



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

R105:1989

Förutsättningar för minskad elvärmes inom bostadssektorn

Lennart Berndtsson

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Acqnr	
Ploc	ser

R
TL

Byggeforskningsrådet

R105:1989

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR MINSKAD ELVÄRME
INOM BOSTADSSEKTORN

Lennart Berndtsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 871201-6
från Statens råd för byggnadsforskning till HSB:s Riks-
förbund, Förvaltningsavdelningen, Energisektionen, Stockholm

REFERAT

Rapporten behandlar möjligheterna att minska elvärmeanvändningen i bostadshus, främst flerbostadshus. Underlag för bedömningarna utgörs av en kartläggning av elvärmen inom HSB:s förvaltning där 13.000 av 390.000 lägenheter är helt beroende av elenergi för sin uppvärmning.

Av HSB:s totala elvärmeanvändning, ca 300 GWh/år, utgör hälften elenergi till anläggningar där el utgör komplement till andra energislag och där möjligheterna är goda att minska elvärmeandelen. Den andra hälften avser el till de lägenheter som är helt beroende av elenergi för sin uppvärmning. Av dessa finns ca 6.400 lägenheter i småhus, ca 3.500 lägenheter i tvåvånings flerbostadshus samt ca 3.100 lägenheter i större flerbostadshus. I småhusen och tvåvånings flerbostadshusen är andelen direktelvärmes ca 80 % medan direktel och vattenburen värme är lika vanligt i de elvärmda större flerbostadshusen.

Av de elvärmda HSB-lägenheterna är konverteringsmöjligheterna bäst för de ca 2.300 lägenheter som är anslutna till ett 50-tal elpannecentraler. Konvertering till olje- eller gaseldning är där relativt enkel i ca 20 % av anläggningarna. Beträffande konvertering till fastbränsle är svårigheterna betydligt större. Inte i någon av elpannecentralerna bedöms en sådan åtgärd vara enkelt genomförbar.

I Byggeforskningsrådets 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.

R105:1989

ISBN 91-540-5124-X

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Svenskt Tryck Stockholm 1989

INNEHÅLL		Sid
FÖRORD		5
SAMMANFATTNING		7
1	ELVÄRME SOM OLJEERSÄTTNING	11
1.1	Elvärme - en god affär	11
1.2	Elenergi för många ändamål	12
2	ELVÄRME I HSB:s BOSTADSHUS	15
2.1	HSB:s förvaltning	15
2.2	Uppvärmning av HSB:s bostadshus	16
2.3	Enkät - elvärme	16
2.3.1	Allmänt	16
2.3.2	När installerades elvärmerna?	17
2.3.3	Elvärmens fördelning på hustyper	19
2.4	Enkät - elpannecentraler	21
2.4.1	Allmänt	21
2.4.2	Elpannecentralernas storlek	22
2.5	Värmepumpar	24
2.6	Ackumulering	24
2.7	Eltaxor	25
3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR MINSKAD ELVÄRME INOM HSB	27
3.1	Allmänt	27
3.2	Direktelvärmdda lägenheter	28
3.3	Lägenheter med egna elpannor	30
3.4	Lägenheter anslutna till elpannecentraler	31
4	SLUTSATSER	41
4.1	Elvärmerna i HSB:s fastighetsbestånd	41
4.2	Elvärmerna i svenska bostadshus	46
LITTERATUR		47



FÖRORD

Elvärmen har en avgörande betydelse för det dimensionerande effektuttaget i elproduktions- och distributionsystemen. Minskad elvärme medför därför ett mindre behov av ny kraftproduktion som ersättning för kärnkraften. Det är därför en viktig energipolitisk målsättning att ersätta elvärme med andra uppvärmningsformer.

Det är angeläget att förutsättningarna för att minska elvärmen undersöks för samtliga byggnadskategorier. Det gäller i högsta grad bostadshusen, där över hälften av elvärmen används, och där kraftigt höjda elpriser och därmed höjda uppvärmningskostnader kan få svåra ekonomiska konsekvenser för de boende.

HSB:s förvaltning omfattar lägenheter både i flerbostadshus och i småhus. Totala elvärmeanvändningen är ca 300 GWh/år. Av de totalt ca 390.000 förvaltade lägenheterna har ca 13.000 lägenheter elvärme som enda uppvärmningsform.

Målsättningen med detta projekt har främst varit att kartlägga användningen av elvärme i HSB:s förvaltning samt att undersöka förutsättningarna för konvertering till andra energislag. Även möjligheterna att genom ackumulering utnyttja tidsdifferentierade eltaxor studeras översiktligt.

Projektet har genomförts i samarbete med personal vid de lokala HSB-föreningarna.

Stockholm i maj 1989

Lennart Berndtsson



SAMMANFATTNING

Bakgrund

Fram till början av 1970-talet användes elenergi inom bostadshusen endast i undantagsfall för uppvärmningsändamål. Elen betraktades som en alltför kvalificerad energiform för att utnyttjas som värmekälla.

I mitten av 1970-talet efter den dramatiska oljeprishöjningen var alla 12 kärnkraftaggregaten i drift. Denna situation förändrade synen på främst elenergi och oljeenergi. Oljeberoendet skulle minska bl a genom att utnyttja vatten- och kärnkraftbaserad elenergi. Elenergin började utnyttjas för allt fler ändamål, bl a för uppvärmning. I flerbostadshusen används för närvarande årligen ca 2 TWh elvärme och i småhusen ca 19 TWh.

Nu är situationen den helt motsatta jämfört med för 5 år sedan. Oljan har åter blivit "billig" medan elenergin stiger kraftigt i pris. Det är i denna situation en viktig energipolitisk målsättning att minska elvärmens eftersom den är av avgörande betydelse för det dimensionerande effektuttaget i elproduktions- och distributionssystemen. Minskad elvärme medför mindre behov av ny kraftproduktion som ersättning för kärnkraften.

Det är angeläget att elvärmeanvändningen kartläggs och att förutsättningarna för minskad elvärme undersöks för olika byggnadskategorier. Eftersom konverteringsåtgärder normalt medför höga investeringskostnader är det viktigt att resurserna satsas på de anläggningar som ger bästa lönsamhetsbilden.

Syftet med projektet

Projektet avser en kartläggning av elvärmeanvändningen inom HSB:s förvaltning som omfattar ca 390.000 lägenheter. Genom enkäter till de 60 lokala HSB-föreningarna har uppgifter erhållits om elvärmeanvändningen i olika hustyper. Vidare har konverteringsmöjligheterna studerats främst för bostadsområden med elpannecentraler.

Resultat

Resultatet av undersökningen visar att av de ca 390.000 lägenheterna i HSB:s förvaltning är ca 13.000 lägenheter helt elvärmdda. Av dessa finns ca 6.400 lägenheter i småhus, ca 3.500 lägenheter i tvåvånings flerbostadshus samt ca 3.100 lägenheter i större flerbostadshus.

Av de 13.000 elvärmdda lägenheterna har ca 9.300 lägenheter direktelvärme medan ca 3.700 lägenheter har vattenburen värme eller i några fall luftburen värme.

Av de elvärmdda småhusen har ca 79 % direktelvärme.

8.

Av de elvärmda tvåvånings flerbostadshusen har ca 78 % direktelvärm.

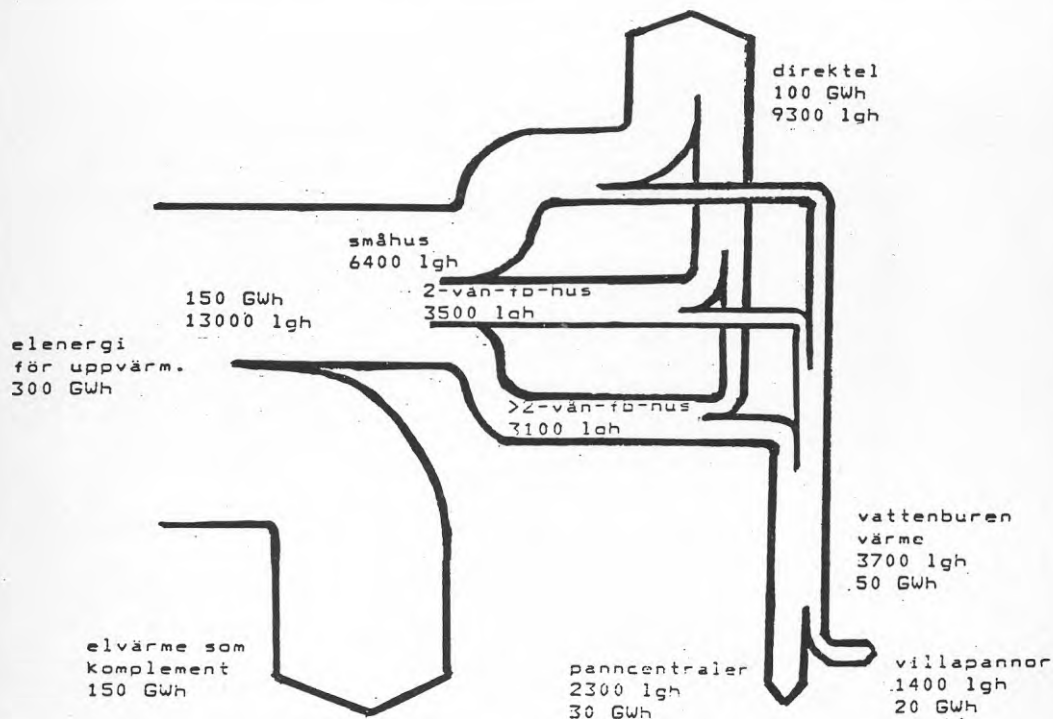
Av de elvärmda större flerbostadshusen har ca 50 % direktelvärm.

Av de ca 13.000 elvärmda lägenheterna är ca 1.200 lägenheter anslutna till frånluftvärmepumpar för tappvarmvattenberedning.

Av de ca 3.700 lägenheterna med vattenburen värme har ca 1.400 lägenheter egen elpanna. Resterande ca 2.300 lägenheter är anslutna till elpannecentraler.

Totalt används ca 300 GWh elvärme per år i HSB:s förvaltning. Av detta används ca 100 GWh som direktel och ca 50 GWh som vattenburen värme i de ca 13.000 elvärmda lägenheterna.

Resterande ca 150 GWh elvärme används i anläggningar där elvärme utgör komplement till annat energilag.



Elvärmeanvändningen inom HSB:s förvaltning

Av utredningen framgår att möjligheterna för minskade elkostnader med tidstariff är mycket begränsade eftersom varmvattenberedaren normalt är det enda värmemagasinet. Hittills har ej heller övergång till tidstariff fått någon större omfattning men det förefaller som om detta blir aktuellt inom en snar framtid för många fastigheter. Det kan då bli aktuellt med kompletterande installationer för ackumulering, t ex i form av stålackumulatorer. Utredningar har visat att ackumulering av elenergi nattetid kan vara intressant om prisdifferenser mellan dag- och nattel är ca 25 öre/kWh. Det gäller anläggningar med effekterna 0,5 - 1,0 MW.

I samband med stigande elpriser i förhållande till eldningsolja, naturgas och gasol kommer elvärmeanvändningen att minska i de fastigheter där elvärmen endast utgör ett komplement till andra energislag. Denna elvärmeanvändning som idag för HSB:s del är av storleksordningen 150 GWh/år är möjlig att helt ersätta. En förutsättning är att det finns prismässigt fördelaktigare energialternativ.

Förutsättningarna för konvertering från elvärme i de ca 9.300 direktelvärmdda lägenheterna är dåliga. Inte ens med prishöjningar på uppemot 50 % över dagens elprinsnivå är sådana konverteringar lönsamma. I en del fall kan dock konvertering vara ekonomiskt motiverad. Det gäller främst för flerbostadshus i samband med ombyggnad.

För lägenheter med egna elpannor är förutsättningarna för konvertering bättre. Det krävs dock betydligt större prisskillnader än idag mellan elenergin och alternativet innan en sådan konvertering genomförs enbart av lönsamhetsskäl.

Av de elvärmdda HSB-lägenheterna är konverteringsmöjligheterna bäst för de ca 2.300 lägenheter som är anslutna till ett 50-tal elpannecentraler. Konvertering till olje- eller gaseldning är där relativt enkel i ca 20 % av anläggningarna. I ca 50 % av fallen är dock konsekvenserna av en konvertering ganska omfattande. I resterande ca 30 % är förutsättningarna för konvertering ännu sämre. Det är dock möjligt att genomföra konvertering i samtliga undersökta fall.

Beträffande konvertering till fastbränsle är svårigheterna betydligt större. Inte i någon av elpannecentralerna bedöms en sådan åtgärd vara enkelt genomförbar. Det är dock fullt möjligt att genomföra de ganska omfattande ingrepp i fastigheterna som krävs för konvertering till fastbränsleeldning i flertalet undersökta anläggningar. Endast i en fjärdedel av fallen bedöms en sådan konvertering helt orealistisk.

De fastigheter som har vattenburna värmesystem kan relativt enkelt anslutas till fjärrvärme. Det gäller såväl småhus som idag har egna elpannor som bostadshus anslutna till elpannecentraler. Fjärrvärmekonvertering är dock av lokala skäl ej aktuellt för flertalet fastigheter på grund av att de är belägna i relativt glest bebyggda områden med dåligt värmeunderlag. Det är ju bl a en av anledningarna till att de nyproducerade bostadsområdena har försetts med elvärme. För fyra av de undersökta elpannecentralerna är fjärrvärmekonvertering aktuell redan idag.

Enligt SCB:s energistatistik för småhus år 1987 var 590.000 småhuslägenheter av totalt 1.692.000 lägenheter, 35 %, helt beroende av elenergi för sin uppvärmning. För flerbostadshusen gäller enligt SCB:s undersökning 1987 att 85.000 lägenheter av totalt 2.086.000 lägenheter, 4 %, var helt elberoende.

För att bedöma möjligheterna att minska elvärmen generellt inom det svenska bostadshusbeståndet kan de resultat som framkommit av HSB:s utredning ligga till grund för uppskattningar av potentialer m m. HSB:s elvärmda bostadshus skiljer sig knappast i någon större omfattning från de lägenheter som förvaltas av allmännyttan eller privata fastighetsägare.

1 ELVÄRME SOM OLJEERSÄTTNING

1.1 Elvärme - en god affär

Fram till början av 1970-talet användes elenergi inom bostadshusen enbart i sådana tillämpningar där elen i princip var oersättlig. Det gäller

- belysning
- drift av hissar, fläktar, pumpar m m
- drift av tvättmaskiner och centrifuger samt
- hushållsel.

Den enda elvärmertilämpningen var eldrivna torkskåp och i en del fall fläktluftvärmare i torkrum. Dessa var annars normalt anslutna till pannvatten eller fjärrvärme. Även om man inte tog någon större hänsyn till installationernas elbehov, var det knappast tänkbart att välja elenergi för t ex uppvärmningsändamål. Elen betraktades fortfarande som en alltför kvalificerad energiform för att slösas bort som värmekälla.

I mitten av 1970-talet efter den dramatiska oljeprishöjningen blev tillgången på elenergi mycket god i landet. 1977 var alla tolv kärnkraftsaggregaten i drift. Denna situation förändrade helt synen på elenergi och oljeenergi. Oljeberoendet skulle minskas, dels med hänsyn till risken för leveransstörningar p g a oroligheter i producentländerna, främst i mellanöstern, där oljan dessutom används som ett politiskt vapen, dels p g a den enorma oljenotan som Moder Svea drabbats av. Den lyckliga tillfälligheten att man inom landet kunde producera egen energi i form av el skulle naturligtvis utnyttjas för att minska oljeberoendet.

För flerbostadshusens del blev det en god affär att använda elenergi i större utsträckning i tvättstugorna. Energislösande fläktluftvärmare värmda av pannvatten ersattes med elektriska aggregat. Litet senare blev även eldrivna avfuktningssaggregat intressanta alternativ för tvättorkning i torkrum. Vidare installerades elpannor som komplement till befintliga oljepannor, i första hand för att klara varmvattenberedningen sommartid, då oljepannornas verkningsgrad är låg. Elleverantörerna kunde även erbjuda "lågprisel" att använda under perioder då man inte använde dyr olja för elproduktion. Vi fick de båda varianterna "avbrytbar" och "avkopplingsbar" elenergi, där den sistnämnda energiformen innebär skattebefrielse och tillämpas endast för pannor över 1 MW. Senare kom även värmepumpar i början av 1980-talet, där elenergi och gratisvärme ersatte olja eller fjärrvärme. Allt detta blev i stort sett bra affärer för fastighetsägarna. Men det som hänt är att man även inom flerbostadshusen förbrukar el för uppvärmningsändamål, vilket tidigare hade varit otänkbart.

Vattenfall stimulerar avkopplingsbara elpannor

Vattenfall vill ha nya installationer i små...

...ska ske i form av eringar, investeringar för mindre panntier om

fall för återstående kostnader. Som alternativ lämnar verket ett investeringsbidrag på 108 kronor per KW installerad effekt. Kundens ekonomiska minskas alltså.

Ny kraftsatsning

Jättereå på elkraft

En jättereå på elkraft förbereds av de svenska kraftindustrin. Bortåt 10 000 pannor ska installeras i bostadsområden, skolor och sjukhus.

Dessa elpannor ska fjärrstyras, stängas av och kopplas på med hjälp av radioväggar via P 3-sändarna. De väntas förbruka sju terawattimmar (TWh) el, mer än vad den nya reaktorn Forsmark 3 ska producera. När elnätet är hårt belastat, kallas vinterdagarna, kopplas elpannorna ur. Priset blir ca 10 öre lägre per kilowattimme fjärrstyrd el än på lättolja.

De nya pannorna ska vara ekonomiskt lysande för konsumenterna och företagen.

Men de nya pannorna ska vara ekonomiskt lysande för konsumenterna och företagen.

Vi är beredda att lämna ett investeringsbidrag om 100 kr per kilowatt (kW) till den som installerar en avkopplingsbar elpanna och vi är samtidigt beredda att ge samman ett bidrag på 50 kr per kW för att få fart på elpanneinstallationerna.

Det nya satsningen är en del av en satsning som Lennart Lundberg, Vattenfallens energisymposium hos Zander et al. Bakgrunden är att Vattenfall ska satsa på el och kommer så att göras under överstämmande tid. Varje Vattenfalls erbjudande avskrivs på 1,5-3 år.

Billig el

Inom detta läknum går de senaste kärnkraftsreaktorerna ut och byts ut mot billigare elström till konsumenterna och industrier. Men kraftproducenterna ut och erbjuder billig elström till konsumenterna och industrier. Men kraftproducenterna ut och erbjuder billig elström till konsumenterna och industrier. Men kraftproducenterna ut och erbjuder billig elström till konsumenterna och industrier.

Bo Östlund

Fig 1.1 Storsatsning på elvärme

1.2 Elenergi för många ändamål

Elenergi blev således ett "billigt" energislag, vilket medförde att man började slösa. Eftersom elenergi är så lätt att distribuera och använda, blev det vanligt att använda el för t ex varmhållning av stuprör, takbrunnar, rörledningar som ej ligger frostfritt, för halkbekämpning m m. Värmekablar blev också lösningen för att undvika obehagliga köldbryggor i bostadshusen. Motorvärmare blev också vanligare.

I de moderna husen strävar man bl a efter god komfort, bra klimat och god energihushållning. För att uppnå detta installeras ventilationssystem med värmeåtervinning av olika typer. Energihushållningen gäller i detta fall ej elenergin, utan uppvärmningsenergin i form av oljeenergi eller fjärrvärme. Detta innebär att elanvändningen ökar kraftigt för s k fastighetsel, som används för drift av bl a fläktar och pumpar. Värmeåtervinningsutrustningen medför nämligen högre tryckfall för ventilationsanläggningarna och därmed större behov av drivenergi. I de fall värmepumpar används ersätts också en del av olje- och fjärrvärmeenergin med elektrisk drivenergi.

Ej heller i nybyggnadsreglerna från Boverket, BFS 1988:18, finns föreskrifter som avser att begränsa fastighetselen. Istället har kraven på återvinning av ventilationsvärme skärpts vilket medför ökad elanvändning för drift av fläktar och värmepumpar.

El började under 1970-talet i stor utsträckning användas som enda uppvärmningskälla vid nyproduktion och vid ombyggnad, om fjärrvärme ej var tillgängligt. Man byggde både direktel och vattenburna värmesystem. Av landets totalt 2,1 miljoner lägenheter i flerbostadshus är idag ca 85.000 helt beroende av el för sin uppvärmning. (Fig 1.2).

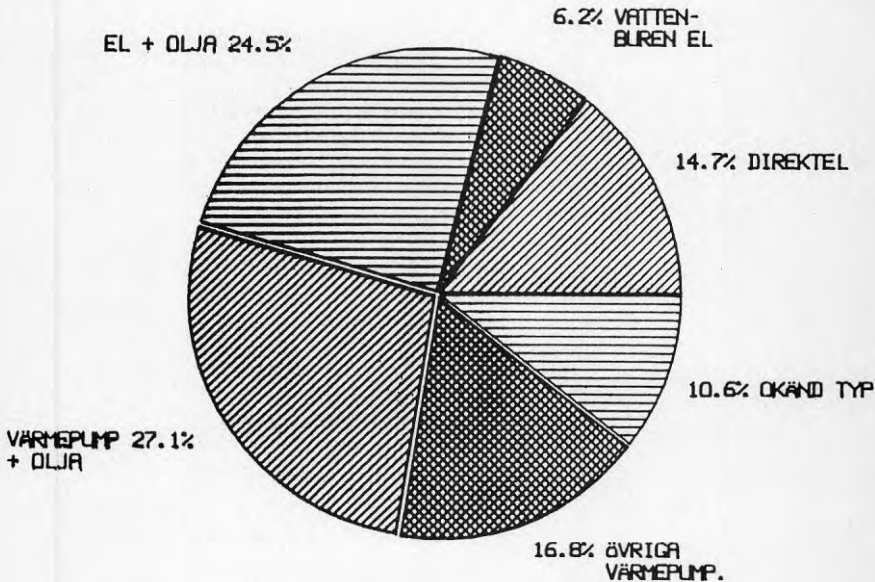


Fig 1.2 Elvärme i flerbostadshus 1987. Av totalt 2.086.000 är 85.000 lägenheter helt elvärmdda. (Uppgifter från SCB)

Även hushållselanvändningen har ökat, eftersom vi har skaffat oss fler eldrivna apparater. Den tekniska utvecklingen har dock medfört att modernare apparater är elsnålare än äldre typer. På så sätt har inte hushållselen ökat så kraftigt.

Detta var några ord om utvecklingen hittills beträffande elanvändningen i flerbostadshusen. Idag används ca 10 TWh av rikets totala elanvändning på drygt 130 TWh i flerbostadshusen. 4 TWh används som hushållsel, 2 TWh som elvärme, 3 TWh som fastighetsel (driftel) och 1 TWh i butiker och kontor i flerbostadshuset.

ELANVÄNDNING I FLERBOSTADSHUS	
Hushållsel	4 TWh
Elvärme	2 TWh
Fastighetsel	3 TWh
Kontor, butiker	1 TWh
<hr/>	
Totalt	10 TWh

Av landets totalt ca 1,7 miljoner lägenheter i småhus har ca 1,1 miljoner lägenheter någon form av elvärme. Av dessa är ca 0,7 miljoner lägenheter helt elvärmade varav ca 0,5 miljoner lägenheter har direktelvärme.

Nu är situationen den helt motsatta jämfört med vad den var för fem år sedan. Oljan har åter blivit "billig" medan elen stiger kraftigt i pris. Det finns alltså motiv för att vända på kakan och att försöka konvertera från elenergi till andra energislag samt framför allt att hushålla med elen. Det är både av nationalekonomiskt och för fastighetsägarna av privatekonomiskt intresse att minska på elnotan.

2. ELVÄRME I HSB:s BOSTADSHUS

2.1 HSB:s förvaltning

Vid utgången av 1988 förvaltade de 60 lokala HSB-föreningarna ca 305.000 bostadsrättslägenheter och ca 85.000 hyreslägenheter, totalt ca 390.000 lägenheter.

Lägenheterna är fördelade på ett stort antal hustyper. I denna utredning används följande fördelning:

- småhus
- flerbostadshus i två våningar av "radhustyp", med en lägenhet i varje våningsplan
- konventionella flerbostadshus med fler än två våningar

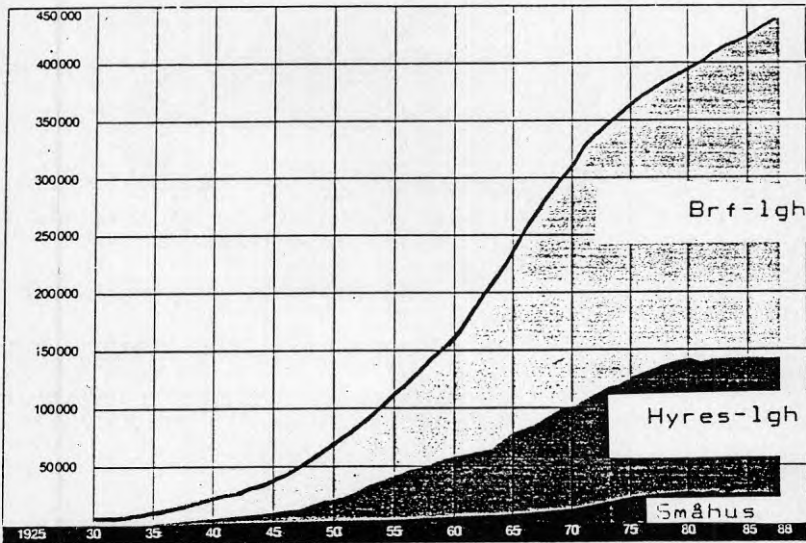


Fig 2.1 Av HSB uppförda lägenheter 1925-1988

16.

2.2 Uppvärmning av HSB:s bostadshus

Figur 2.2 visar fördelning på olika energislag för uppvärmning av de HSB-förvaltade bostadshusen under 1987.

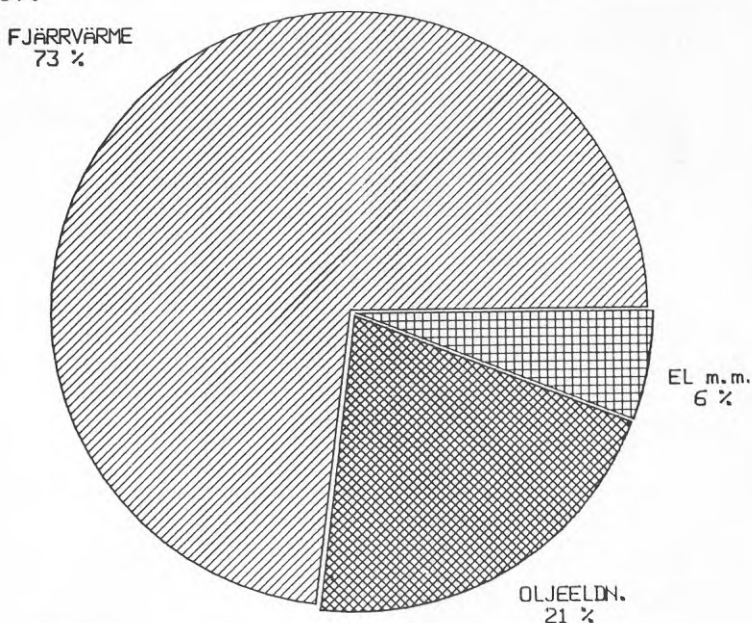


Fig 2.2 Uppvärmning av HSB:s bostadshus 1987

Byggnadernas totala nettoenergibehov för uppvärmning och varmvatten är ca 5,5 TWh varav ca 0,3 TWh är elenergi.

2.3 Enkät - elvärme

2.3.1 Allmänt

HSB anlitar Statistiska Centralbyrån för uppföljning och bearbetning av den årliga statistiken för uppvärmningsenergi. För 1987 rapporterade HSB-föreningarna att 10.600, 3,3 %, av 325.000 lägenheter var helt beroende av elenergi för sin uppvärmning. Uppgifterna om typ av elvärme var dock mycket ofullständiga. För 9.500 av lägenheterna rapporterades således "okänd typ av elvärme".

Inom projektets ram genomfördes under 1988 en enkätundersökning för att få en fullständigare bild av hur de bostadshus som värms med enbart elenergi fördelas på olika typer av elvärme. Enkäten omfattade också uppgifter om bl a hustyp.

Formuläret som användes vid enkäten framgår av figur 2.3.

HSB RIKSFÖRBUND
Förvaltningsavdelningen, Energisektionen
ENKÄT - ELVÄRME

HSB-förening Uppgiftslämnare Telefon

Fastighetens namn	Bygg-år	Antal lgn	Uppv. yta, m ²	Hustyp 1)			Värmesystem 1)			Ackumulering 1) Tapp- varmvatten	Tids- ruff 1)	Anm.
				Små- hus	Flerbost. hus 2 vån > 2 vån	Blandat 2)	Direkt- el	Elpanna i var- cen- je hus tral	Värmepump i var- cen- je hus tral			

Fig. 2.3 Enkätformulär

Från 53 av de 60 HSB-föreningarna erhöles svar på enkäten. Dessa föreningar har en förvaltning som omfattar ca 337.000 av de totalt ca 390.000 HSB-förvaltade lägenheterna motsvarande 86 %.

Av enkätsvaren framgår att 10.387 lägenheter har elenergi som enda uppvärmningsform. Av dessa har 7.427 lägenheter, 72 %, direktelvärm och 2.960 lägenheter, 28 %, vattenburna värmesystem med undantag för ett fåtal luftvärmesystem.

Den följande redovisningen av elvärmen inom HSB bygger på enkäten och omfattar därför ej hela HSB:s förvaltning. Eftersom 3,3 % av lägenheterna är helt elvärmda enligt SCB:s energistatistik för HSB bör det totala antalet elvärmda lägenheter uppgå till ca 13.000 lägenheter varav alltså 10.387 lägenheter ingår i enkäten.

2.3.2 När installerades elvärmen?

Figur 2.4 visar den årliga tillkomsten av elvärmda lägenheter under perioden 1970 - 1988.

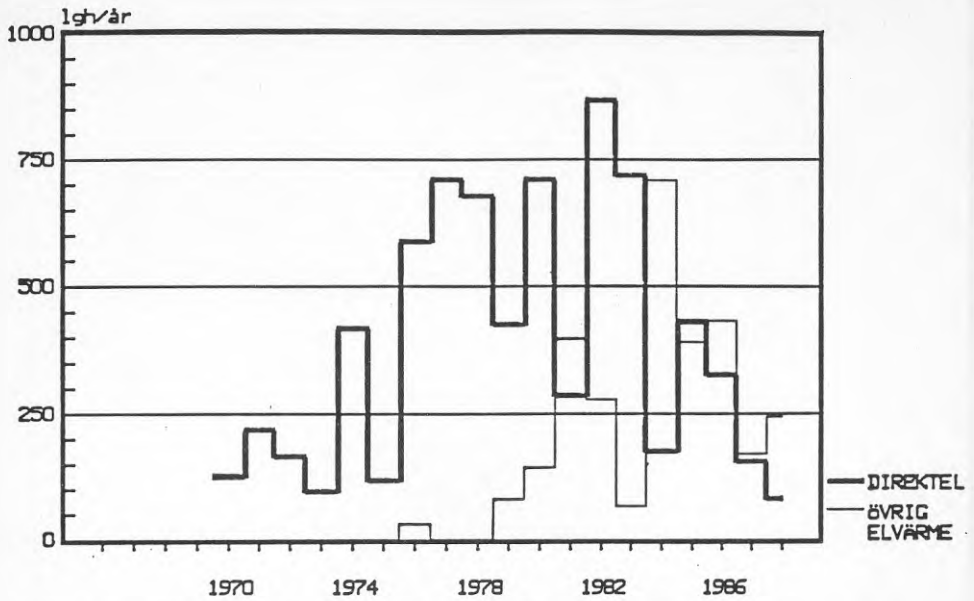


Fig 2.4 Antalet elvärmda HSB-lägenheter som tillkommit per år under perioden 1970 - 1988

Av figuren framgår bl a att "övrig" elvärme med vattenburna värmesystem började installeras i större omfattning efter 1981. Detta har samband med att man i Svensk Byggnorm 1980 ställde särskilda byggnadstekniska krav på direktelvärmda småhus (ELAK-normen).

I figur 2.5 redovisas totala antalet lägenheter med enbart elvärme under perioden 1970 - 1988. Även av denna figur framgår klart ökningen av antalet elvärmda lägenheter med vattenburna system under 1980-talet.

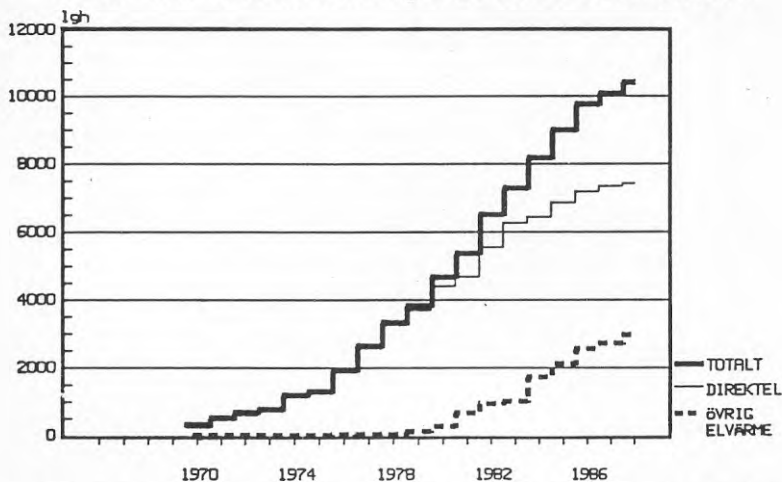


Fig 2.5 Lägenheter med enbart elvärme under perioden 1970 - 1988

2.3.3 Elvärmens fördelning på hustyper

I enkäten begärdes uppgifter om hur de elvärmda bostadsområdena fördelades på olika lägenhetstyper. Följande varianter efterfrågades

- småhus
- flerbostadshus i två våningar av "radhustyp" med en lägenhet i varje våningsplan
- flerbostadshus med fler än två våningar.

Resultatet av enkäten visar att ungefär hälften av de elvärmda lägenheterna utgörs av småhuslägenheter. Restande 50 % av de elvärmda lägenheterna fördelas ungefär lika på flerbostadshus i två våningar respektive flerbostadshus med fler än två våningar. Detta framgår av figur 2.6.

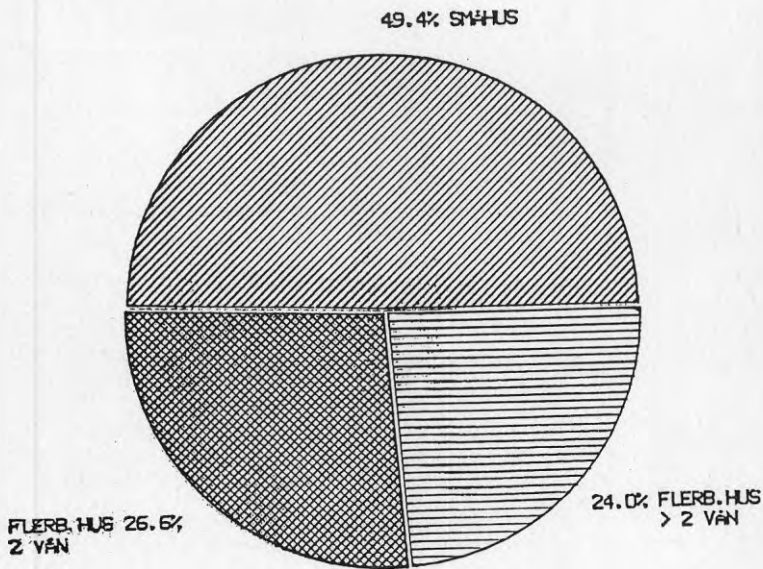


Fig 2.6 Fördelning på hustyper av de totalt 10.387 elvärmda lägenheterna

Enkäten ger också svar på frekvensen av olika slag av elvärme i de aktuella hustyperna. Figur 2.7 och 2.8 visar förekomsten av direktel respektive övrig elvärme för de olika huskategorierna.

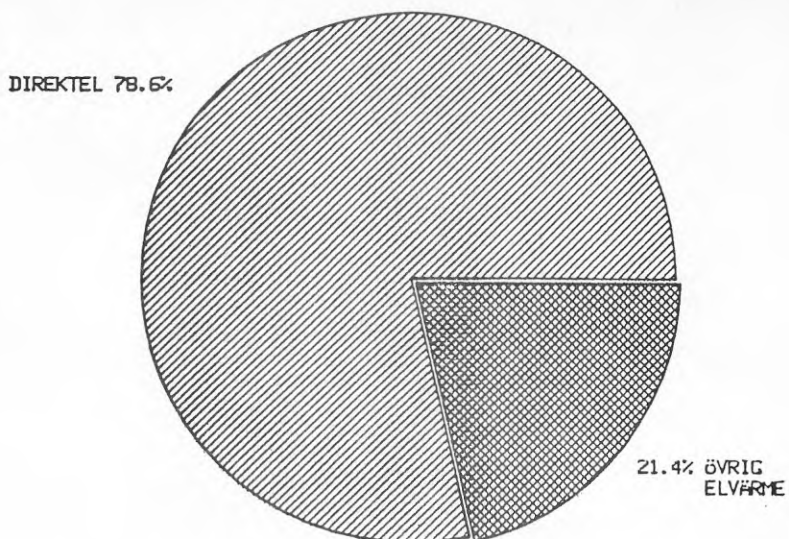


Fig 2.7 De elvärmda småhusen fördelade på direktel och övrig elvärme

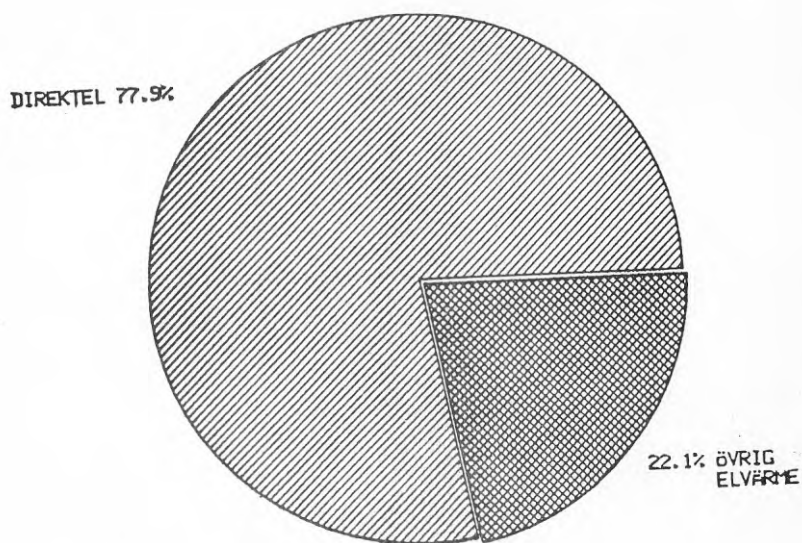


Fig 2.8 De elvärmda flerbostadshusen i två våningar fördelade på direktel och övrig elvärme

49.8% DIREKTEL

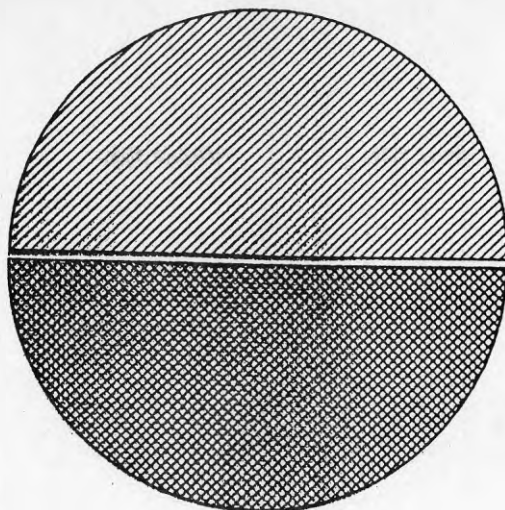
ÖVRIG 50.2%
ELVÄRME

Fig 2.9 De elvärmda flerbostadshusen med fler än två våningar fördelade på direktel och övrig elvärme.

Av figurerna 2.7, 2.8 och 2.9 framgår att direktel är den i särklass vanligaste formen av elvärme i småhus och tvåvånings flerbostadshus. I de större flerbostadshusen med fler än två våningar är däremot lika många lägenheter försedda med vattenburen elvärme som direktel.

2.4 Enkät - elpannecentraler

2.4.1 Allmänt

Av enkäten framgår att 1.066 småhuslägenheter och 24 lägenheter i tvåvånings flerbostadshus har egna elpannor. Totalt är således 1.090 "villaelpannor" installerade i den grupp HSB-bostäder som ingår i enkätsvaren. I 77 av lägenheterna fanns värmepumpar varför elpannedelen i detta fall inskränkte sig till elpatroner.

Av enkäten framgick vidare att 1.870 lägenheter får sin värmeförsörjning från elpannecentraler som var och en betjänar fler än en lägenhet. Totalt finns i materialet 38 sådana elpannecentraler. Ytterligare en elpannecentral betjänar 335 lägenheter i ett flerbostadshus med direktel där elpannorna används för tappvarmvattenberedning. Dessa totalt 39 elpannecentraler är av särskilt intresse med hänsyn till framtida konvertering. Av den anledningen har de HSB-föreningar som redovisat förekomst av elpannecentraler blivit föremål för en kompletterande enkät som framgår av figur 2.10.

INVENTERING AV ELPANNECENTRALER

HSB-FÖRENING: _____
 KONTAKT-PERSON: _____
 FASTIGHET: _____

ALLMÄNNA DATA
 ÅR FÖR PANN-INSTALLATION: _____

INSTALLATIONER:

ANTAL PANNOR: _____ ANTAL LGH: _____ UPPV. YTA: _____ m²
 VÄRMEBÄRARTEMPERATURER: _____ EFFEKT PANNA 1: _____ kW PANNA 2: _____ kW
 TAPPVÄRMV. BEREDNING: _____
 ACKUMULERING: _____

PANNCENTRALENS LÄGE
 I BOSTADSHUS: _____ FRILIGGANDE: _____
 MÖJLIGHETER ATT KOMPLETTERA MED
 - OLJEELDNING: _____
 - GASELDNING: _____
 - FASTBRÄNSLE: _____
 - ACKUMULATORER: _____

ELLEVERANS
 HÖGSPÄNNING: _____ LÅGSPÄNNING: _____ TARIFF: _____

ÖVRIGT _____

SITUATIONSPLAN _____

Fig. 2.10 Enkät avseende elpannecentraler

2.4.2 Elpannecentralernas storlek

Resultatet av den kompletterande enkäten visar bl a storleken på de 39 elpannecentralerna. Som framgår av tabell 2.1 används 34 av centralerna för såväl uppvärmning som tappvarmvattenberedning, 4 centraler enbart för radiatorvärme samt 1 central enbart för tappvarmvattenberedning. Endast 1 elpannecentral betjänar småhus. Den installerade effekten varierar från 21 kW i 6 centraler som vardera betjänar 4 lägenheter i flerbostadshus med två våningar till 4.000 kW för ett bostadsområde med flerbostadshus med fler än två våningar. Figur 2.11 visar elpannecentralernas fördelning i effektområdet.

Tabell 2.1. Elpannecentraler inom HSB:s förvaltning

Antal pann-centr.	Antal betj. lgh	Effekt kW	Betjänad hustyp	Anmärkning
6	4	21	f.b.-hus 2 vån	
4	6	25	f.b.-hus 2 vån	
1	6	25	f.b.-hus 2 vån	
1	8	36	f.b.-hus 2 vån	
1	14	63	f.b.-hus>2 vån	
1	16	80	f.b.-hus 2 vån	
1	17	180	f.b.-hus 2 vån	
1	22	90	f.b.-hus 2 vån	
1	24	130	f.b.-hus 2 vån	
2	26	180	f.b.-hus>2 vån	
1	28	180	f.b.-hus 2 vån	
1	29	300	f.b.-hus 2 vån	
1	38	225	f.b.-hus>2 vån	
1	33	300	f.b.-hus 2 vån	
1	34	250	f.b.-hus 2 vån	
1	34	250	f.b.-hus>2 vån	
1	38	200	f.b.-hus 2 vån	
1	46	225	småhus	End. radiatorv.
1	52	120	f.b.-hus>2 vån	
1	54	360	f.b.-hus>2 vån	End. radiatorv.
1	63	405	f.b.-hus>2 vån	
1	69	300	f.b.-hus>2 vån	
1	97	700	f.b.-hus>2 vån	Högsp.abonnem.
1	109	450	f.b.-hus>2 vån	End. radiatorv.
1	112	390	f.b.-hus 2 vån	Högsp.abonnem.
1	148	600	f.b.-hus>2 vån	
1	180	720	f.b.-hus 2 vån	
1	201	1200	f.b.-hus>2 vån	End. radiatorv. Högsp.abonnem.
1	298	4000	f.b.-hus>2 vån	Högsp.abonnem.
1	335	225	f.b.-hus>2 vån	End. tappv.v.-ber.
39	2205	12590		

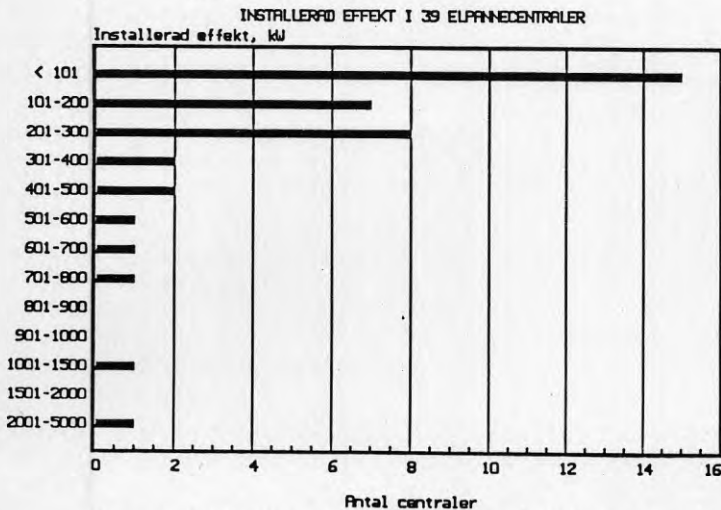


Fig. 2.11 Installerad effekt i panncentralerna

Enkäten gav också uppgifter om panncentralens läge med hänsyn till möjligheterna att komplettera med andra energislag eller helt konvertera från elvärme. Dessutom erhöles uppgifter om ackumulering och eltaxor. Ackumuleringen behandlas i avsnitt 2.6 och eltaxorna i avsnitt 2.7. Konverteringsförutsättningarna behandlas i avsnitt 3.4.

2.5 Värmepumpar

Av enkäterna framgår att 972 av de 10.387 elvärmda lägenheterna har frånluftvärmepumpar som komplement till direktel eller vattenburna värmesystem. I småhusen och flerbostadshusen med två våningar är värmepumparna normalt placerade i varje lägenhet medan centrala värmepumpar används för de större anläggningarna. Av tabell 2.2 framgår typ av värmepump för de olika huskategorier-na.

Tabell 2.2 Värmepumpar

Byggnads- kategori	Ant. lgh	Direkt- elvärme	Övrig elvärme	VP i varje lgh	VP för varmv. upp- värmn.
Småhus	392	X		X	X
Småhus	77		X	X	X
Flerbost.- hus 2 vån	18	X		X	X
Flerbost.- hus >2 vån	485		X		X

2.6 Ackumulering

Varmvattenberedarna utgör det enda energilagret i de elvärmda småhusen, i tvåvåningshusen och i flertalet av de elvärmda större flerbostadshusen.

Akkumulering av hetvatten förekommer i 4 elpannecentraler som betjänar flerbostadshus. Avsikten med hetvattenackumuleringen är att utnyttja tidstariffer och att begränsa effektabonnemanget och därigenom begränsa uppvärmningskostnaderna.

I en av de fyra anläggningarna har man ännu ingen tidstariff och kan därför endast utnyttja reduktionen av effektabonnemanget. I ett annat fall är ackumulatören så liten att höglastel måste tillföras vid utetemperaturer under +5°C. Utformning av ackumuleringsanläggningar av denna typ ställer stora krav på projektören och samarbetet med den lokale eldistributören. Förutsättningar-na förändras också så att "optimala" lösningar vid nybyggnadstillfället senare visar sig vara mindre välvalda.

Tappvarmvattenvolymer i elpannecentralerna som betjänar fler lägenheter varierar mellan 16 och 125 l/lägenhet med medeltalet 54 l/lägenhet.

Hetvattenackumulering förekommer i fyra fall. Ackumuleringsvolymerna är 398 l, 517 l, 706 l respektive 872 l/lägenhet. I det förstnämnda fallet används hetvattnet enbart för uppvärmning. Tappvarmvattenberedningen sker där med värmepumpar.

Vid ett temperatursving på 50°C kan ca 60 kWh lagras per m³. Detta innebär att lagringskapaciteten för hetvattenackumulatorerna är 25-55 kWh/lägenhet.

Om värmebehovet för transmission, ventilation och tappvarmvatten är 4 kW kan i dessa fall 6-14 timmars energibehov lagras under perioder med maximalt effektbehov.

I den anläggning som endast använder elpannecentraler för tappvarmvattenberedning åt 335 lägenheter är lagringsvolymen ca 70 l/lägenhet, vilket knappast möjliggör att all tappvarmvattenberedning kan ske under låglasttid. I övriga elpannecentraler finns möjligheter för tappvarmvattenackumulering på mellan ca 20 l/lägenhet och ca 100 l/lägenhet.

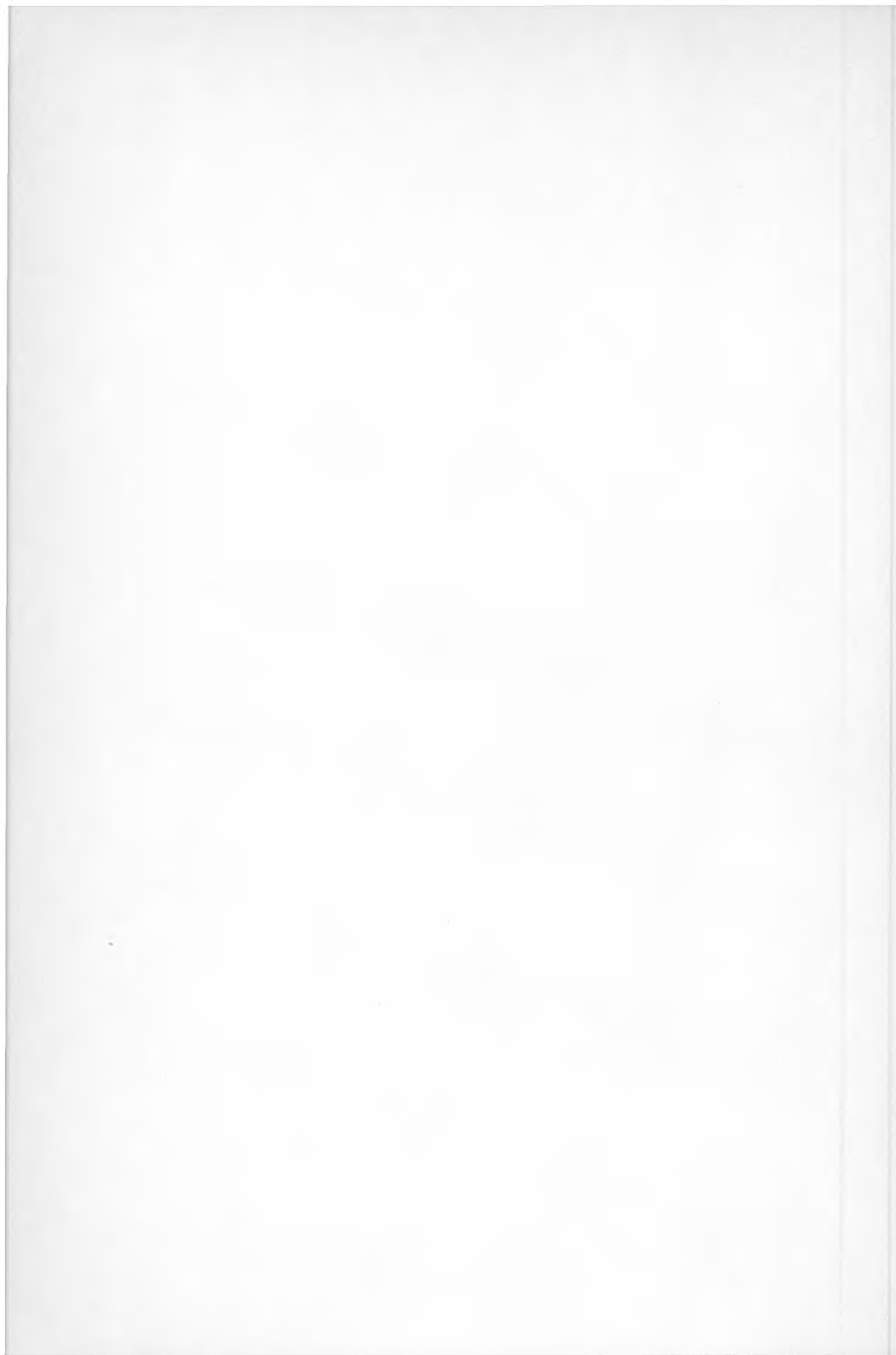
2.7 Eltaxor

Av enkäten framgår att tidstariffer ännu ej fått någon större utbredning. Endast 99 lägenheter i flerbostadshus med två våningar och 955 lägenheter i större flerbostadshus, totalt 1.054 av de 10.387 elvärmda lägenheterna har tidstariff. Däremot diskuteras övergång till tidstariff på många håll varför ökningen av tidstariffabbonenter sannolikt blir snabb.

Högspänningsabonnemang förekommer i fyra anläggningar med elpannecentraler som betjänar 97, 112, 201 och 298 lägenheter, totalt 708 lägenheter.

Den förändring som kommer att ske beträffande eltaxorna är således fortsatt utbredning av tidstarifferna. Möjligheterna att anpassa sin elanvändning med hänsyn till tidstariffen är dock utan kompletterande ackumulatorinstallationer starkt begränsad i de flesta fall. Det är endast tappvarmvattenberedningen som i viss mån skulle kunna styras mot laddning nattetid enbart genom installation av styrutrustning.

Beträffande elpannecentralerna finns normalt flera alternativa eltaxor att välja mellan. Det är inte alltid lätt att inse vilken taxa som är förmånligast för abonenten. Eldistributören har också i en del fall svårigheter att rekommendera lämplig taxa för abonnenterna. Vid en taxeöversyn för en av anläggningarna visade det sig att man genom att byta tariff kunde sänka elkostnaderna betydligt. Eldistributören medgav i detta fall återbetalning av de "extra" elkostnaderna som abonnenten drabbats av under de senaste åren till följd av den ogynnsamma taxan. Det finns sannolikt flera anläggningar där en taxeöversyn skulle kunna leda till lägre elkostnader.



3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR MINSKAD ELVÄRME

3.1 Allmänt

Möjligheterna att minska elvärmen i bostadshusen är i hög grad beroende på de förutsättningar som råder i de enskilda fastigheterna.

I samband med att elpriset under vissa tidsperioder är högre än t ex oljebaserad värmeproduktion kommer elvärmeandelen att minska i de bostadshus med alternativa energislag installerade. Fastighetsägarna och förvaltarna motiveras att ändra driftstrategi för att minimera uppvärmningskostnaderna. Man får på så sätt automatiskt en övergång från elvärme i samband med att elpriserna blir högre än alternativen.

En automatisk övergång till andra energislag som också kommer att äga rum gäller de sk avkopplingsbara eller avbrytbara elleveranserna. Inom HSB finns ca 65 st sådana pannor. I samband med att "lågprisel" - leveranserna till sådana pannor minskar kommer avställningsperioderna att bli allt längre för pannor av denna typ.

Satsningen på att anpassa eluttagen till låglasttider kommer att öka i omfattning i samband med att taxorna blir alltmer tidsdifferentierade. Det gäller i första hand att utnyttja befintliga värmelager i tappvarmvattenberedare m m. I andra hand kan anläggningarna kompletteras med värmelager av olika typer.

I BFR-rapporten R3:1986 "Ekonomi för energilagring i mindre system", Peter Margen, framgår att trycksatta stående ståltankar utomhus vanligen ger bästa ekonomin för dygnslagring av elenergi. Dessutom är utvecklingsmöjligheterna för gropmagasin med stålfoder mycket goda enligt utredningen.

Aterbetalningstiden vid användning av ståltank för lagring av "nattel" för elvärmekonsument bedöms i rapporten uppgå till 2-2,5 år om systemeffekterna är 0,5-1 MW. Härvid räknar man med att skillnaden i elpris mellan dag- och nattel är 19-26 öre/kWh.

Akkumulering av elenergi nattetid är därför intressant för de fastigheter som värms från elpannecentraler där det finns praktiska förutsättningar att installera ackumulatorer m m. Enligt avsnitt 2.6 är detta möjligt i de flesta fall.

Ett annat sätt att sänka uppvärmningskostnaderna i de elvärmda husen är naturligtvis att minska förbrukningen. I samband med ombyggnader skall de ekonomiska förutsättningarna för tilläggsisolering, fönsterbyten, vattenbesparande installationer m m undersökas. Av största betydelse för lönsamheten av sådana åtgärder är de finansieringsförutsättningar som råder i det enskilda

fallet. Inom Vattenfalls Uppdrag 2000 har man konstaterat att förutsättningarna för fönsterbyten till 3-glasfönster i elvärmda småhus är mycket goda. Det är ett exempel på en ombyggnadsåtgärd som kan tillämpas i många fall.

Följande riktlinjer kan ges för att minska uppvärmningskostnaderna i såväl elvärmda hus som i övriga fastigheter

- hushålla med tappvarmvattnet
- undvik onödigt hög rumstemperatur
- minska den oönskade ventilationen genom tätningsåtgärder och injustering av ventilationssystemet
- se till att pannor, varmvattenberedare och rörledningar är välisolerade
- undersök förutsättningarna att förse 2-glasfönster med tilläggsruta
- undersök förutsättningarna för byte till fönster med bättre värmeisolering i samband med ombyggnads- och reparationsåtgärder
- förbättra vindsisoleringen
- undersök förutsättningarna för tilläggsisolering av fasader i samband med ombyggnads- och reparationsåtgärder.

Åtgärder av detta slag medför en sänkning av såväl det totala årsvärmebehovet i form av elenergi som det maximala eleffektuttaget och är därför särskilt angelägna.

Om man betraktar HSB:s elvärmda bostadsbestånd enligt enkäten finner man att ca 2.000 av de totalt 10.387 lägenheterna tillkom innan Svensk Byggnorm 1975 tillämpades. Detta innebär att isoleringsstandarden i dessa hus är påtagligt sämre än i de ca 8.000 senare uppförda lägenheterna. Det är det äldre lägenhetsbeståndet som i första hand skall åtgärdas genom byggnadstekniska åtgärder.

Om man har målsättningen att ersätta all elvärme med andra energislag skulle samtliga elvärmda lägenheter konverteras. De praktiska och ekonomiska konsekvenserna av konvertering är dock i de flesta fall mycket stora. Dessa frågor behandlas i avsnitten 3.2, 3.3 och 3.4.

3.2 Direktelvärmade lägenheter

Förutsättningarna för konvertering till annat energislag är sämst för de direktelvärmade lägenheterna. För HSB:s del gäller det enligt enkäten 7.427 lägenheter varav 4.040 i småhus, 2.152 i flerbostadshus med två våningar samt 1.235 lägenheter i större flerbostadshus.

För småhusen och de radhusliknande tvåvånings flerbostadshusen är "villalösningar" aktuella i samband med konvertering. Förutsättningarna för sådana har studerats

inom Vattenfalls Uppdrag 2000. I rapporten "Elvärme i småhus" av Tord Isaksson, Vattenfall, 1988-02-15, redovisas konverteringskostnaderna för småhus. Ett fall som studerats är ett ca 15 år gammalt småhus uppfört i ett plan med byggnadsytan 120 - 140 m², beläget i Stockholmsområdet. Kostnaderna gäller kostnadsåret 1987. Enligt rapporten är kostnaden för att installera ett vattenburet distributionssystem minst 23.000:- i ett sådant fall. Det gäller ett konventionellt lågtemperaturradiatorsystem. System med sockelvärmare ger högre kostnader.

Ett alternativ med luftburet värmesystem studerades också för samma hus. Den billigaste varianten av luftvärme bedömdes medföra en kostnad på 28.000:-. Härvid förutsattes att bakkantinblåsning av luften var möjlig. Risker för kallras från fönstren måste dock uppmärksammas i ett sådant fall.

Enligt samma rapport är den minsta kostnaden för installation av en oljepanna med skorsten och oljetank i småhuset ca 25.000:-. Detta innebär att en total konvertering från direktel till oljeeldning i ett småhus av den studerade typen medför kostnader på i storleksordningen 50.000:-. I ett kalkylexempel visas att vid oljepriset 2.500:-/m³ och vid elpriser som är 50 % högre än 1987 års nivå skulle konverteringen vara lönsam endast om den totala investeringskostnaden uppgår till 26.000:-, d v s kostnaden för enbart panna med kringutrustning. Det gäller byggnader med en total årlig elanvändning, inklusive hushållsel, i intervallet 17.000-22.000 kWh.

Mot denna bakgrund är konvertering av de direktelvärmda småhusen ej intressant under överskådlig tid. Om inte speciella finansieringsförutsättningar införs för konvertering av dessa byggnader är det knappast troligt att man någonsin kommer att få en nämnvärd konvertering av detta byggnadsbestånd. Det är endast i samband med omfattande ombyggnader som man kan överväga installation av alternativa uppvärmningsformer.

Förutsättningarna är endast något gynnsammare för de direktelvärmda flerbostadshusen i två våningar. Här finns det möjligheter att få en lägre kostnad för värmeproduktionsanläggningen eftersom flera lägenheter bör kunna anslutas till samma elpannecentral. Totalkostnaden för en konvertering av ett bostadshus med 4 lägenheter skulle kunna bli ca 30.000:-/lägenhet. Med de kalkylförutsättningar som används i Vattenfalls rapport är en sådan konvertering ej lönsam ens om elpriset skulle vara 50 % högre än 1987.

För de direktelvärmda lägenheterna i större flerbostadshus är konverteringsförutsättningarna ytterligare något bättre. I detta fall finns det fler lägenheter att fördela kostnaderna för värmeproduktionsanläggningen på.

Det finns också möjligheter att förenkla installationen av värmedistributionssystemen inom husen i de högre flerbostadshusen. Utredningar visar dock att det med nuvarande elpriser knappast är lönsamt med sådana konverteringar utom i vissa fall i samband med ombyggnader. Möjligheterna att inom överskådlig tid nå lönsamhetsgränsen för en konvertering är dock betydligt större för denna typ av byggnader än för småhusen och de mindre flerbostadshusen.

I ovanstående resonemang har ej hänsyn tagits till samtliga alternativ till elvärme som kan vara aktuella i samband med konverteringarna. I nuvarande energisituation är det främst fjärrvärme, eldningsolja, stadsgas och gasol som är intressanta alternativ. Kostnaderna för egen värmeproduktion i en panncentral är idag, våren 1989, överslagsmässigt följande

-	eldningsolja 1,	25 öre/kWh
-	"- 5,	22 öre/kWh
-	naturgas,	16 öre/kWh
-	gasol,	15 öre/kWh.

I ovanstående priser ingår ej drift- och kapitalkostnader.

Fjärrvärmepriset varierar inom intervallet ca 20 öre/kWh - ca 50 öre/kWh. Ett genomsnittspris är ca 28 öre/kWh.

Av dessa prisuppgifter framgår att kostnaderna för elenergi producerad under låglasttid ligger på ungefär samma nivå som för produktion av värme i egen panncentral. Höglastel är däremot ungefär dubbelt så dyr som värme producerad i egen panncentral. Det är endast fjärrvärme i några enstaka fall som har en kostnad i samma storleksordning som höglastelen. I nuvarande pris-situation kan det vid ett konverteringstillfälle vara intressant att installera kombinationspannor som kan utnyttja billig elenergi under låglasttider tillsammans med huvudbränslet som kan vara olja, gas eller gasol. Även värmepumpapplikationer som komplement till egen värmeproduktion är intressanta.

Av miljömässiga skäl är fjärrvärme eller centraliserade lösningar med panncentraler att föredra för värmeproduktion. Det ger också underhålls- och driftstekniska fördelar. Centraliserade lösningar är naturligtvis kapitalkrävande i bostadsområden med enbart småhus. Kulvertkostnaderna är mycket höga i synnerhet om omfattande sprängningsarbeten krävs.

3.3 Lägenheter med egna elpannor

I de 3.090 lägenheter med egna elpannor som ingår i det fastighetsbestånd som omfattas av HSB:s enkät är förutsättningarna för konvertering betydligt bättre än i

direktelhusen. I dessa fall kan värmedistributionssystemen i lägenheterna normalt behållas. Kostnaderna för värmeproduktionssystemen blir dock ungefär desamma som för de direktelvärmda lägenheterna. Den lönsamhetsbedömning av konverteringsåtgärder som Vattenfall gjort för småhus visar att konvertering knappast är lönsam ens vid ett elpris 50 % över 1987 års nivå. Möjligheten att initiera konverteringsåtgärder i större skala för de lägenheter som har egen elpanna liksom för de direktelvärmda småhusen är goda finansieringsförutsättningar. Någon spontan konvertering i större skala kan ej förväntas ens vid avsevärt högre elpriser än vad som idag gäller.

3.4 Lägenheter anslutna till elpannecentraler

Enligt enkäten får 1.870 HSB-lägenheter sin uppvärmningsenergi från 38 elpannecentraler. Det gäller 46 lägenheter i småhus, 595 lägenheter i flerbostadshus med två våningar samt 1.229 lägenheter i större flerbostadshus. Dessutom får 355 lägenheter i ett större direktelvärmst flerbostadshus tappvarmvatten från en elpannecentral.

Förutsättningarna för konvertering är gynnsammare för elpannecentraler än för övriga elvärmealternativ. Det finns ju redan en panncentral varifrån distributionsystem utgår till de betjänade lägenheterna. Förutsättningarna kunde dock ha varit ännu bättre om man redan vid uppförandet av elpannecentralerna hade gjort vissa förberedelser för en framtida konvertering. Några sådana myndighetskrav har dock ej gällt. Detta har medfört att elpannecentralerna normalt har placerats på ett sådant sätt att de tar minsta möjliga utrymme i anspråk till lägsta möjliga investeringskostnader. Som jämförelse kan nämnas att i samband med installation av oljeeldade pannor för bostäder har det sedan länge ställts krav på att de skall kunna ställas om till eldning med inhemskt bränsle utan omfattande ombyggnadsarbeten. Undantag har endast beviljats om särskilda skäl förelegat.

Som framgår av 2.4 har en särskild enkätundersökning genomförts som behandlar elpannecentralerna inom HSB:s förvaltning. Resultatet av enkäten har delvis redovisats i avsnitten 2.4.1 och 2.4.2. Tabell 2.1 visar antalet betjänade lägenheter och installerad effekt i HSB:s elpannecentraler enligt enkäten. Figur 2.11 visar elpannornas fördelning i effektområdet.

Akkumuleringsmöjligheterna är enligt avsnitt 2.6 mycket begränsade i nästan alla anläggningar vilket innebär att förutsättningarna för utnyttjande av tidsdifferentierade eltaxor är dåliga.

Möjligheterna att bygga om elpannecentralerna med avseendet på ökad värmeackumulering eller konvertering till alternativa energislag har undersökts översiktligt. Det visade sig att 32 av centralerna var inrymda i bostadshus, 2 st i garagelängor och dylikt samt 5 st var friliggande.

De centraler som ligger inrymda i bostadshusen är vanligen placerade i källarplan, exempelvis i f d pannrum för oljeeldning, eller i markplanet.

De centraler som uppförts som elpannecentraler från början är i de flesta fall inrymda i mycket små utrymmen. Figur 3.1 visar exempel på en elpannecentral som producerar värme för uppvärmning och tappvarmvatten till 148 lägenheter.

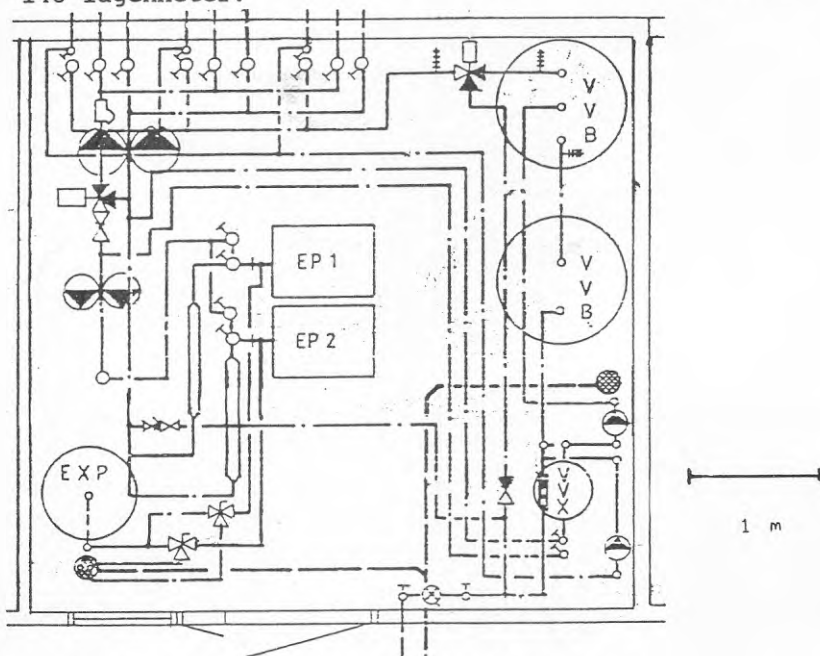


Fig 3.1 Elpannecentral för 148 lägenheter

I en central av denna typ finns inga möjligheter att komplettera utrustningen. Utrymmet är så snålt tilltaget att normalt drift- och underhållsarbete kan vara svårt att utföra. Alla kompletterande installationer måste i ett sådant fall utföras utanför det befintliga utrymmet. I de fall elpannecentralen är inrymd i exempelvis en garagelänga kan det finnas möjligheter att utöka elpannecentralens utrymme på bekostnad av andra lokaliteter. Om centralen istället är inrymd i bostadshusen saknas normalt sådana möjligheter. Då återstår endast uppbyggnad av ny central i markplanet.

Komplettering med någon form av vattenackumulator visade sig möjligt utom i ett par fall. Ackumulatorerna kan dock endast i 5-10 anläggningar placeras inomhus.

I tabellen nedan visas konverteringsmöjligheterna för de undersökta 39 elpannecentralerna. Konverteringsmöjligheterna betecknas i tabellen enligt följande

- E Förhållandevis enkel konvertering. Befintlig panncentral kan utnyttjas liksom befintlig skorsten.
- M Konvertering är fullt möjlig. Det krävs dock nya utrymmen för panninstallationer m m. Dessutom måste skorsten uppföras. Ingreppen blir därför relativt omfattande.
- S Konvertering är mycket svår att genomföra. Det finns inga lämpliga utrymmen för panninstallationer, bränslelager m m vare sig inom eller utom byggnadskropparna. Skorstensfrågan är också svårlost.
- O Konvertering är orealistisk eftersom en sådan skulle medföra stora olägenheter inom bostadsområdet. Det gäller placeringen av panncentral, bränslelager och skorsten. Dessutom skulle bränsletransporterna försämra boendemiljön påtagligt.

Effektuppgifterna avser installerad effekt.

Energiproduktionen avser en uppskattning där följande schablonvärden nyttjats

Uppvärmningsbehov	6 MWh/lägenhet, år
Tappvarmvattenvärmebehov	4 MWh/lägenhet, år
Totalt	10 MWh/lägenhet, år

Ant. betj. lgh	Effekt kW	Energi MWh/år	Konverteringsmöjligheter							Anm.
			OLJA eller GAS			FASTBRÄNSLE				
			E	M	S	M	S	O		
4	21	40		X		X				
4	21	40		X		X				
4	21	40		X		X				
4	21	40		X		X				
4	21	40		X		X				
4	21	40	X			X				
6	25	60		X		X				
6	25	60		X		X				
6	25	60	X			X				
6	25	60	X			X				
6	25	60			X			X		
8	36	80			X			X		
14	63	140	X			X				
16	80	160	X			X				
17	180	170		X				X		
22	90	220			X			X		
24	130	240		X				X	1)	
26	180	260			X			X		
26	180	260			X			X		
28	180	280	X			X				
29	300	290		X				X	2)	
38	225	380			X			X		
33	300	330		X				X		

Ant. betj. lgh	Effekt kW	Energi MWh/år	Konverteringsmöjligheter							Anm.
			OLJA eller GAS			FASTBRÄNSLE				
			E	M	S	M	S	O		
34	250	340			X			X	2)	
34	250	340	X			X				
38	200	380		X		X				
46	225	280		X		X			4)	
52	120	520		X		X			2)	
54	360	320	X			X			4)	
63	405	630			X			X	2)	
69	300	690			X			X		
97	700	970		X		X			3)	
109	450	650		X			X		4)	
112	390	1120			X		X			
148	600	1480			X			X		
180	720	1800		X		X				
201	1200	1210		X			X		4)	
298	4000	2980		X				X		
335	225	1340		X				X	5)	
2205	12590	18400	8	20	11	20	10	9		

- 1) Anslutning till kvarterscentral aktuell
- 2) Fjärrvärme aktuellt
- 3) Konvertering till kombinationsdrift olja/el aktuell
- 4) Endast radiatorvärme
- 5) Endast tappvarmvattenberedning

Som framgår av tabellen är konvertering till olje- eller gaseldning relativt enkel att genomföra i 8 av de 39 fallen, d v s för 21 % av anläggningarna. Denna grupp av elvärmade bostadshus har tidigare varit oljevärmda. Man har där behållit pannrum och skorstenar vilket påtagligt förenklar en ny konvertering till olje- eller gaseldning.

I 20 andra anläggningar är också en sådan konvertering möjlig även om åtgärderna i detta fall blir mer omfattande. Det gäller alltså i 51 % av anläggningarna. Konverteringarna kan i dessa fall ej betraktas som enkla. Nya utrymmen måste tas i anspråk för värmeproduktionen. Det kan gälla källarförråd, garage, gemensamhetslokaler o dyl. Även fristående panncentraler på mark är tänkbara i flera av fallen. Ett stort problem i sammanhanget är skorstensfrågan. Dels är en skorstensinstallation kostnadskrävande dels kan den medföra stora estetiska nackdelar. Dessutom kan rökgasutsläppen i bostadsområden medföra påtagliga miljönackdelar. De lokala förutsättningarna är i dessa fall helt avgörande för problemens omfattning.

Slutligen framgår av tabellen, beträffande konvertering till olja eller gas, att man i ytterligare 11 anläggningar, 28 % av de totalt 39 anläggningarna, endast med stor svårighet kan genomföra konvertering till olja eller gaseldning. I dessa fall finns det inga utrymmen som är tänkbara för panninstallationer, bränslelager m m vare sig inom eller utom byggnadskropparna. Skorstensfrågan är också i dessa fall vanligen mycket svårlöst.

Inte i någon av anläggningarna bedömer man att en konvertering till olja eller gas är helt orealistisk. Konvertering till exempelvis naturgaseldning där inga krav finns på bränslelager och där rökgasfrågan är lätt att lösa bör vara möjligt att genomföra i samtliga anläggningar även om panninstallationerna tar värdefulla utrymmen i anspråk. Man kan även tänka sig oljebaserad uppvärmning för samtliga bostadsområden men med mycket allvarliga konsekvenser med avseende på utrymmen och miljö.

Beträffande konvertering till fastbränsle bedöms detta ej som enkelt för någon av de 39 anläggningarna. Däremot är det i 20 fall, 51 % av anläggningarna, möjligt att konvertera till fastbränsle eftersom det går att utan alltför stora ingrepp i fastigheten skapa de utrymmen som en sådan konvertering erfordrar. Problemet är i detta fall att skapa nya utrymmen för panninstallationer samt att få en bra lösning på skorstensfrågan. Ingreppen i de befintliga anläggningarna blir därför ganska omfattande.

I ytterligare 10 fall, 26 % av anläggningarna, är konvertering till fastbränsleeldning mycket svår att genomföra. Här finns inga utrymmen som är lämpliga för panninstallationer, bränslelager m m. Dessutom är skorstensfrågan i de flesta fall mycket svårlöst.

I övriga 9 fall, 23 % av anläggningarna, betraktas konvertering till fastbränsle som helt orealistiskt. Det skulle medföra alltför stora olägenheter för fastigheterna och de boende. Anledningen är att det inte finns några möjligheter att placera en panncentral för fastbränsleeldning inom bostadsområdena utan att boendemiljön störs mycket kraftigt. Även bränsletransporterna skulle medföra kraftigt försämrade boendemiljöer.

Av enkäten framgår också att det för 6 av de 39 anläggningarna är aktuellt att redan konvertera till annat energislag. I 4 av fallen är fjärrvärmekonvertering nära förestående. I en anläggning kommer sannolikt anslutning till en befintlig kvarterscentral att ske. I ytterligare en anläggning är installation av oljeeldning aktuell. Man avser i detta fall att driva centralen med kombinationsdrift olja-el. Om fastigheterna är belägna inom fjärrvärmeområden eller där möjligheter finns att ansluta sig till kvarterscentraler är naturligtvis dessa lösningar intressanta för att minska elvärmeberoendet. Utrymmesbehovet begränsas i detta fall till värmväxlarcentraler som utan problem kan inrymmas i de lokaler där elpannorna idag är installerade.

Riktvärden för kostnadsnivån för installation av olje- eller gaseldning har hämtats från Byggforskningsrådets rapport R149:1984. Gruppcentraler - nuläge och utvecklingsmöjligheter, Kjell Larsson m fl. Figur 3.2 och figur 3.3 visar anläggningskostnaderna.

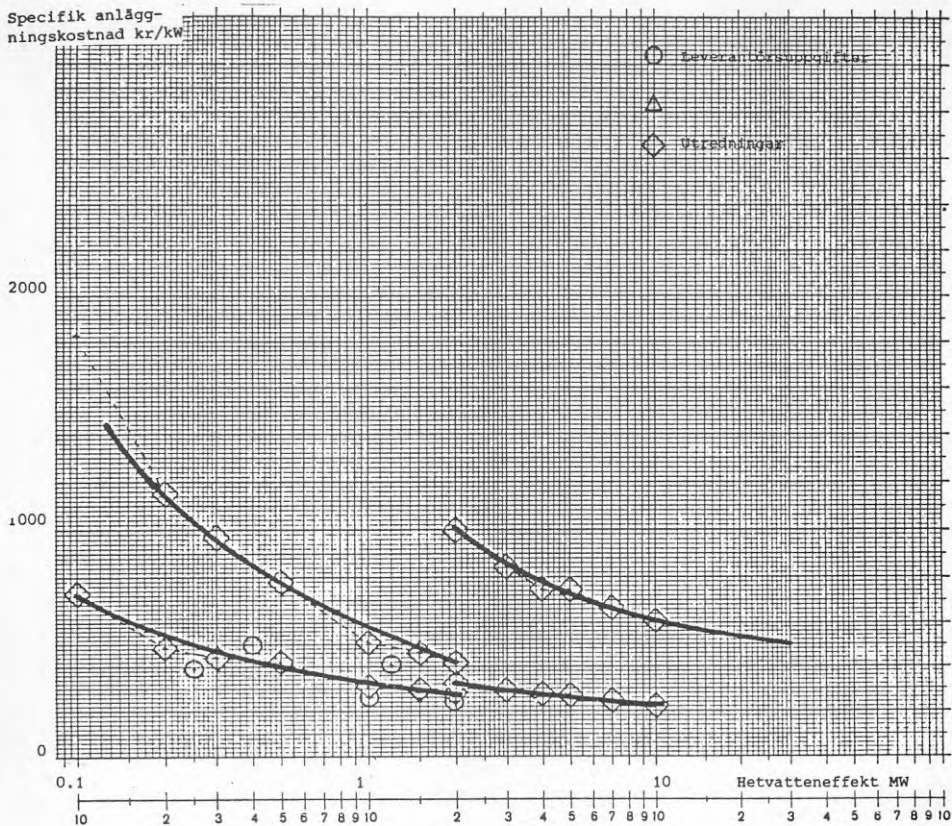


Fig 3.2 Specifik anläggningskostnad för oljeeldad panncentral med 1 panna. Kostnadsnivå hösten 1982. Från BFR-rapport R149:1984.

I figur 3.2 avses friliggande anläggningar om effekten är större än 2 MW. För mindre effekter avses anläggningar inbyggda i befintliga byggnader.

Den högre kostnadsnivån gäller för komplett oljeeldad anläggning medan den lägre kostnadsnivån avser merkostnad för en oljeeldad panna vid uppförande av en fastbränsleanläggning.

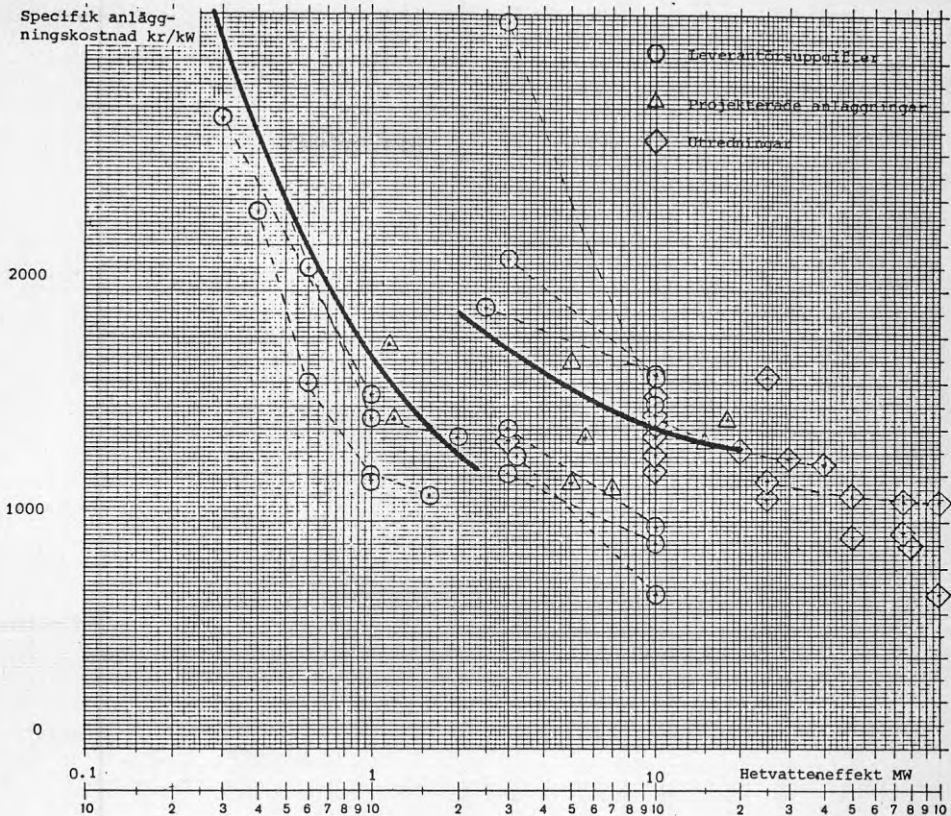


Fig 3.3 Specifik anläggningskostnad för fliseldad hetvattencentral med 1 panna. Kostnadsnivå hösten 1982. Från BFR-rapport R149:1984.

I figur 3.3 avses kompletta fristående anläggningar om effekten är större än 2 MW. För mindre anläggningar ingår ej pannrumbyggnaden.

De redovisade kostnaderna i figur 3.2 och figur 3.3 avser kostnadsnivån hösten 1982. Då var faktorprisindex för material, maskiner, transporter och elkraft 395,0 i september. Våren 1989 är kostnadsnivån 67,1 % högre. Faktorprisindex var då 660,2 i mars.

Ett 10-tal av de undersökta anläggningarna har maximala effekter som är mindre än 100 kW. Dessa omfattas ej av studien i BFR-rapporten R149:1984. För fliseldade panncentraler finns inga uppgifter för anläggningar under ca 300 kW vilket gäller ungefär hälften av de undersökta anläggningarna.

I figur 3.4 redovisas en uppskattad kostnadsnivå för konvertering till eldningsolja respektive fliseldning baserad på rapporten R149:1984.

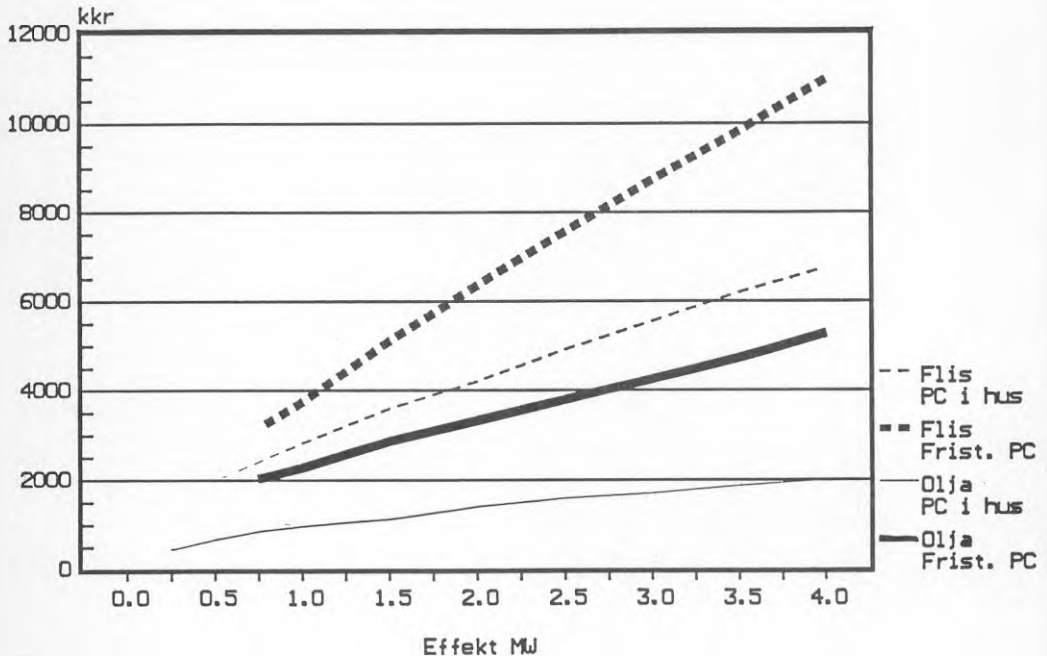


Fig 3.4 Kostnadsnivå för konverteringskostnader, våren 1989.

Utgående från de i figur 3.4 redovisade kostnadsnivåerna kan uppskattningar göras för lönsamheten av konverteringar under olika förutsättningar för energipriser och kapitalkostnader.

Vid gynnsamma lokala förutsättningar för konvertering till exempelvis olje- eller gaseldning kan konvertering vara lönsam i nuvarande prissituation. Som framgår av enkäten är en konvertering till kombinerad olje- och elpannedrift redan aktuell. De lokala förutsättningarna varierar dock mycket varför lönsamhetsbilden måste studeras noga i det enskilda fallet.

Konvertering till fastbränsleeldning kan däremot i nuvarande energiprissituation knappast vara lönsam för någon befintlig elpannecentral. Den framtida utvecklingen av energipriser och miljöavgifter kan dock på sikt förändra kostnadsbilden till fastbränsleeldningens fördel.

Sammanfattningsvis kan konstateras att för elpannecentraler är sannolikt en framtida kombinationsdrift med elenergi och olja eller naturgas, alternativt gasol, den bästa lösningen vid en konvertering i den nuvarande energisituationen. På så sätt finns fortfarande möjligheten kvar att utnyttja "billig" elenergi speciellt sommartid. Om de gamla pannrummen har bibehållits intakta och ej utnyttjats för andra ändamål än som elpannecentraler finns i många fall möjligheter att inrymma både elpannor och pannor för olja eller gas.

4. SLUTSATSER

4.1 Elvärmen i HSB:s fastighetsbestånd

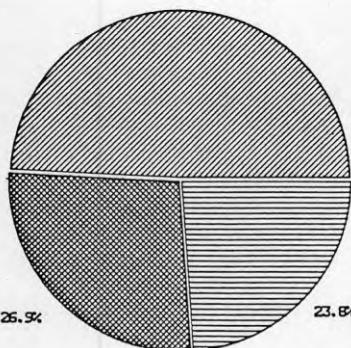
Enligt SCB:s energistatistik för 1987 var 10.600 av 325.000 lägenheter helt elvärmade. Om man räknar med samma elvärmeandel för hela HSB:s förvaltning, som omfattar ca 390.000 lägenheter, skulle totalt ca 13.000 lägenheter vara helt beroende av elenergi för sin uppvärmning.

De enkäter som genomförts i utredningen har "fångat upp" 10.387 elvärmade lägenheter. För att kompensera för de lägenheter som ej blivit rapporterade i enkäterna multipliceras de erhållna uppgifterna med faktorn $13.000/10.387 = 1,25$, vilket ger följande resultat.

Av de ca 390.000 lägenheterna i HSB:s förvaltning är ca 13.000 helt elvärmade.

ELVÄRMDA BOSTADSHUS I HSB:s FÖRVALTNING
TOTALT ca 13000 lgh
Fördelning på hus typ

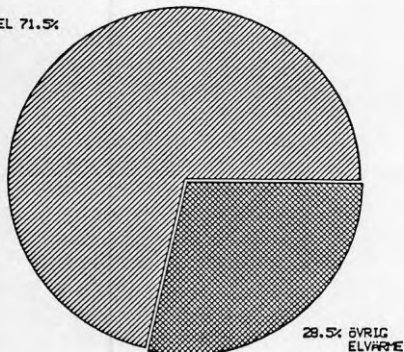
49,2% SMÅHUS



Av dessa finns ca 6.400 lägenheter i småhus, ca 3.500 lägenheter i 2-vånings flerbostadshus samt ca 3.100 lägenheter i större flerbostadshus.

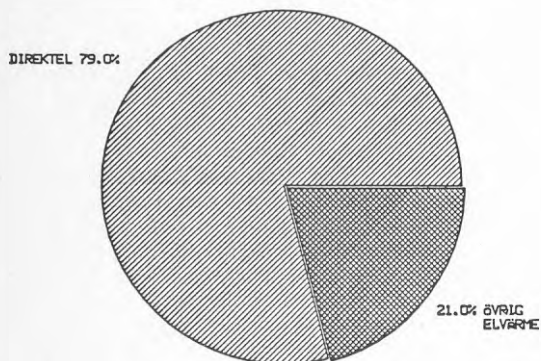
ELVÄRMDA BOSTADSHUS I HSB:s FÖRVALTNING
TOTALT ca 13000 lgh
Fördelning på typ av elvärme

DIREKTEL 71,5%



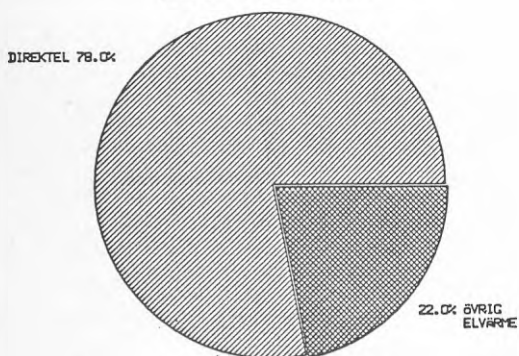
Av de 13.000 elvärmade lägenheterna har ca 9.300 lägenheter direktelvärme medan ca 3.700 lägenheter har vattenburen värme eller i några fall luftburen värme.

ELVÄRMDA SMÅHUS I HSB:s FÖRVALTNING
TOTALT c:a 6400 lgh
Fördelning på typ av elvärme



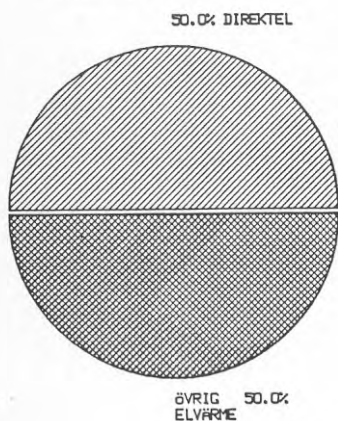
Av de 6.400 elvärmda lägenheterna i småhus har ca 5.100 lägenheter direktel.

ELVÄRMDA 2-VÅN.FLERBOST.HUS I HSB:s FÖRVALTNING.
TOTALT c:a 3500 lgh
Fördelning på typ av elvärme



Av de ca 3.500 elvärmda lägenheterna i 2-vånings flerbostadshus har ca 2.700 lägenheter direktel.

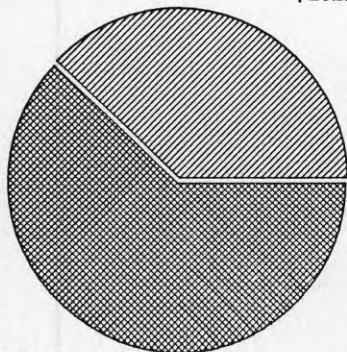
ELVÄRMDA FLERBOST.HUS I HSB:s FÖRVALTN.
>2VÅN. TOTALT c:a 3100 lgh
Fördelning på typ av elvärme



Av de ca 3.100 elvärmda lägenheterna i större flerbostadshus har ca 1.500 lägenheter direktel.

ELVÄRMDA LÄGENHETER I HSB'S FÖRVS. MED
VATTENBUREN VÄRME, TOTALT ca 3700 LGH.
Fördelning på villapannor och
elpannecentraler.

37,8% Villa-
pannor



Anslutn. t. 62,2%
pannentr.

Av de 13.000 elvärmda lägenheterna är ca 1.200 lägenheter anslutna till frånluftvärmepumpar för tappvarmvattenberedning.

Av de 3.700 lägenheterna med vattenburen värme har ca 1.400 lägenheter egen elpanna. Resterande ca 2.300 lägenheterna anslutna till elpannecentraler.

Totalt används ca 300 GWh elvärme per år i HSB:s förvaltning. Av detta används ca 100 GWh som direktel och ca 50 GWh som vattenburen värme i de 13.000 elvärmda lägenheterna. Resterande ca 150 GWh elvärme används i anläggningar där elvärme utgör komplement till annat energislag.

Figur 4.1 illustrerar elvärmeanvändningen inom HSB.

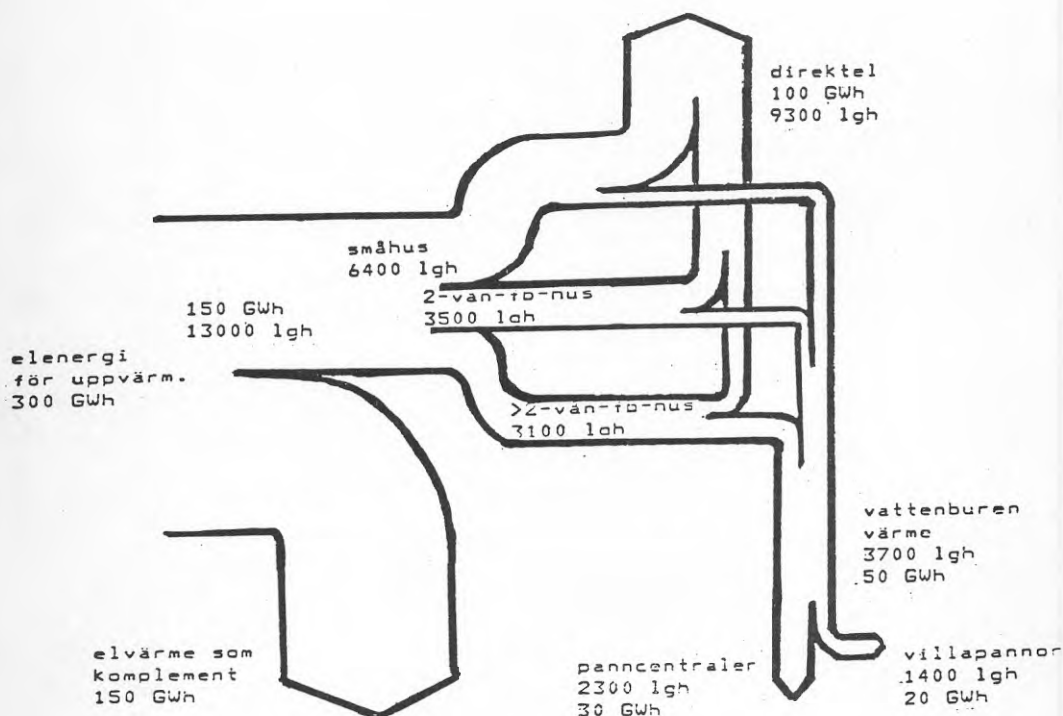


Fig. 4.1 Elvärmen inom HSB

Av utredningen framgår att möjligheten att minska el-kostnaderna vid tidstariff är mycket begränsade eftersom varmvattenberedaren normalt är det enda värmemagasinet. Hitills har ej heller övergång till tidstariff fått någon större omfattning men det förefaller som om detta blir aktuellt inom en snar framtid för många fastigheter. Möjligheter finns att i de flesta fall komplettera elpannecentralerna med värmeackumulatörer i form av i första hand ståltankar placerade i panncentralen eller närliggande utrymmen alternativt utomhus.

I samband med stigande elpriser i förhållande till eldningsolja, naturgas och gasol kommer elvärmeanvändningen att minska i de fastigheter där elvärmen endast utgör ett komplement till andra energislag. Denna elvärmeanvändning som idag för HSB:s del är av storleksordningen 150 GWh/år är möjlig att helt ersätta. En förutsättning är att det finns prismässigt fördelaktigare energialternativ.

Förutsättningarna för konvertering från elvärme i de ca 9.300 direktelvärmda lägenheterna är dåliga. Inte ens med prishöjningar på uppemot 50 % över dagens elprisonivå är sådana konverteringar lönsamma. I en del fall kan dock konvertering vara ekonomiskt motiverad. Det gäller främst för flerbostadshus i samband med ombyggnad.

För lägenheter med egna elpannor är förutsättningarna för konvertering bättre. Det krävs dock betydligt större prisskillnader än idag mellan elenergin och alternativet innan en sådan konvertering genomförs enbart av lönsamhetsskäl.

Av de elvärmda HSB-lägenheterna är konverteringsmöjligheterna bäst för de ca 2.300 lägenheter som är anslutna till ett 50-tal elpannecentraler. Konvertering till olje- eller gaseldning är där relativt enkel i ca 20 % av anläggningarna. I ca 50 % av fallen är dock konsekvenserna av en konvertering ganska omfattande. I resterande ca 30 % är förutsättningarna för konvertering ännu sämre. Det är dock möjligt att genomföra konvertering i samtliga undersökta fallen.

Beträffande konvertering till fastbränsle är svårigheterna betydligt större. Inte i någon av elpannecentralerna bedöms en sådant åtgärd vara enkelt genomförbar. Det är dock fullt möjligt att genomföra de ganska omfattande ingrepp i fastigheterna som krävs för konvertering till fastbränsleeldning i flertalet undersökta anläggningar. Endast i en fjärdedel av fallen bedöms en sådan konvertering helt realistisk.

De fastigheter som har vattenburna värmesystem kan relativt enkelt anslutas till fjärrvärme. Det gäller såväl småhus som idag har egna elpannor som bostadshus anslutna till elpannecentraler. Fjärrvärmekonvertering

är dock av lokala skäl ej aktuellt för flertalet fastigheter på grund av att de är belägna i relativt glest bebyggda områden med dåligt värmeunderlag. Det är ju bl a en av anledningarna till att de nyproducerade bostadsområdena har försetts med elvärme. För fyra av de undersökta elpannecentralerna är fjärrvärmekonvertering aktuell redan idag.

4.2 Elvärmen i svenska bostadshus

Enligt SCB:s rapport "Energistatistik för småhus 1987" är 590.000 småhuslägenheter av totalt 1.692.000 lägenheter, 35 %, helt beroende av elenergi för sin uppvärmning. Av de elvärmda småhuslägenheterna ingår enligt utredningen ca 6.400 lägenheter, 1 %, i HSB:s förvaltning.

Enligt SCB:s rapport "Energistatistik för flerbostadshus 1987" är 85.000 flerbostadshuslägenheter av totalt 2.086.000 lägenheter, 4 %, helt elberoende. Av de elvärmda flerbostadshuslägenheterna ingår enligt utredningen ca 6.600 lägenheter, 8 %, i HSB:s förvaltning.

För att bedöma möjligheterna att minska elvärmen generellt inom det svenska bostadshusbeståndet kan de resultat som framkommit av HSB:s utredning ligga till grund för uppskattningar av potentialer m m. HSB:s elvärmda bostadshus skiljer sig knappast i någon större omfattning från de lägenheter som förvaltas av allmännyttan eller privata fastighetsägare.

LITTERATUR

Berndtsson L, Nord B, 1988

Hur används fastighetselen i flerbostadshus?

Resultat från mätningar i tre objekt

R108:1988

Statens Råd för Byggnadsforskning, Stockholm

Isaksson T, 1988

Elvärme i småhus. En utredning från Vattenfalls projekt

Uppdrag 2000.

Vattenfall, Stockholm

Larsson K m fl, 1984

Gruppcentraler - nuläge och utvecklingsmöjligheter,

R149:1984

Statens Råd för Byggnadsforskning, Stockholm

Elkraftförsörjningen i Sverige 1988

Kraftsam, Kraftverksföreningen och Vattenfall, Stockholm

Energistatistik för flerbostadshus 1987

Statistiska Centralbyrån, Örebro

Energistatistik för småhus 1987

Statistiska Centralbyrån, Örebro

Energistatistik för flerbostadshus 1987

Statistiska Centralbyrån, Örebro



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 871201-6
från Statens råd för byggnadsforskning till HSB:s Riksförbund,
Förvaltningsavdelningen, Energisektionen, Stockholm**

R105: 1989

ISBN 91-540-5124-X

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6709105

**Abonnemangsgrupp:
W. Installationer**

**Distribution:
Svensk Byggtjänst
171 88 Solna**

Cirkapris: 37 kr exkl moms