

Energimätning El

Övergång till individuell mätning i befintliga flerbostadshus

Curt Brorsson
Sture Hedman
Bo Wikström

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	81-1950
Plac	<i>Ser</i>

R
9/11

R121:1981

ENERGIMÄTNING EL

Övergång till individuell mätning
i befintliga flerbostadshus

Curt Brorsson
Sture Hedman
Bo Wikström

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
800079-4 från Statens råd för byggnadsforskning
till K-konsult, Stockholm.

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

R121:1981

ISBN 91-540-3590-2

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

SAMMANFATTNING

Under slutet av 1978 och i början av 1979 ändrades mätningen - från kollektiv till individuell - av elenergiförbrukningen i ett antal lägenheter tillhöriga stiftelsen Väsbyhem i Upplands Väsby. Sammanlagt berördes 2 584 lägenheter.

Så här två år efter omläggningen har den förväntade effekten av omläggningen visat sig uppfyllas. Med andra ord, en genomgående minskning har kunnat noteras. Storleken av förbrukningsminskningen varierar. Orsakerna härtill kan naturligtvis vara olika inom olika områden men det kan konstateras att den minskat med omkring 10% i eluppvärmda hus (där samtidigt utrustning för nattsänkning av temperaturen installerats) och med omkring 5% i hus med endast hushållsel. Kostnaden för omläggningen har uppskattats till 500-1500:-/lägenhet beroende på hur stora förändringar man tvingats göra i de befintliga installationerna.

Underlaget till rapporten har välvilligt ställts till förfogande av Upplands Väsby Elverk, Stiftelsen Väsbyhem och Upplands Väsby kommun.

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	5
2	ENERGIFÖRBRUKNING I BERÖRDA OMRÅDEN FÖRE OCH EFTER OMLAGG- NING TILL INDIVIDUELL MÄTNING	6
2.1	Område "Carlslund"	6
2.2	Område "Vilunda I"	11
2.3	Område Smedby I"	14
2.3.1	Ardennergatan	14
2.3.2	Hovslagargatan	15
2.4	Område "Vilunda II"	17
2.5	Område "Väsby skogen"	20
3	KOSTNADER	23
4	KOMMENTARER OCH SLUTSATSER	24

1 BAKGRUND

Frågan om övergång från kollektiv till individuell mätning av elförbrukningen inom ett fastighetsbestånd ägt av den kommunala stiftelsen Väsbyhem i Upplands Väsby aktualiserades i mitten av 1977. Efter en utredning utförd av K-Konsult, Stockholm samma höst påbörjades projekteringsarbete som resulterade i att anbudsfrågan utsändes, entreprenör antogs och ändringsarbetena påbörjades. Dessa ändringsarbeten var avslutade i slutet av 1978 och i början av 1979. Därefter har varje enskild hyresgäst debiterats direkt för sin energiförbrukning, först i form av preliminärdebitering under två tertial och därefter slutlig debitering för förbrukningen under 1979 och 1980.

Det fastighetsbestånd som här varit akutellt finns inom fem områden:

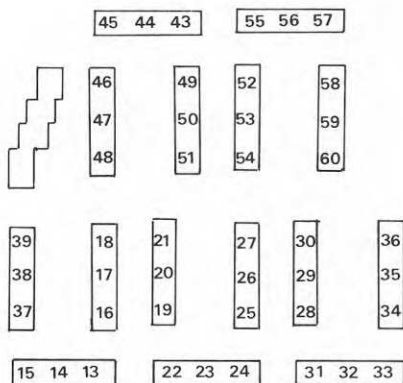
- "Carlslund"
- "Vilunda I"
- "Smedby I"
- "Vilunda II"
- "Väsbyskogen"

Förbrukningen i "Carlslunds"-området innefattar såväl elvärme som hushållsel medan övriga områden enbart avser hushållsel.

2 ENERGIFÖRBRUKNING I BERÖRDA OMRÅDEN FÖRE
OCH EFTER OMLÄGGNING TILL INDIVIDUELL
MÄTNING

2.1 Område "Carlslund" (Lindhagensvägen 13-60)

Området består av 15 tvåvåningshus med fyra lägenheter i varje trappuppgång. Uppvärmning sker med elradiorer och tappvarmvatten erhålls från panncentral.



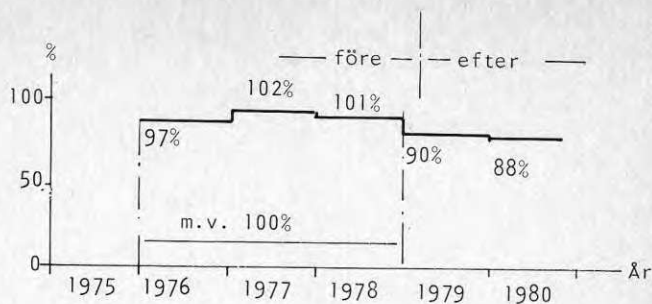
Figur 2.1
Område "Carlslund"

I trappuppgången finns en gruppcentral med avsäkring för huvudledningen till varje lägenhet. I anslutning till gruppcentralen har satts upp en mätartavla med fyra mätare. Central och mätartavla har sedan byggts in i ett låsbart skåp. Huvudmätaren är placerad i transformatorstationen inom området. I varje lägenhet har satts upp anordning för sänkning av temperaturen nattetid.

Övrigt:

- 180 lägenheter med en sammanlagd bostadsyta på 12 712 m²
- Byggår 1970
- Omläggning till individuell mätning 15 februari 1979

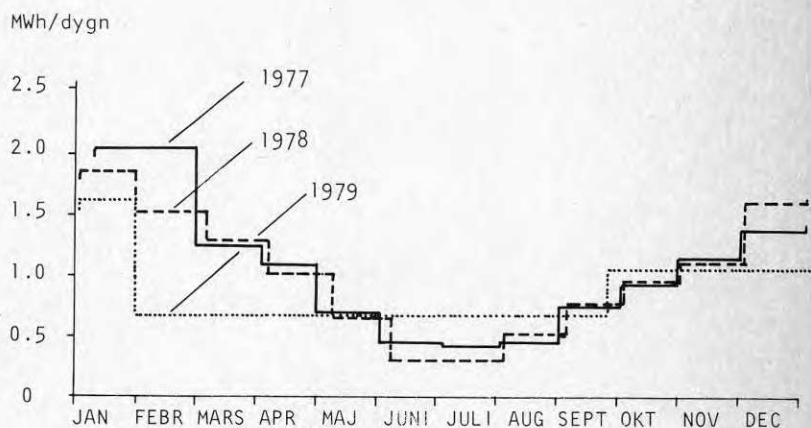
Figur 2.2
Energiförbrukning
per dag i område
"Carlslund".



Elförbrukningen sjönk 11% mellan åren 1978 och 1979 samt ytterligare ett par procent 1980.

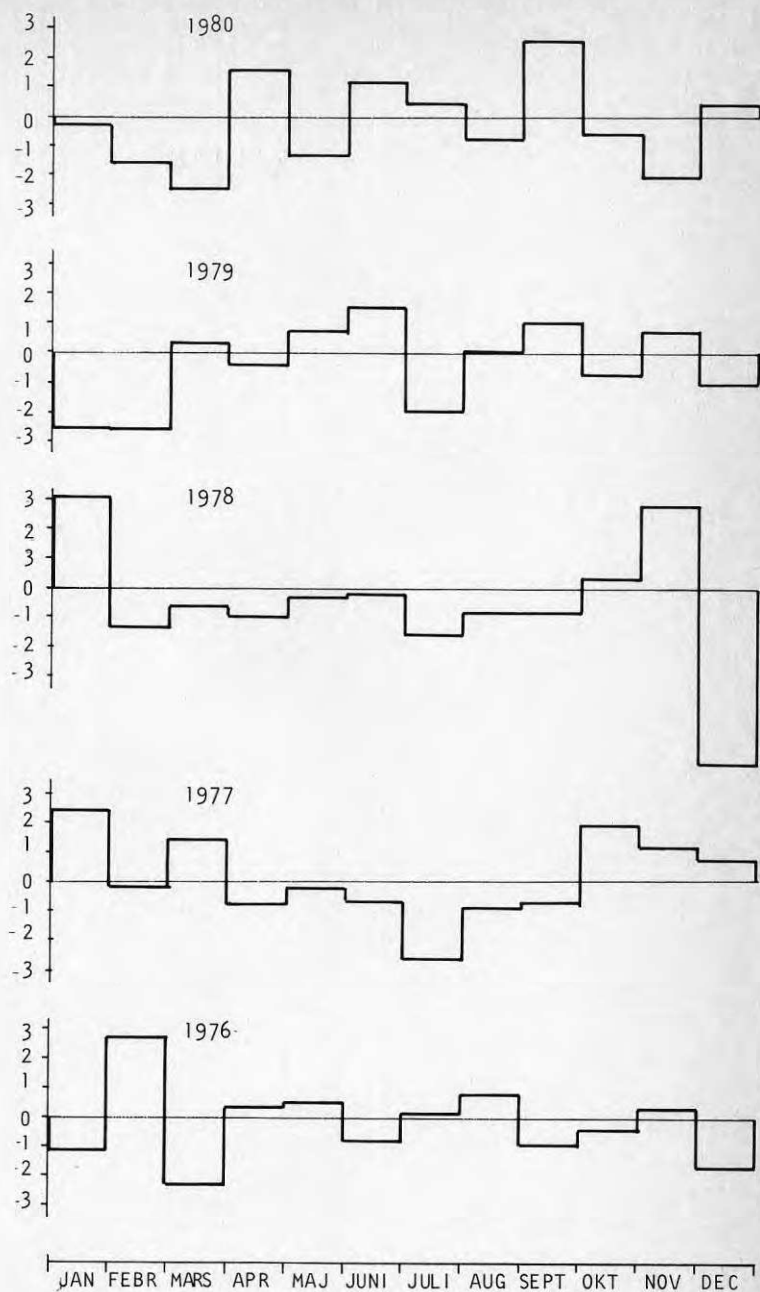
Som framgår av figur 2.2 har en markant minskning av energiåtgången skett efter omläggningen till individuell mätning. Vad vi här särskilt skall notera är att husen är eluppvärmda. Utetemperaturen har därför stor inverkan på förbrukningen under olika delar av året. Sammanställningen av tillgängliga förbrukningsuppgifter i figur 2.3 ger en antydning om variationer under året.

Figur 2.3
Årsvariationen
i energiförbrukning
per dag,
åren -77, -78
och -79
(område
Carlslund)



Vi har här inte gjort något försök att jämföra dygnsmedeltemperaturen under de aktuella åren med motsvarande dygnsförbrukning av energi utan vi konstaterar bara att en kraftig årstidsvariation uppträder. Denna påverkar i sin tur noggrannheten i uppskattad förändring av energiåtgången då grundmaterialet utgörs av avläsningsintervall med varierande antal "högförbruknings"-dagar.

Något som särskilt påverkar den totala årsförbrukningen är - med tanke på att lägenheterna är eluppvärmda - utetemperaturen under uppvärmningssäsongen. Närmaste så här i efterhand tillgängliga temperaturuppgifter är SMHI:s mätningar på Arlanda flygplats. Av intresse är då särskilt frågan om temperaturförhållandena varit något så när likartade de senaste åren. Se figur 2.5, som åskådliggör avvikelser i månadsmedelvärde från medelvärdet de senaste 10 åren. Som synes kan förbrukningsminskningen knappast förklaras med temperaturförhållandena 1979 och 1980 - båda åren uppvisar ju temperaturunderskott.

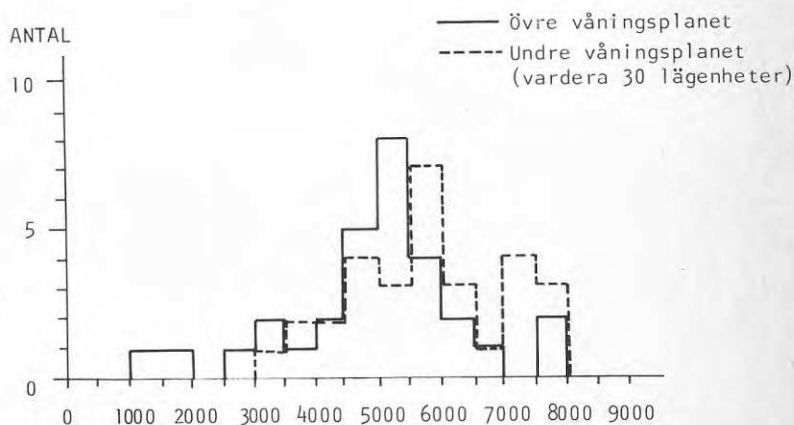


Figur 2.4
 Avvikelsen från
 månadsmedelvärdet.
 Värdet av de
 senaste 10 åren

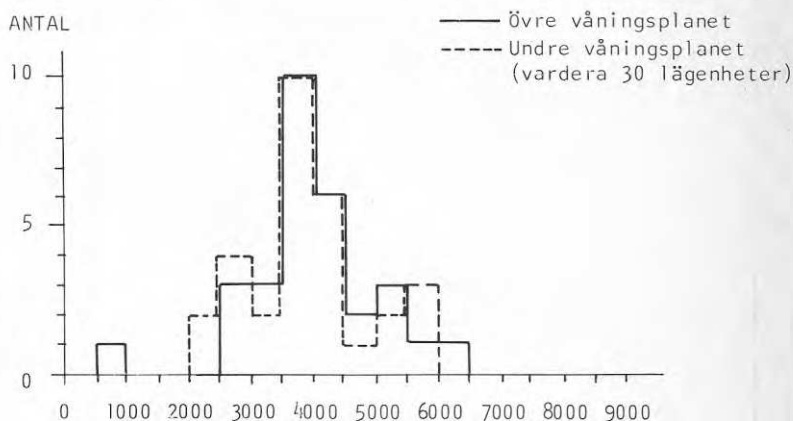
En annan faktor som kan vara intressant i sammanhanget är variationen i förbrukning i enskilda lägenheter. Om spridningen är liten borde man nämligen kunna dra slutsatsen att byte av hyresgäster inte påverkar resultatet i någon nämnvärd grad. Om å andra sidan motsatsen gäller, d v s stor spridning förekommer, bör större försiktighet iaktas vid tolkningen då några få "storförbrukare" av en slump kan ha ersatts av "småförbrukare".

För att få en känsla för hur spridningen kan tänkas se ut har vi valt ut ett antal lägenheter, närmare bestämt 60 lägenheter med uppgång i husens mittdel och sammanställt resultaten i figurerna 2.5 och 2.6. Båda figurerna omfattar samma lägenheter men tidsintervallen varierar - 237 dagar (790201 - 790927) respektive 100 dagar (790927 - 800107).

Figur 2.5
Energiförbrukning
i 60 utvalda lägenheter
under perioden 780201-
790927. (Område Carls-
lund)

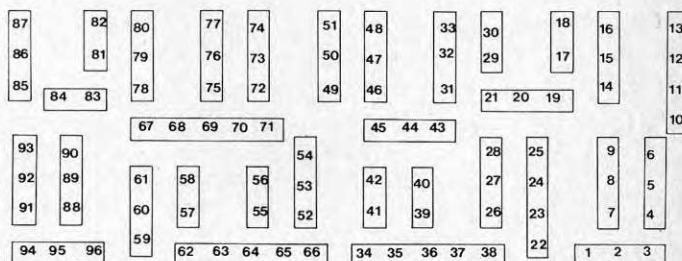


Figur 2.6
Energiförbruk-
ningen i samma
60 utvalda lä-
genheter som
i figur 2.5
under perioden
790927-800107.
(Område Carls-
lund)



2.2 Område "Vilunda I" (Kavallerigatan 1-96)

Området består av 31 tvåvåningshus av samma typ som i "Carlslunds"-området. Uppvärmning sker dock inte med elvärme.



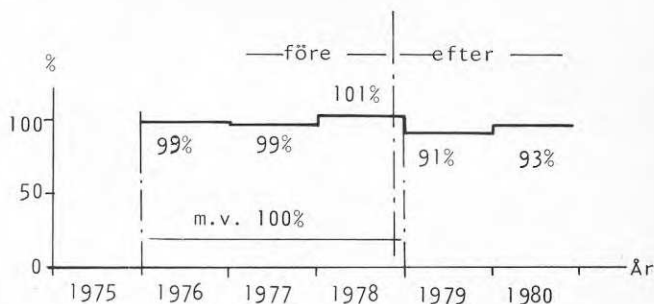
Figur 2.7
Område "Vilunda I"

I likhet med husen i Carlslundsområdet har skåp med mätare satts upp i trappuppgångarna.

Övrigt:

- 384 lägenheter med en sammanlagd bostadsyta på 27 130 m²
- Byggår 1970-71
- Omläggning till individuell mätning november 1978

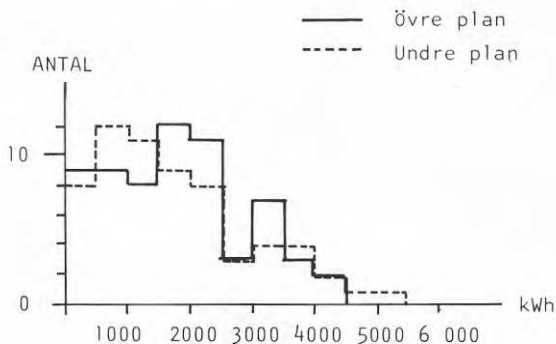
Även i detta område kan en markant minskning av energi-
åtgången observeras efter omläggningen till individuell
mätning.



Figur 2.8
Energiförbrukning
per dag i område
"Vilunda I"

Elförbrukningen sjönk 9 % mellan åren 1978 och 1979
men ökade sedan ett par procent 1980.

På samma sätt som i "Carlslunds"-området har ett antal
lägenheter valts ut för att få ett begrepp om sprid-
ningen. Resultatet framgår av figur 2.9.



Figur 2.9
Energiförbrukning
i 126 utvalda lä-
genheter i "Vilun-
da I"-området un-
der cirka 330 da-
gar (till månads-
skiftet november-
december 1979)

Vi överlåter till läsaren att förklara vari skillnaden i förbrukningen mellan våningsplanen består. Något som däremot bör observeras är att ett flertal lägenheter har förvånande låg förbrukning, vilket eventuellt kan tyda på att lägenheterna inte nyttjas. En förändring av nyttjandegraden som råkat infalla vid olämplig tidpunkt kan påverka slutsatserna om förbrukningsminskningens orsaker.

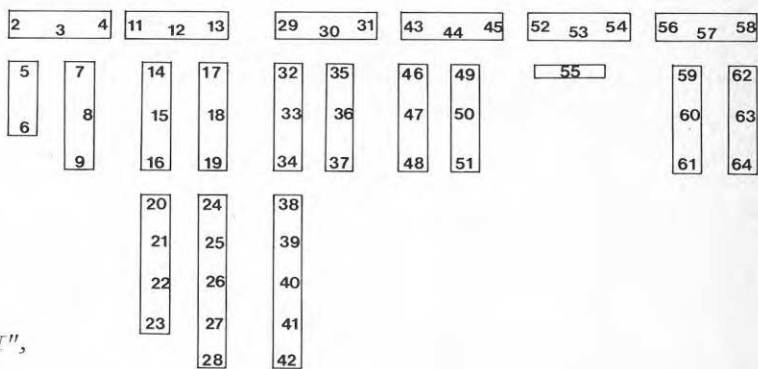
2.3 Område "Smedby I" (Ardennergatan 2-97,
Hovslagargatan 1-86 samt Sadelgatan)

Liksom i "Carlslunds"-området har skåp med mätare satts upp i trappuppgångarna. Området matas från tre transformatorstationer med huvudmätare i varje station.

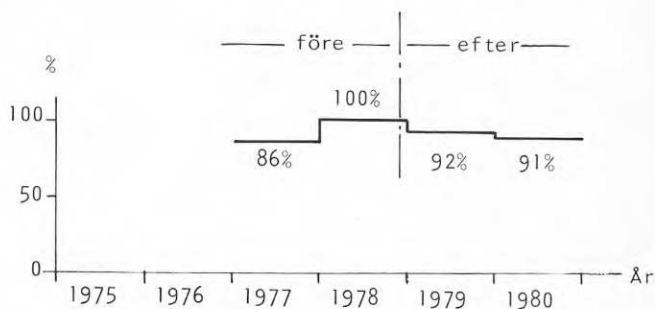
Övrigt:

- 734 lägenheter med en sammanlagd lägenhetsyta på 47 848 m²
- Byggår 1971-76
- Omläggning till individuell mätning oktober 1978

2.3.1 Ardennergatan



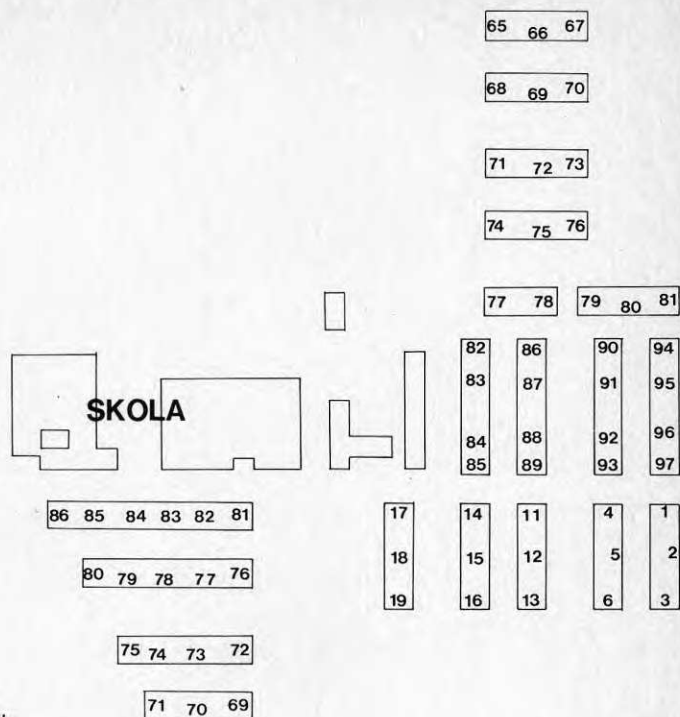
Figur 2.10
Område "Smedby I",
Ardennergatan



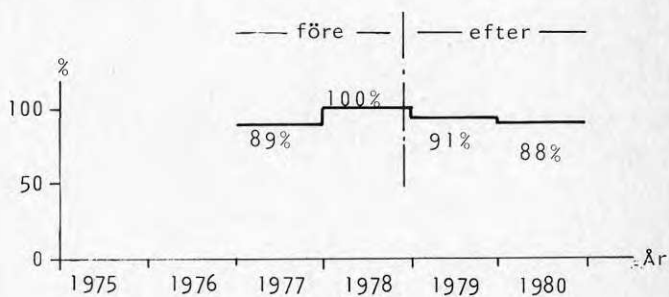
Figur 2.11
Energiförbrukning
per dag i område
"Smedby I",
Ardennergatan

Minskningen mellan åren 1978 och 1979 uppgår till 8% och ytterligare 1% 1980.

2.3.2 Hovslagargatan



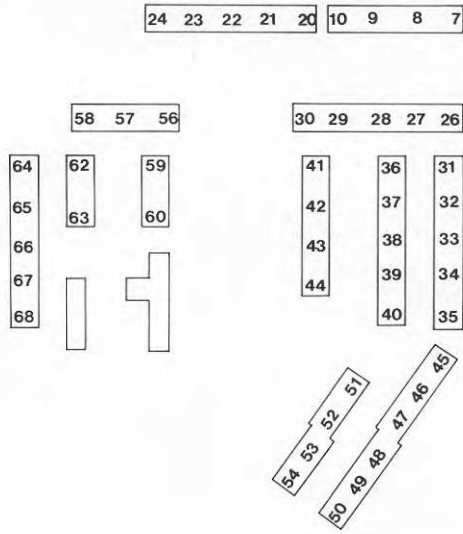
Figur 2.12
Område "Smedby I",
Hovslagargatan



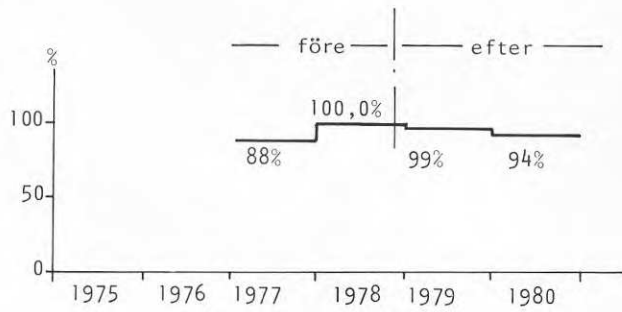
Figur 2.13
Energiförbrukning
per dag i område
"Smedby I",
Hovslagargatan

Minskningen mellan åren 1978 och 1979 uppgår till 9% samt ytterligare 3% 1980.

2.3.3 Sadelgatan



Figur 2.14
Område "Smedby I",
Sadelgatan



Figur 2.15
Energiförbrukning
per dag i område
"Smedby I",
Sadelgatan

Elförbrukningen minskade 1979 1% och 1980 ytterligare 5% .

2.4 Område "Vilunda II" (Dragonvägen 2-40,
46-84)

Området består av 8 hus med 7-8 våningar.

HUS 121		HUS 119		HUS 117		HUS 115	
HUS 120		HUS 118		HUS 116		HUS 114	
84	74	64	54	40	30	20	10
82	72	62	52	38	28	18	8
80	70	60	50	36	26	16	6
78	68	58	48	34	24	14	4
76	66	56	46	32	22	12	2

Figur 2.16
Område
"Vilunda II"

Liksom i "Carlslunds"-området har skåp med mätare satts upp i trappuppgångarna. En huvudmätare finns i varje huskropp.

Övrigt:

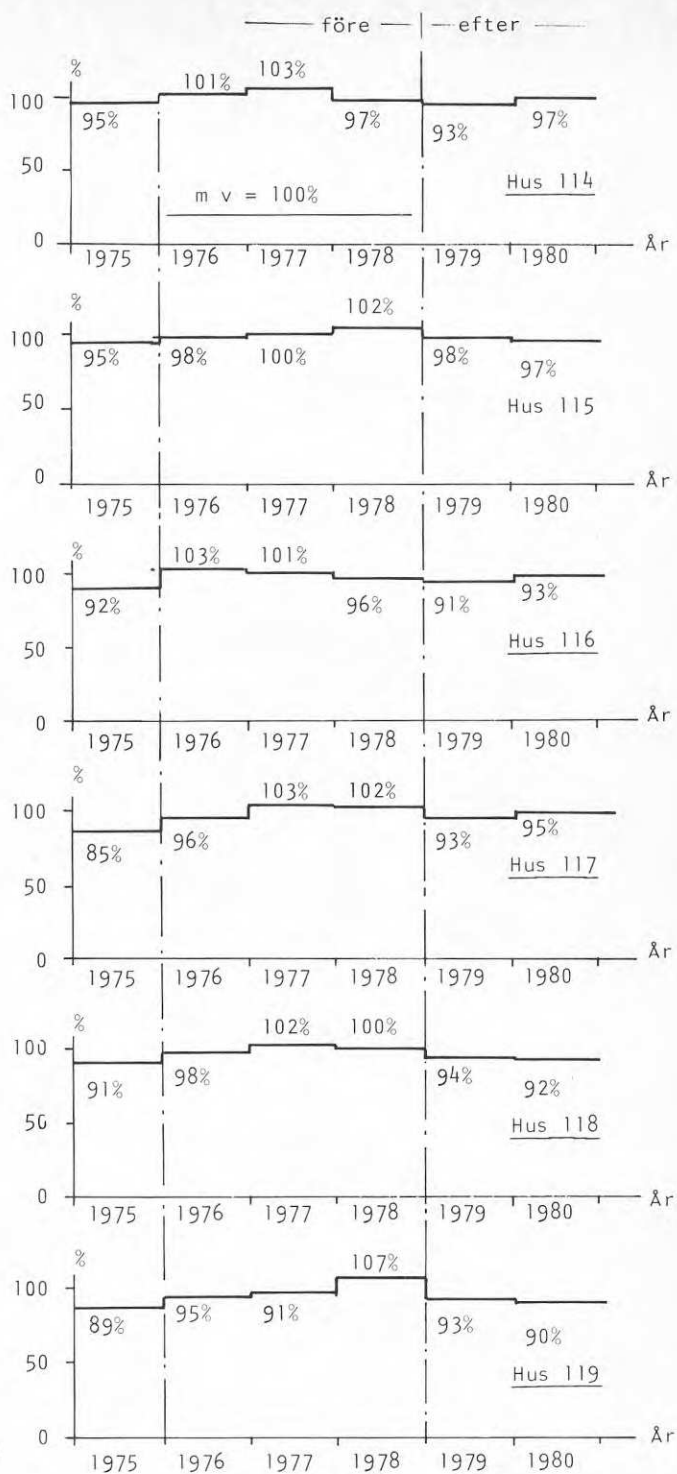
- 576 lägenheter med en sammanlagd lägenhets- och lokalyta på 41 923 m²
- Byggår 1971-72
- Omläggningen till individuell mätning vid årsskiftet 78/79

Området innehåller ett servicehus med bl a tvättstuga. Hur denna nyttjats åren 1976-1979 framgår av tabell 2.1 nedan.

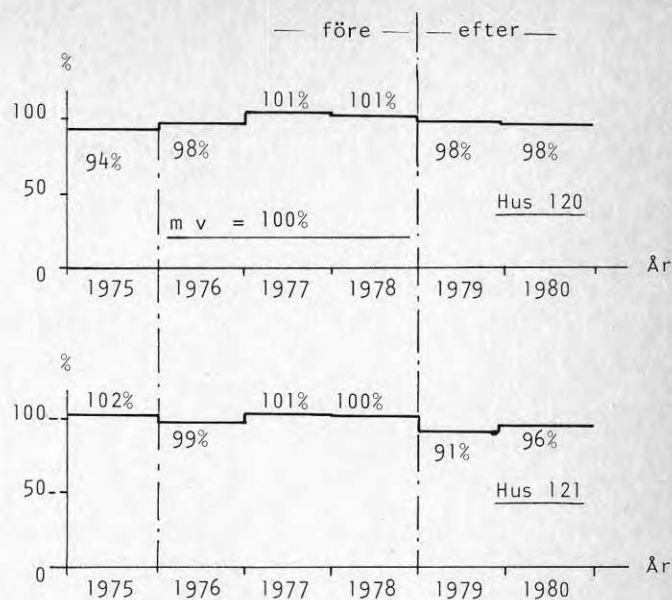
Tabell 2.1
Tvätt i ser-
vicehus,
"Vilunda
II"

	1976	1977	1978	1979	1980
Antal tvättpass/år	17264	16369	15811	17060	18 533

Som synes ökade utnyttjandet 1979. Av detta bör man kunna dra slutsatsen att viss del av minskningen i förbrukningen av hushållsel beror på att tvättandet flyttats över till tvättstugan.



Figur 2.17
Energiförbrukning
per dag i hus 114-
119, "Vilunda II"



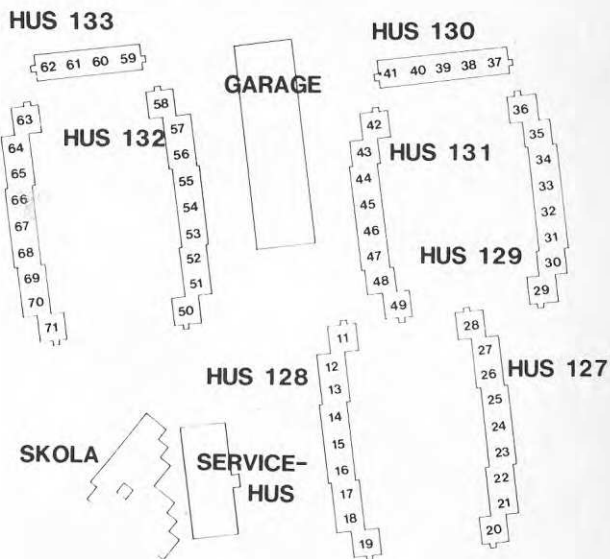
Figur 2.18
Energiförbrukning
per dag, hus 120-
121, "Vilunda II"

Husen är helt jämförbara vad avser såväl lägenhetsutformning som utnyttjning. Förändringen i elförbrukningen åren 1979 och 1980 uppgår till:

Hus 114	minskning 4%	1979 och åter ökning med 4% 1980
Hus 225	minskning 4%	1979 och ytterligare minskning med 1% 1980
Hus 116	minskning 5%	1979 och åter ökning med 2% 1980
Hus 117	minskning 9%	1979 och åter ökning med 2% 1980
Hus 118	minskning 6%	1979 och ytterligare minskning med 2% 1980
Hus 119	minskning 13%	1979 och ytterligare minskning med 3% 1980
Hus 120	minskning 3%	1979 och oförändrad förbrukning 1980
Hus 121	minskning 9%	1979 och åter ökning med 5% 1980

2.5 Område "Väsby skogen" (Hasselgatan 11-71)

Området består av 8 hus med 5 våningar.

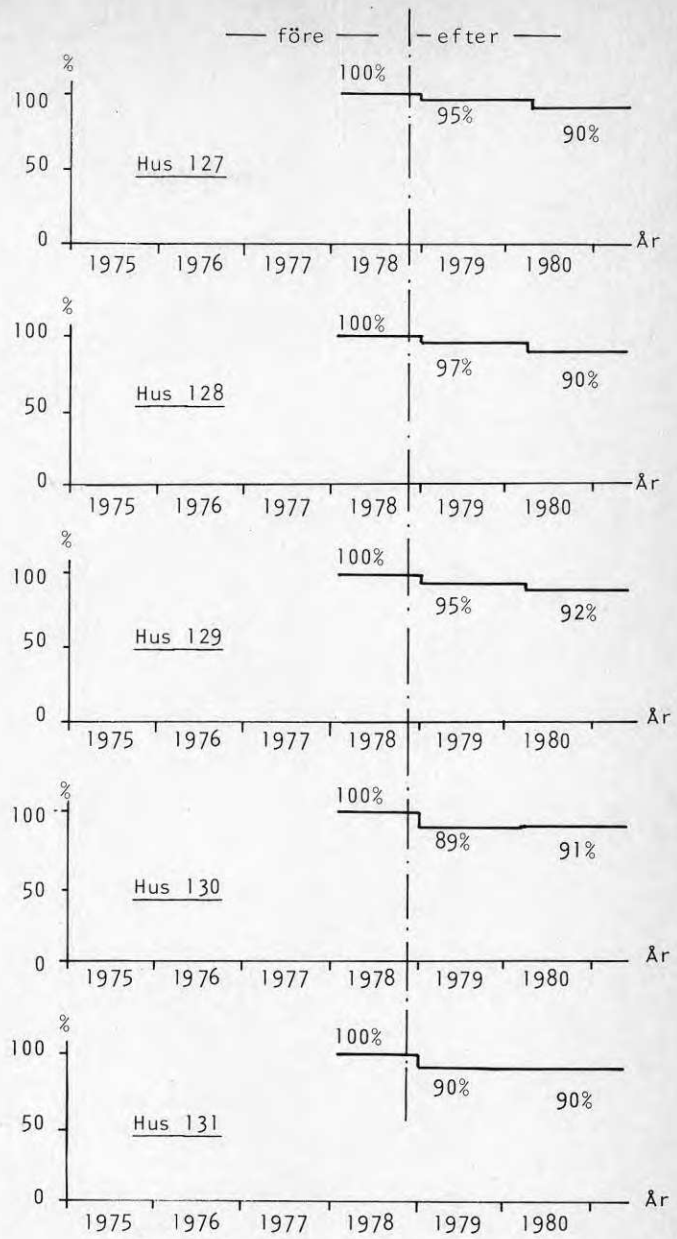


Figur 2:19
Område "Väsby-
skogen"

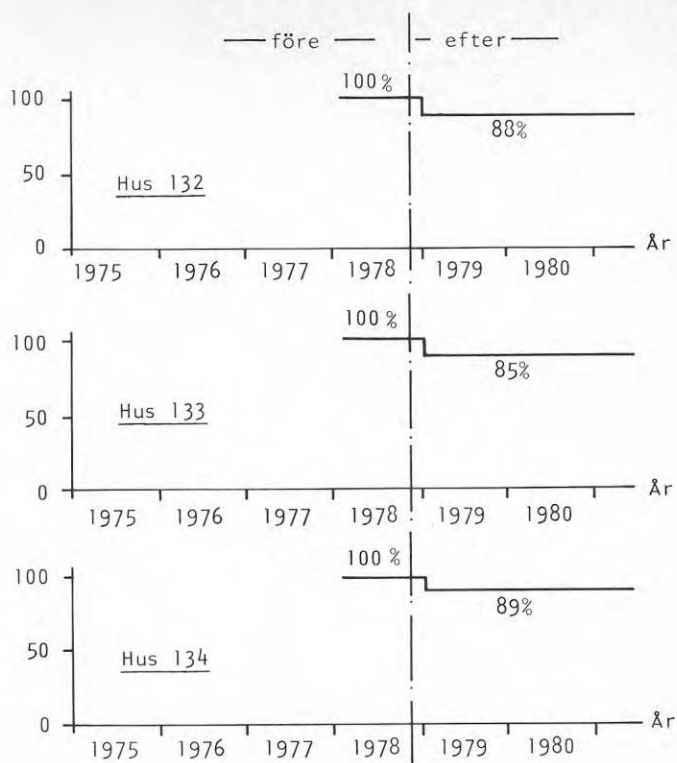
Mätarinstallationen i dessa fastigheter avviker något från tidigare berörda områden. Huvudledningarna går i väggarna bakom centralerna i lägenheterna. Huvudsäkringarna är därför placerade i respektive lägenhet. Elverket har motsatt sig placering av mätarna i respektive lägenhet med bl a motivering att detta skulle kunna innebära problem om avstängning måste göras vid utebliven betalning. Huvudledningen har därför förlagts ut genom lägenhetens vägg till trappuppgången, där mätartavlor satts upp, och åter till gruppcentralen i lägenheten. Mätartavlorna har sedan byggts in i läsbara skåp. En huvudmätare finns i varje hus.

Övrigt:

- 710 lägenheter med en sammanlagd lägenhets- och lokalyta på 50 345 m²
- Byggår 1972-76
- Omläggning till individuell mätning i slutet av 1978



Figur 2.20
 Energiförbrukning
 per dag, hus 127-
 131, "Väsbykogen"



Figur 2:21
Område "Väsby-
skogen" forts.

3 KOSTNADER

Kostnaderna för omläggningen i de olika områdena framgår av tabell 3.1. De i tabellen angivna tilläggskostnaderna avser följdarbeten, såsom igensättning av slitsar, flyttning av armaturer, komplettering med dörrstoppar och låscylindrar m m.

Tabell 3.1
Kostnader
för om-
läggning

	Carls- lund	Vi- lunda I	Smed- by I	Vi- lunda II	Väsby- skogen
Anbud kr	92 379	155 859	307 573	387 430	839 759
Tilläggs- kostn kr	2 884	1 325	4 363	10 500	14 563
Summa kr	95 263	157 184	311 936	397 930	854 563
Moms 11,43%	10 889	17 966	35 650	45 848	97 650
Summa kr	106 152	175 150	347 586	443 414	951 972

Administration, bygglledning, kontroll, konsultkostnad, kapitalkostnad m m

kr	28 729	14 179	28 139	35 897	77 068
Tot. kr	134 881	189 329	375 725	479 311	1 029 040

Antal lägen- heter	180	384	734	576	710
Kostnad/ lägenh. (inkl moms)	749	493	512	832	1 449

Kostnaderna är hämtade ur den sammanställning som Väsbyhem gjorde i samband med slutuppgörelsen med entreprenören i maj 1979.

I "Carlslunds"-området installerades även utrustning för nattsänkning av inomhustemperaturen. Kostnaden härför har uppskattats till 1 240:-/lägenhet.

4 KOMMENTARER OCH SLUTSATSER

Låt oss studera diagrammen i avsnitt 2 och tabell 4.1 nedan.

Tabell 4.1
Förändring
i förbruk-
ning 1979
och 1980
jämfört
med 1978

Område	Förändring	
	1979	1980
Carlslund, 15 tvåvåningshus ^{*)}	-11%	- 3%
Vilunda I, 31 tvåvåningshus	- 9%	- 7%
Smedby I, 50 tvåvåningshus		
- Ardennergatan	- 8%	- 9%
- Hovslagargatan	- 9%	-12%
- Sadelgatan	- 1%	- 6%
Vilunda II, 8 höghus		
- Hus 114	- 4%	- 3%
- Hus 115	- 4%	- 3%
- Hus 116	- 5%	- 4%
- Hus 117	- 9%	- 7%
- Hus 118	- 6%	- 8%
- Hus 119	-13%	-16%
- Hus 120	- 3%	- 3%
- Hus 121	- 9%	- 4%
Väsbyskogen, 8 höghus		
- Hus 127	- 5%	-10%
- Hus 128	- 3%	-10%
- Hus 129	- 5%	- 8%
- Hus 130	-11%	- 9%
- Hus 131	-10%	-10%
- Hus 132		-12%
- Hus 133		-15%
- Hus 134		-11%

^{*)} Husen eluppvärmda

Som synes varierar förändringarnas storlek men generellt kan den slutsatsen dras att en minskning av förbrukningen skett. Vi skall dock komma ihåg att den trend som under flera år pågått, d v s att hushållsförbrukningen ökat varje år, även av andra skäl än omläggningen kan ha brutits. Vi har här inte försökt uppskatta den osäkerhet som härigenom tillförts slutsatserna - bara konstaterat att osäkerheten finns.

Ett påpekande som vi vill göra är att den "statistiska bearbetning" som vi gjort av grundmaterialet måste betraktas som synnerligen primitiv men vår förhoppning är att siffrorna ändå ska ge läsaren en helhetsbild av de konsekvenser övergången till individuell mätning i ett konkret fall kan medföra.

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
800079-4 från Statens råd för byggnadsforskning
till K-konsult, Stockholm.**

R121: 1981

ISBN 91-540-3590-2

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700421

**Abonnemangsgrupp:
T. Fastighetsförvaltning**

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

Cirka pris: 20 kr exkl moms