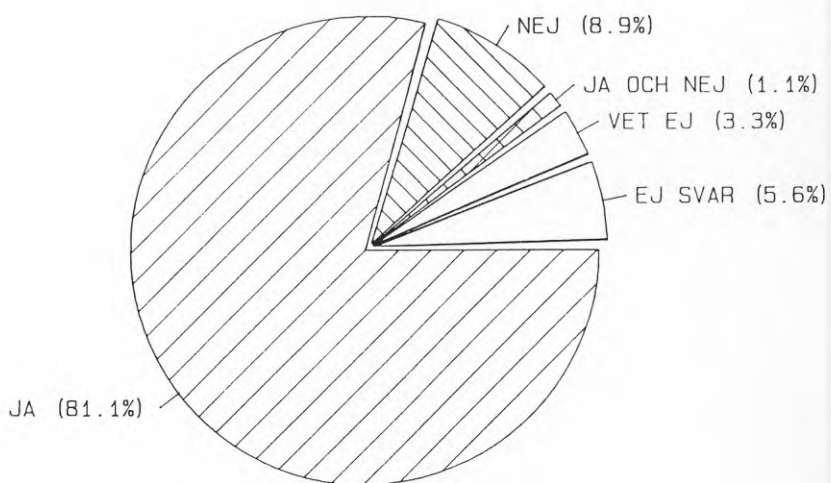
UTELUFT, 1985-86



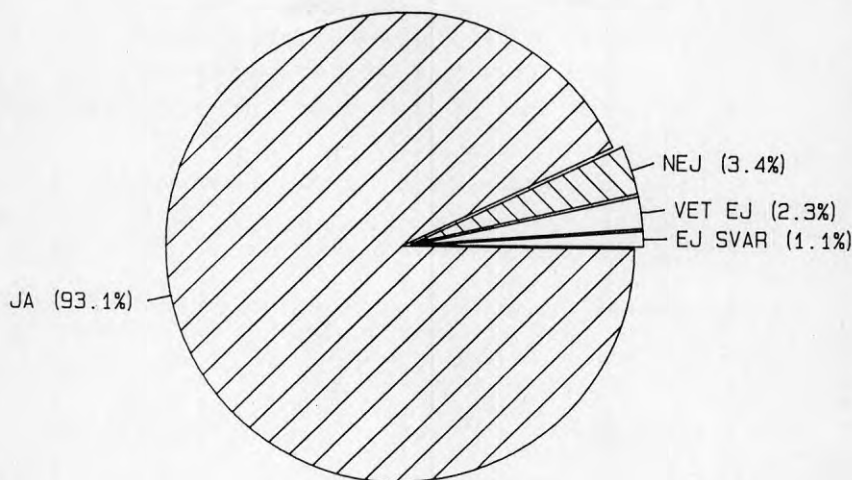
BERGVÄRME, 1985-86



TOTALT, 1985-86



TOTALT, 1986-87



TOTALT, 1987-88

Diagram 4.2.2 Är du belåten med värmepumpen?

Av diagrammen för 1985-86 framgår att totalt 85% då (dvs efter i genomsnitt ca två års tid) var belåtna med sin värmepump. Bland bergvärmepumpägarna var hela 90% belåtna, medan antalet för uteluft var 74%. Antalet missnöjda, som svarat "Nej" på frågan var totalt 6%. Antalet "Nej" var dock mer än tre gånger större för uteluft än för bergvärme.

Enligt enkätomgången för 1986-87 minskade totalt antalet som var nöjda med knappt 4%, medan antalet missnöjda ökade med knappt 3%.

Diagrammet för 1987-88 visar mycket klart att en överbärande majoritet dvs 93%, är belåtna med sin värmepump efter i genomsnitt fyra års drift. Endast tre uteluftvärmepumpägare var missnöjda.

På tillägsfrågan "om Nej/Varför?" gavs följande typer av svar (antalet som gav det svaret vid de tre enkätomgångarna anges inom parentes):

- värmepumpen underdimensionerad och klarar ej värmebehovet vid långvarig kyla (8; 9; 3)
- kollektorn underdimensionerad (1; -; -)
- effektbehov för tillsatsvärme underskattad (2; -; -)
- värmepumpen spar ej så mycket som utlovats (5; 6; 2)
- värmepumpen överensstämmer ej med utlovade prestanda (1; 1; -)
- värmepumpen fungerar ej (-; 2; 1)
- ej jämn temperatur inomhus (-; -; 1)
- dåliga instruktioner, ingen uppföljning från fabrikant (1; 1; -)

- lång intrimningstid, krångel vid inställning (2; -; 1)
- reglersystemet för framledningstemp fungerar dåligt (2; 3; -)
- fel på avfrostning, isar igen (1; 1; -)
- brott på freonrör p g a isbildning (1; -; -)
- brineläckage för vanligt, svåråtgärdat H₂O-läckage (-; 1; 1)
- grundvattnet aggressivt på pump och värmeväxlare (-; 1; 1)
- is, snö och vatten från taket hamnar på värmepumpen (1; -; 1)
- ideliga driftstörningar (1; 1; -)
- värmepump tycks stanna så fort det blir minusgrader (-; -; 1)
- gräsmattan förstörd (1; -; -)
- ljudnivån störande (1; 1; -)

Följande positiva kommentarer gavs även: "fungerar bra", "driftsäker", "bekvämt", "jämn värme året runt", "betalar sig själv trots investeringskostnaden", "våldigt skönt slippa sotaren".

4.3 Servicebehov och störningar

I denna del av enkätundersökningen har vi sökt få klarhet i hur många fel man haft på värmepumpen, vad som felat och hur servicen fungerat. Dessutom har vi försökt få reda på vad reparation och service kostat för värmepumpägaren, samt störningar man observerat.

Svarsresultatet till ett antal uppgifter och frågor om servicebehov och störningar redovisas i det här avsnittet till största delen i form av cirkel- och stapeldiagram.

Följande uppgifter och frågor behandlas:

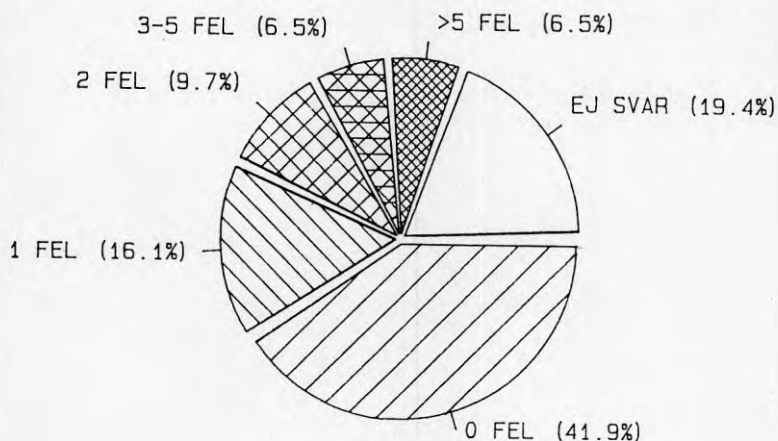
- 4.3.1 Antal fel senaste året
- 4.3.2 Felfrekvens och typ av fel
- 4.3.3 Antal besök senaste året
- 4.3.4 Hur mycket har besöken kostat?
- 4.3.5 Tid innan fel åtgärdades
- 4.3.6 Själv avhjälpta fel
- 4.3.7 Har garantiåtgärder skötts enligt utlovat?
- 4.3.8 Finns serviceavtal?
- 4.3.9 Finns störande ljud
- 4.3.10 Källan till störande ljud
- 4.3.11 Har grannen påverkats av värmepumpinstallationen?

Till flertalet av dessa uppgifter och frågor ges cirkeldiagram för totala antalet värmepumpar för en eller flera av enkätomgångarna samt kommentarer. 4.1.2 redovisas dock i form av stapeldiagram.

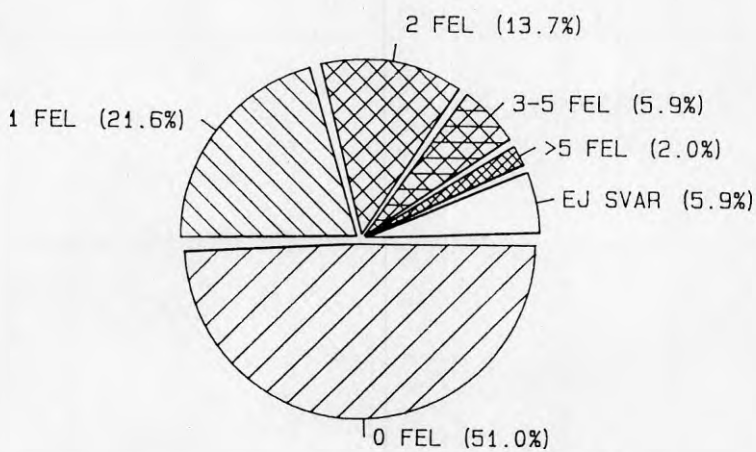
I två fall (4.1.1 samt 4.1.5) ges separata cirkeldiagram för uteluft och bergvärme för första enkätomgången samt totala antalet enkätsvar för alla tre enkätomgångarna. Kommentarer ges då efter sista diagrammet.

4.3.1 Antalet fel det senaste året

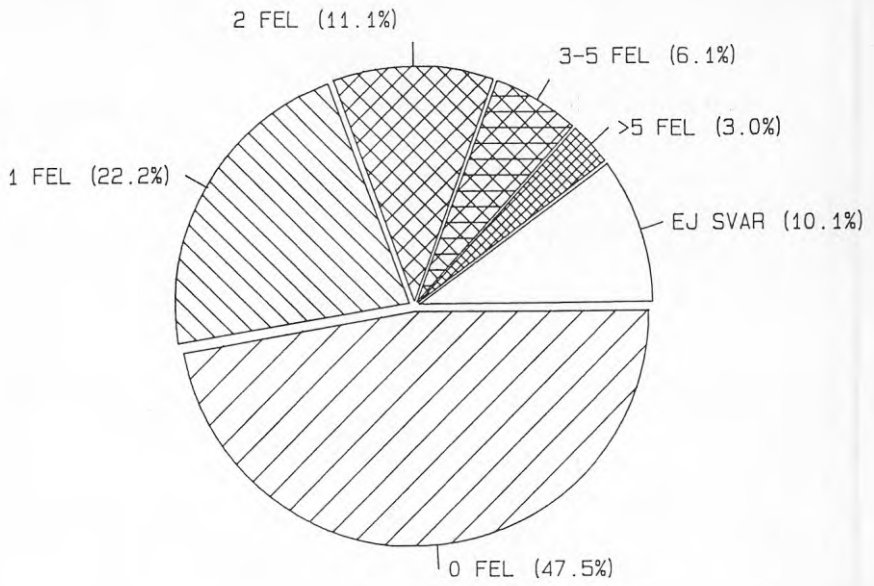
Då vi menar att uppgifter om antalet fel är av speciellt stort intresse har vi här valt att först representera svarsmaterialet i form av separata cirkeldiagram för uteluft och bergvärme för första enkätomgången. Därefter ges cirkeldiagram för totala antalet svar för alla tre enkätomgångarna. Slutligen följer kommentarer till alla dessa diagram.



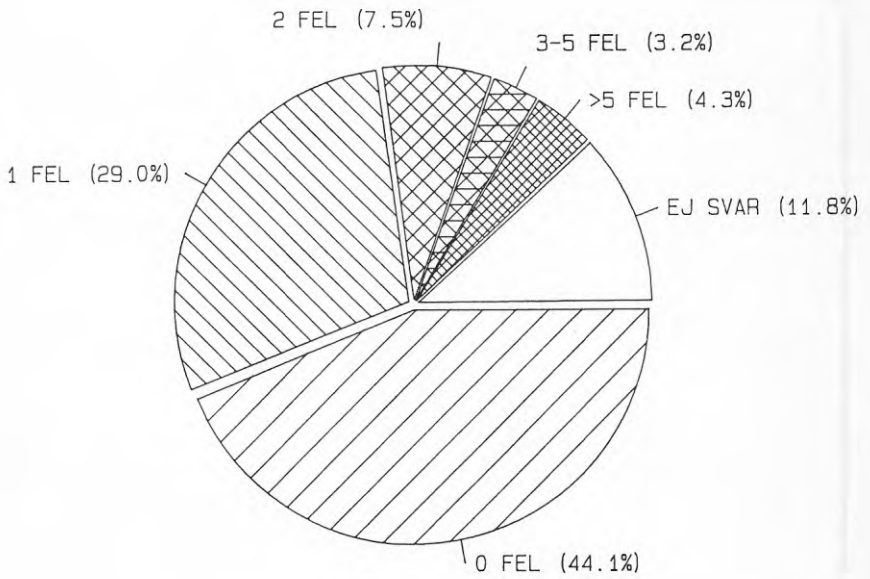
UTELUFT, 1985-86



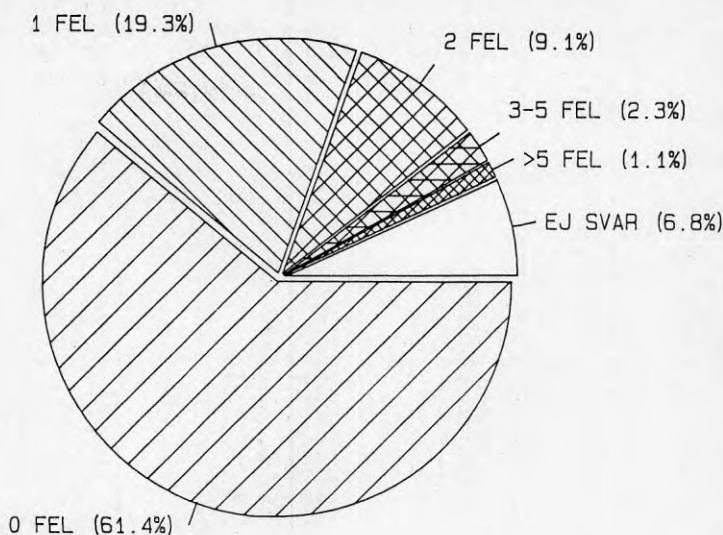
BERGVÄRME, 1985-86



TOTALT, 1985-86



TOTALT, 1986-87



TOTALT, 1987-88

Diagram 4.3.1 Antal fel senaste året.

Av diagrammen för 1985-86 framgår att drygt hälften av de som då svarade på frågan ej haft något fel på sin värmepump det gångna året. Ytterligare en fjärdedel hade endast haft ett fel. Cirka hälften av alla fel förekom i 9% av totala antalet anläggningar, dvs de som haft tre eller flera fel under det senaste året.

Antalet anläggningar som hade ≥ 3 fel var 13% för uteluft mot 8% för bergvärme. För uteluft var antalet "ej svar" nära 20%.

Enkätomgången för 1986-87 ger en liknande bild, men antalet anläggningar med ≥ 2 fel minskade med 5%.

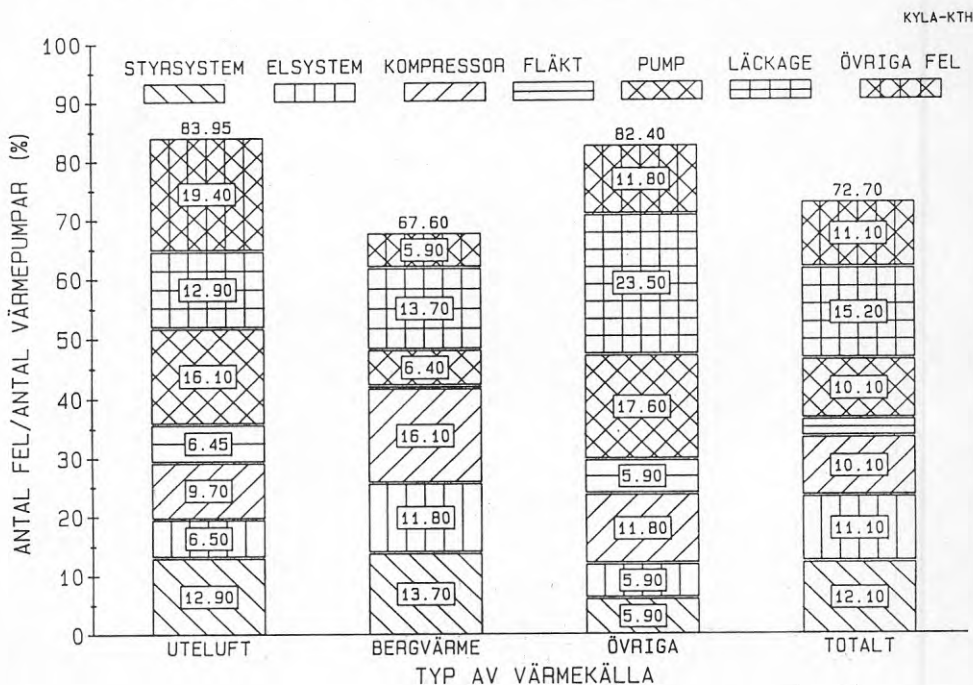
Diagrammet för 1987-88 visar att "antalet fel senaste året" som anges är väsentligt lägre än de två tidigare omgångarna. Hela 61% har inte haft något fel det året. Endast 3% har haft ≥ 3 fel.

Trots att en del angivit antal fel som "ideliga", "många" och "flera" så har vi försökt uppskatta totala "antalet fel senaste året" för de tre enkätomgångarna. Resultatet blev: 1985-86 - drygt 90 fel; 1986-87 - ca 85 fel och 1987-88 - ca 40 fel.

Vad kan orsaken vara till att antalet fel minskar? En tänkbar orsak är att värmepumpanläggningarna har kommit över vissa "barnsjukdomar". En annan orsak kan dock vara att garantitider och serviceavtal har löpt ut så att ägaren själv måste betala för fel som skall lagas. Detta kan göra att mindre fel, som ej kräver omedelbar åtgärd, ej längre kommer med i felstatistiken.

4.3.2 Felfrekvens och typ av fel

Felfrekvensen och typ av fel redovisas här i form av stapeldiagram för första enkätomgången samt kommentarer som gäller alla omgångarna. Endast de fel som rapporterats under "Typ av fel" har medtagits, vilket gör att felfrekvensen skiljer sig en del från resultaten i 4.3.1.



FELFREKVENSN OCH TYP AV FEL, 1985-86

Diagram 4.3.2 Felfrekvens och typ av fel.

Diagrammet visar att fördelningen på olika typer av fel var rätt jämn vid första enkätomgången. Antalet fel för de tre enkätomgångarna var:

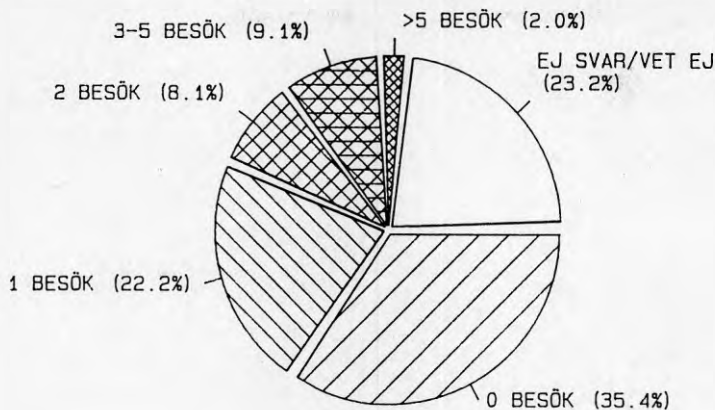
- stystem (12; 7; 8)
- elsystem (13; 7; 6)
- kompressor (10; 10; 3)
- fläkt (3; 2; 3)
- pump (10; 5; 5)
- läckage (15; 26; 16)

Typen av andra fel: ventiler (3; -; 2); isbildning och avfrostning (4; 2; -); stopp vid hög utetem (1; -; -); låg- och högtrycksvakt löser ut (1; -; -); korrosion på kondensutsatta delar (-; 1; -); cirkulation blockerad av luft (-; -; 1); avdunstning av alkohol ((-; -; 1).

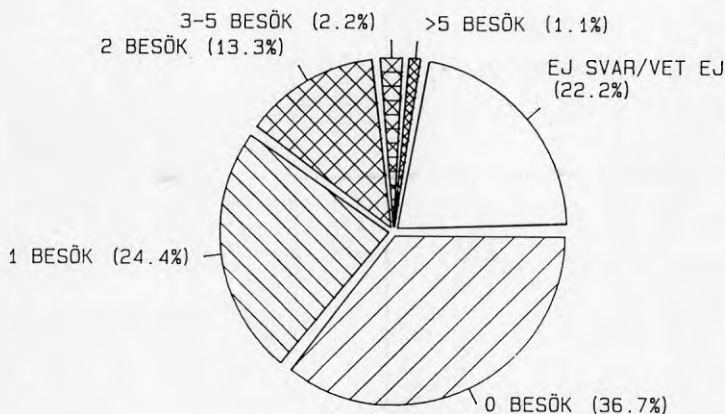
Felfrekvensen (antal fel/antal värmepumpar) för de tre enkätomgångarna var: 1985-86 - 73%; 1986-87 - 64,5%; 1987-88 - 47%. Som väntat är tendensen lik den i 4.3.1 (se dock ovan).

4.3.3 Antal besök senaste året

Följande cirkeldiagram visar antalet besök senaste året enligt första och andra enkätomgångarna. Dessa besök inbegriper såväl rutinbesök p g a serviceavtal som besök orsakat av fel. En uppdelning på dessa typer är gjord i sista enkätomgången.



TOTALT, 1985-86



TOTALT, 1986-87

Diagram 4.3.3 Antal besök senaste året.

Antalet besök senaste året minskade från ca 90 vid första enkätomgången till ca 65 vid andra omgången. Antalet anläggningar som fått tre besök eller fler minskade från 11% till 3%.

För att få en uppfattning om hur stor andel av besöken som varit rutinbesök p g a serviceavtal resp besök orsakat av fel gjordes denna uppdelning i sista enkätomgången. Av svaren framgår att hela 89% av besöken var orsakade av fel, trots att flertalet angivna uppgifter inte bara tycks gälla senaste året, utan ibland ända sedan installationen.

4.3.4 Hur mycket har besöken kostat?

Vid första enkätomgången, 1985-86, var det endast två av värmepumpägarna som angett att de själva fått betala (564 resp 800 kr) för servicebesök. En ägare hade dock fått en räkning på 5000 kr betald genom hemförsäkringen. Vid andra och tredje enkätomgångarna har många fler fått betala för servicebesök. Orsaken till detta är säkert att garantitider och serviceavtal utlöpt. Här följer cirkeldiagram för dessa två omgångar.

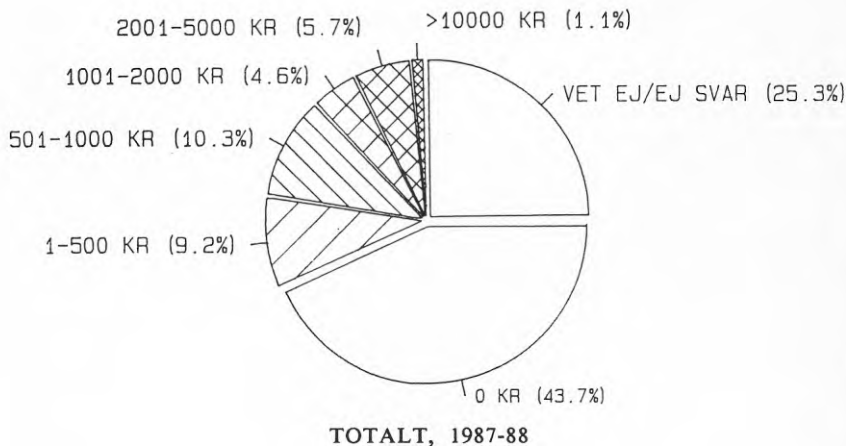
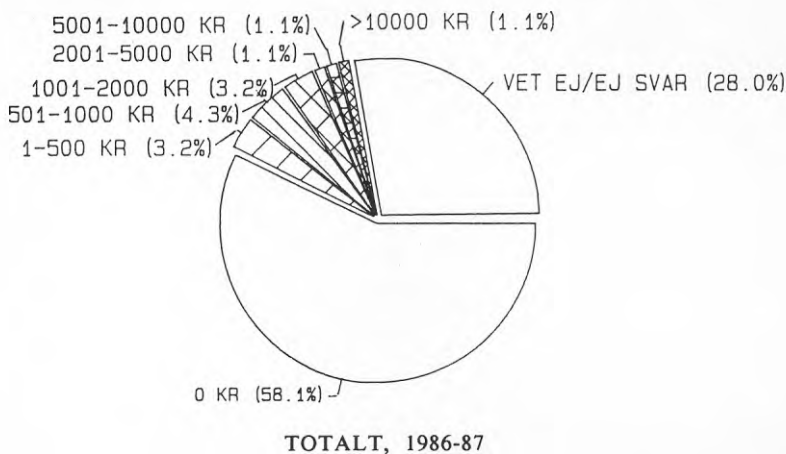


Diagram 4.3.4 Hur mycket har besöken kostat

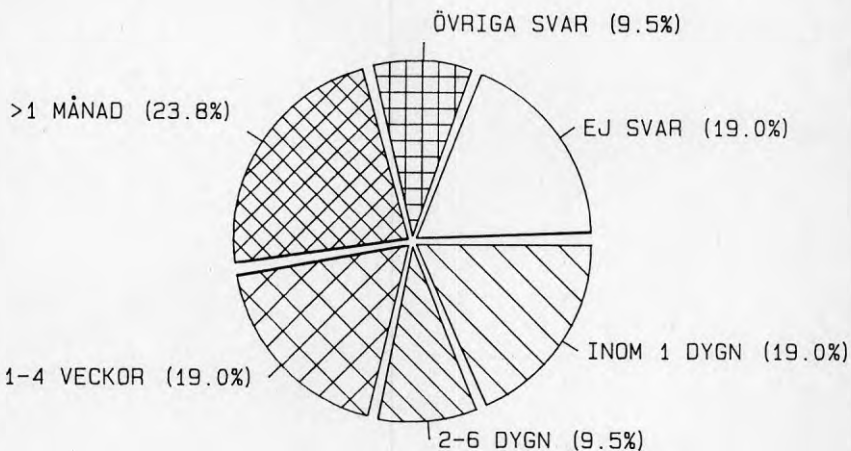
Vid enkätomgång 1986-87 fick 11 värmepumpägare betala tillsammans 32.800 kr. Utslaget på totala antalet ägare vid den enkätomgången, dvs 93 st, blev kostnaden ca 350 kr. En ägare hade dessutom fått 23.000 kr betald genom sin hemförsäkring.

Vid enkätomgång 1987-88 fick 27 ägare betala tillsammans 44.500 kr. Utslaget på totala antalet ägare vid den enkätomgången, dvs 87 st, blev kostnaden ca 510 kr.

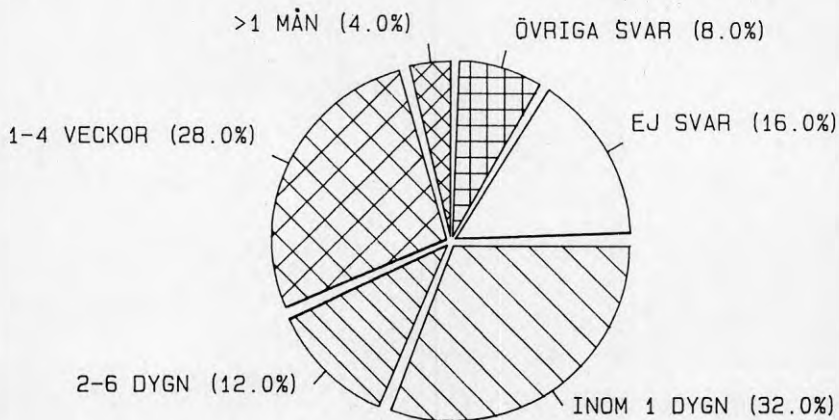
4.3.5 Tid innan fel åtgärdades

Uppgifter om den tid som gått innan fel åtgärdats är av intresse för att se hur snabbt service ges. Svaramaterialet representeras här i form av separata cirkeldiagram för uteluft och bergvärme för första enkätomgången samt för totala antalet svar för alla tre enkätomgångarna.

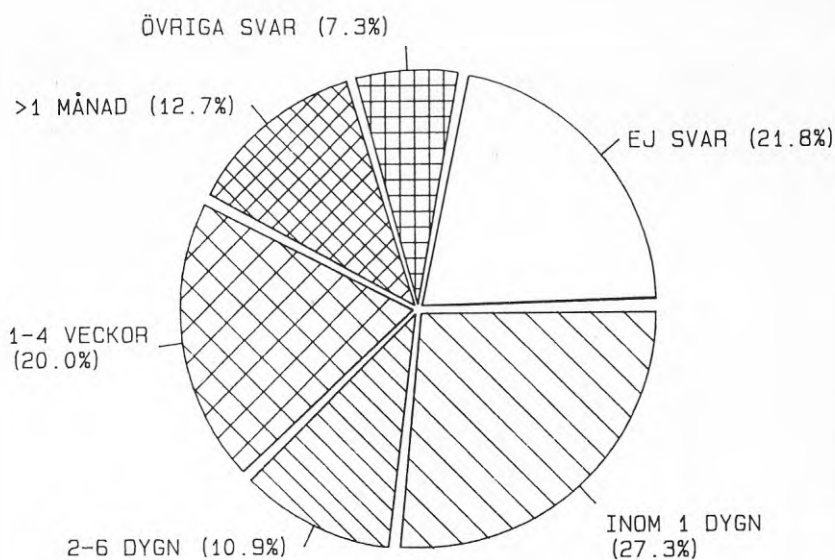
Endast svar från de som angivit att de haft fel det senaste året har medtagits i dessa diagram.



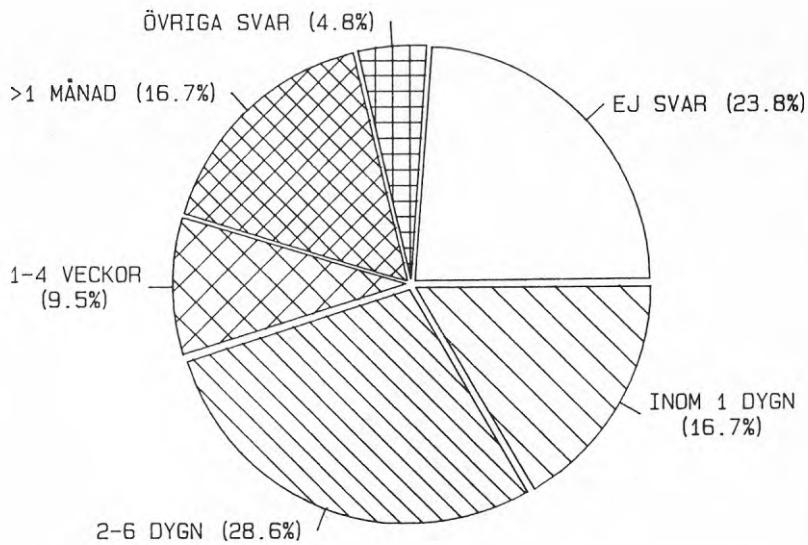
UTELUFT, 1985-86



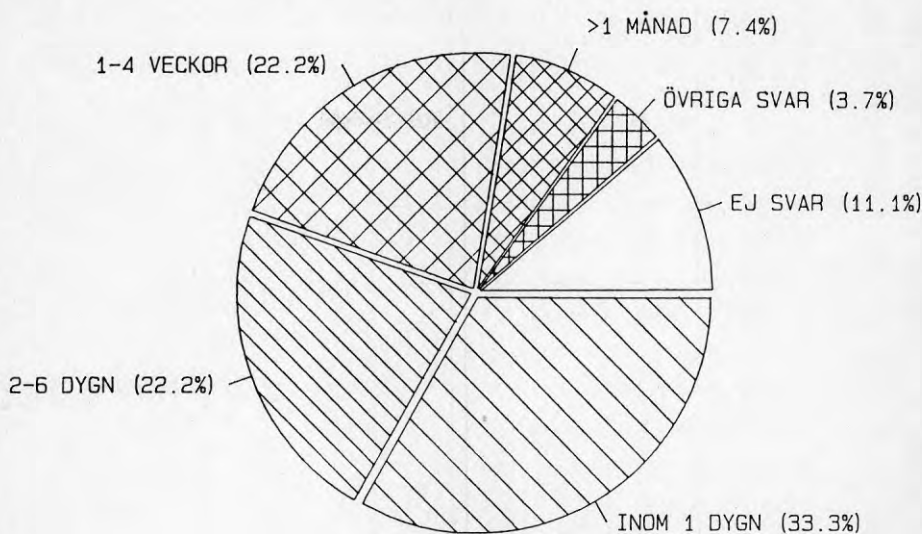
BERGVÄRME, 1985-86



TOTALT, 1985-86



TOTALT, 1986-87



TOTALT, 1987-88

Diagram 4.3.5 Tid innan fel åtgärdades.

Av diagrammen för 1985-86 framgår att knappt hälften (49%) av de som svarat fått sina fel åtgärdade inom en vecka. För ytterligare en fjärdedel tog det 1-4 veckor och för den återstående fjärdedelen tog det troligen över en månad då "övriga svar" inbegrep "ännu ej" (2 svar) och "för länge" (1 svar).

En jämförelse mellan diagrammen för uteluft och bergvärme anger att flertalet fel som det tagit minst en månad att få åtgärdat var på uteluftanläggningar.

Vid enkätomgången för 1986-87 hade nära 60% av de som svarat fått sina fel åtgärdade inom en vecka, men för nära 30% tog det över en månad.

Diagrammen för 1987-88 visar att 62% av de som svarat fått felen åtgärdade inom en vecka och för endast 12,5% av felen tog det över en månad. Felen på en anläggning har hängt med under alla enkätomgångarna, då de ej åtgärdats efter flera års tid.

4.3.6 Själv avhjälpna fel

Ett antal av värmepumpägarna har angett olika typer av fel som de själva avhjälp. Här anges feltyperna eller de åtgärder som ägarna själva vidtagit och inom parantes hur många som angett att de avhjälp resp feltyp vid de olika enkätomgångarna:

- startat vp som "slagit ifrån", "pressostat utlöst" (8; 5; 6)
- isbildning, avfrostning (3; 1; 5)
- fyllt på köldbärare, glykol (2; 2; 2)
- trimning och justering, m m (2; 1; -)
- installation av ny pump (1; 1; -)
- byte av packbox i pump (1; - -)
- byte av lager i fläktmotor (1; -; -)
- byte av rör i borrhål (1; -; -)
- säkringar, m m (1; 1; 1)
- läckage vid strypning (-; 1; -)
- luftning (-; -; 1)
- dragit åt läckande rörkopplingar (-; -; 1)
- ratt som lossnat (-; -; 1)
- elkablar och kontakter som glappar (-; -; 1)
- rostiga termometrar (-; -; 1)

Sammanlagt rapporterades följande antal angivna fel som ägarna själva avhjälp: 1985-86: 20 fel; 1986-87: 16 fel; 1987-88: 18 fel.

4.3.7 Har garantiåtgärder skötts enligt utlovat?

Frågan om garantiåtgärder skötts enligt utlovat ställdes vid alla tre enkätomgångarna och svarsfördelningen för första och tredje enkätomgången framgår av cirkeldiagrammen.

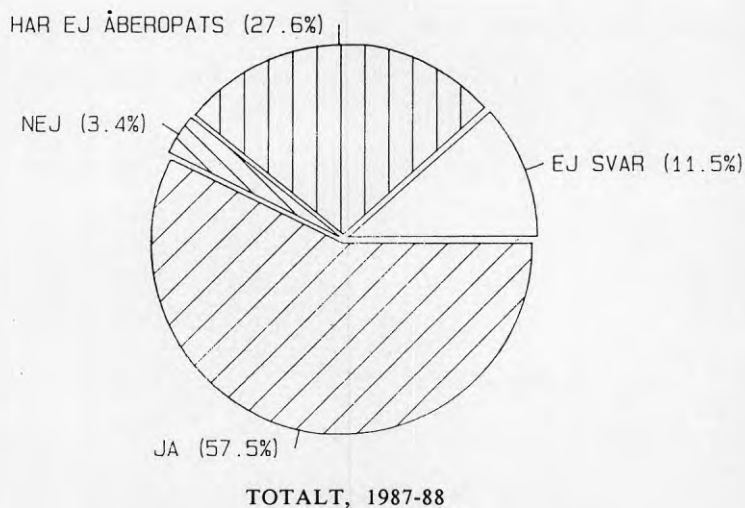
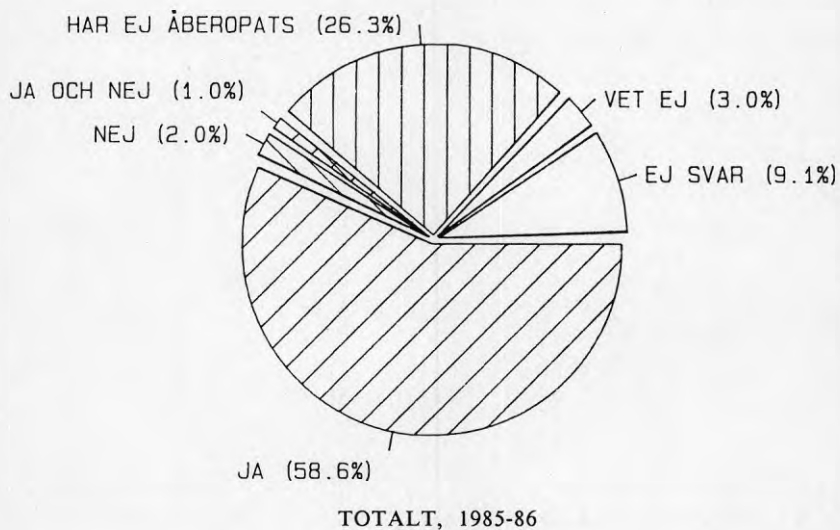
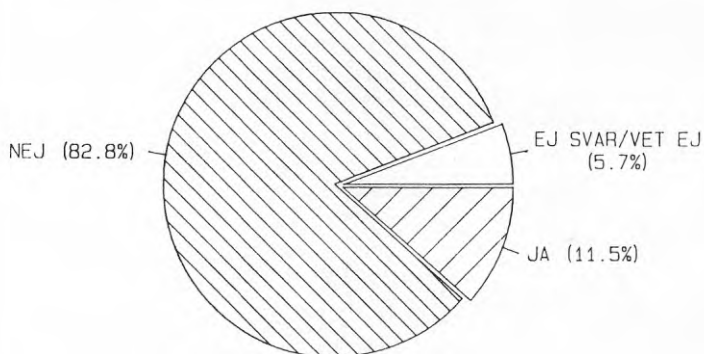


Diagram 4.3.7 Har garantiåtgärder skötts enligt utlovat?

Vid de tre enkätomgångarna svarade mellan 56 och 59% "Ja", endast 1 - 3% "Nej", 26 - 29% "Har ej åberopats" medan andelen som ej svarat var mellan 9 och 13%. Det tycks ej vara samma ägare som svarat nej vid de olika enkätomgångarna.

4.3.8 Finns serviceavtal?

Vid sista enkätomgången ställdes frågan "Finns serviceavtal?". Resultatet framgår av diagrammet.



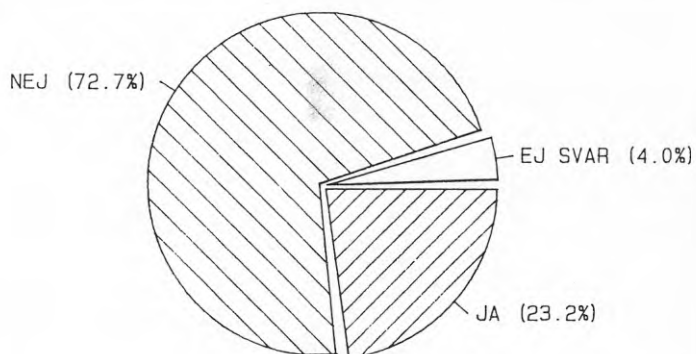
TOTALT, 1987-88

Diagram 4.3.8 Finns serviceavtal?

Av diagrammet framgår att endast 11,5% av värmepumpägarna fortfarande har serviceavtal, medan 83% svarar "Nej" på frågan.

4.3.9 Finns störande ljud?

TVå av frågorna i enkäten gällde störande ljud. Följande diagram visar svarsfördelningen vid första enkätomgången.



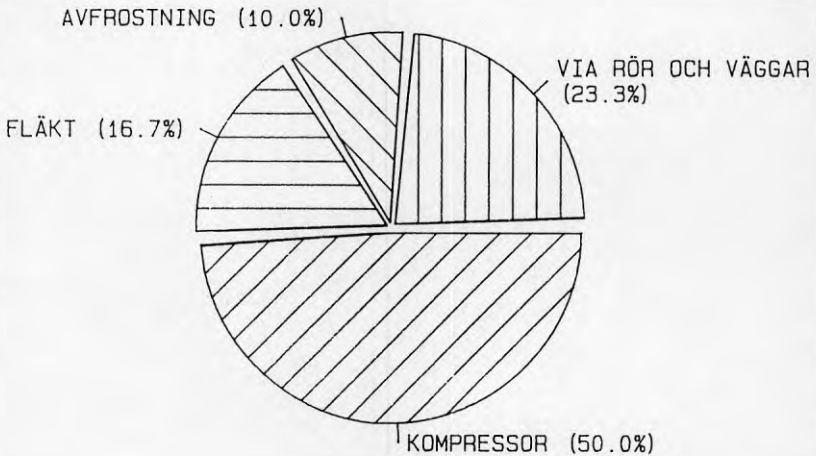
TOTALT, 1985-86

Diagram 4.3.9 Finns störande ljud.

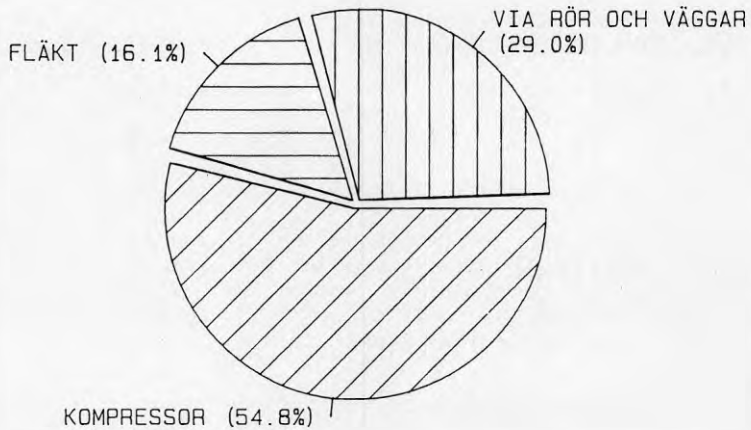
Enligt diagrammet ansåg 23% att störande ljud förekom från värmepump-anläggningen. Vid andra enkätomgången hade den siffran ökat till 27%.

4.3.10 Källan till störande ljud

På frågan, "Vid Ja, kan du lokalisera varifrån?", fördelade sig "Ja"-svaren som framgår av följande två diagram för första och andra enkätomgången.



TOTALT, 1985-86



TOTALT, 1986-87

Diagram 4.3.10 Källan till störande ljud.

Kompressorn ansågs vara källan till 50 - 55% av alla ljudstörningar, medan 23 - 29% angavs "via rör och väggar". Utluftvärmepumparna svarade för alla störningar orsakade av "fläkt" och "avfrostning".

4.3.11 Har grannen påverkats av värmepumpinstallationen?

I de två första enkätomgångarna ställdes frågan om grannen påverkats av värmepumpinstallationen. Svaren vid första enkätomgången framgår av diagrammet.



TOTALT, 1985-86

Diagram 4.3.11 Har grannen påverkats av värmepumpinstallationen?

Av diagrammet för 1985-86 framgår att 77% ansåg att grannen ej påverkats av installationen. Endast en svarade "Ja", men följande "övriga svar" gavs: "har intresserats att själv installera värmepump" (5 svar); "avund" (2 svar); "har visat intresse" (1 svar); "något störd" (1 svar); "buller och nedskräpning" (1 svar).

Vid enkätomgången för 1986-87 var det 78% som svarade "Nej", medan 5% svarade "Ja". Övriga svar var: "har intresserats att själv installera värmepump" (3 svar); "har visat stort intresse" (2 svar). Att döma av de "övriga svar" som angivits är det troligt att vissa av "Ja" svaren i själva verket också var positiva kommentarer.

4.4 Energibesparing

4.4.1 Allmänt

Sannolikt köper man en värmepump främst för att sänka husets uppvärmningskostnader. Därför är det av intresse att undersöka vilken minskning i uppvärmningskostnader som värmepumpen medför.

De värmepumpägare som följt upp sitt energibehov ombads i första enkätomgången uppge olje- och elförbrukningen före resp efter installationen av värmepump. Dessa uppgifter har använts som ett objektivt instrument för att utläsa den energibesparing som värmepumpen medfört.

4.4.2 Resultat

I diagram 4.4.1 är energibesparingen, uttryckt som förhållandet mellan betald energi (exkl hushållsel) före och efter installationen, upptrytt som funktion av balanstemperaturen för uteluft resp bergvärme. I diagrammet anges dessutom i vad mån ägaren varit nöjd med sin värmepump.

För att ta hänsyn till de temperaturförhållanden som rått är energiuppgifterna gradtimsjusterade. Dvs, alla värden är omräknade till att gälla för ett normalår med 85.000 gradtimmar.

Balanstemperaturen motsvarar den lägsta utomhustemperatur då värmepumpen ensam klarar att värma huset och den utgör ett mått på värmepumpens storlek i förhållande till husets effektbehov. Vid lägre temperaturer behövs tillsatsvärme i form av olja eller el. Se fig 4.4.2.

Husets effektbehov för uppvärmning förutsätts vara linjärt beroende av utomhustemperaturen. För att bestämma värmepumpens kondensoreffekt som funktion av utomhustemperaturen har fabrikantdata använts.

Vid beräkningarna har för samtliga hushåll varje m³ olja omräknats till ett energiinnehåll på 7.000 kWh. Detta värde gäller i medeltal under året och förutsätter att pannan är i någorlunda god kondition.

Av diagram 4.4.1 framgår att minskningen i betald energi med uteluft som värmekälla är ungefär en tedjedel, medan bergvärme ger en halvering av den betalda energin.

Den minskning i betald energi som värmepumpen medför tycks inte vara beroende av balanstemperaturen i någon utläsbar grad. För uteluft går det inte att utläsa någon tendens till att en stor värmepump relativt husets storlek medför ökad besparing. Spridningen av punkterna är stor. I bergvärmefallet medför värmepumpens storlek en mer utläsbar förbättring.

4.4.3 Beräkningsunderlag

Förhållandet $(Q_{\text{efter}} - Q_{\text{hush}})/(Q_{\text{före}} - Q_{\text{hush}})$ anger den minskning i betalt energibehov som värmepumpen medfört. Andelen som utgörs av hushållsel inräknas ej utan jämförelsen görs för den del värmepumpen kan påverka. Det gradtimsjusterade energibehovet $Q_{\text{före}}$ resp Q_{efter} beräknas ur följande samband:

$$Q = [(Q_{\text{tot}} - Q_{\text{hush}} - Q_{\text{tappv}}) \cdot 85000 / (^\circ\text{C} \cdot \text{h})] + Q_{\text{tappv}} + Q_{\text{hush}}$$

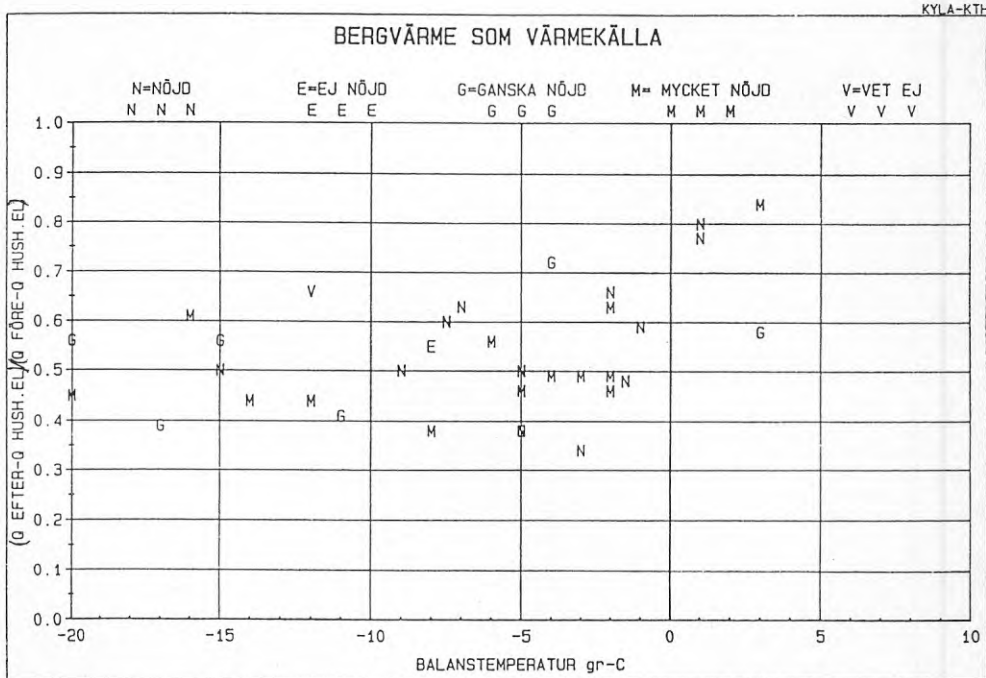
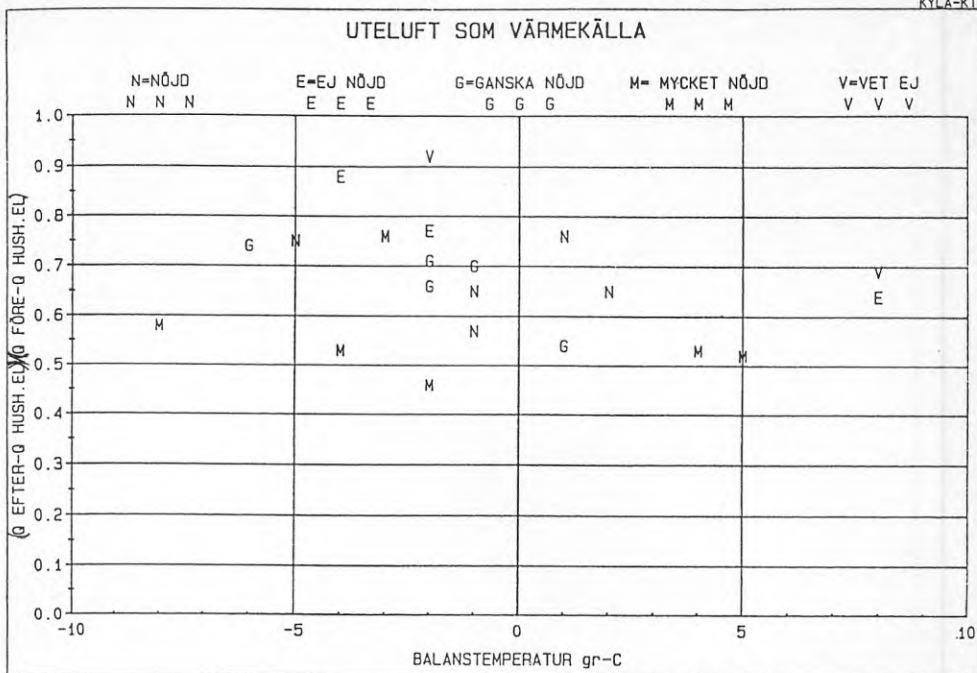


Diagram 4.4.1 Minskning i betald energi som funktion av balanstemp.

Följande beteckningar gäller:

Q = energibehov inkl hushållsel hänfört till ett normalår med 85.000 gradtimmar ("före" resp "efter" vp-installationen anges som index)

Q_{tot} = husets totala energibehov under det uppgivna året

Q_{hush} = $3.300 + 700 \cdot (\text{antal personer})$ [kWh] (hushållsel)

Q_{tappv} = $1.200 + 1.000 \cdot (\text{antal personer})$ [kWh] (energi för tappvattenvärmning)

$^{\circ}\text{C} \cdot \text{h}$ = antalet gradtimmar under aktuellt år relaterat till 17°C inomhustemperatur under uppvärmningssäsongen.

Balanstemperaturen kan bestämmas om värmepumpens samt husets effektkarakteristik är känd som funktion av utomhustemperaturen.

För att fastställa balanstemperaturen har följande antaganden gjorts:

- det krävs ett och samma effektbehov för att öka inomhustemperaturen (dvs $k \cdot A$ -värdet är konstant)
- huset uppvärms till 17°C , dvs $t_{inne} = 17^{\circ}\text{C}$
- oljans energi som nyttiggörs för uppvärmning motsvaras av 7000 kWh/m^3
- tappvattenvärmningen motsvarar överslagsmässigt 500 W

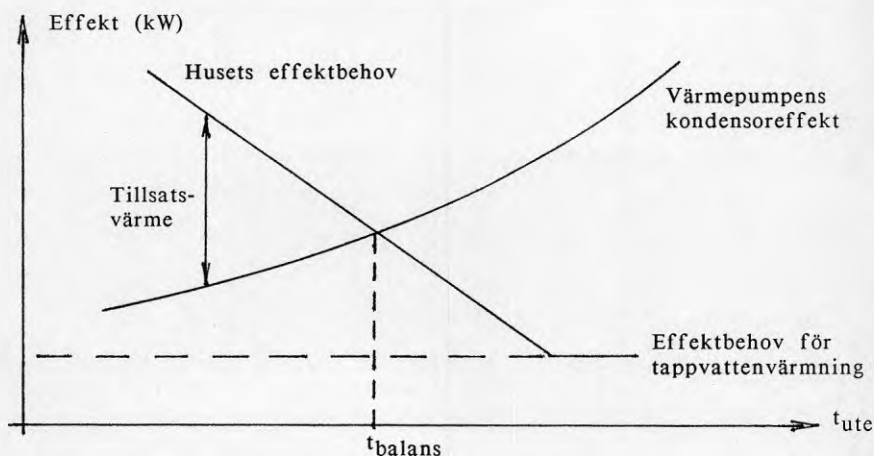
Ett mått på husets effektbehov är $k \cdot A$ -värdet, som anger den erforderliga effekten för att värma huset en grad.

Värdet på $k \cdot A$ beräknas ur sambandet:

$$k \cdot A = (Q_{tot} - Q_{hush} - Q_{tappv}) / (^{\circ}\text{C} \cdot \text{h})$$

Med utgångspunkt från $k \cdot A$ -värdet beräknas därefter husets effektbehov, \dot{Q}_{hus} , med följande ekvation (där \dot{Q}_{tappv} sätts till 500 W):

$$\dot{Q}_{hus} = k \cdot A \cdot (t_{inne} - t_{ute}) + \dot{Q}_{tappv}$$

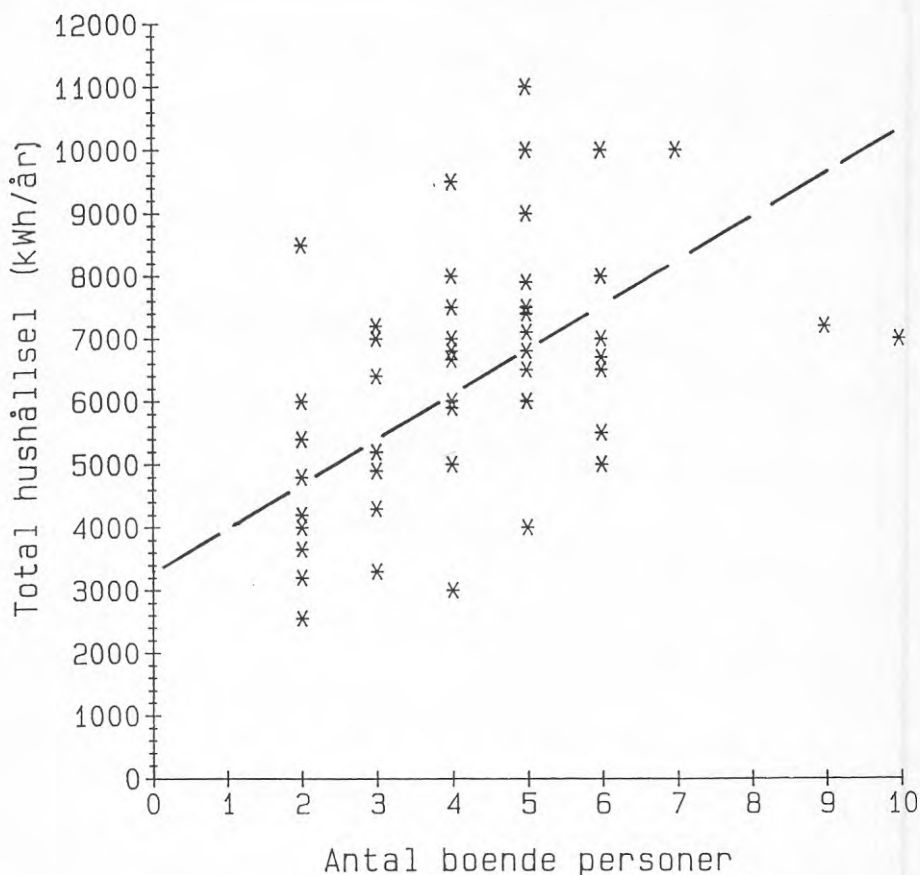


Figur 4.4.2 Bestämning av balanspunkt.

Med kännedom om den effekt som värmepumpen avger vid olika utomhustemperaturer, erhålls balanspunkten grafiskt genom att avläsa skärningspunkten mellan husets och värmepumpens effektkurvor. Se fig 4.4.2.

Utifrån enkätsvaren har det varit möjligt att uppskatta hur antalet boende påverkar behovet av hushållsel. Resultatet återges i figur 4.4.3

Utgångspunkten har varit de hushåll som värmt radiator- och tappvarmvatten med oljepanna före värmepumpinstallationen. I dessa fall har husets hushållsel antagits motsvara den årliga elförbrukningen.



Figur 4.4.3 Hushållsel som funktion av antalet boende.

Av figur 4.4.3 framgår att det finns en konstant del av hushållsel som är oberoende av antalet personer, uppskattningsvis 3.300 kWh/år. Denna överlagras av en personberoende del som motsvarar ungefär 700 kWh/person och år.

Som Q_{hush} har därför schablonen $Q_{\text{hush}} = 3.300 + 700 \cdot (\text{antalet personer})$ ovan använts.

4.5 Råd till den som skall installera värmepump

I enkäterna ställdes följande fråga: "Har du några (ytterligare) råd till den som idag skall installera en värmepump?"

De många råd som värmepumpägarna gav vid de tre enkätomgångarna har vi valt att gruppera och sammanställa på följande sätt:

- 4.5.1 Att tänka på före köp
 - 4.5.1.1 Skaffa information genom att ...
 - 4.5.1.2 Bearbetning av erhållen information
 - 4.5.1.3 Val av installatör
 - 4.5.1.4 Val av värmepump
- 4.5.2 Att tänka på vid köp resp installation
- 4.5.3 Råd av teknisk karaktär
 - 4.5.3.1 Råd som gäller oavsett typ av värmekälla
 - 4.5.3.2 Råd som gäller uteluft
 - 4.5.3.3 Råd som gäller ytjord
 - 4.5.3.4 Råd som gäller bergvärme
- 4.5.4 Rekommendation eller avrådan

Siffrorna efter varje råd anger hur många som gett just det rådet vid de tre enkätomgångarna. Ordvalet kan ha varierat något.

4.5.1 Att tänka på före köp

Råden gavs till personer som vid den tidpunkten tänkte köpa värmepump.

4.5.1.1 Skaffa information genom att ...

- kontakta kommunens energirådgivare, följ hans råd vid val av värmekälla (2; -; -)
- kontakta flera installatörer (3; -; -)
- kontakta flera ägare av värmepump, fråga grannar om deras erfarenheter av installatör, ekonomi, ljudnivå (3; 1; 1)
- skaffa rekommendationer (-; 1; -)
- kontakta elverket, be om elprisprognos (2; -; -)
- studera värmepump i drift i motsvarande fastighet (1; -; -)

4.5.1.2 Bearbetning av erhållen information

- försök förstå de tekniska frågorna före beslut (1; -; -)
- gör en ordentlig, noggrann kalkyl (2; -; 1)
- beräkna noga lönsamheten idag (-; -; 1)
- be oberoende konsult göra investeringskalkyl (-; 1; -)
- kontrollera priser och service noggrannt (-; -; 1)
- räkna på om värmepump lönar sig jämfört med direktel (1; -; -)

- dimensionera med hänsyn till typ av hus (-; 2; -)
- kontrollera noga de data som utlovats (-; 2; -)
- utred energibehov med hjälp av värmekurva (-; 1; -)
- undersök kostnad att tilläggsisolera huset (1; -; -)
- titta på dygnsförbrukningen för kalla dygn (1; -; -)
- se upp med beräkningar av erforderligt tillsatsvärme (1; -; -)

4.5.1.3 Val av installatör

- välj stor, pålitlig installatör med bästa kompetens (5; 4; 3)
- anlita installatör i egen kommun som ställer upp (1; -; -)
- välj installatör som garanterar viss innetemperatur (-; -; 1)
- anlita (namn/firma) (2; 2; 1)
- använd ej samma installatör (2; -; -)

4.5.1.4 Val av värmepump

- välj värmepump från stor och känd tillverkare (4; 9; 2)
- kontrollera kompressorfabrikat, känt märke (1; -; -)
- kontrollera fabrikat på cirkulationspumparna (1; -; -)
- välj värmepump med tillräcklig kapacitet (1; 3; 4)
- överdimensionera, lägg på 20-30% extra marginal (5; 1; 2)
- välj typ av värmepump som ger hög effekt även vid låg utomhustemperatur (1; 1; -)
- välj beprövat system som kräver liten service (-; 1; -)
- välj typ av värmepump som passar din fastighet (1; -; -)
- installera bergvärme (2; 2; 1)
- välj berg/jordvärme, ej uteluft, i Stockholmstrakten (1; 1; 2)
- luftvärmepump ger nog bättre ekonomi än bergvärme (-; -; 1)
- köp ej (uteluftvärmepump av visst fabrikat o typ) (-; -; 1)

4.5.2 Att tänka på vid köp resp installation

- var noggrann vid kontraktskrivning (1; -; -)
- försäkra dig om uppföljning för intrimning, etc (1; -; -)
- kontrollera vad garantin gäller för (2; 2; -)
- kontrollera intecknings-/belåningsmöjligheter (1; -; -)
- garanti med banksäkerhet att energikostnad skall reduceras med visst antal procent (1; -; -)
- be om noggrann drift- och skötselinstruktion (1; -; -)
- be om utförlig teknisk beskrivning (1; -; -)
- begär och följ upp prestanda (1; -; -)
- gör ej installationen under midvintern (1; -; -)

4.5.3 Råd av teknisk karaktär

De olika råden gavs till de som vid den tidpunkten planerade att installera värmeppump.

4.5.3.1 Råd som gäller oavsett typ av värmekälla

- behåll befintlig olje/värmepanna (5; 6; 2)
- ha alternativt bränsle förutom el (-; 2; -)
- använd tillsatsvärme vid nyinstallation (1; 1; -)
- stort, gammalt trähus kräver oljetillsats (-; -; 2)
- anpassning till oljepannan i gammalt hus är svår (-; 1 -)
- tänk på att källaren blir kallare än vid oljeeldning (1; -; -)
- tänk på att tappvarmvattnet blir högst 50 - 55°C (1; -; -)
- välj varmvattenbehållare som är stor nog (1; 1; 1)
- öka radiatorytan om möjligt (-; 3; -)
- byte av radiator typ kan behövas (-; 2; -)
- kontrollera ventilationen i bottenvåningen (1; -; -)
- undersök vilken vattentemp som erfordras (-; -; 1)
- pressa ner radiator temperatur med kanalluftsystem (1; -; -)
- räkna med lång inkörningstid (1; -; -)
- satsa på vattenburen värme med ackumulatortank, elvärme med natttaxa (1; -; -)
- komplettera med system med värmeväxling luft/luft och vatten/luft (-; -; 1)
- se till att automatik för samkörning finns (1; -; -)
- välkonstruerat reglersystem (-; -; 1)
- ej alltför sofistikerad styranläggning (-; -; 1)
- senare installerad elkasett bör samköras med pump som styrs av returvärme, så pumpen ej stängs (1; -; -)
- tillsatsvärme med separat termostat så värmepumpen går kontinuerligt vid kall väderlek (-; 1; -)
- koppla tillsatsvärme till pumpen med shunt (-; 1; -)
- installera på senhösten så effekten kan mätas genast (-; -; 1)
- montera el/effektmetare till pumpen (1; -; 1)
- montera termostater på elementen (1; -; -)
- kontrollera att kalla delar är rostfria (-; -; 1)
- välj flexibla anslutningar mellan rörsystem och värmepump (-; 1; -)
- se upp med att cirkulationspumpen fastnar, korroderar, vid långt stillestånd (-; -; 1)

4.5.3.2 Råd som gäller uteluft

- placera värmepump inomhus p g a isbildning, rostangrepp (1; 1; -)
- placera värmepump i utifrån ventilerat källarutrymme (1; -; -)
- ställ ej värmepump på plats som får ner snö från taket (2; -; 1)
- värmeslingor i yttre delen för att undvika frysskador (-; 1; -)
- ordna god filtrering av uteluften så "smolk" ej täpper till defrosteravloppet (slangen) (1; -; -)
- behåll olja som tillsatsvärme, då elkasett (15 kW) ej räcker när värmepump slår ifrån vid -15°C (1; -; -)
- oljepannan måste kunna kopplas bort under sommaren (1; -; -)
- se till att värmepump klarar varmvattenbehovet under mildare årstider samt att den prioriteras vid samköring (1; -; -)

4.5.3.3 Råd som gäller ytjord

- använd ej kedjegrävare för nedläggning av kollektor, den förstör gräsmattan (1; -; 1)
- kan ge kraftig tjälskjutning i mark, ojämn gräsmatta (-; 2; 2)
- var noga med hur rören läggs ner, bra grundarbete (-; 1; 1)
- bättre efterarbete vid röriläggningen (1; -; -)

4.5.3.4 Råd som gäller bergvärme

- snåla ej med borrhjup, ta till i överkant (2; 2; 2)
- låt en specialist beräkna brunnens optimala djup (-; -; 1)
- använd slutet system, 3-slang (-; -; 1)
- lägg ej anläggningar för nära varann (1; -; -)

4.5.4 Rekommendation eller avrådan

- installera värmepump om energibehovet är stort (3; -; -)
- vänta ej, gör det snarast (3; 1; 1)
- inget att tveka om för större äldre hus (1; -; -)
- stor vinst ekonomiskt och miljömässigt (1; -; 1)
- installera för miljöns skull, även om vinsten är liten (-; 1; -)
- stor investering som ger valuta (1; -; -)
- nöjd med egen installation (-; 1; -)
- värmepump lönar sig om lån ej behövs för investeringen (1; -; -)
- ekonomikalkyl måste visa rejäl vinst med marginal efter förräntning och avskrivning (1; -; -)
- "go ahead", men var beredd på driftstörningar, spec vid grundvatten. Räkna med kapitalkostnaden (1; -; -)
- välj bergvärme om avdragsmöjligheter av räntor på lån ges (-; 1; -)
- lönar sig nog ej att borra idag p g a lågt oljepris (-; 1; -)
- knappast ekonomiskt motiverat p g a oljepris och eldiskussionen efter Tjernobyl (-; 1; -)
- initialkostnaden hög (-; 1; -)
- avråder tveksamma och varnar för kalkyler som ej håller (-; 1; -)
- att inte installera (-; -; 1)
- tilläggsisolera huset i stället (-; 1; 1)
- gör något roligare för slantarna (-; 1; -)

BILAGA 1: UTFORMNING AV ENKÄTOMGÅNGARNA

FÖRSTA ENKÄTOMGÅNGEN, 1985-86

1(2)

Typ av hus Villa Hyreshus Affär

byggnadsår

bostadsyta m²

antal boende st

Vilket år installerades värmepumpen?

Typ av värmekälla yttjord uteluft bergvärme grundvattenUppvärmningsenergi före värmepumpinstallation olja elHar huset tilläggsisolerats? Ja Nej Vid ja när?Har Du följt upp energiförbrukningen? Ja Nej

Vid ja är det av stor vikt att nedanstående uppgifter besvaras så fullständigt som möjligt:

{	olja: Oljeförbrukning före vp inst. m ³	Uppgiften avser: genomsnitt under flera år		ett år, nämligen
		[]	[]	[]
	efter vp inst. m ³	[]	[]	[]
	el: Elförbrukning inkl hushålls-el.	före vp inst. kWh	[]	[]
efter vp inst. kWh		[]	[]	[]

Installatör av värmepumpen

Värmepumpens fabrikat beteckning

ev uppgiven värmeeffekt

Tillsatsvärme Befintliga oljepannan El kW Behövs ej Annat (t ex ved) angeÖverensstämmer värmepumpens prestanda mot utlovat? Ja Nej Vet ejÄr Du belåten med vp Mycket Ganska Nej Vet inte

om Nej/Varför?

.....

.....

Service: antal fel senaste året? } efter slutbesiktigad
antal besök senaste året? vet ej } anläggning

Hur mycket har besöken kostat?

Typ av fel { styrsyst. elsystem. kompressor fläkt pumpar läckage
ange om möjligt var

annat:

forts.

Tid innan fel åtgärdades

Själv avhjälpta }

fel }

Har garantiåtgärder sköts enligt utlovat? Ja Nej Har ej
åberopats

Störningar: Finns störande ljud Ja Nej

Vid Ja kan Du lokalisera varifrån?

	Ja	Nej
kompressor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
fläkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
avfrostning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
via rör eller väggar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Har grannen påverkats av värmepumpinstallationen?

.....

.....

Har Du några råd till den som i dag skall installera en värmepump?

.....

.....

.....

Får vi kontakta Dig för ev vidare frågor? Ja Nej

Var när vi Dig enklast? Telefon

1(2)

Typ av värmekälla ytjord uteluft bergvärme grundvatten

Har huset tilläggsisolerats? Ja Nej Vid ja när?

Har Du följt upp energiförbrukningen? Ja Nej

Vid ja är det av stor vikt att nedanstående uppgifter besvaras så fullständigt som möjligt:

	Uppgiften avser: uppvärmningssäsongen 1985 - 86	annan period nämligen
Olja: Oljeförbrukning m ³	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
el: Elförbrukning kWh inkl hushållsel.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tillsatsvärme Befintliga oljepannan
 El kW
 Behövs ej
 Annat (t ex ved ange

Överensstämmer värmepumpens prestanda mot utlovat? Ja Nej Vet ej

Är Du belåten med vp Mycket Ganska Nej Vet ej

om Nej/Varför?

Service: antal fel senaste året? } efter slutbesiktigad
 antal besök senaste året? vet ej anläggning
 Hur mycket har besöken kostat?

Typ av fel { styrsyst. elsystem kompressor
 fläkt pumpar läckage

ange om möjligt var

annat:

forts.

ENKÄT -- ERFARENHETER AV VÄRMEPUMPINSTALLATION -- 1988-04-28

Typ av värmekälla: ytjord uteluft bergvärme grundvatten

Tillsatsvärme: Befintliga oljepannan Behövs ej
 El kW Annat (ange)

Överensstämmer värmepumpens prestanda mot utlovat? Ja Nej Vet ej

Är du belåten med värmepumpen? Mycket Ganska Nej Vet ej

om Nej/ Varför?

Finns service-avtal? Ja Nej Vet ej

Antal rutinbesök p.g.a. service-avtal st Vet ej

Antal besök orsakat av fel st Vet ej

Hur mycket har besöken kostat? kr Vet ej

Antal fel senaste året st

Typ av fel styrsystem elsystem kompressor

.... fläkt pumpar läckage. Ange var
 annat

Tid innan fel åtgärdades

Själv avhjälpna fel

Har garantiåtgärder skötts som utlovats? Ja Nej Har ej åberopats

Har Du några (ytterligare) råd till den som idag skall installera en värmepump?

.....

Får vi kontakta Dig för ev vidare frågor? Ja Nej

Var när vi Dig i så fall enklat? Telefon

Tack på förhand för hjälpen!! Åke M.

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 841139-9
från Statens råd för byggnadsforskning till Institutet
för mekanisk värmeteori och kylteknik, Tekniska högskolan,
Stockholm.**

Art.nr: 6709016

**Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna**

R16: 1989

ISBN 91-540-4981-4

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Cirka pris: 37 kr exkl moms