



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

R45:1988

**Introduktion av
villavärmepumpar
Organisatoriska aspekter**

Eric Båve

R
AWA

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr

Plac *ser*

Byggforskningsrådet

R45:1988

INTRODUKTION AV VILLAVÄRMEPUMPAR

Organisatoriska aspekter

Eric Båve

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 850516-0
från Statens råd för byggnadsforskning till inst. för
byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH, Stockholm.

REFERAT

Introduktionen av villavärmepumpar i Sverige började 1974 och var som intensivast i början av 80-talet. År 1985 hade andelen småhus med värmepumpar ökat till ca 3,5 %. Regionala variationer förekommer. På länsnivå och kommunnivå är dessa 1:2 resp 1:45. Orsaken till den stora skillnaden på kommunnivå är insatser från kommunala energirådgivare och återförsäljare. Antalet tillverkare och typer av värmepumpar ökade snabbt fram till 1985. Statligt ekonomiskt stöd och reducerade krav från bostadsstyrelsen ökade introduktionstakten. Bristande kompetens hos installatörer m.fl. bidrog till brister i villavärmepumpens praktiska funktion och ökade behovet av service. Möjligheterna att tillgodose servicebehovet reducerades av servicefirmornas svårighet att bygga upp en kompetens för ett så stort antal olika typer av värmepumpar. Efter expansionen av tillverkare och generalagenter i början av 80-talet har flera företag lagt ned tillverkningen av värmepumpar eller gått i konkurs vilket medför problem för värmepumpägare att få tag i reservdelar.

I Byggforskningsrådets 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.

R45:1988

ISBN 91-540-4885-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Svenskt Tryck Stockholm 1988

INNEHÅLL	SID
Förord	1
Sammanfattning	2
1 INLEDNING	4
2 SYFTE, METOD OCH AVGRÄNSNING	7
3 EXTERNA FAKTORER SOM PÅVERKAR INTRODUKTIONEN AV VÄRMEPUMPAR	
3.1 Inledning	10
3.2 Klimat, bebyggelse och andra externa faktorer	10
4 AKTÖRER OCH INTERNA FAKTORER	
4.1 Tillverkare, återförsäljare, kommuner och andra aktörer	13
4.2 överenskommelser, normer och andra interna faktorer	17
5 INTRODUKTIONENS OLIKA SKEDEN	19
6 NÅGRA KONSEKVENSER AV INTRODUKTIONEN	21
7 REGIONALA VARIATIONER I ANDELEN SMÅHUS MED VÄRMEPUMPAR ÅR 1985	23
8 INTRODUKTIONEN I ETT LÄN MED HÖG ANDEL SMÅHUS MED VÄRMEPUMPAR	26
9 EN KOMPARATIV STUDIE	
9.1 Inledning	31
9.2 Mora kommun	31
9.3 Borlänge kommun	33
9.4 Sammanfattande jämförelse	39
10 SLUTSATSER	40
11 REFERENSER	42
12 NOTER	45
13 TABELLFÖRTECKNING	51
Efterord	52

Förord

Föreliggande rapport är resultatet av ett forskningsprojekt som påbörjades 1987 och behandlar introduktionen av värmepumpar med tyngdpunkten på organisatoriska aspekter på regional nivå.

Forskningsprojektet liksom tillhörande förstudie har genomförts vid Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH, och huvudsakligen finansierats av Bygghörsningsrådet.

På institutionen har Professor Hans G Rahm, Docent Jan Bröchner och Tekn.lic. Thomas Westin följt arbetet och lämnat värdefulla synpunkter. Professor Hans Björnsson har varit rådgivande i val av dataprogram etc. Ingrid Blidholm har bl.a. skrivit ut rapporten. De är alla värda ett stort tack.

Utanför institutionen har jag haft givande samtal med bl.a. Tord Maunsbach, Folke Snickars och Tom Burns. Personal på SCB, Bostadsstyrelsen och länsbostadsnämnden har hjälpt till med statistiskt underlagsmaterial har. Av stor betydelse för genomförandet har varit alla de som låtit sig intervjuas och svarat på postenkäten. I förstudien har Statens Provningsanstalt hjälpt till med besiktning av värmepumpar och jag vill särskilt tacka Pär Fahlén och Reinhold Larsson för deras hjälp.

Flera personer har också deltagit på seminarier. Ett stort tack till er alla.

Eric Båve

SAMMANFATTNING

Introduktionen av värmepumpar har i forskningsprojektet undersökts med avgränsning till uppvärmning av småhus och i huvudsak åren 1980-1985.

Syftet med forskningsprojektet var

att beskriva och jämföra regioner i Sverige med avseende på förekomsten av värmepumpar

att värdera värmepumpinstallationernas funktion och uppskatta servicebehov med utgångspunkt från brukarnas erfarenheter

att identifiera olika faktorer som styr introduktionstakten

att värdera statliga och kommunala åtgärder

Värmepumpstekniken ger dels möjlighet att reducera energitillförselbehovet i ett hus genom att tillvarata värmen i frånluften dels möjlighet att utnyttja energikällor med låg temperatur i omgivningen. I praktiken har de serietillverkade värmepumparna inte nått så hög prestanda som beräknats. Orsaken är inte själva värmepumpen utan brister i systemlösning och installationen.

Enligt enkätundersökningar är flertalet ägare till värmepumpar nöjda med dessa. Driftsstörningar förekommer emellertid på ca hälften av dem. Serviceavtal är ändock mycket ovanliga. De firmor som skulle kunna marknadsföra dem uppger ofta att de inte vill binda upp sig och att avtalen är alltför komplicerade. Kunderna känner i allmänhet inte till att serviceavtal existerar som utformats av Konsumentverket i samarbete med branchen och andra organ.

Möjligheterna till service varierar såväl regionalt som efter fabrikat. I områden där värmepumpar förekommer endast i några få exemplar är reseavstånd för serviceföretag ofta en fördyrande faktor.

Riksdagens energipolitiska beslut 1978 och 1981 innebar att introduktionen av värmepumpar gavs statligt ekonomiskt stöd och information.

Bristerna i det statliga finansierings- och kontrollsystemet skapade dock möjligheter för företag med kortsiktiga vinstintressen att sälja och installera nya typer av värmepumpar med sämre kvalitet.

Kvalitetskontrollen av de värmepumpmärken som godkändes för ekonomiskt stöd, minskade genom att Bostadsstyrelsens krav på typgodkännande upphörde och reducerades till krav på blott en formell ansökan om typgodkännande. Detta beslut föregicks av en uppenbar kapacitetsbrist i den mest resurskrävande länken i kontrollkedjan, Statens Provningsanstalt.

Flera av de fabrikat som tillkom under 80-talet upphörde samma decenium. Service och reservdelar till dessa är därför svårtillgängliga. Ca 30 000 personer var 1987 ägare till värmepumpar från företag som lagt ner produktionen eller gått i konkurs.

De företag som först introducerade värmepumpar t.ex. Westinghouse, upphörde med tillverkningen redan i början av 80-talet.

Regionala variationer

Andelen småhus med värmepumpar varierar regionalt. I norra Sverige, temperaturzon 1 är andelen lägre än i södra Sverige. Variationen på denna nivå och på länsnivå är i storleksordningen 1:2 och på kommunnivå 1:45.

Kommunernas roll var pådrivande när det fanns statligt stöd, men kommunala restriktioner som bromsade introduktionstakten förekom i flera kommuner.

Studien av ett län med hög andel (4,5%) småhus med värmepumpar visar att de statliga åtgärderna för värmepumpar varit verkningsfulla för både kommunernas energiplanering och introduktionstakten.

En jämförelse mellan en kommun med en hög andel småhus med värmepumpar och en kommun med genomsnittlig andel visar att kommunal energiplanering och energirådgivning samt återförsäljare är de viktigaste lokala faktorerna.

1 INLEDNING

Industrialisering har inneburit en snabbt stigande energiförbrukning. Exploateringen av fossila bränslen såsom kol och olja har orsakat miljöförstöring direkt vid hanteringen av dessa energiråvaror och energiomvandlingen av dessa. Luftföroreningar och försurning av mark och vatten har uppmärksammats som ett hot mot både människa och natur. Nya energitillförselssystem har införts såsom kärnkraft. Riskerna för kärnvapenspridning, radioaktiva utsläpp och problem med avfallshantering har dock förändrat kärnkraftens roll som lösning på miljöproblemen förknippade med energitillförsel.

I ett globalt framtidsperspektiv innebär en traditionell industrialisering av u-länderna att energiförbrukningen och miljöförstörelsen ökar. I IIASA:s framtidsbedömning "Energy in a Finite World - A Global System Analysis" ökar den primära energianvändningen i det lägre alternativet från att år 1980 vara ca 10 TWår per år till att år 2020 bli 19 TWår per år.

Framtidsbedömningar som tar fasta på möjligheterna att effektivisera energianvändningen och på så sätt minska behovet av nya energitillförselanläggningar ger en betydligt lägre energiförbrukning. (N1)

På världsenergikonferansen i Frankrike år 1986 presenterades rapporten "An end-use oriented global energy strategy" (1) av ett forskarteam från fyra kontinenter. Deras bedömning är att världens primära energianvändning med en fortsatt industrialisering av u-länderna år 2020 skulle kunna begränsas till ca 11 TWår per år.

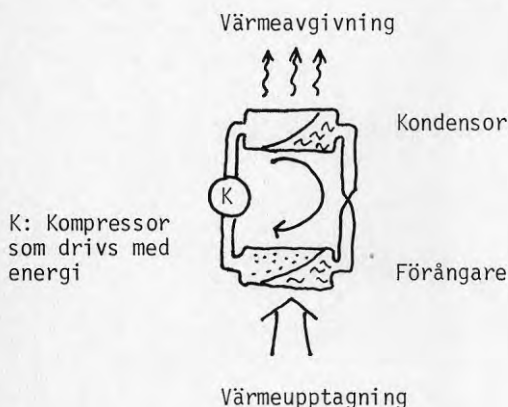
Effektiviseringen av energianvändningen i i-länderna är den väsentligaste skillnaden i de två nämnda framtidsbedömningarna.

Under 80-talet har emellertid forskningen om energisystem givit så tydliga resultat att enighet råder om att teknik finns som kan reducera energitillförselbehovet påtagligt. Solenergi är ur miljösynpunkt mest fördelaktig. Solinstrålningen kan utnyttjas direkt med passiv solenergiteknik och indirekt genom teknik som utnyttjar de naturliga värmelagren. En sådan energiteknik är värmepumpen som också omnämns i forskarteamets rapport. Hur värmepumpar och annan effektiv energi-användningsteknik ska införas behandlas inte i rapporten. Den avslutas blott med orden: "There remain many unanswered questions about how best to implement end-use energy strategies. But the kind of policies most likely needed involve the coordinated use of familiar policy instruments".

I Sverige introducerades mellan år 1975 och år 1985 ca 100 000 värmepumpar genom en rad olika insatser av myndigheter, företag och andra organisationer som är viktig att dokumentera och analysera.

Värmepumpstekniken (N2) härör från de grundläggande teorier som fysikern Carnot presenterade i början av 1800-talet. I mitten av 1800-talet redogjorde lord Kelvin för en idé till en maskin som kunde värma eller kyla en byggnad alltefter behov. Kylskåpet var den först spridda produkten av denna idé. Det dröjde ända till 1930-talet innan de första värmepumparna började användas i praktiskt bruk. Populärt brukar värmepumpen kallas för ett omvänt kylskåp.

Nedanstående figur visar värmepumpens funktion. När ånga kondenseras avger den värme. Trycket och temperaturen avgör när vätskan övergår till ånga och vice versa.



Figur 1 Principskiss över värmepumpens funktion

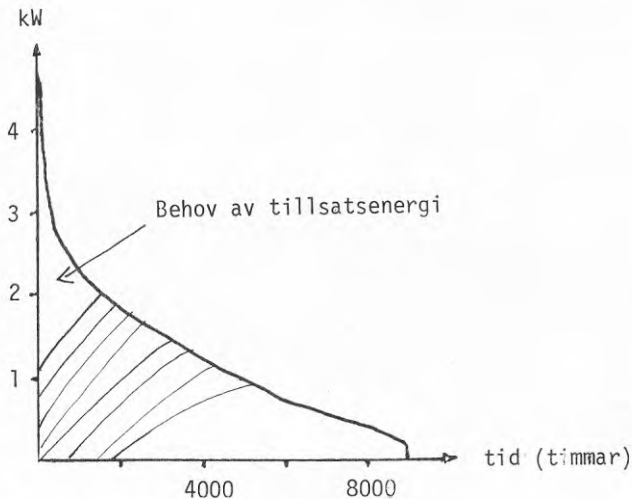
Några vanligt förekommande värmekällor som utnyttjas med hjälp av villavärmepumpar är uteluft, ytjordvärme, grundvatten och luft i huset som ventileras ut, sk frånluft. Kompressorn komprimerar gasen med hjälp av drivenergi. Köldmedium är vanligtvis någon av klorfluorkarbonerna CFC 11, CFC 12, CFC 113 eller "freoner" som de i dagligt tal kallas efter ett handelsnamn. Kondensorn avger värme som förs vidare i huset genom vattenledningar eller luftkanaler.

Ett sätt att värdera värmepumpen ur principiell teknisk synvinkel är att beräkna eller mäta dess värmefaktor (Coefficient of performance, COP).

Kvoten mellan energibehovet för att driva kompressorn och pumpa energibäraren (luften, vattnet) och den värmeenergi som värmepumpen avger, kallas värmefaktorn och är i bästa fall ca 3 för marknadens villavärmepumpar.

Ett annat sätt att värdera en villavärmepump är att beräkna eller mäta hur stor del den kan tillgodose av ett hus effektbehov. Även om en värmepump endast tillgodoser en mindre del av husets effektbehov, kan det vara en lönsam investering för husets ägare.

Nedanstående diagram visar sambandet mellan effekt (kW) och tid (timmar under ett år). Effektbehovet i ett hus varierar i ett välisolerat hus från 0 till ca 5 kW. De energikällor som vanligtvis utnyttjas med hjälp av värmepump teknik t.ex. uteluft täcker endast en del av effektbehovet.



Figur 2: Årsvaraktighetsdiagram

2 SYFTE, METOD OCH AVGRÄNSNING

Syftet med forskningsprojektet är

att beskriva och jämföra regioner i Sverige med avseende på förekomsten av värmepumpar,

att identifiera olika faktorer som styr introduktionstakten i allmänhet och dess samband med servicebehovet i synnerhet,

att värdera statliga och kommunala åtgärder vid introduktion av värmepumpar,

att värdera värmepumpinstallationernas funktion och servicebehov med utgångspunkt i brukarnas erfarenheter.

Införandet av ny teknik i samhället är ett fenomen där olika problem kan identifieras som berör flera vetenskapliga discipliner. Forskningsprojektet om introduktionen (N3) har därför strävat mot en helhetssyn (N4) och använt en tvärvetenskaplig metod.

FAKTORER och som styr introduktionen		AKTÖRER
Externa	Interna	Nationella
Tex klimat	Tex förordningar	Lokala
Spridning, konsekvenser för småhusens oljeberoende, energitillförselbehov, de boende, m.fl.		

Datainsamlingen har varit inriktad både på "hårda" och "mjuka" data. Kvantitativa uppgifter om introduktionen har tagits fram för statistisk analys. Huvudsakligen har enkätbaserad statistik använts. Den kommer från Statistiska Centralbyrån (N5) och branschorgan, men också från särskilda enkätundersökningar som ingått i forskningsprojektet. Intervjuer med personer i företag, myndigheter etc har genomförts både på plats och med hjälp av telefon. Några seminarier har också hållits med deltagande av forskare och personer som varit direkt involverade i introduktionen. Tidningar samt dokument och rapporter från myndigheter, forskningsorgan och företag har givit viktiga bidrag till projektets empiriska och analytiska del.

Flera olika applikationer av värmepumpstekniken har under 80-talet marknadsförts i Sverige för såväl industri som bebyggelse med skilda introduktionsförlopp. I projektet har en avgränsning gjorts till den mest frekventerade värmepumpen, nämligen den eldrivna villa- värmepumpen. På regional och lokal nivå har en ytterligare begränsning gjorts. Med hänsyn till tillgänglig statistik har frånluftsvärmepumpar inte ingått i den kvantitativa analysen.

Konsekvenserna av värmepumpintroduktionen kan mätas på olika sätt, t.ex i reducerad oljeanvändning och samhällsekonomiska effekter, men här väljs antalet värmepumpar och andelen småhus (N 6) med värmepumpar av alla småhus för att få ett grundläggande empiriskt material för att beskriva de regionala variationerna.

Rapportens uppläggning

Fyra olika nivåer har använts i beskrivningen och analysen (N4). En nationell med fokusering på olika aktörers bedömningar av värmepumpen i det framtida energisystemet och det faktiska utfallet samt en analys av de olika skedena i introduktionen.

På regional nivå kan vissa aktörers insatser lättare identifieras och analyseras. De olika regionala förutsättningarna anger också skillnader i delmarknader. Även på regional nivå finns många aktörer och kategorier av aktörer vars insatser är svåra att identifiera.

På lokal nivå har därför en komparativ studie genomförts. Valet har inte varit slumpmässigt utan hänsyn har tagits till andelen småhus med värmepumpar. I rapportens inledande avsnitt behandlas den nationella nivån översiktligt och i de avslutande avsnitten den regionala och lokala nivån. På individnivå har intervjuer och enkätundersökningar genomförts. I texten betecknas referenser med siffror och noter med bokstaven N följt av siffror.

Dessutom refereras i texten till beteckningarna UV, US, UI och UF, vilket betyder följande fyra otryckta underlagsrapporter:

UV Värderingar av värmepumpstekniken, Uppsats i kursen Teknikvärdering. Institutionen för Industriell ekonomi och organisation. KTH 1987

US Statistiskrapport om värmepumpar m.a.p. märke, tid och rum.

UI Intervjuer av personer i företag, kommun och stat.

UF SVEP en ny förhandlingspart för garantier, serviceavtal och typgodkännande.

3 EXTERNA FAKTORER SOM PÅVERKAR INTRODUKTIONEN AV VÄRMEPUMPAR

3.1 INLEDNING

I detta avsnitt behandlas kortfattat några betydelsefulla förutsättningar under 80-talets början. De kan också kallas externa faktorer eftersom de är viktiga för introduktionen, men inte alls eller endast på lång sikt (mer än fem år) kan påverkas av en nation som Sverige.

3.2 KLIMAT, BEBYGGELSE OCH ANDRA EXTERNA FAKTORER

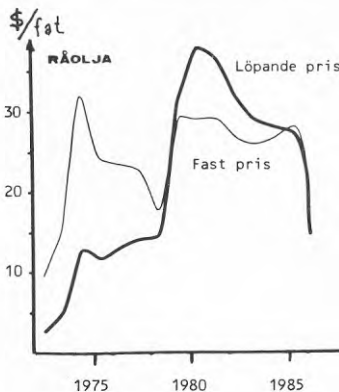
De fyra viktigaste externa faktorerna är klimat, el- och oljepriser, naturgeografiska förhållanden och bebyggelsestrukturen.

Klimat och teknik

Värmepumpstekniken hade varit kommersiellt tillgänglig i andra länder där klimatet innebär ett behov av både kylning och uppvärmning. Med s k reversibla värmepumpar kunde dessa behov tillgodoses. I Sverige med ett kyligare klimat är värmepumpens värmeavgivningsfunktion viktigast. De först importerade värmepumparna var inte anpassade för detta.

Internationella oljepriser

Den kraftiga oljeprisökningen 1973/74 (se figur 3) följdes av värmepumpinstallationer redan år 1974 av märkena Westinghouse, Carrier och Kryoterm. Först efter nästa kraftiga oljeprisökning 1979 blev efterfrågan på värmepumpar påtagligt förändrad.

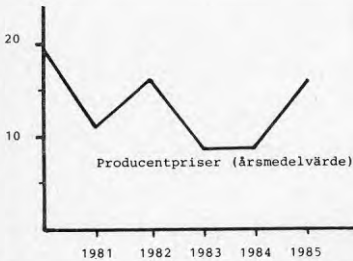


Figur 3 Råoljans fasta och löpande priser i \$ per fat under perioden 1972-1986. (2)

Elpriset

Av diagrammet nedan framgår att producentpriserna var högst under 1980. Prisstegringen 1985 berodde på en ökad elförbrukning med 5 TWh, men påverkade inte de sjunkande högspänningspriserna.

öre/kWh



Figur 4 Producentpriser, 1985 års prisnivå öre/kWh enligt Statens energiverk (3).

Naturgeografiska förhållanden

Naturliga värmelager såsom ytjordvärme, bergvärme, grundvattenvärme och sjövärme varierar påtagligt geografiskt och ger olika förutsättningar för olika värmepumpapplikationer.

Berg i dagen är en begränsande faktor för en av de vanligaste villavärmepumparna, nämligen ytjordvärmepumpen. I sådana områden är det främst berg-, uteluft- och frånluftvärmepumpar som är lämpliga.

Bebyggelsestrukturen

Möjligheterna för olika värmepumpapplikationer varierar avsevärt med bebyggelse- och fastighetsstruktur. I vissa strukturer är flera applikationer lämpliga i andra endast några få (N7).

Grupphusbebyggelse medger antingen en större värmepump i en gruppcentral eller små värmepumpar i varje hus.

Tomtstorleken har betydelse för valet mellan yttjord-, uteluft eller bergvärmepump. Förstnämnda pumptyp fordrar tomter som är betydligt större än de knappt 1000 kvm som är vanliga i 70- och 80-talets småhusområden. (NB)

Bebyggelsens avstånd från sjöar och vattendrag har betydelse för vissa applikationer av värmepumpen.

Småhusens storlek och värmebehov har en avgörande betydelse för lönsamheten. Det vanligaste uppvärmnings-sättet år 1980 var med olja som motsvarade drygt hälften av småhusens energianvändning.

4. AKTÖRER OCH INTERNA FAKTORER SOM
PAVERKAT INTRODUKTIONSTAKTEN
I huvudsak avses perioden 1980-1985.

4.1 Några centrala aktörers framtidsbedömningar

Riksdag, departement och flera statliga verk har värderat värmepumpstekniken vid några tillfällen. Riksdagen beslutade om riktlinjerna för energipolitiken i juni 1981. Kvantitativa mål angavs för 1990. Värmepumpar i småhus bedömdes ge 7 TWh värme, vilket motsvarar ca 437 000 småhus år 1990 (4). Det var ett högt ställt mål jämfört med andra organ som framgår av tabellen nedan.

Tabell 1: Småhus med värmepump år 1990

Uppgifterna är hämtade från nedanstående organs rapporter	antal
Regeringens proposition (5)	437 000
Byggforskningsrådets värmep.grupp(6)	255 000
Energiforskningsnämndens rapport (7)	150 000
Centrala driftsledningen (CDL) 1981	131 000

Extremvärdena för introduktionstakten fram till 1990 var i genomsnitt 50 000 per år enligt propositionen och 15 000 per år (CDL).

4.2 Tillverkare, återförsäljare, kommuner och andra aktörer

Tillverkare, generalagenter och återförsäljare

Värmepumpbranschen bestod som mest av närmare 50 företag som tillverkade eller importerade värmepumpar. Flera av dessa företag tillverkade också substitut, såsom elpannor och vedpannor. Marknaden var överetablerad, trots att den expanderade något. En successiv förändring av branschen sker från import av kompletta värmepumpar till svensk tillverkning med import av enstaka komponenter, t.ex. kompressorer. Ett av de största företagen, Westinghouse från USA, lade ner sin tillverkning i början av 80-talet.(19)

Företag med kontrakterade återförsäljare är ovanliga. Den största tillverkaren Thermia AB har det genomgående. Företaget hade ca 100 kontrakterade återförsäljare över hela landet. Industriell Värmeteknik AB, IVT har också kontrakterade återförsäljare, men endast på regionsnivå.

Traditionellt förekommer inte kontrakterade återförsäljare inom VVS-branzen. Så är fallet med t.ex. Bentone, ägt av Saab-Scantias dotterföretag AB CTC Leveranser sker huvudsakligen till de rörfirmor som kontaktar företaget.

En tredje kategori av återförsäljare är de som köper av importörer eller grossister. Varumärkena Westinghouse och Carrier började saluföras redan något år efter den första oljekrisen.

Ägare av småhus

Småhusägarna kan indelas i två generella kategorier: De som köpt eller byggt ett småhus med värmepump och de som valt att ersätta eller komplettera uppvärmningsanläggningen med en värmepump i sitt småhus. De motiv och bevekelsegrunder som ligger bakom ett köpbeslut varierar och behandlas inte närmare här. Några undersökningar finns emellertid som avser beslut om energihushållningsåtgärder. Ur SCB:s rapport "Hushållens Energianvändning" (9) är följande tabell hämtad.

Tabell 2 Personliga skäl för energisparandet, HEA 1980/81

	Fördelningen i procent av samtliga											
	Personliga ekonomiska skäl			Sveriges ekonomi			Vår politiska sårbarhet genom oljeberoendet			Miljöskäl		
	Samtliga	Villaägare	Hysesgäster	Samtliga	Villaägare	Hysesgäster	Samtliga	Villaägare	Hysesgäster	Samtliga	Villaägare	Hysesgäster
Mycket viktigt	25	32	16	51	52	44	53	55	53	50	48	53
Ganska viktigt	42	46	35	31	29	35	26	26	25	29	31	26
Varken/eller	9	6	15	4	4	3	3	2	4	5	5	3
Ganska betydelselöst	10	5	15	3	4	4	2	2	2	3	3	3
Helt betydelselöst	4	1	8	1	1	2	1	1	1	0	1	0
Tveksam, vet ej	2	1	3	2	1	3	7	6	7	4	4	5
Frågebortfall	8	9	8	8	9	9	8	8	8	9	8	10
Summa	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Även ett ekonomiskt motiv som att minska uppvärmningskostnaden, rymmer många alternativ. Köpbeslut baserade på kalkyler påverkas i hög grad av bedömningen av det framtida energipriset.

Frånvaron av beslut om köp av värmepump har från psykologisk synpunkt sammanfattats av Hallin och Petersson i "De glömda aktörerna" (10):

"Många hushåll behåller sin gamla oljepanna för att skapa andrum inför ett besvärligt anläggningsval... De viktigaste hindren för en värmepumpsexpansion är oklar driftsäkerhet, hög investeringskostnad jämfört med alternativ samt att tekniken är "ny", okänd och komplex"

Konsumenternas reaktioner efter sina värmepumpköp har betydelse för grannarnas attityder och även i vidare kretsar om erfarenheterna sprids i lokalpress m.m. Den enkätundersökning som genomförts (US) tyder på att flertalet är nöjda: dock är driftsstörningar vanliga, servicebehovet är större än väntat och brister finns när det ska tillgodoses. I några fall har anmälan skett till Allmänna reklamationsnämnden. Behovet av saklig information och rådgivning var alltså uppenbar.

Kommunerna

Kommunerna har flera möjligheter att påverka introduktionen av värmepumpar. Det gäller såväl på lång som på kort sikt.

Kommunerna har dock inte uppträtt på något enhetligt sätt när det gäller värmepumpar. Både pådrivande och restriktiva kommuner kan identifieras. Det finns också kommuner som inte haft någon uttalad avsikt eller enhetligt handlingsmönster.

Det finns flera skäl till detta förhållande. Några av dem behandlas i avsnitten 7, 8 och 9.

Formellt sett hade kommunerna i början av 80-talet en rad olika styrmedel för att påverka introduktionen av ny uppvärmningsteknik såsom värmepumpar (11).

Beträffande nybebyggelse hade kommunerna en formell och restriktiv roll genom byggnadsnämnderna som kontrollerande och byggnadslovsgivande organ.

Det kommunala planmonopolet gav kommunerna möjlighet att välja uppvärmningssystem i nybebyggelsen. Det förutsatte dock kommunalt markinnehav och exploateringsavtal med uppvärmningssättet som en av punkterna.

I de kommuner som endast obetydligt påverkade energiförsörjningen blev småhustillverkaren en viktig aktör när det gällde nybebyggelse i kommunen. Valet för småhustillverkaren har ofta stått mellan direktverkande el, värmepump eller elpanna. Även värmeväxlare har bedömts som ett alternativ till värmepump.

För installation av värmepumpar i befintlig bebyggelse har kommunerna haft funktionen att vara förmedlingsorgan av statliga lån. I samband med den uppgiften har energirådgivningen varit ett viktigt styrmedel.

På lång sikt är det främst genom speciella insatser som kommunerna kan påverka marknaden. I exempelvis befintlig bebyggelse genom att anlägga ett fjärrvärmesystem.

I samband med att kommunerna upprättade och beslutade om s.k. oljereduktionsplaner förekom ställningstaganden till värmepumpar i småhus. Enligt de särskilda instruktioner (12) som SIND givit ingick en särskild oljereduktionstabla med bl.a. en kolumn för värmepumpar.

I Sölvesborgs kommun angavs en oljereduktion mellan 1980 och 1985 motsvarande 1200 MWh med värmepumpar. Det kan tolkas som en positiv inställning till värmepumpar från kommunen. För Olofsströms kommun var denna oljereduktionstabla med i planen. Själva planen var även i övrigt ofullständig på många punkter. Det kan tolkas som en passiv hållning till värmepumpar och energiframtiden.

4.2 överenskommelser om normer provning, kontroll och andra interna faktorer

Interna faktorer på nationell nivå

Statligt ekonomiskt stöd i någon form har utgått till småhusägare för installation av värmepumpar fr.o.m. 1978 t.o.m. 1984. Stödet har motsvarat en subvention med 10-15% av investeringskostnaden.(13)

Kraven på värmepumpen som en energihushållningsprodukt formulerades successivt. Avsikten var att småhusägare skulle erhålla ekonomiskt stöd endast om den avsedda värmepumpen var typgodkänd av Planverket. Enligt ett särskilt förfarande kunde värmepumptillverkarna ansöka om typgodkännande. (Se underlagsrapport UF.) Någon svensk standard (ss) för en provningsmetod kom dock inte till stånd.

De första typgodkännandena fick AGA Thermia för ytjordvärmepumpen JBC 400M och Elektro-Standard AB för fränluftsvärmepumpen EX-250.

Statliga organ har dessutom bidragit med ekonomiskt stöd för prototyp- och demonstrationsanläggningar samt information och rådgivning om olika värmepumpanläggningar.

Överenskommelser om regler för enhetliga garantier: VPG -84 mellan Statens Planverk, Industridepartementet, Rörfirmornas riksförbund (R), Konsumentverket och SVEP gav konsumenterna en större köptrygghet. Den 5-åriga effektgarantin ger konsumenterna ett bättre skydd än konsumenttjänstlagen som trädde i kraft 1986.

Serviceavtal med enhetliga mätmetoder för funktionskontroll har också varit en faktor som gynnat introduktionen om än i ett sent skede. Det avtal som utformats i samarbete mellan Konsumentverket, SRO mfl, har inte fått någon nämnvärd spridning.

Interna faktorer på regional nivå

Utbildning om värmepumpstekniken förekommer i enstaka regioner i gymnasieskolan och arbetsmarknadsutbildning (AMU). I flertalet regioner har kortare kurser genomförts i värmepumputbildningsprojektet "VPU -83" Vattenfall och Byggforskningsrådets regi.

Tillämpningen av Bostadstyrelsens anvisningar för lån och bidrag till värmepumpar varierar. Både kommuner och länsbostadsnämnd har godkänt lån till värmepumpar av märket Westinghouse trots att detta märke saknade typgodkännande.

Eltaxor och tariffer påverkar såväl investerings- som driftskostnader för värmepumpen och de uppvärmningssystem som den ingår i. Dessa varierar i olika regioner med eller utan avseende på värmepumpar. Eldistributören kan ställa krav på en abonnent med värmepump att använda en viss tariff, eller låta detta vara valfritt.

Särskilda tariffer för den effektklass som värmepumpar brukar finnas inom har varit ett sätt att bromsa introduktionen. Ett motiv för sådana åtgärder är de höga effekttoppar som uppstår när en värmepump ska starta. Förekomsten av elvärmesaxa med hög fast avgift och låg rörlig gynnar fastighetsägare med direktverkande el framför värmepump.

Kommunerna har möjlighet att besluta om olika restriktioner mot värmepumpar. Det kan gälla inom grundvattenområden som används som vattentäkt.

En annan faktor som påverkar andelen är småhusbyggandets omfattning. Eftersom andelen värmepumpar i nyproduktionen var närmare 50% under 1984 kan skillnaden i småhustillskottet 1981-85 vara en förklaring.

5. INTRODUKTIONENS OLIKA SKEDEN

Introduktionen av villavärmepumpar kan delas in i tre karaktäristiska skeden:

I) Värmepumpsteknikens olika applikationer prövas och värderas. Svensktillverkade värmepumpar börjar marknadsföras. Stigande oljepriser år 1979 och ökad information om värmepumpar ökar introduktionstakten.

Krav på produktkontroll ökar. Det kommer bl.a. till uttryck i energihushållningsdelegationens betänkande år 1980: "Det finns all anledning att kräva att den som tillverkar produkter som kan installeras med statligt stöd också skall vara beredd att underkasta produkterna den funktionskontroll som typgodkännandeprövningen innebär".(14)

Statens planverk utfärdar de första typgodkännandena. Antalet företag som utvecklar nya värmepumptyper ökar snabbt och Planverket får in ca 90 ansökningar om typgodkännande under denna period (17). Svenska värmepumpföreningen (SVEP) bildas med vissa minimikrav på en bra värmepump. Kommunerna tar ställning till värmepumpstekniken genom oljereduktionsplaner. Detta skede sträcker sig fram till och med 1982.

II) Marknaden expanderar. Tillverkare och grossister rekryterar återförsäljare. Nya typer av värmepumpar introduceras. För att det statliga ekonomiska stödet skall utgå fordras emellertid typgodkännande. Tidsutdräkten mellan ansökan, provning av provningsanstalten och slutligen ett typgodkännandebevis från Planverket blir allt längre. Efter påtryckningar från företagare och SVEP (18), mildras kraven. Bostadsstyrelsen ger ut nya föreskrifter (16) med lägre krav för lånegivning: "I avvaktan på att typgodkännandeverksamheten skall få tillräcklig omfattning medges lån övergångsvis också till värmepumpar som finns upptagna i planverkets förteckning över fullständiga typgodkännandeansökningar".

Företagen levererar 26 000 värmepumpar rekordåret 1984. Förhandlingarna mellan Konsumentverket, SVEP m.fl. om en enhetlig värmepumpgaranti avslutas med Värmepumpgaranti -84 (VPG -84). Detta skede avslutas med att småhusägarnas möjlighet att erhålla statliga energilån och bidrag för installation av värmepumpar upphör. Skedet sträcker sig från 1982 t.o.m. 1984

III) Marknaden stagnerar. Antalet aktörer minskar eller reducerar sin verksamhet på värmepumpområdet. Det statliga ekonomiska stödet för installation av värmepumpar, demonstrationsanläggningar och kommunala energirådgivare upphör. En omstrukturering av branschen inleds. Detta skede utmärker 1985.

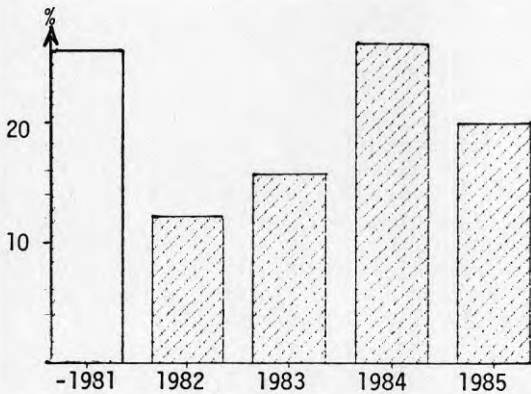
6. NÅGRA KONSEKVENSER AV INTRODUKTIONEN

I föregående avsnitt; 2 och 3 har förutsättningar och betydelsefulla aktörers insatser och framtidsbedömningar behandlats. I detta avsnitt redovisas utfallet eller konsekvenser av dessa faktorer. Den faktiska introduktionstakten under första hälften av 80-talet framgår av nedanstående tabell.

Tabell 3 Antal levererade värmepumpaggregat med en värmeeffekt <25 kW (19).

Period	-1981	1982	1983	1984	1985	-1985
antal	27 460	12 750	16 440	28 050	21 030	105 730

Figur 5: Fördelningen av värmepumpar < 25 kW över de fem perioderna i procent av samtliga levererade värmepumpar < 25 kW till och med 1985.



I genomsnitt har ca 19 550 värmepumpar levererats per år under perioden 1982-1985. Värdena anger levererade aggregat medan antalet installerade aggregat i småhus sannolikt är lägre.

Av alla småhus hade ca 68 000 eller drygt 3,5% värmepumpar för uppvärmning år 1985 enligt Folk- och bostadsräkningen (FoB -85). Antalet är endast 64% av antalet levererade värmepumpar enligt tabell 3. Skillnaden beror på att vissa värmepumpar levererats till lokaler, lagerhållning och avgränsningen från värmepumpar för enbart tappvarmvatten i FoB -85.

För att nå riksdagens mål skulle antalet installationer per år ha behövt tredubblas under perioden 1985-1990. Förutsättningarna för en sådan hög takt saknas dock av så grundläggande skäl som att antalet oljeeldade småhus endast var 212 000 år 1985. Av dessa var 106 000 småhus med fler än fyra rum och kök. En konvertering i de övriga husen med elvärme eller kombipannor är inte ekonomiskt rimligt.

Levererad värme från värmepumpar

Drygt 1 TWh/år av småhusens energibehov levererades år 1985 från värmepumpar. Detta påverkade bytesbalansen positivt.

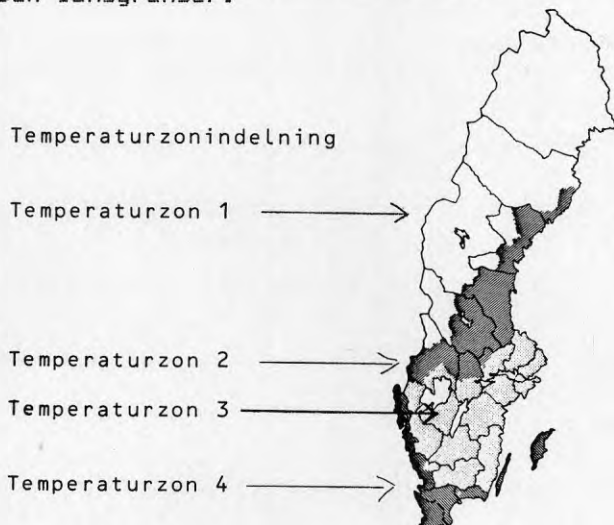
Konsekvenser av den höga introduktionstakten för värmepumpservicen

När marknaden expanderade i början av 80-talet tillkom många nya värmepumptillverkare, försäljare, installatörer m.fl. När marknaden stagnerade 1985 och branschen började omstruktureras uppstod problem med garanti- och service-systemen. Ägare till värmepumpar från företag som gått i konkurs hade ingen användning av sina garantier. Flera företag lade också ned produktionen av värmepumpar vilket medförde problem för värmepumpägare att få tag i reservdelar. Antalet värmepumpägare som drabbats av dessa strukturförändringar är i storleksordningen 30 000 (18).

7. REGIONALA VARIATIONER I ANDELEN SMÅHUS MED VÄRMEPUMPAR ÅR 1985

Klimatets betydelse för introduktionen av värmepumpar i Sverige har berörts i avsnitt 3. I detta avsnitt beskrivs regionala variationer av andelen småhus med värmepumpar. Statistiken är framtagen av SCB (20). Den regionala indelningen har beaktat temperaturzoner och administrativa gränser.

Figur 6: Karta över Sverige med temperaturzoner och länsgränser.



Variationerna i de olika temperaturzonerna framgår av tabellen nedan.

Tabell 4 Antal och andel småhus med värmepumpar år 1985 i de fyra temperaturzonerna.

temperaturzon nr	småhus med värmepumpar	
	antal	andel
1	3700	2,2 %
2	11000	3,7 %
3	35000	4,1 %
4	18700	4,0 %

Tabellen antyder ett samband mellan andelen småhus med värmepumpar och temperaturen. I norr med kallare klimat är värmepumpar som använder grundvatten, eller uteluft mindre lönsamma. Det skulle kunna förklara skillnaden mellan andelen småhus med värmepumpar i norra Sverige (temperaturzon 1 och 2) och södra Sverige (t.zon 3 och 4).

Energibrunnar var mest frekventerade i Mellansverige och minst frekventerade i norra Sverige enligt uppgifter från SGU:s arkiv 1982 (31). Det låga antalet i Norrland motsvarar den lägre temperaturen på såväl uteluft som grundvatten där.

Variationer inom administrativa gränser framgår av nedanstående tabeller. Antalet är avrundat till jämnt 100-tal.

Tabell 5: Län med låg (<3%) respektive hög (>4%) andel småhus med värmepumpar år 1985.

Län	småhus med värmepumpar	
	antal	andel
Norrbottnen	1 200	1,9 %
Västerbottnen	1 400	2,2 %
Västernorrland	1 800	2,7 %
Västmanland	1 400	2,8 %
Kalmar	1 900	2,8 %
Jämtland	1 000	2,9 %
Blekinge	1 200	2,9 %
Gotland	600	4,3 %
Stockholm	8 800	4,4 %
Jönköping	3 400	4,5 %
Kopparberg	3 400	4,5 %
Södermanland	2 300	4,5 %
Malmöhus	6 700	4,6 %
Skaraborg	3 400	4,7 %
Älvsborg	5 400	4,9 %

Av tabellen framgår att andelen småhus med värmepumpar varierar mellan 2 % och 5 % i de olika länen. Variationen mellan länen och temperaturzonerna är i storleksordningen 1:2. Storstadslänet tillhör kategorin hög andel småhus med värmepumpar. Malmöhus och Stockholms län med 4,6% resp 4,4% småhus med värmepumpar driver upp medelvärdet; 4,1%. för södra Sverige. Storstadsområdena har också en hög andel av ny teknik i allmänhet.

I norra sverige är andelen småhus med värmepumpar 3,2% eller ca 1% lägre än i södra sverige. Förutom avsaknaden av storstadslän var antalet värmepumptillverkare också lägre i norra sverige. Kopparbergs län har den högsta andelen småhus med värmepumpar (4,5%) i norra sverige.

På kommunnivå är skillnaden i andelen småhus med värmepumpar givetvis större än på länsnivå. Den högsta andelen har kommuner i södra sverige och i storstadslänen: Dandryd kommun 12,4% och Solna kommun 19,4% i Stockholms län. I norra sverige finns den kommun som har den lägsta andelen småhus med värmepumpar; Dorotea kommun 0,4%.

Av nedanstående tabeller framgår kommuner med extremvärden för andelen småhus med värmepumpar i temperaturzon 1 respektive 2.

Tabell 6: Kommuner med extremt hög resp låg andel småhus med värmepumpar i t.zon 1 enligt FoB -85.

Kommun	andel småhus med värmepump
Alvdalen	5,7 %
Dorotea	0,4 %

Tabell 7: Kommuner med extremt hög resp låg andel småhus med värmepumpar i t.zon 2 enligt FoB -85.

Kommun	andel småhus med värmepumpar
Mora kommun,	8,0%
Fagersta kommun	1,5%

Tabellen visar att skillnaderna på kommunnivå inom temperaturzonen är i storleksordningen 1:14 resp. 1:5. Skillnaderna antyder att regionala och lokala åtgärder har en stor betydelse för introduktionen.

De kommuner som har den högsta andelen småhus med värmepumpar i respektive klimatzon är Alvdalen och Mora kommun som båda tillhör Kopparbergs län.

8. INTRODUKTIONEN I ETT LÄN MED HÖG ANDEL SMÅHUS MED VÄRMEPUMPAR

Kopparbergs län

Kopparbergs län har den högsta andelen småhus med värmepumpar i norra Sverige och tillhör de åtta län som har en högre andel småhus med värmepumpar än 4%.

Länet tillhör huvudsakligen temperaturzon 2 och omfattar 28 194 kvkm. Antalet invånare var 286 968 år 1980 och 283 880 år 1985.

Antalet småhus var 75 828 år 1985. Av länets 15 kommuner fanns det lägsta befolkningsantalet i Orsa kommun (år 1985) och det högsta i Falun (51 653 år 1985). Nio av kommunerna har mindre än 16 000 invånare.

AKTÖRERNA

Några etablerade tillverkare fanns inte i länet, men däremot ett par fåmansföretag som vid beställning monterar ihop erfoderliga komponenter till en värmepump.

Återförsäljare

För drygt 30 märken fanns återförsäljare i länet.

De första värmepumparna i länet installerades av en ingenjersfirma som importerade produkten från USA. Den var av typen luft/luft och installerades i samband med byggande av en friliggande villa. Kommunen fick ta ställning till produkten i samband med byggnadslovsanökan.

Långsiktiga överväganden om värmepumpen i kommunerna kom först till stånd under senare delen av 70-talet i samband med den kommunala energiplaneringen.

Kommunerna i Kopparbergs län hade förhållandevis tidigt utarbetat energiplaner i samverkan. Med stöd av kommunförbundet påbörjades en planeringsomgång 1978 och resulterade i ett kommunövergripande planförslag år 1980. Planeringen var huvudsakligen inriktad på att

reducera olja med hjälp av fasta inhemska bränslen och el. Värmepumpar ingick inte i energibalansen för 1990. Endast Vansbro kommun angav 110 ytjordvärmepumpar i småhus år 1990. Värmepumpintroduktionens beroende av statligt stöd var uppmärksammas av planförfattarna.

"Statliga stödåtgärder kan bidra till att bl a värmepumpar används för att reducera oljeanvändningen i småhusen. Underlag saknas för att bedöma hur många småhusägare som kommer att utnyttja denna möjlighet att minska oljeanvändningen." (21)

Nästa planeringsomgång inleddes 1981 med särskilda instruktioner från Statens industriverk (12). Instruktionerna innehöll tabbläer där kommunerna skulle fylla i hur mycket olja som skulle konverteras till värmepumpar, el, fjärrvärme etc.

UPPVÄRMNINGSSYSTEM

Effekterna av värmepumpintroduktionen jämfört med andra uppvärmningssystem framgår av tabellen nedan.

Tabellen är en bearbetning av Fob-85 (Tab. L5) över åtta kategorier i absoluta tal och i procent av samtliga småhus.

Tabell 8: Olika uppvärmningssystem i småhus enligt Fob-85 i Kopparbergs län. (Avrundade värden)

Uppvärmningssystem	Antal	Andel (%)
Egen panna (enbart olja)	7 400	9,8
" " (olja, el, fast bränsle eller gas)	39 500	52,1
El direktverkande	12 700	16,7
Kommunal fjärrvärme	3 200	4,3
Annan panncentral	1 300	1,7
Annan centralvärme	100	0,2
Värmepump	900	1,2
Värmepump i kombination med annat värmesystem	2 500	3,3
övriga kombinationer av värmesystem	7 600	10,0
Uppgift saknas	600	0,9
Samtliga	75 800	100,2

Av tabellen framgår att 3 430 småhus hade värmepump, vilket motsvarar 4,5 % av samtliga småhus. Det dominerande uppvärmningssättet är egen panna (61%), men även direktverkande elvärme har en hög andel (16,7%)

Ett mått på effekterna av stödet på värmepumpar och andra oljereducerande åtgärder kan mätas i andelen småhus som ännu år 1985 endast hade en panna för enbart olja. Enligt tabellen ovan var det 9,8 % av småhusen.

Småhus med värmepumpar ägdes till 91% av enskilda personer.

Fördelningen av värmepumpar i olika kommuner i Kopparbergs län framgår av tabellen nedan.

Tabell 9: Andelen småhus med värmepumpar i länets kommuner.

Kommun	Andel (%)
Gagnef	2,6
Vansbro, Leksand, Hedemora, Avesta, Rättvik, Malung, Ludvika, Borlänge, Orsa, Älvdalen, Säter, Smedjebacken, Falun,	3,0-7,0
Mora	8,0

Andelen småhus med värmepumpar skiljer sig påtagligt mellan olika kommuner. Gagnefs kommun har den lägsta andelen i länet; < 3 % och Mora kommun den högsta; > 7,0 %. En jämförelse med statistik framtagna från länsbostadsnämnden (US) visar också att Mora kommun har den högsta andelen värmepumpar i småhus.

Vilka faktorer som påverkat introduktionen på det lokala planet analyseras i nästa avsnitt med en komparativ studie av två kommuner, nämligen Mora och Borlänge.

Introduktionen av olika märken av värmepumpar och några driftserfarenheter från småhusägarna

De första värmepumparna installerades i småhus 1975-77 och var av märkena Kryoterm, Westinghouse, och Thermia. Under 80-talet har Thermia varit det dominerande märket. Det har saluförts av sex kontrakterade återförsäljare. Ungefär 25 märken förekommer i länet. Det är endast IVT och Thermia som haft kontrakterade återförsäljare. Drygt 30 olika installatörer har förekommit. Introduktionstakten framgår av nedanstående tabell.

Tabell 10 Värmepumpar som installerats i befintliga småhus i länet med statligt ekonomiskt stöd. (Antalet är avrundat till 5-tal)

År	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Antal	35	80	100	220	360	95

Introduktionstakten nådde kulmen år 1984 i länet, men också hela landet .

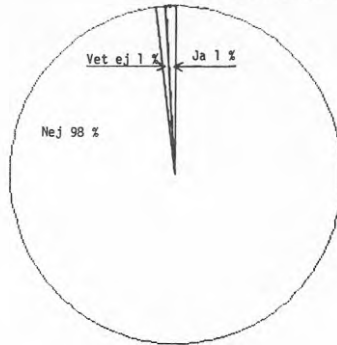
Småhusägarnas iakttagelser av driftsstörningar på värmepumparna har undersökts med enkäter 1987.

Resultatet av undersökningen är att driftsstörningar är vanliga och medför kostnader. Intresset för serviceavtal är dock litet, men större för en förening där man kan få råd och byta erfarenheter om värmepumpar. (Hela enkätundersökningen finns i Underlagsrapport US.)

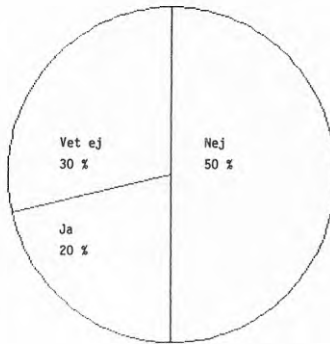
Av de svarande (ca 75 %) uppgav 1/3-del att de har haft driftsstörningar under 1987. (Enkäten utsändes v. 44 1987) På frågan om driftsstörningar förekommit tidigare är svarade 2/3-delar ja. Närmare 3/4-delar uppgav att det har behövts service av värmepumpen efter installationen. Av diagrammen på omstående sida framgår svaren på frågorna rörande intresse av serviceavtal och rådgivande förening.

Svar på frågor och följdfråga i postenkät till boende i småhus.

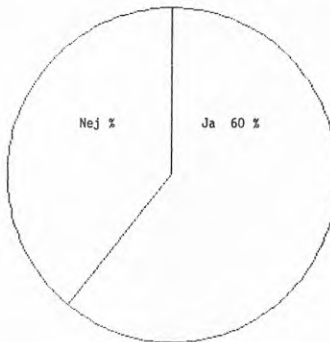
Har Du något skriftligt serviceavtal ?



Om nej, är Du intresserad av ett serviceavtal ?



Är Du intresserad av att få information om en förenings där Du kan få råd och byta erfarenheter om drift och underhåll av värmepumpar ?



9. EN KOMPARATIV STUDIE

9.1 Inledning

Genom att jämföra två kommuner där den ena är extrem när det gäller andelen småhus med värmepumpar och den andra normal kan de lokala faktorerna lättare identifieras. I en kommun med en hög andel småhus med värmepumpar finns det skäl att antaga att introduktionstakten är hög. En arbetshypotes är att några viktiga orsaker till introduktionstakten är kommunala åtgärder såsom energiplanering och rådgivning samt lokala återförsäljare. Jämförelse med en kommun där andelen småhus med värmepumpar är normal ger en tydligare verifikation av de lokala åtgärdernas betydelse.

9.2 Mora kommun

Externa faktorer

I Mora kommun bor närmare 20 000 personer. Befolkningen har ökat med ca 500 personer under perioden 1980-85. Kommunens landareal är 2 840 kvkm varav 2 000 kvkm är skogsareal.

Bostadsbebyggelsen består till ca 70% av småhus.

Energiförsörjningen handhas av flera olika företag. Fjärrvärmerörelsen startade 1973 och drevs under de aktuella perioden av kommunägda Mora värmeverk AB. (Bolaget såldes 1985 till Dalamiljö AB)

Elddistributionen handhas av fyra företag. Ryssa elverk, som har såväl privata som kommunala ägare handhar elförsörjningen för flertalet abonnenter i kommunen inklusive de i centralorten Mora (där fjärrvärmenätet finns). I de yttre delarna av kommunen handhas eldistributionen av Rättviks elverk och Älvdalens elverk samt Stora Kopparbergs AB som också är råkraftsleverantör.

Kommunen som aktör

Kommunägda Stiftelsen Hyresbostäder beslutade med stöd av en BFR-finansierad utredning att installera värmepumpar i radhus (markbostäder). Ytjordvärme utnyttjades med åtta värmepumpar i blockcentraler för de 30 hyreslägenheterna. Området var färdigställt år 1979 och driftserfarenheterna tillräckligt goda (33) för att Stiftelsen Hyresbostäder skulle välja värmepumpar också för några senare tillkomna bostadsområden.

Kommunens mål och insatser har bl.a. kommit till uttryck i en plan. Kommunfullmäktige antog år 1982 en oljereduktionsplan. I det inledande avsnittet tolkas riksdagens energipolitiska mål som följer:

"Målsättningen för kommunernas oljereduktionsplanering bör vara att till 1985 åstadkomma en reduktion på 25-50 % av oljeanvändningen 1980

Minskningen skall ske bland annat genom

- sparande
- införande av fjärrvärme
- övergång till kol, el och inhemska bränslen
- utnyttjande av industriell spillvärme
- utnyttjande av värmepumpsteknik"

I de privatägda bostäderna, som i huvudsak bestod av småhus, skulle 15 % av oljeförbrukningen 1980 ersättas med värmepumpar till 1985 1). Avsikten att införa värmepumpen i småhusbebyggelsen ingick också i målsättningen: "ca 500 villor kommer att övergå från olja till el t o m 1985 och lika många under perioden 1986-1990 inom Mora kommun. Övergången till pellets (skogsenergi och torv) samt värmepumpar beräknas ske i motsvarande omfattning. I varje fall är det kommunens målsättning att verka för att så blir fallet" (s 21).

Ett av de vanligaste råden till villaägare som kommunens energirådgivare gav var att övergå från olja till värmepump (25).

Några restriktioner mot installation av värmepumpar i vissa områden såsom grundvattentäkter eller fjärrvärmeområdet förekom inte heller. Från det kommunägda Mora värmeverk var detta ett önskemål, men eftersom elverket inte var kommunägt saknades styrmöjligheter. Elverket försökte inte heller bromsa introduktionen av värmepumpar genom speciella taxor eller liknande. Hälso- och miljöskyddsnämnden införde anmälningsplikt för värmepumpar år 1986.

Återförsäljarna - de kommersiella aktörerna

I kommunen finns ca fem återförsäljare av olika värmepumpfabrikat (Octopus, Ahlsell combi, IVT och Thermia). Den återförsäljare som var tidigast ute (Pers & Norberg) sålde Thermia som är det mest förekommande märket. Företags ledaren uppger att energirådgivarens verksamhet var ett stöd för försäljningen (26).

Konsekvenser av de olika åtgärderna

Konsekvenserna av konsumenternas beslut och de olika åtgärder som aktörerna vidtagit kan sammanfattas i andelen småhus med värmepumpar. År 1985 fanns värmepumpar i 8,0 % av alla småhus i kommunen. Under perioden 1980-85 installerades drygt 400 värmepumpar i småhus.

Tabell 111 Introduktionstakten för det mest sålda märket i bef. småhus enligt (24).

Fabrikat/år	1980	81	82	83	84	85	1981-85
Thermia	4	13	21	37	26	22	129

Tabellen antyder att en mättnad uppstått efter rekordåret 1983

9.3 Borlänge kommun

Bebyggelse och andra externa faktorer

I Borlänge kommun bor drygt 40 000 människor. Bostadsbebyggelsen består till ca 45% av småhus. Kommunen har förhållandevis omfattande åtaganden inom uppvärmningssektorn. Eldistributionen i kommunen och fjärrvärmeförsörjningen i centralorten handhas av det kommunägda Borlänge Industriverk.

När värmepumpen blev kommersiellt tillgänglig under 70-talet var fjärrvärmeutbyggnaden inne i ett expansivt skede. År 1980 var 11 000 lägenheter anslutna till fjärrvärmenätet av samtliga 21 000 lägenheter. Av småhusen hade 1980 ca 1800 fjärrvärme, ca 2400 elvärme och ca 4 500 oljeuppvärmning. År 1985 ca 2000 fjärrvärme, 4000 elvärme och 2600 oljevärme.

Värmepumpstekniken var således både ett alternativ för Industriverkets styrelse till den oljebaserade fjärrvärmeproduktionen. Likaså ett alternativ för det kommunala bostadsförvaltningsföretaget Tunabyggen och enskilda småhusägare.

AKTÖRERNA

Av de olika lokala aktörer som varit involverade i introduktionen är återförsäljarna av olika värmepumpmärken av avgörande betydelse. De olika värmepumptillverkarnas organisation av marknadsföring och försäljning varierar. I kommunen existerade flera återförsäljare under den studerade tidsperioden. Några exempel belyser utvecklingen.

En av de första återförsäljarna i kommunen var en rörmokerifirma. Firman sålde sina första värmepumpar redan 1977. Därefter har försäljningen succesivt ökat för att nå kulmen 1984. Marknadsföringsinsatserna har samordnats med Thermia, som firman är återförsäljare för.

Ett handelsbolag bildades 1981 av en f d bilmontör och en kompanjon från elbranschen som inriktade sig huvudsakligen på värmepumpar. Den ene hade utbildats i Halmstad på samhällsföretag där monteringen av värmepumpmärket Heatmaster sker. Det var också märket som handelsbolaget till en början sålde, men har senare även blivit försäljare av ett japanskt märke.

Kommunens inverkan på introduktionen.

Kommunens åtaganden och beslut rörande energiförsörjningen har inverkat såväl på förutsättningarna för som själva introduktionen av värmepumpar i flera avseenden. De institutionella förutsättningarna för värmepumpar har, som nämndes inledningsvis, begränsats i centralorten genom utbyggnad av fjärrvärme. Enskilda fastighetsägare med fjärrvärmeavtal har inga ekonomiska motiv att installera en värmepump som huvudsakligt uppvärmningssätt.

Värmeverkets ledning har däremot flera motiv att överväga värmepump för fjärrvärmeproduktion. En värmepump med effekten 220 000 kW har installerats för fjärrvärmeproduktion av spillvärme från ett pappersbruk. En värmepump med en värmeeffekt på 750 kW har också installerats i en kommunägd gruppcentral för 140 småhus. När det gäller stora värmepumpar har kommunen således verkat pådrivande. Däremot visar flera åtgärder på ett mer restriktivt mönster när det gäller mindre värmepumpar.

I Borlänge kommun liksom i flera andra kommuner med fjärrvärme har konflikter förekommit mellan ledningen för fjärrvärmeverket och enskilda fastighetsägare, som önskat andra energilösningar. Ledningen för fjärrvärmeverket har varit angelägen om att få maximalt med fastighetsägare inom fjärrvärmeområdet anslutna till nätet. Motiven är flera. Fjärrvärmerörelsen har haft underskott några år. År 1980 var resultatet efter avskrivningar enligt plan och räntor -7,3 miljoner kr. Verksledningen har utnyttjat de möjligheter som står till förfogande för att bromsa försöken att installera värmepumpar inom fjärrvärmeområdet. En villaägare ville sätta in en frånluftsvärmepump. Värmepumpen i fråga har en mycket liten el-patron till stöd om frånluften inte skulle räcka till. Villaägaren nekades att installera denna genom att verket utnyttjade sin rätt att neka el-leverans.

Kommunfullmäktige beslutade år 1985 "att värmepumpar inte bör installeras inom kommunens fjärrvärmeområden". Borlänge industriverk har med hjälp av detta beslut och ändringen av el-lagen, paragraf 2, mom 4, som trädde i kraft 1985, rätt att neka leverans av el till sådan värmepump. Påföljande år beslutade kommunfullmäktige i enlighet med Miljö- och hälsoskyddsnämndens förslag att "den som avser att anordna anläggning för utvinning av värme ur mark, ytvatten eller grundvatten skall anmäla detta till Miljö- och hälsoskyddsnämnden innan anläggningen tas i bruk".

Den restriktiva inställningen till mindre värmepumpar kommer indirekt till uttryck i kommunens energiplan. Enligt kommunens oljereduktionsplan från 1982 planerades ingen konvertering från olja till värmepumpar i småhus. Enligt planen skall oljeeldade småhus konverteras till fjärrvärme och framför allt el-värme. Mindre värmepumpar nämns inte som något alternativ utan i planerna konstateras endast att utanför fjärrvärmeområdet finns enstaka små värmepumpar.

Kommunens energirådgivning har inte heller haft några särskilda direktiv att informera om värmepumpar (32).

Kommunen har således verkat pådrivande på introduktionen av större värmepumpar, men varit passiv och i vissa områden restriktiv beträffande mindre värmepumpar.

Konsekvenser

Sammanlagt installerades ca 300 värmepumpar i småhus under åren 1980-1985. Andelen småhus med värmepumpar var 3,3% av alla småhus i kommunen.

Drygt 15 olika värmepumpsmärken förekom i kommunen. Det vanligaste märket var här liksom i Sverige som helhet Aga-Thermia som hade flera återförsäljare i kommunen.

Värmepumpägarnas attityder och behov av service

För att undersöka småhusägarnas driftserfarenheter m m genomfördes en enkätundersökning hösten 1985. Småhusägarna hade då haft sina värmepumpar från fem år till ett halvt år. 47 småhusägare svarade på enkäten, vilket motsvarar en svarsfrekvens på 85 %.

På frågan "Är Du nöjd med värmepumpsystemet?" svarade 92 % "Ja, jag är nöjd" och endast 2 % "Nej, jag är missnöjd".

Har driftstörningar förekommit på anläggningen? 51 % svarade Ja på frågan. Av 11 olika typer av störningar var fördelningen av svaren som tabellen nedan visar. Injusteringsproblem var vanligast.

Tabell 12: Svarens fördelning över olika typer av störningar

20 %	Injusteringsproblem
14 %	Frysningsproblem
7 %	Läckage av köldmedia
2 %	Läckage brine (glykolblandning eller dylikt)
2 %	Problem med värmekällan
5 %	" " expansionsventiler
14 %	" " kompressorn
11 %	" " cirkulationspumpen
25 %	Annat problem: 5 %

Elinstallation
bristfällig

5 % Låg- eller
högtrycksvakt
löser ut
15 % övrigt

Undersökningen riktade sig både till dem som tidigt installerat värmepumpar (1979 - 80) och till dem som gjort det år 1984. Någon större skillnad mellan de olika åldersgrupperna förekommer inte i svaren. En viss skillnad förekommer mellan åldersgrupperna beträffande driftstörningar. Av dem som inte haft några driftstörningar, tillhör en större andel (14/23) åldersgruppen 1984 och en mindre andel (9/23) åldersgrupper 1979 - 80.

En liknande skillnad finns också när det gäller intresset av att få information om en förening, där man kan få råd och byta erfarenheter om drift och underhåll av värmepumpar. Andelen, som vill ha information, är mindre (11/24) i åldersgruppen 1984 än andelen (14/20) i åldersgruppen 1979 - 80.

En tendens finns således i svaren från småhusägarna att driftstörningar och behov av råd etc är mindre bland dem som nyligen skaffat sig värmepumpar. Det kan bero på att de senaste årens värmepumpssystem tillhör en senare generation, som fungerar bättre.

Besiktning och funktionskontroll

Med syftena att fördjupa kunskapen om anläggningarnas tekniska status och servicebehov samt relevansen i enkätsvaren utförde Statens Provningsanstalt besiktning och funktionskontroll av fyra värmepumpanläggningar. Urvalet styrdes av enkätsvaren. De som angivit minst en driftstörning och var intresserade av att få en kontroll av värmepumpens funktion samt svarat "Ja" eller "Vet ej" på frågan om intresse för ett serviceavtal, valdes ut.

Ingen av anläggningarna hade haft återkommande service.

I en av anläggningarna upptäcktes ett kraftigt freonläckage vid besiktningen. Läckaget kom från en otät packbox i tryckuttaget. Köldmediemängden verkade vara något liten, vilket medför sämre effekt från värmepumpen.

Ägaren till värmepumpanläggningen hade försökt få service och lämnade följande upplysningar i enkäten: "Firman, som sålde mig värmepumpen, åtar sig inte service eller reparation av anläggningen.

De hänvisar till ett företag inom elbranschen, som i sin tur visat sig inte heller klara av de problem, som uppkommit. I stället har jag rådfrågat generalagenten i Örebro och sedan på eget och privat sätt åtgärdat uppkomna fel. /Det mindre aktiebolaget/ har dock erbjudit sig att sända en reparatör, men att väntetiden kan bli lång och vad jag tror till en ganska dyr kostnad."

På de andra tre värmepumpanläggningarna upptäcktes inga akuta brister. Däremot hade en av småhusägarna redan före besiktningen bytt värmepump. Den första värmepumpen hade fungerat så dåligt att köpet återgått och en ny värmepump av annat märke installerats. Till den nya värmepumpen fanns dock inga drifts- och underhållsinstruktioner.

Sammanfattningsvis konstaterar provningsanstalten: "Värmepumpanläggningarna har trots sin ålder en acceptabel funktion ... De fel och brister som kunnat konstateras på dessa anläggningar följer tidigare erfarenheter på likvärdiga typer och åldersmodeller."

Undersökningen visar att ur småhusägarnas perspektiv har värmepumpinstallationen i de allra flesta fall varit en rätt tillfredsställande energilösning. Värmefunktionen har tillgodosetts i husen. Däremot är bristen på service uppenbar, vilket hotar värmepumpens tekniska livslängd och därmed investeringens lönsamhet.

9.4 Sammanfattande jämförelse

Nedanstående tabell sammanfattar viktiga likheter och skillnader mellan faktorer som påverkat introduktionen i de båda kommunerna.

kommun	Borlänge	Mora
Faktorer		
Planerad konvertering från olja till värmepumpar i småhus enligt 1982 års oljereduktionsplaner.	0	500
Förekom kommunala energirådgivare ?	ja	ja
Gav energirådgivarna villaägarna rådet att installera värmepumpar	en mindre del	ja, flertalet
Förekom återförsäljare av värmepumpar i kommunen	ja	ja
Fjärrvärme i centralorten	ja	ja

I kommuner med fjärrvärme finns incitament att hindra införandet av små värmepumpar.

Möjligheter att reglera införandet genom t.ex. ett kommunägt elverk är också en viktig skillnad i de båda kommunerna.

Kommunens försök att påverka införetakten med energiplanering och energirådgivarnas råd är en viktig del av förklaringen till den extremt höga andelen småhus med värmepumpar i Mora kommun jämfört med Borlänge där andelen ungefär motsvarar medelvärdet för norra Sverige.

10. SLUTSATSER

Introduktionen av värmepumpar började i Sverige ungefär ett år efter oljeembargot vintern 1973/74 och var som intensivast 10 år senare.

Av offentlig statistik kan konstateras att år 1985 fanns drygt 100 000 värmepumpar i Sverige varav ca 70 000 för uppvärmning av småhus. I början av 80-talet uppskattade statliga organ introduktionstakten för värmepumpar. Riksdagen angav kvantitativa mål. Den faktiska introduktionstakten fram till 1985 visar att möjligheterna att realisera målen fram till 1990 är små.

År 1985 var ca 70 000 värmepumpar installerade i småhus för uppvärmning. Potentialen för en fortsatt konvertering från olja till värmepumpar var ca 100 000.

Forskningsprojektet har kommit fram till följande slutsatser:

-De mest pådrivande faktorerna har varit prisrelationen mellan olja och el samt statliga lån och bidrag för installation av värmepumpar.

-Som en följd av det ekonomiska stödet har också myndigheter informerat om värmepumpar. Den status som statlig information har i detta sammanhang har varit ett viktigt stöd för företagarnas marknadsföring.

-Antalet tillverkare och generalagenter ökade till som mest ca 50. Detta innebar korta serier, där vissa typer hade brister som upptäcktes sent. Detta medförde andra problem såsom svårigheter för serviceföretag att utveckla kompetens för så många olika typer och systemlösningar.

-De företag som först introducerade värmepumpar t.ex. Westinghouse, från USA upphörde med tillverkningen redan i början av åttiotalet. Under mitten av 80-talet lade flera företag ner tillverkningen av villavärmepumpar. Reservdelar och service av dessa blev svårtillgängliga.

-Driftsstörningar förekom på ca hälften av värmepumpinstalleringarna. Dessa störningar var mindre vanliga när tillverkare och generalagenter hade kontrakterade återförsäljare. Variationer förekom också på olika märken och systemlösningar.

-Kvalitetskontrollen av de värmepumpmärken som godkändes för ekonomiskt stöd, minskade genom att Bostadsstyrelsens krav på typgodkännande upphörde och reducerades till krav på en formell ansökan om typgodkännande.

-De statliga ekonomiska stödet till den mest resurskrävande länken i kontrollkedjan, Statens Provningsanstalt, kom för sent.

-Bristerna i det statliga finansierings- och kontrollsystemet skapade möjligheter för företag med kortsiktiga vinstintressen att sälja och installera nya typer av värmepumpar med sämre kvalite.

-Andelen småhus med värmepumpar varierar regionalt. På temperatuzonsnivå och på länsnivå är variationerna i storleksordningen 1:2 och på kommunalnivå 1:45. Skillnaden beror delvis på skillnader i de lokala aktörernas insatser.

-Återförsäljarna har en avgörande betydelse.

-Kommunernas roll är betydelsefull när de förmedlar statligt stöd.

-Kommunala restriktioner bromsade introduktionstakten

-Fallstudien i ett län med hög andel (4,5%) småhus med värmepumpar visar att de statliga åtgärderna för värmepumpar varit verkningsfulla för både kommunernas energiplanering och introduktionstakten.

-Flera faktorer påverkar spridningen i olika regioner: Förutom naturgeografiska förhållanden och klimat har de lokala aktörerna en betydelsefull roll.

-Utmärkande för regioner med en hög andel värmepumpar är förekomsten av framgångsrika återförsäljare och pådrivande kommuner. Genom energiplanering och energirådgivning har vissa kommuner underlättat introduktionen. I exempelvis Mora kommun är andelen småhus med värmepump en av de högsta i Sverige.

-I regioner med en liten andel småhus med värmepumpar är klimatet och aktörerna utmärkande faktorer. I norrlandsläna är den genomsnittliga årstemperaturen så låg att uteluftvärmepumpar är mindre lönsamma.

11. REFERENSER OCH ÖVRIG LITTERATUR

- 1) Amulya K.N.R. Goldemberg, J. Johansson, T.B. Williams, R.H. An end-use oriented global energy strategy. 1985
- 2) Statens energiverks rapport, nr 1986:R2
- 3) " " " " nr 1986:R3 (s 38)
- 4) Uppföljning av oljeersättningsprogrammet. Bilaga 2. Ds I 1982:6 Liber 1982 Stockholm.
- 5) Riktlinjer för energipolitiken, proposition 1980/81:90
- 6) Byggeforskningsrådets (BFR) värmepumpsgrupp, 1984 - Värmepumpar - utvärdering av FoU projekt 3-årsperioden 1978/79 - 1980/81. BFR G16: 1984
- 7) Energiforskningsnämnden, Efn rapport nr 13, Utvärdering, Solvärme och värmepumpar, Stockholm, Liber förlag, 1985
- 8) Engbeck, L. Zingmark, A. Utvärdering av investeringsprogrammet värmepumpar SB 8, SIB. 1987 Gävle
- 9) Information som styrmedel, SOU 1983:34
- 10) Hallin, P.O. Peterson, B.A. De glömda aktörerna Efn/AES 1986:1 Stockholm 1986
- 11) Båve, E. Styrmedel för kommunernas energihantering DFE:s Bergslagsprojekt, Delrapport 2. Falun. 1982
- 12) Allmänna råd om utförande av planer för att minska användningen av olja i kommunerna. SIND PM 1981:21, Stockholm 1981.
- 13) Bostadsstyrelsens lån- och bidragsgivning till energisparåtgärder i bostäder m.m. R134:1984 BFR Liber tryck. Stockholm 1984.

14) Program för energihushållning i befintlig bebyggelse. SOU 1980:43. Bostadsdepartementet Liber förlag Stockholm 1980.

15) Riktlinjer för energisparverksamheten i byggnader m.m. Prop. 1980/81:133. Nordstedts tryckeri. Stockholm 1981.

16) Bostadsstyrelsens författningssamling, BOFS 1982:88, BOFS 1983:33 m.fl.

Otryckta källor:

17) Statens Planverk, Ärendeförteckning över typgodkännandeansökningar - arbetshandlingar

18) Intervju med Bertil Björnevad, Svenska Värmepumpföreningen, SVEP

19) Intervju med E Skogström, SEI EKO, Västerhaninge hösten 1987.

20) Rättabeller från Folk- och bostadsräkningen 1985, Tabell L5 - L8, SCB.

21) Energiplanering i Kopparbergs län Sv. Kommunförbundet 1980-11-10

Otryckta källor:

Intervjuer med

22) Ove Vadlund energirådgivare i Gagnefs kommun under den aktuella perioden. 87-06-15.

23) Per Erik Fernlund, Gagnefs elverk AB. 87-06-15

24) Underlagsrapport: Statistik från SCB och egna bearbetningar av uppgifter från länsbostadsnämnden

Otryckta källor .Intervjuer per telefon

25) Mats Persson (energirådgivare i Mora kommun under den aktuella tidsperioden 1980-1985)

26) Mats Pers (direktör för Rör AB Pers och Norberg under den aktuella tidsperioden)

Tryckta källor:

- 27) Energiplan för Borlänge kommun, AB Borlänge Industriverk 1982-05-05.
- 28) Verksamhetsberättelse, 1981. Borlänge Industriverk.
- 29) Hallenberg, J. Ulander, H. Sjövärme för 140 småhus i Torsång. Byggforskningsrådet R 127:1981.
Kommunfullmäktiges protokoll.
- 30) Handlingar från Borlänge kommuns centralarkiv.
- 31) Olofsson, Bo. Ericsson L.O. Miljöförändringar vid värmeutvinning ur berg och grundvatten.
Byggforskningsrådet R149:1985
- 32) Intervju med Kjell Olsson f.d. energirådgivare i Borlänge kommun. 1987-09-09.
- 33) Storm, Nils. Ytjordvärme för 30 lgh på Sollerön.
R48:1983. Liber förlag. Stockholm

12 NOTER

INLEDNING

N1) Möjligheterna att begränsa energiförbrukningen för att bl.a. minska de globala störningarna var föremål för forskning redan i början av 70-talet. T.ex. "Lågenergisamhället" - en förstudie. 1974 Centrum för tvärvetenskapliga studier Göteborg.

N2 Exempel på orienterade skrifter och litteratur är "Värme i mark och vatten. Det finns mer att hämta än Du tror." Byggforskningsrådet Sthlm 1984. Värmepumpboken, L-O Glas, Ingenjörsläroverket Sthlm 1978.

SYFTE, METOD

N3) För att förklara betydelseinnehållet i begreppet "introduktion" kan hela processen från innovation till en allmänt känd vara refereras i fem steg:

- 1) En innovation kommer till stånd.
- 2) Anpassning till marknaden genom licens eller patentansökan och marknadsanalys.
- 3) Företag beslutar om tillverkning.
- 4) Introduktionen börjar genom att varan saluförs och börjar användas.
- 5) En kontinuerlig leverans av varan sker i riktning mot den teknisk-ekonomiska potentialen.

Introduktionen kan delas in i några karaktäristiska skeden: 1) Flera företag beslutar att producera och marknadsföra varan. Eventuellt samordnas vissa uppgifter genom ett branschorgan.

2) Marknaden och antalet typer av varan expanderar med någon form av statlig legitimitet eller stöd. 3) Antalet nya typer av varan stagnerar.

N4) En helhetssyn innebär att de väsentliga faktorerna behandlas. I nedanstående schema anges de väsentliga faktorerna och de olika nivåer som behandlas. Den internationella nivån ingår endast såsom ekonomiska och teknologiska faktorer.

Figur A nedan visar de väsentliga aktörerna som är involverade i den process som påverkar introduktionstakten och kvalitén på värmepumpar.

Ekonomiska
Priser
Oljepriser

Naturliga
Klimat mark grundvattenförekomst lagar -teorier

Bebyggelse
befintlig nyproduktion

Juridiska
styrmedel

Organisations
Normer/ regler
beslut

Aktörer

Nationella
Riksd/dep.
Staten
-verken
-övr. (Provningsans)
Industrier
Generalagenter
Branschorg. (SVEP)

Regionala
Staten
-länsbostadsnämnder
-länsstyrelse
Industrier,
Återförsäljare
Serviceföretag
Organisationer

Lokala
kommun
byggföretag
Återförsäljare
installatörer
Elverk

Individa
småhusägare
boende
entusiaster

Figur B

Figur B

Figur B

FIGUR A

FIGUR B

Ekonomiska Priser Oljepriser	Naturliga Klimat Geologi	Bostadsbebyggelse Befintlig nyproduktion	Organisations Normer/regler Beslut	FAKTORER
				AKTÖRER
Budget		Planering	Mål normering ev. nya verksamhetsområden	K O M M U N A L A O R G A N Kommunfullmäktige Kommunstyrelse Byggnadsnämnd
	Kunskap	Granskning av förslag ev. restriktion	Tolkning av statliga normer, egna normer och regler	Hälsovårdsnämnd
Prognos	Inventering	Bostadsplan Energiplan	Omsätta statliga direktiv och KF:s mål och riktlinjer	Verkställande organ Plan- och bygg
Konkretisera Informera	Redovisa	Inventera Rådgivning	Prioritering	Energirådgivning
Anpassning	Utredning Energikälla	Marknads - analys - föring	Beslut om taxor Investeringar	Energibolag

Texten i "rutorna" anger sådana verksamheter som förekommer hos respektive aktör och behandlas i rapportens avsnitt med en jämförelse av två kommuner.

N5) Statistiska Centralbyrån (SCB) har bl.a. genomfört Folk- och bostadsräkningen 1985 (FoB -85), vars resultat används i detta projekt: Tabell L5-L8. Tillförlitligheten i resultatet för variabeln värmesystem i populationen bostadslägenheter i småhus diskuterades på ett seminarium 1988-03-11 på KTH. Delresultat från SCB:s evalveringsundersökning presenterades av Leif Heinstedt. De skattade nettofelet i huvudgrupperna "endast ett värmesystem" och "flera värmesystem" är -2,7% respektive 10,8%. De preliminära resultaten från denna anger inga omdömen om värmepumpvariabeln. Eftersom värmepumpar finns med i båda huvudgrupperna, men redovisas i denna rapport i en grupp. Därmed undvikes att tendensen till förskjutning mellan de båda huvudgrupperna drabbar värmepumpstatistiken. Hänsyn till evalveringsundersökningens preliminära resultat har också tagits genom att ange avrundade värden för antalet värmepumpar.

N6) Med småhus menas året-runt-bostadshus med en eller två lägenheter. Det är således inga fritidshus eller fastigheter som inte har någon mantalsskriven.

Bebyggelsestruktur

N7) Byggandet av småhus är marginellt jämfört med totala beståndet. Därför behandlas bebyggelsen som en extern faktor. Under åren 1980-1985 byggdes mellan 15 800 och 35 540 småhus per år. Den vanligaste upplåtelseformen var äganderätt, men bostadsrätt förekom också med 3300-4500 under perioden 1983-1985. Värmepumpar har ökat från 270 år 1983 till 3985 år 1985.

SCB, Statistiska medelande serie Bo.Tab 114 och 115.

N8) Fastighetsstorleken och ytjordvärmeledningens arealbehov behöver inte vara begränsningar. En kommun kan ge en fastighetsägare med värmepump och liten tomt möjlighet att utnyttja en annans fastighets mark t ex kommunens genom ett arrende eller nyttjanderättsavtal.

REGIONALA VARIATIONER

N9) FoB-85 Statistiken har bearbetas med dataprogrammet Lotus 123.

N10) En jämförelse mellan Kopparbergs län och Blekinge län visar att andelen småhus med värmepumpar skiljer sig åt på ett sätt som inte överensstämmer med värdena i temperaturzonerna.

område	%andel småhus med värmepump	
	Kopparberg	Blekinge
länet	4,5	2,9
temperaturzon	3,9	4,3

Båda länen har haft en befolkningsminskning på ca 3 000 personer under perioden 1980-1985. Andelen förvärvsarbetande var något (3-4%) lägre än för hela riket (år 1984). Beträffande småhusens uppvärmningsätt var andelen smh med egen panna och direktel ca 2,5% högre i Blekinge än i Kopparbergs län. Det omvända förhållandet gäller för kommunal fjärrvärme.

INTRODUKTION I ETT LÄN

N11) Serviceföretagens begränsningar till vissa värmepumpmärken framgår av nedanstående schema som tagits fram under ett seminarium med serviceföretag 1986-02-10.

OLIKA VÄRMEPUMPMÄRKEN OCH FYRA AV DE SERVICEFIRMOR SOM UTFÖR SERVICE
PÅ RESPEKTIVE ANLÄGGNINGAR I KOPPARBERGS LÄN

Serviceföretag	A	B	C	D
Atlas Copco			Atlas Copco Energy AB	Atlas Copco Energy AB
Swedtherm			Swedtherm Energi AB	
Ahlseil Combi			Ahlseil VVS AB	
Calor-Celsius			Calor-Celsius AB	
Elektro Standard		Elektro Stan- dard AB		
Parca Norrahammar		Parca Norra- hammar AB		
Ekopak		Ekopak Energi AB		
Autoterm		Autoterm Värmesystem AB		
CTC	CTC Ljungby AB			
IVT	Industriell Värmeteknik AB			Industriell Värmeteknik AB
Scandiatherm	Scandiatherm Värmesystem AB			Scandiatherm Värmesystem AB
Thermia	Thermia AB			
Bentone	Bentone-Electro Oil AB			Bentone-Electro Oil AB
Lennox	Lennox			
Torvent				Torvent
Westinghouse				Westinghouse
Dicen				Dicen

13 TABELLFÖRTECKNING

Tabell nr

- 1 Småhus med värmepump år 1990
- 2 Personliga skäl för energisparande
- 3 Antal levererade värmepumpaggregat med en värmeeffekt < 25 kW
- 4 Antal och andel småhus med värmepumpar år 1985 i de fyra temperaturzonerna
- 5 Län med låg (<3%) resp hög (>4%) andel småhus med värmepumpar år 1985
- 6 Kommuner med extremt hög resp låg andel småhus med värmepumpar i temp.zon 1
- 7 Kommuner med extremt hög resp låg andel småhus med värmepumpar i temp.zon 2.
- 8 Uppvärmningssystem i småhus enligt FoB-85 i Kopparbergs län
- 9 Andelen småhus med värmepumpar i länets kommuner
- 10 Värmepumpar som installerats i befintliga småhus i länet med statligt ekonomiskt stöd.
- 11 Introduktionstakten för det mest sålda märket i befintliga småhus enligt ENL
- 12 Svarens fördelning över olika typer av störningar

EFTERORD

Under forskningsprocessens gång har flera idéer framkommit hur olika organisationer på ett bättre sätt skulle kunna medverka till en ändamålsenlig introduktion av värmepumpar. Forskningsprojektet har emellertid varit inriktat på att beskriva och analysera introduktionen fram t o m 1985. Denna rapport som avslutas i början av 1988 får därför ses som en delrapport. Ett nytt forskningsprojekt planeras med syfte att visa på möjligheter att under 90-talet introducera nya typer av värmepumpar såsom gasdrivna värmepumpar, freonfria värmepumpar, värmepumpar anpassade för hus med direktverkande el m m, att särskilt belysa kommunernas möjligheter och begränsningar vid introduktion av småvärmepumpar och energihushållningsprodukter, att analysera byggföretagens roll vid introduktionen av små och medelstora värmepumpar, att bygga upp långsiktig kunskap om tvärvetenskaplig forskning med inriktning på området organisation, energi och miljö.

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 850516-0
från Statens råd för byggnadsforskning till inst. för
byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, KTH, Stockholm.**

R45: 1988

ISBN 91-540-4885-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6708045

**Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst, Box 7853
103 99 Stockholm**

Cirka pris: 36 kr exkl moms