

Rapport

R122:1981

Energiflödesanalys

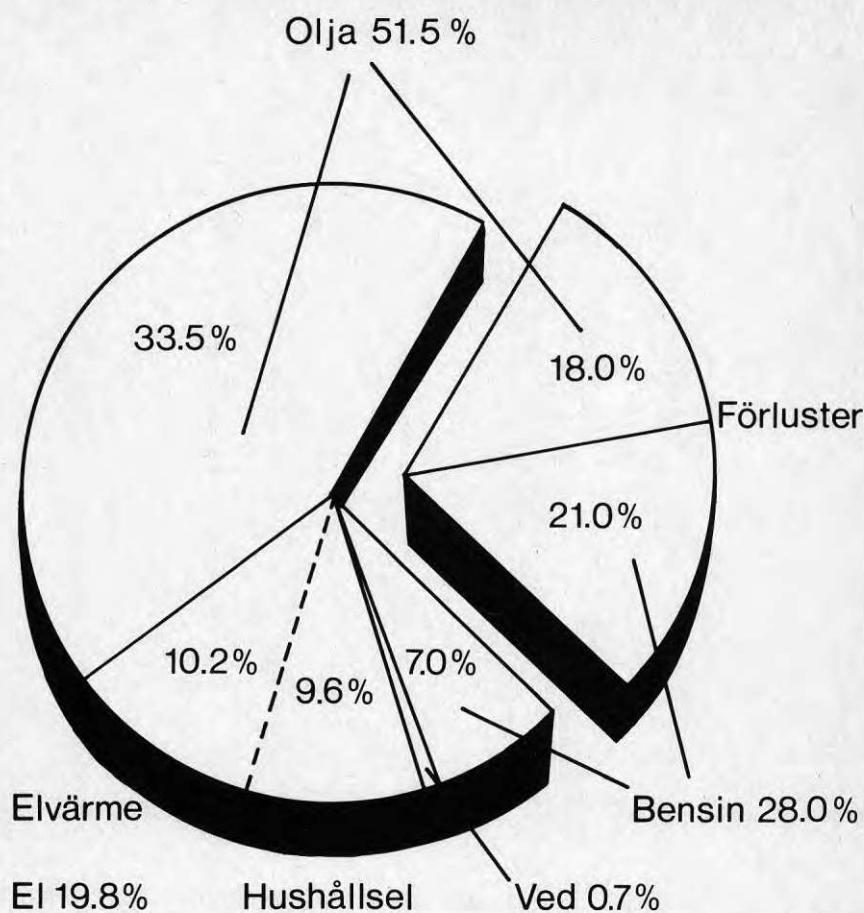
Energikällor, omvandlare och användare i Munka-Ljungby

Reinhold Castensson
Per-Olof Hallin

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	81-2217
Plac	<i>See</i>

✓
P.O.H.

Byggeforskningsrådet



R. CASTENSSON P.-O. HALLIN:

ENERGIFLÖDESANALYS –

-energikällor, omvandlare, användare
i Munka Ljungby

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

R122:1981
ISBN 91-540-3592-9
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1981 123745

INNEHÅLL

FÖRORD.....	7
1. INLEDNING.....	9
1.1 Energiflödesanalys.....	9
1.2 Syftet.....	9
1.3 Föreställningsramar.....	9
1.3.1 Karakteristiska livslängder.....	10
1.3.2 Energisystem.....	11
1.3.3 Förändringshinder.....	12
1.3.4 Förändringsmotiv.....	12
1.3.5 Ledig kapacitet.....	13
1.4 Diakron och synkron analys.....	13
2 UNDERSÖKNING.....	15
2.1 Val av undersökningsområde.....	15
2.2 Munka-Ljungby - en kort presentation.....	16
2.3 Undersökningens uppläggning.....	20
2.4 Metodiska brister.....	22
3 RESULTATREDOVISNING - HUSHÅLLEN.....	24
3.1 Indelning i typområden.....	24
3.2 Bebyggelsens ålder och sammansättning.....	24
3.3 Befolkning och boendetäthet.....	26
3.4 Befolkningens åldersfördelning (%).....	26
3.5 Hushållens inkomstfördelning.....	28
3.6 Hushållens tillbehörsstandard.....	29
3.7 Hushållens bilinnehav och bilanvändning.....	29
3.8 Värmebehov per typområde.....	31
3.8.1 Uppvärmningssätt och värmebehov per m ² , brutto.....	31
3.8.2 Värmebehov per m ² , netto.....	33
3.9 Total energianvändning per typområde.....	35
3.9.1 Årlig energianvändning i småhus.....	35
3.9.2 Årlig energianvändning i flerbostadshus.....	38
3.10 Sammanfattning - energianvändning i nyckeltal.....	42
3.10.1 Hushållssektorns årliga energianvändning - energislag	42

3.10.2	Energianvändning per hushåll och typområde.....	45
3.10.3	Energianvändning per m ² bostadsyta.....	47
4	ENERGIBETEENDE OCH FÖRÄNDRINGSMOTIV.....	52
4.1	Inledning.....	52
4.2	Enkätmaterial.....	52
4.3	Inomhustemperaturen nu och tidigare.....	52
4.4	Värmeanläggningarna.....	53
4.5	Företagna och planerade energihushållningsåtgärder....	53
4.6	Energimedvetenhet.....	54
4.7	Förändringssmotiv.....	54
4.8	Förändringshinder och förändringsmöjligheter.....	55
5	SAMMANFATTNING - HELA ORTEN.....	57
5.1	Inledning.....	57
5.2	Energiflödet.....	57
5.3	Sektorsjämförelser - användningsmönster.....	60
5.4	Framtida förändringsmöjligheter.....	62
5.4.1	Huvudstrategier.....	64
5.4.2	Tillämpning.....	64
5.5	Förändringar - uppvärmningsmöjligheterna.....	64
5.5.1	Individuella eller kollektiva lösningar - passningsproblem.....	71
5.5.2	Passningsproblem i Munka-Ljungby.....	72
5.6	Förändringar - energikällorna.....	74
5.7	Energipartituret - en sammanfattning.....	77
6	AKTIVITETSPROGRAM OCH ENERGIANVÄNDNING.....	79
6.1	Inledning.....	79
6.2	Presentation av dagboksfamiljerna.....	80
6.3	Skillnader i energianvändningen.....	84
6.3.1	Extremvärden.....	84
6.3.2	Skillnader i dagboksfamiljernas energianvändning.....	86
6.3.3	Jämförelse dagbokshus med omgivande bebyggelse.....	87
6.3.4	Slutsats.....	88
6.4	Disponibel tid.....	89
6.4.1	Definition.....	89

6.4.2	Dagboksfamiljernas disponibla tid.....	89
6.4.3	Slutsatser.....	90
6.5	Vecko- och normaldagsprogram.....	92
6.5.1	Dagboksfamiljernas transportarbete.....	92
6.5.2	Vistelsetider i hemmet.....	94
6.6	Avslutning.....	94
	LITTERATUR.....	97
	BILAGA A: Veckoprogram för de undersökta familjerna.....	100
	BILAGA B: Tidsanvändning och energi - Tid-effektdiagram.....	108
	BILAGA C: Enkätformulär.....	117

FÖRORD

I denna rapport presenteras ett faktaunderlag för hur energin för uppvärmning, transporter och produktion fördelas på olika användarkategorier i Munka Ljungby tätort, Ängelholms kommun. Materialet avses att läggas till grund för analyser av bl a energihushållningsåtgärder, ökad användning av inhemska energikällor, ändrade energi-användningsbeteenden m m samt för internationella jämförelser.

Arbetet har bedrivits vid Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi vid Lunds universitet på uppdrag av VBB, Malmö. Studien ingår i Ängelholms kommuns forskningsprojekt "Energihushållning i kommunens långsiktiga fysiska planering" som utförs av VBB, Malmö, som konsult och som finansieras med medel från Statens råd för byggnadsforskning (projekt nr 790517-6). Genom delfinansiering från Delegationen för energiforskning (projekt nr 23.01.1) har möjligheter givits till fortsatt utveckling och anknytning av studien till annan pågående energiplaneringsforskning inom och utom landet. Genom den samordnande resursinsatsen har det empiriska materialet kunnat läggas till grund för flera analyser än vad som annars skulle vara fallet.

Många personer har på olika sätt bidragit med material och synpunkter under arbetets gång. Projektet har letts av professor Olof Wärneryd, Kulturgeografiska institutionen vid Lunds universitet. Kontaktpersoner i Ängelholms kommun har varit kommunalrådet Ingemar Larsson och kanslichef Staffan Kviele. Från Vattenbyggnadsbyrån har arkitekt Birger Jansson, arkitekt Gustav Kunnos och arkitekt Ulf Troedsson svarat för samordningen med kommunens forskningsprojekt. En särskild utsedd referensgrupp bestående av fil kand Inga Emmelin, docent Thomas B Johansson och forskningsassistent Curt R Johansson har aktivt bidragit med kritik och synpunkter på uppläggning och genomförande. Renskrivning har utförts av Susanne Krüger och renritning av figurer av Inger Lander. Till samtliga här nämnda jämte alla övriga i Munka Ljungby som ställt sin tid och sitt kunnande till vårt förfogande framför vi vårt varma tack. Uppläggnings av rapporten

har skett i samråd med författarna medan ansvaret för utformning och innehåll i respektive kapitel fördelats så att Reinhold Castensson svarat för kap. 1, 3, 5 och Per-Olof Hallin för kap. 2, 4, 6.

Lund i mars 1981

Reinhold Castensson

Per-Olof Hallin

1 INLEDNING

1.1 Energiflödesanalys

Förutsättningen för en verklighetsförankrad kommunal energiplanering är data om de faktiska energibehoven, och hur de fördelar sig mellan olika användargrupper. En annan förutsättning är att ha sådant underlag att förändringsmöjligheterna i det aktuella energisystemet kan överblickas. Det gäller t.ex. anläggningarnas ålder, effektivitet, motiven för förändringar hos de skilda användargrupperna, m.m.

Detta är främst en faktaredovisning av hur energi tillförs, omvandlas och används i en medelstor svensk tätort. Det är således fråga om en energiflödesanalys. Den ingår som en del i ett större forskningsprojekt som syftar till att ge underlag för bedömningar av hur snabbt de nuvarande energisystemen kan förändras i riktning mot ökade inslag av inhemsk energi. Ett viktigt inslag i den analysen gäller förändringsvilligheten (förändringsmotiven) hos berörda fastighetsägare. Ytterligare övergripande syften är att kunna ge underlag för internationella jämförelser av energianvändning, förändringsvillighet m.m. Ett samarbete har inletts med University of Minnesota för en parallellstudie av en tätort med likartade förutsättningar och sammansättning som den som studerats här.

1.2 Syftet

Det specifika syftet med denna rapport är att redovisa ett faktaunderlag för hur energin används för uppvärmning, transporter och produktion i en mindre svensk tätort. Syftet är även att redovisa underlag för bedömning av förändringsmöjligheter i det nuvarande energisystemet.

1.3 Föreställningsramar

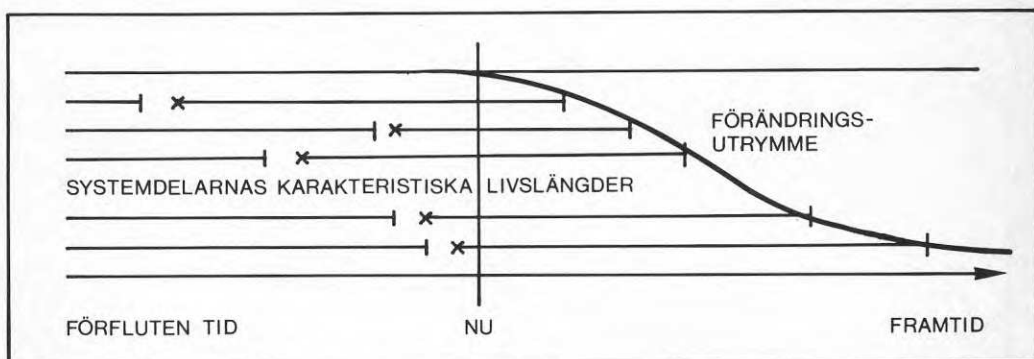
I detta avsnitt redovisas några allmänna föreställningsramar för insamlingsarbetet. Tanken är att de begrepp och modeller som redovisas skall underlätta förståelsen och tolkningen av den senare faktaredovisningen.

1.3.1 Karakteristiska livslängder

Varje tekniskt och socialt system är ständigt utsatt för förslitning. Men de olika delarna förslits eller tröttnas ut olika fort och måste ersättas (Asplund 1967). I princip har varje komponent en karakteristisk livslängd (Hägerstrand 1972 och 1975). De karakteristiska livslängderna kan basera sig på sannolikhetsvariabler som de demografiska variablerna "återstående medellivslängd", "sannolika dödstal" eller i ekonomiska variabler som "avskrivningstid" eller i tekniska variabler som "utslitning, ineffektivitet". Om vi antar att vi för varje element i det studerade systemet kan fastlägga den karakteristiska livslängden kan vi härigenom få en grund för att bestämma systemets framtida förändringsutrymme. I figur 1.1 visas schematiskt sambanden mellan tid, karakteristisk livslängd och förändringsutrymme.

Varje "dödstillfälle" innebär således en förändringsmöjlighet. Antingen att ersätta den gamla komponenten med en identisk typ eller att välja en ny.

Den sammanlagda mängden av samtliga förändringsmöjligheter vid ett visst tillfälle benämns förändringsutrymme. I figuren har det angetts som det utrymme, som ligger ovanför den s-formade valmöjlighetskurvan.



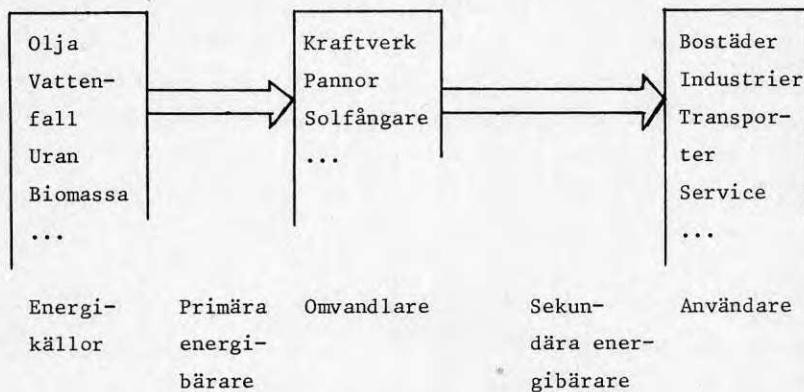
Figur 1.1 Samband mellan tid, karakteristiska livslängder och förändringsutrymme (Castensson 1980).

Formen på valmöjlighetskurvan anger att fördelningen av de karakteristiska livslängderna för systemets komponenter här antagits vara normalfördelade.

1.3.2 Energisystem

I figur 1.2 visas en schematisk bild av ett energisystems delar. Vi kan som exempel på ett energisystem ta ett oljeeldat hus med dess invånare. Energikällan är eldningsolja, omvandlingsanläggningen är pannan med brännare, som omvandlar värmeinnehållet i oljan till varmvatten. Rörledningar distribuerar den omvandlade värmeenergin till husets användare i sådan proportion som bestäms av de boendes komfortkrav.

Den troligtvis längsta karakteristiska livslängden har huset och dess invånare. Den kortaste har sannolikt omvandlingsanläggningen - pannan och dess tillbehör. Vi kan nu utvidga begreppet karakteristisk livslängd till att även omfatta systemets livslängd. Hela systemets karakteristiska livslängd bestäms av den kortaste komponentlivslängden.



Figur 1.2 Schematisk bild av ett energisystem (Efter SOU 1980:35).

Det resonemang som här gällt en fastighet gäller även för en tätort. De karakteristiska livslängderna för komponenter av samma slag bör således kunna läggas till grund för bedömningar av framtida valmöjligheter då det gäller utformningen av energisystemen. Om de karakteristiska livslängderna för samtliga systemkomponenter är kända kan valmöjlighetskurvans form fastläggas. Dess lutning blir då ett mått på möjlig förändringstakt och en indikation på var de största förändringspotentialerna finns. De bör således sökas bland de kortaste karakteristiska livslängderna i systemet.

1.3.3 Förändringshinder

En annan aspekt av förändringsutrymmet är de olika hinder i tid och rum som reses. Ser vi först på energisystemet som sådant så gäller att ju tidigare man går in i systemet och förändrar desto större blir konsekvenserna på övriga delar av systemet. T.ex. byte av energikälla innebär kanske att både omvandlingsanläggning och distributionsnät måste omdimensioneras och bytas för att komfortkraven skall upprätthållas.

Ett annat hinder gäller de tidsmässiga och rumsliga förhållandena vid valtillfället (Castensson 1980). De omgivningsförhållanden som gällt för systemets tidigare funktion för t.ex. skötsel och underhåll är så snäva att en förändring inte är möjligt därför att de tänkbara förändringarna inte ryms inom tillgängliga tids- och kompetensramar. I handlingsutrymmet måste därför en mängd skilda restriktionsvariabler från svåråtkämpliga värderingsvariabler till mätbara fysiska storheter beaktas.

1.3.4 Förändringsmotiv

En annan viktig punkt för förståelsen av förändringsförlopp gäller de inblandades förändringsmotiv. Motiven kan användas för att förklara - rationalisera - ett redan konstaterat förändringsförlopp. Men motivuppsättningen kan också vara framtidsinriktad. Det handlar då om olika människors förväntningar, önskemål, otillfredsställda behov m.m. Den framtidsinriktade motivuppsättningen skulle således kunna läggas till grund för kartläggning av förändringsvilja och förändringsinriktning.

Motivuppsättningarna kan struktureras på flera sätt (Johansson 1979, Madsen 1970, Asplund 1967). Den kanske mest dominerande motivgruppen i energidebatten gäller de ekonomiska motiven. De handlar således om ekonomiska vinster, besparingar, lönsamhet och liknande. De känslomässiga motiven handlar vanligen om trygghet och säkerhet. Denna motivgrupp har spelat en stor roll i energidebatten. De sociala motiven handlar om sådant som uppskattning av sin omgivning, självaktning, gemenskap med andra. Ytterligare en motivgrupp som inte så ofta framhålls gäller behovet av omväxling. Leda och brist på aktivitet är således ett något paradoxalt förändringsmotiv.

1.3.5 Ledig kapacitet

Förändringsmotiv är en nödvändig men inte tillräcklig förutsättning för en förändringsprocess. Ytterligare en förutsättning är att det finns ledig kapacitet. Ledig kapacitet kan gälla utrymme för nya anläggningar, tid för uppförande och underhåll, teknisk och ekonomisk kompetens att driva dem. Ledig kapacitet kan ses som omvändningen av tidigare nämnda förändringshinder. Skillnaden är att i valsituationen ligger den lediga kapaciteten redan vilande. Den lediga kapaciteten utgör således en del av det handlingsutrymme som i det föregående setts som resultatet av samspelet mellan systemkomponenternas karakteristiska livslängd.

1.4 Diakron och synkron analys

Med diakron analys avses analys av systemförändringar över tiden. Det innebär att man följer ett energisystems funktionsförändringar och förändringar mellan systemets delar över en lång tid (Järnegren et al. 1980). Fördelen med detta analysförfarande är att man når bättre förståelse av orsakerna till systemförändringarna. Det gäller särskilt sådana förändringsorsaker som ligger utanför det studerade systemet.

Med synkron analys avses undersökning av ett systems status i ett visst tidsavsnitt. Analysens tyngdpunkt ligger med den inriktningen på klarläggande av systemets utseende, dess delar, och hur delarna är relaterade till varandra. Den synkrona analysen är således mer

inriktad på systemets funktionssätt än på dess förhållande till sin omgivning.

2 UNDERSÖKNING

2.1 Val av Munka-Ljungby som undersökningsområde

Programmet för det kommunala forskningsprojektet "Energihushållning i kommunens långsiktiga fysiska planering", Ängelholm, redovisar det angelägna behovet att särstudera en kommundel (tätort) för att få en detaljerad kunskap om energianvändningen i hushåll, byggnader och verksamheter inom ett representativt fattbart och någorlunda lättanalyserat bebyggelseområde.

Kommunstyrelsens arbetsutskott, tillika ledningsgrupp för kommunprojektet bestämde tillsammans med konsulterna att Munka-Ljungby skulle utgöra undersökningsområde.

Institutionen för kulturgeografi och ekonomisk geografi vid Lunds universitet erbjöds att genomföra delstudien i Munka-Ljungby inom ramen för kommunprojektet.

Undersökningsområdet utgörs av tätorten Munka Ljungby. Orten är belägen 5 km öster om centralorten Ängelholm. Den har i den kommunala fysiska planeringen utpekats som en framtida expansionsort. Ortens framtida funktion i tätortssystemet är bl.a. att avlasta utbyggnaden av centralorten och därigenom minska markkonflikterna med den kringliggande högproduktiva jordbruksmarken.

Ortens läge på randzonen mellan slättbygden och Hallands ås skogsbygd ger den ett strategiskt läge ur energisynpunkt. Vindförhållandena är sådana att förutsättningar finns för användning av vindenergi. Likaså är transportavstånden korta för flis, skogsavfall och torv. Sluttningsläget innebär också en potential för utvinning av vattenkraft.

2.2 Munka Ljungby - en kort presentation

Munka Ljungby är den näst största tätorten i Ängelholms kommun med närmare 2300 invånare 1980. Orten var tidigare centralort i Munka Ljungby kommun vilken upplöstes 31.12.1970.

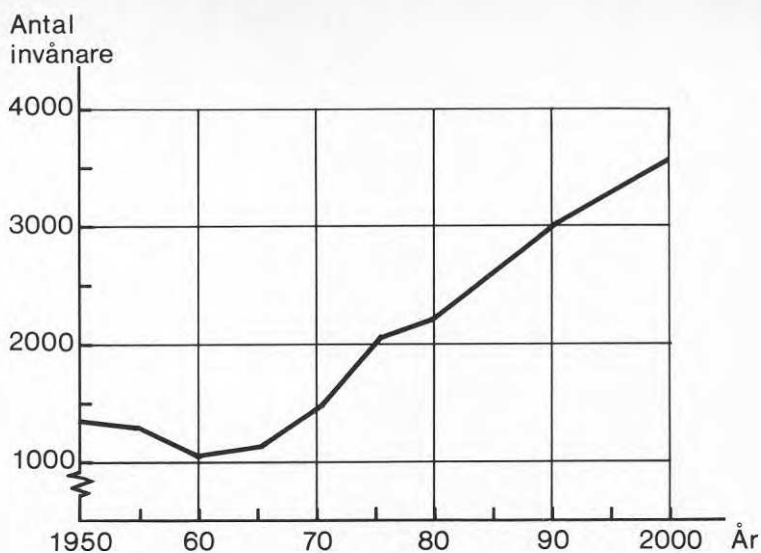
Munka Ljungby har gamla anor och växte fram kring den kyrka som munkarna på Herrevadskloster anlade i slutet på 1100-talet. Namnet härstammar från munkarnas Ljungby.

Det var först med järnvägens tillkomst 1904 som Munka Ljungby växte till en tätort. Med järnvägen följde byggande av bostäder och affärer. Utbyggnaden gick långsamt. Först under de senaste trettio åren - trots järnvägens nedläggning 1953 - som en snabbare utbyggnad av främst bostäder kom till stånd. Den kraftigaste expansionen ägde rum under 1960- och 1970-talen. Den snabba utbyggnaden har lett till att orten förändrat karaktär som självständig enhet till en utpendlingsort.

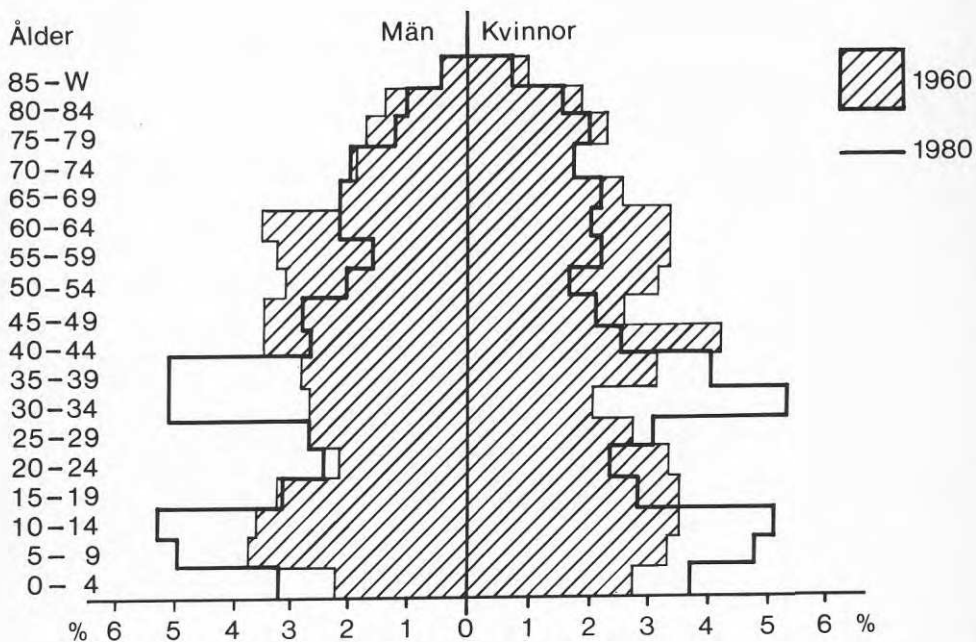
Flera större företag som snickerifabrik, skofabrik, cementgjuteri m.fl. växte också fram i början på 1900-talet. En del av dessa finns fortfarande kvar idag. I Munka Ljungbys utkant flyter Rössjöholmsån. Genom vattenkraften växte Nya mölla, Röa mölla och Lunna mölla upp. Idag har kvarnhjulen stannat. Samhällets centrum är beläget mellan det gamla stationsområdet och Röa mölla vid ån och med en koncentration av olika centrumfunktioner som skola, bank, post, butiker m.m. vid kyrkan.

Dagens Munka Ljungby karakteriseras av en stark befolkningsökning (Se fig. 2.2). Denna har grundlagts genom ortens läge med pendelavstånd till flera större tätorter som Ängelholm, Klippan, Helsingborg. Ökat bilinnehav och låga energikostnader har bidragit till att Munka Ljungby allt mer fått karaktären av bostadsort med kraftig utpendling.

Den starka befolkningsökningen består till övervägande del av yngre barnfamiljer. Detta har lett till att befolkningssammansättningen ändrats kraftigt. I figur 2.3 visas hur ålders- och köns-



Figur 2.2 Befolkningsutvecklingen i Munka Ljungby 1950-1980 samt prognos 1980-2000.



Figur 2.3 Jämförelse av befolkningens ålders- och könssammansättning i Munka Ljungby 1960 med 1980.

fördelningen förändrats från 1960 till 1980.

Bebyggelsen består till övervägande delen av småhus. Även den framtida bostadsbebyggelsen planeras bestå av småhus. Andelen småhus förväntas således att öka.

I och med befolkningsökningen har antalet förvärvsarbetande också ökat. Förvärvsfrekvensen är hög för männen med betydligt lägre för kvinnorna. Den yrkesverksamma nattbefolkningen är företrädesvis sysselsatt inom industri, byggnadsverksamhet, handel och offentlig sektor. Tätortens eget näringsliv uttryckt som antalet sysselsatt dagbefolkning domineras av industri och offentlig verksamhet.

Orten har en god kommunal service genom daghem/förskola, låg-, mellan- och högstadieskola, åldringsvård/pensionärsbostäder. I samhället finns också simhall, idrottshall, idrottsplats, fritidsgränd m.m. Även landstingsservicen är representerad genom läkare och folktandvård samt ett planerat långvårdshem. Nämnas bör också folkhögskolan med gamla anor. I övrigt finns normal serviceverksamhet såsom post, kyrka, bibliotek, bank, dagligvaruaffärer m.m. Ortens kommunikationsläge är utmärkt med nära anknnytning till E 4 och E 6.

Munka Ljungby förväntas expandera kraftigt fram till år 2000. Folkmängden beräknas öka från nuvarande 2300 invånare till 3700. Detta innebär ett fortsatt kraftigt bostadsbyggande som främst skall ske i det s.k. Gästgivarområdet och på sikt mot nordost, norr om Rössjöholmsån. Det är i huvudsak småhus som planeras (Områdesplaner för Ängelholms kommun 1979).

Munka Ljungby förväntas också vara ett alternativ till Ängelholm vad gäller industrilokalisering varför relativt stora områden reserverats söder om väg 113 i anslutning till det etablerade industriområdet.

2.3 Undersökningens uppläggning

Sedan undersökningsområdet avgränsats var det första steget i undersökningsarbetet att dela in energianvändarna i grupper. Följande kategorier identifierades:

- A. Bostäder - småhus, flerbostadshus
- B. Industri och handel
- C. Offentliga inrättningar

För var och en av dessa gjordes sedan en uppdelning efter energislag och användningsområde. Följande användningsområden identifierades:

- a. Uppvärmning
- b. Hushållsel
- c. Transporter
- d. Industriella processer

När det gäller energiinnehåll i råvaror och varor inom Industri och handel har det lämnats utanför analysen.

I nästa steg företogs datainsamlingar från både primära och sekundära källor. Följande metoder och datakällor har använts.

Elanvändningen har beräknats utifrån en genomgång av avläsningsjournalerna från 3:e kvartalet 1977 till 3:e kvartalet 1980. Uppgifterna har inhämtats från Ängelholms Energiverk. För varje bostadsområde/hushåll, industri och offentlig inrättning har en genomsnittlig årlig elanvändning framräknats.

Användningen av olja, bensin, diesel, ved m.m. har beräknats utifrån enkäter till fastighetsägare, industri och handel. Energianvändning inom offentliga inrättningar har framtagits från Ängelholms kommunskansli.

Från de enskilda fastighetsägarnas enkätsvar har en genomsnittlig lägenhetsstorlek och genomsnittlig energianvändning per år framtagits för de olika bostadsområdena. Dessa genomsnittssiffror har sedan applicerats på hela bostadsbeståndet för varje område.

Energi för transporter baseras på uppgifter om årliga körsträckor som avlämnats genom enkätsvar. En separat studie av hushållens arbetsresor (reslängd, arbetstider, energianvändning m.m.) pågår.

Enkäten har delats ut till 90 % av småhusen, samtliga industrier och övriga företag samt fastighetsägare och hushåll i flerbostadshus. Syftet med enkäten har varit att få data om

- mängden energi som används uppdelat på energislag.
- energianvändning utifrån boendeform, lägenhetsyta, hushållets storlek och inkomst.
- "energimedvetenhet" och attityder till energihushållningsfrågor.

Enkäten delades ut under oktober månad 1980. Insamlingen skedde dels genom personliga besök och dels genom speciella insamlingslådor strategiskt utplacerade i tätorten. De hushåll i småhusbebyggelse som ej besvarade enkäten i första omgången fick påföljande vecka en påminnelse. Var enkäten fortfarande obesvarad i denna andra omgång delades en förkortad enkät ut som bara tog upp direkt energianvändning.

Från flerbostadshusen inhämtades data både från fastighetsägaren och de boende. De boende tillfrågas om bilinnehav, bilanvändning, levnadsmönster, attityder till energihushållning m.m. Medan fastighetsägarna enbart besvarat frågor om energislag och energiåtgång.

En speciell enkät har sänts till företagen. Svarsprocenten för enkätundersökningen redovisas i tabell 2.1. Svarsfrekvensen från kategorin industri och handel är låg. Trots flera påstötningar har den inte gått att höja. Oviljan att medverka i denna typ av undersökning är särskilt markerad bland de mindre företagen. Samtliga större företag har dock lämnat svar, varför resultatösäkerheten till följd av låg svarsfrekvens reduceras något. De större företagen svarar ju för den högre energianvändningen. Beträffande elanvändningen - där dataunderlaget utgjort registerdata - har en totaltäckning varit möjlig.

Tabell 2.1 Svarsfrekvens för enkätundersökningen.

Kategori	Svarsfrekvens (%)	Kommentar
Bostäder		
- småhus	70	540 utdelade formulär
- flerbost.hus ägare	80	
- "-	15	en insamling inga påminnelser
Industri och handel	50	
Off. inrättningar	92	uppgifter från kommunen

2.4 Metodiska brister

Att samla in uppgifter om energianvändning, omvandlingsanläggningar m.m. via enkätmetoder rymmer fler osäkerhetsfaktorer. Önskvärt vore om en större del av nödvändiga analysdata kunde erhållas från registerdata. Fördelen är bl.a. fullständigare täckning och därmed större tillförlitlighet. På ett tidigt stadium i undersökningsarbetet prövades möjligheten att få ta del av de delar av formuläret för fastighets-taxeringen som innehåller uppgifter av speciellt intresse för energihushållningen. Sekretessen av deklareringshandlingar är emellertid så hård att den endast genom regeringsbeslut kan hävas för att ge forskningen tillträde. Vi har således funnit att enkätmetoden är den enda metod som med nuvarande sekretessbestämmelser kan användas för energiflödesanalyser. En påtaglig irritation kunde registreras bland de tillfrågade över att en månad efter fastighetsdeklarationen på nytt behöva lämna i stora drag samma uppgifter som man lämnat i fastighetsdeklarationen. Detta förhållande har orsakat en stor del av svarsbortfallet.

De brister som sammanhänger med enkätförfarandet kan sammanfattas på följande sätt:

- aldrig någon fullständig täckning av undersökningsområdet (tolkningsosäkerhet),
- uppgifterna som lämnas blir ofta respondenternas uppskattningar (volymosäkerhet),

- tvärsnittsanalysen ger inget underlag för bedömningar av energianvändningens variationer över året eller mellan olika år till följd av klimatiska, konjunkturrella eller andra orsaker (variationsosäkerhet),
- svårigheter att dra gränser mellan energislag och användning eftersom ofta flera verksamheter använder samma energianläggning (avgränsningsosäkerhet).

3 RESULTATREDOVISNING - HUSHÅLLEN

3.1 Indelning i typområden

Undersökningsområdet Munka Ljungby har delats in i sex redovisningsområden här kallade typområden. Varje typområde har avgränsats dels efter bebyggelsestyp (småhus - flerbostadshus) och dels efter bebyggelsens ålder. Typområdenas läge och utbredning visas i figur 3.1. Motiveringen till den valda indelningen är att husens isoleringsstandard varierar med åldern. Denna variabel är således viktig för förklaring av skillnader i energianvändning för uppvärmning. Den öppnar också möjligheter för att göra diakrona analyser av husens och energianläggningarnas karakteristiska livslängder.

Den andra indelningsgrunden är främst socio-ekonomiskt motiverad. Befolknings- och inkomstsammansättningen skiljer sig åt mellan de båda bostadstyperna. Denna variabel används bl.a. för förklaring av skillnader i hushållens energianvändning.

Resultatredovisningen bygger på frekvensberäkningar baserade främst på det insamlade enkätmaterial. Elenergianvändningen har som nämnts hämtats ur aktuella abonnentregister. I det följande redovisas resultaten typområdesvis. Härigenom underlättas jämförelser dels mellan typområdena i undersökningsområde och dels kan resultaten från respektive typområde jämföras med liknande i andra orter.

3.2 Bebyggelsens ålder och sammansättning

Typområde A

293 lägenheter fördelade på 237 småhus och 4 flerfamiljs-hus. 210 hus med oljeeldning, 30 med elvärme och ett hus med jordvärme. De flesta husen byggda för 1950.

Typområde C

153 småhus byggda 1969-78. 56 hus med elvärme, 97 med oljeeldning.

Typområde E

53 hyreslägenheter i flerbostadshus byggda på 1960-talet. Ägda av kommunalt bolag. Oljeeldade.

Typområde B

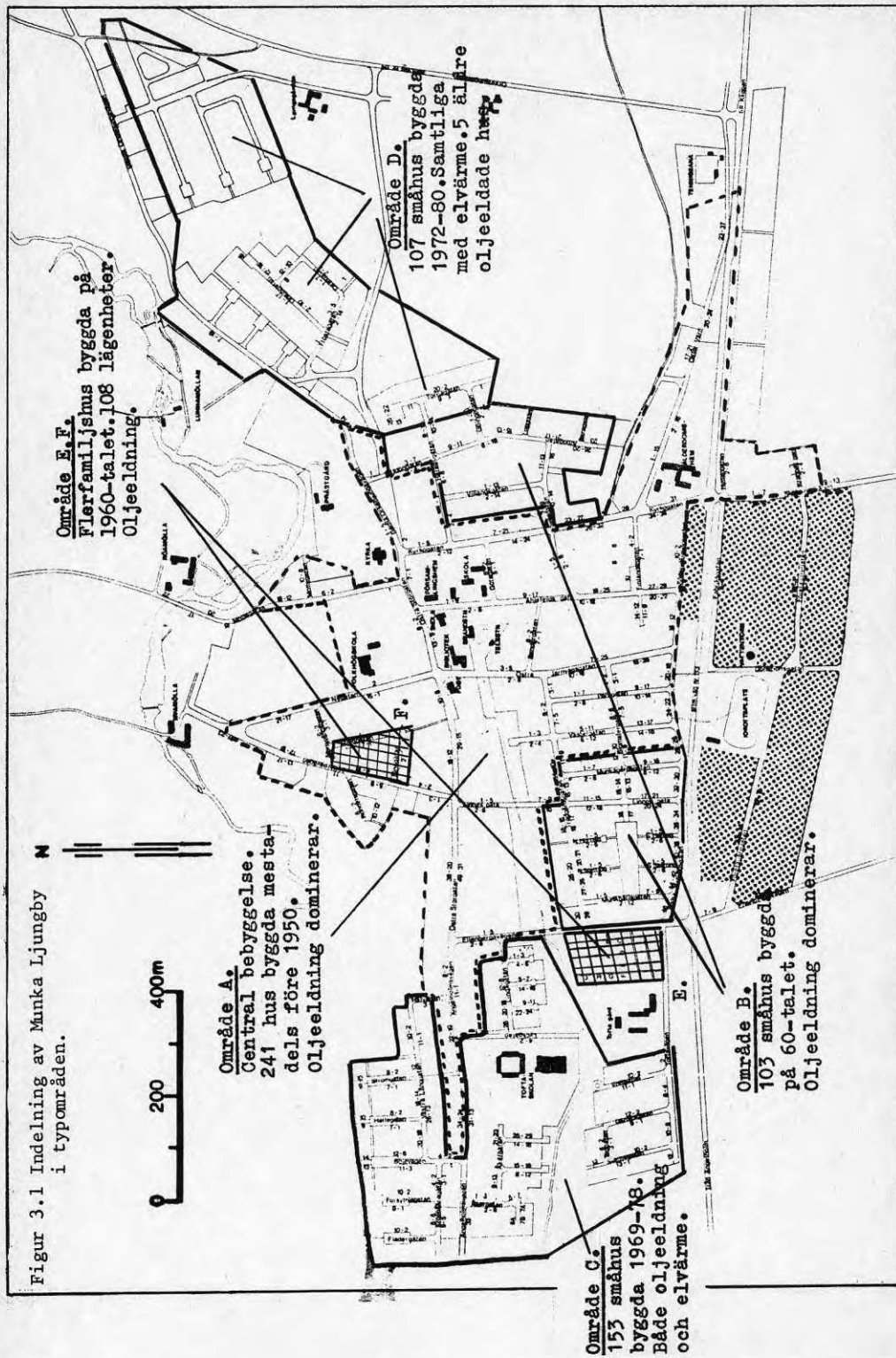
103 småhus byggda mestadels på 1960-talet. Endast 3 hus med elvärme. Resten oljeeldning.

Typområde D

107 småhus byggda 1972-80. Samtliga med elvärme. 5 äldre oljeeldade hus.

Typområde F

55 hyreslägenheter i flerbostadshus byggda på 1960-talet. Ägda av privat bolag. Oljeeldade.



Tabell 3.1 Folkmängd och boendetäthet per typområde

Typområde	Folkmängd	Boende/lgh
A	679	2,3
B	375	3,6
C	582	3,7
D	354	3,2
E	96	1,8
F	88	1,6

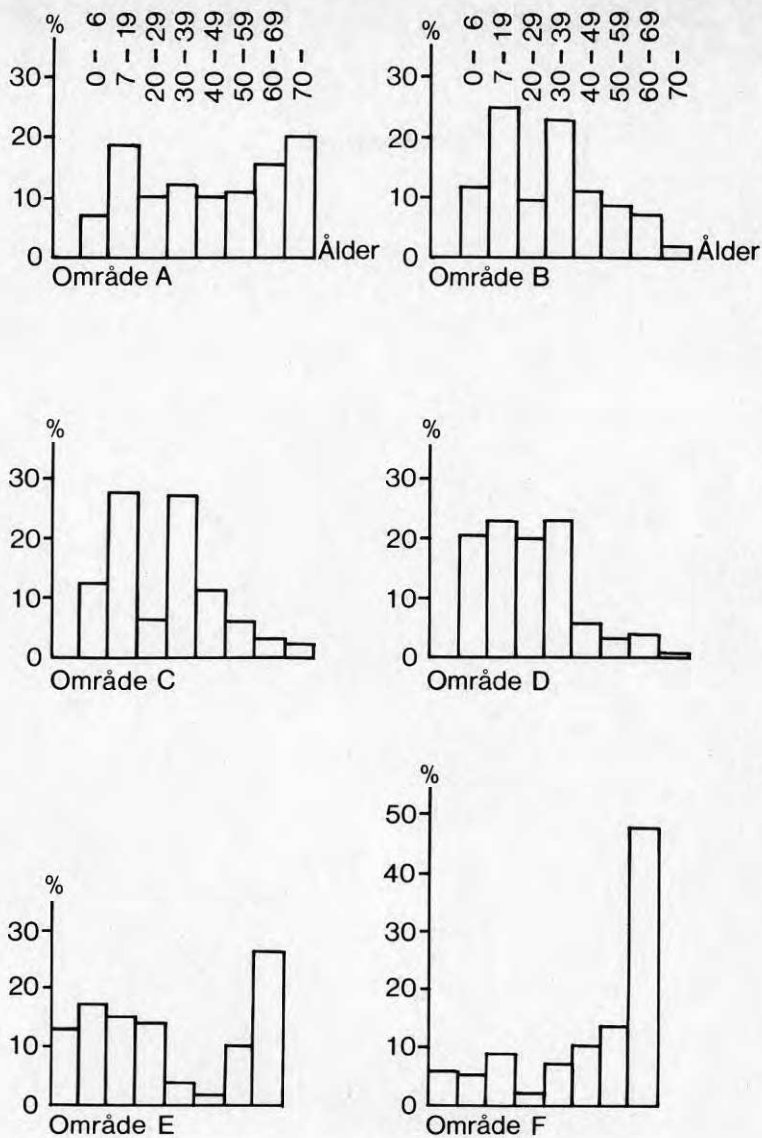
Bebyggelsesammansättningen skiljer sig åt mellan områdena. Den mest heterogena sammansättning återfinns i område A. Detta område är centralt beläget och innesluter den äldsta bebyggelsen med både flerbostadshus och småhus. De flesta är oljeeldade. De övriga tre är homogent sammansatta. De är samtliga småhusområden. Värt att notera är förskjutningen i uppvärmningssätt. De flesta husen i område B är oljevärmda medan samtliga nybyggda hus i område D är elvärmda. Område C intar en mellanställning med både olje- och elvärme. Ytterligare två typområden E och F består enbart av flerbostadshus. De är byggda på 1960-talet och är båda oljeeldade. I område E finns 53 lägenheter och i område F 55 lägenheter.

3.3 Befolkning och boendetäthet

I tabell 3.1 redovisas folkmängden och boendetätheten (antal boende/lägenhet) för respektive typområde. Den högsta boendetätheten återfinns bland småhusen, 3,2 - 3,7 boende/lgh och den lägsta bland flerbostadshusen, 1,6 - 1,8 boende/lgh.

3.4 Befolkningens åldersfördelning (%)

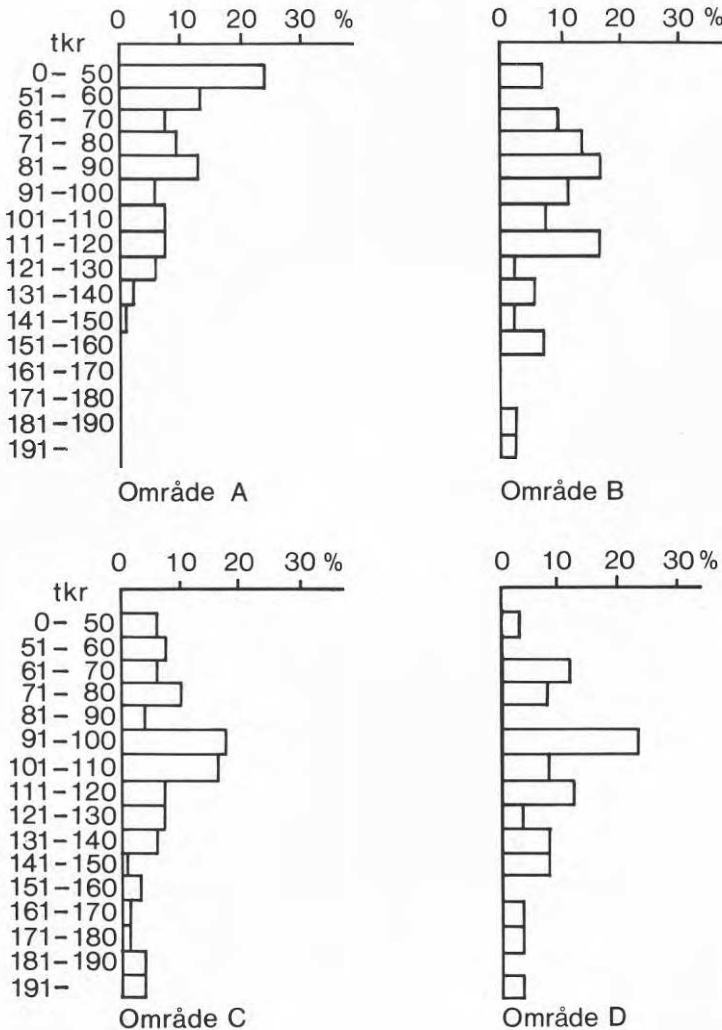
Befolkningens åldersfördelning varierar med bebyggelsens sammansättning. I småhusområdena B, C och D dominerar de unga hushållen med barn. I området A med den mest homogena bebyggelsesammansättningen återfinns också den jämnaste åldersfördelningen. I flerbostadsområdena E och F dominerar de äldre åldersgrupperna. Där finns även en stor andel tonåringar och människor i den yngre medelåldern.



Figur 3.2 Befolkningens åldersfördelning inom respektive typområde.

3.5 Hushållens inkomstfördelning

Inkomststoppgifterna är baserade på den uppgivna hushållsinkomsten räknat före skatt och transfereringar i enkätaterialet. Inkomstgrupperna anges i 1000-tal kronor och fördelningen i procent. Svartsfrekvensen har varierat starkt från område till område varför en viss försiktighet måste iakttagas vid tolkningen. De högsta hushållsinkomsterna återfinns bland småhusområdena. Typvärdet ligger mellan 100.000 och 120.000 kronor per år. I område A ligger typvärdet under 50.000 kronor. För område E och F saknas tillräckligt med uppgifter för att göra en frekvensfördelning.



Figur 3.3 Hushållens inkomstfördelning inom typområdena A-D.

Tabell 3.2 Fördelning av hushållsapparater per typområde (%)

Tillbehör	Område				
	A	B	C	D	E + F
Dusch	74	100	100	100	100 %
Tvättm.	89	98	100	100	80 %
Stereo	46	80	88	88	20 %
Diskm.	29	61	80	82	10 %
Färg TV	84	98	91	97	80 %
SV TV	25	15	25	15	20 %
Frys	93	93	100	100	75 %
Elbastu	8	25	24	18	0 %
Elspis	99	100	100	100	100 %

3.6 Hushållens tillbehörsstandard

Den högsta standarden av energikrävande hushållsapparater och tillbehör återfinns i område C och D, d.v.s. de båda yngsta småhusområdena. Den lägsta återfinns i flerbostadsområdet. När det gäller elspis, frys, tvättmaskin och dusch råder nästan full behovstäckning i samtliga områden. De största skillnaderna gäller elbastu, diskmaskin och stereoanläggning.

3.7 Hushållens bilinnehav och bilanvändning

En viktig del av hushållens energianvändning är bilinnehav och bilanvändning. I den nationella energibalansen beräknas biltransporterna svara för ca 20 %. Denna andel i förhållande till övriga energianvändning är inte så stor volymmässigt. Men den är av största strategiska betydelse för vårt samhälles sätt att fungera. Ca hälften av alla bilresor är t.ex. arbetsresor. Bilarnas drivmedel är baserade på lätta importerade oljekvaliteter. Substitutionsmöjligheterna för drivmedel är på kort sikt mycket begränsade. I tabell 3.3 redovisas bilinnehavet och bilanvändningen områdesvis.

Biltätheten (antal bilar/hushåll) skiljer sig markant åt mellan småhusområdena B, C och D å ena sidan och bostadsområdena A, E och F. Ungefär en tredjedel av småhushållen är tvåbilshushåll. Biltäthetens fördelning återspeglas även i bilanvändningen.

Tabell 3.3 Hushållens bilinnehav och bilanvändning

Område	A	B	C	D	E + F
Antal bilar per hushåll	0.95	1.35	1.35	1.3	0.68
Antal bilar	272	139	207	146	73
Genomsnittlig körsträcka per hushåll (mil)	853	1769	1857	2206	853
Resornas fördelning (%)					
- arbete tor	36	47	43	47	36
- övrigt	64	53	57	53	64
Antal utpendlingsorter	17	12	22
Största utpendlingsort	Ängelholm (Klippan)	Ängelholm (Helsingborg)	Ängelholm (Helsingborg)	Ängelholm (Helsingborg)	

I de biltäta småhusområde varierar den årliga körsträckan från 1.770 mil till 2.205 mil. En särskild iakttagelse är att körsträckan varierar med områdets ålder. De yngsta småhusområdena har den längsta årliga körsträckan. Som jämförelse kan nämnas att den genomsnittliga årliga körsträckan för landet är 1.100 mil. Det senast byggda småhusområdets hushåll har således en dubbelt så hög årlig bilanvändning som landets genomsnitt.

Det lägre bilinnehavet och bilanvändningen i de övriga områdena förklaras av den annorlunda hushålls- och inkomstfördelningen i dessa områden. Den största skillnaden ligger i bilanvändningen. Den årliga körsträckan är endast hälften i område A av det närmast jämförliga området B. Område E och F har endast kunnat beräknas schablonmässigt på grund av ofullständigt dataunderlag. Ytterligare en förklaring till skillnaderna i bilanvändningen lämnas i uppgifterna om resornas fördelning. Den relativa andelen arbetsresor är 10 procentenheter större för småhusområdena jämfört med område A. Spridningen på pendlingsorter är också större bland de småhusboende.

3.8 Värmebehov per typområde

Energianvändningen redovisas här områdesvis fördelad på energislag. Den tillförda energin har dels beräknats brutto d.v.s. el vid avräkningspunkten, bränslen levererade till värmeanläggning och dels netto d.v.s. el vid avräkningspunkten, nyttiggjord värme från levererade bränslen. I det senare fallet har således omvandlingsförlusterna i fastighetens värmeanläggning frånräknats. Vid framräkningen av nettoenergi har följande värden använts:

- 65 % årsmedelverkningsgrad för individuell oljepanna
- 80 % årsmedelverkningsgrad för större panncentraler
- 25 % för bensinmotorer
- 35 % för dieselmotorer

För att få jämförelse mellan flera energislag har energiinnehållet omräknats i kWh. Följande omräkningstal har använts:

lm ³ bensin	8720 kWh
lm ³ eldningsolja l	9880 kWh
lm ³ brännved	1240 kWh

Till grund för de följande områdesspecifika och hushållsfördelade energianvändningsuppgifterna ligger dels de direkta uppgifterna från de tillfrågade och dels de i det föregående redovisade strukturvariablerna. Typområde A har i redovisningen delats upp i två delområdena A:1 och A:2. Delområde A:1 omfattar 195 hus i blandad villabebyggelse samt 4 flerbostadshus, samtliga byggda före 1960. Område A:2 omfattar 42 villor byggda efter 1960.

3.8.1 Uppvärmningssätt och värmebehov per m², brutto

I tabell 3.4 visas hur uppvärmningssätten och storleken av de uppvärmda ytorna inom respektive typområde. Av tabellen framgår hur oljeeldningen dominerar i den äldre bebyggelsen i område A-B. I de nyare områdena C och D har elvärmn gjort starka inbrytningar. Intressant att lägga märke till är det förhållandevis stora inslaget av elvärme i den äldsta bebyggelsen, område A. Detta tolkas som att de äldre oljeeldade värmeanläggningarna ersätts med vattenburen elvärme. Uppgifterna i tabell 3.4 har använts som grund för beräkning av relationstal för bruttoenergianvändningen. De redovisas i tabell 3.5.

Tabell 3.4 Uppvärmingsätt och uppvärmda ytor (m²).

Område	A:1	A:2	B	C	D	E	F
Antal små- hus med							
- olje- eldning	171	35	100	97	5	-	-
- elvärme	24	7	3	56	107	-	-
Sammanlagd uppvärmd yta	24,375 m ²	6,636 m ²	16,781 m ²	26,574 m ²	17,959 m ²	-	-
- småhus							
- flerf. hus	1,144 m ²	-	-	-	-	3,409 m ²	3,208 m ²
Uppvärmd yta	125 m ²	158 m ²	161 m ²	177 m ²	162 m ²	-	-
Genomsnitt per småhus							

Tabell 3.5 Bruttoenergi för uppvärmning per m², samt årsbehov per bostad, m² och boende

Område	A:1	A:2	B	C	D	E	F:1	F:2
Uppvärmning Energi per m ²	315 kWh	202 kWh	210 kWh	195 kWh	112 kWh	283 kWh	238 kWh	365 kWh
Årsenergi (Värme + hus- hållsel)								
- per bostad	43,2 MWh	35,7 MWh	39,3 MWh	40,0 MWh	22,7 MWh	21,4 MWh	18,5 MWh	21,5 MWh
- per m ²	346 kWh	226 kWh	241 kWh	226 kWh	140 kWh	333 kWh	278 kWh	398 kWh
- per boende	14,5 MWh	10,8 MWh	10,8 MWh	10,8 MWh	7,1 MWh	11,8 MWh	11,6 MWh	13,4 MWh

I tabell 3.5 redovisas bruttoenergin för uppvärmning fördelat per m² bostadsyta och per boende. Det är således en uppsättning nyckeltal för jämförelse mellan områdenas relativa uppvärmningsbehov. I tabellen har område F delats in i två under områden. F:1 utgör Tofta gård och F:2 M-L Byggens och H Lindgrens fastigheter.

Av tabellen framgår tydligt hur årsenergimängden per uppvärmd m²-yta varierar med byggnadernas ålder. De yngsta husen har den bättre isoleringsstandarden. Därför är behoven ca tre gånger så mycket energi per m² i den äldre bebyggelsen som i den yngsta 1970-talsbebyggelsen. Detta förhållande ändras inte om man även inkluderar värmeeffekterna från hushållsel. Det lägsta värdet 140 kWh per m² och är redovisas för område D och den högsta 398 kWh per m² redovisas för område F:2.

Låter man andra jämförelsebaser såsom boendetätheten och lägenhetsstorleken ligga till grund för jämförelsen blir skillnaderna mellan områdena inte lika stora. Med en jämförelse av energianvändningen per bostad kommer flerbostadshusen i område E och F att ligga i paritet med de äldsta småhusområdena. Årsenergibehovet per bostad i flerbostadshusen är mellan 18,5 och 21,5 MWh. Motsvarande värden för småhusområdena är 43,2 till 22,7 MWh. Tillåter man att boendetätheten slår igenom blir skillnaderna något större då ju boendetätheten är störst i småhusområdena. Årsenergibehovet per boende är i småhusen mellan 14,5 MWh och 10,8 MWh, i flerbostadshusen mellan 11,6 MWh och 13,4 MWh och i den blandade bebyggelsen 14,5 MWh.

3.8.2 Värmebehov per m², netto

I tabell 3.6 anges motsvarande nyckeltal för värmebehov fast baserade på nettoenergibehov (tillförd energi minus förluster). I tabellen har energivärdena rensats från omvandlingsförluster mätta vid fastigheten. Det innebär att t.ex. omvandlingsförluster i elkraftverk eller fjärrvärmecentraler lämnats utanför. Vad tabellen visar är således nyttigt energibehov.

Tabell 3.6 Nettoenergi för uppvärmning per m², samt årsbehov per bostad, m² och boende

Område	A:1	A:2	B	C	D	E	F:1	F:2
Uppvärmning Energi mängd per m ²	205 kWh	131 kWh	138 kWh	133 kWh	112 kWh	227 kWh	190 kWh	290 kWh
Årsenergi (Värme + hus- hållsel)								
- per bostad	29,4 MWh	24,5 MWh	27,5 MWh	29,0 MWh	22,7 MWh	17,8 MWh	15,3 MWh	17,6 MWh
- per m ²	235 kWh	155 kWh	169 kWh	164 kWh	140 kWh	276 kWh	231 kWh	325 kWh
- per boende	8,7 MWh	7,6 MWh	7,8 MWh	7,8 MWh	7,1 MWh	9,8 MWh	9,7 MWh	10,9 MWh

3.9 Totala energianvändning per typområde

I detta avsnitt sammanfattas redovisningen av hushållens energianvändning per typområde. D.v.s. den tidigare uppdelningen på användningsområden och energislag läggs samman för att ge en helhetsbild av varje typområde. Dessa resultat kan t.ex. läggas till grund för bedömning av var och i vilken omfattning energihushållningsåtgärder bör sättas in. Resultaten kan också användas som referens för t.ex. energibalansräkningar av liknande bostadsområden eller för mätningar av liknande slag i andra orter.

3.9.1 Årlig energianvändning i småhus

I tabell 3.7 redovisas den årliga energianvändningen bland hushållen i småhusen (område A-D). Energinvändningen har fördelats på förekommande energislag. Energinvändningen har för att möjliggöra jämförelser omräknats i MWh. Motsvarande användningstal för flerbostadshusen visas i tabell 3.9. I båda tabellerna har skillnaden mellan brutto- och nettoenergianvändning redovisats i form av förluster. Förluster det här är fråga om är omvandlingsförlusterna vid de lokala energiomvandlarna (pannor, fordon m.m.). Omvandlingsförlusterna för framställning av elenergi har således lämnats utanför. Det har inte varit möjligt att identifiera elenergikällorna.

I fråga om energianvändningsmönster är typområdena A, B och C jämförbara. I samtliga områden dominerar olja som värmekälla. Oljeandelen ligger mellan 68 % och 42 %. Den beskriver en fallande skala med husens ålder. Den högsta andelen återfinns bland den äldre bebyggelsen. Elvärmeandelen varierar något. Högst är den i område C med 11 %. De husen är byggda under första åren på 1970-talet då elvärmen började introduceras. I det äldsta området A är elvärmeandelen 5 % vilken kan tolkas som att elvärmen här börjat ersätta oljan. Utbrända oljeaggregat har ersatts med elpatroner. Den lägsta elvärmeandelen svarar område B för med hus byggda på 1960-talet. Intressant att notera är att vedeldningen fortfarande har eller har fått ett genomslag. Omfattningen är dock blygsam. I område A och C svarar den för 1 % av uppvärmningen.

Tabell 3.7 Total årlig energianvändning (brutto och netto) för hushåll i småhus fördelad på energislag.

Typområde	A (äldre än 1960)			B (1960-tal)		C (tidigt 1970-tal)		D (sent 1970-tal)	
Genomsnittlig elanvändning per år och småhus (kWh)	Hushållsel 3800			4970		5380		22730	
Total bruttoenergi-användning fördelad på energislag (MWh)	Olja	8.037,1	68 %	3.459,2	63 %	3.334,8	42 %	216,3	4 %
	Elvärme	590,0	5 %	60,2	1 %	903,8	11 %	1.947,7	37 %
	Ved	169,6	1 %	9,9		52,1	1 %	-	
	El	1.017,6	9 %	519,2	9 %	842,5	11 %	560,4	11 %
	Bensin	2.044,4	17 %	1.469,2	27 %	2.789,8	35 %	2.616,9	49 %
	S:a	<u>11.858,7</u>	100 %	<u>5.517,7</u>	100 %	<u>7.923,0</u>	100 %	<u>5.341,3</u>	100 %
Total nettoenergi-användning fördelad efter energislag (MWh).	Olja	5.224,1		2.248,5		2.167,7		140,6	
	Elvärme	590,0		60,2		903,8		1.947,7	
	Ved	110,2		6,4		33,9		-	
	El	1.017,6		519,2		842,5		560,4	
	Bensin	511,1		367,3		697,5		654,2	
	S:a	<u>7.453,0</u>		<u>3.201,6</u>		<u>4.645,4</u>		<u>3.302,9</u>	
Förluster (MWh).	Olja	2.813,0		1.210,7		1.167,1		75,7	
	Bensin	1.533,3		1.101,9		2.092,3		1.962,7	
	Ved	59,2		3,5		18,2		-	
	S:a	<u>4.405,5</u>		<u>2.316,1</u>		<u>3.277,6</u>		<u>2.038,4</u>	

Område D, det yngsta, byggt på senare hälften av 1970-talet, är nästan helt elvärm. Elvärmen svarar för 34 % av energianvändningen medan oljan endast för 4 %.

I tabell 3.7 redovisas elanvändningen i hushållet på två sätt. Överst anges elanvändningen per hushåll (kWh) medan elanvändningen längre ned i tabellen anger totala elanvändningen per typområde. Ser man först på elanvändningen per hushåll visar den en omvänt proportionell ökning med husens ålder. De yngsta områdena har den högsta hushållselförbrukningen. I område C ligger den på 5.380 kWh och i område A på 3.800 kWh. För område D har hushållselens andel inte kunnat

skiljas från elvärmedelen.

För att förklara skillnaderna i elanvändning måste man beakta befolkningens sammansättning, hushållens storlek, apparatinnehav m.m. Som visas i avsnitt 3.4-3.6 återfinns den yngsta befolkningen i de senast byggda områdena. Hushållsstorleken i de områdena är större 3,2-3,7 pers./hush. jämfört med 2,3 pers./hush. i de äldre områdena. Ytterligare samvarierande faktorer med elanvändningen är inkomstfördelningen och apparatstandarden. Genomgående för samtliga småhus är att hushållselanvändningen svarar för mellan 9 % och 11 % av totala energianvändningen.

Den sista posten i tabellen gäller bensinförbrukningen. Uppgifterna om bensinförbrukning baseras på de tillfrågades uppgifter om årlig körsträcka och biltäthet. Även här kan ett tidsrelaterat mönster iakttas. I område A svarar bensinandelen endast för 17 % av energianvändningen medan i område B ökat till 27 %, i område C till 35 % och i område D till 48 % av bruttoenergianvändningen. Det råder således betydande skillnader i befolkningens resvanor och färmedelsval.

Omvandlingsförlusterna, slutligen, är i MWh räknat ganska betydande. Här finns dock osäkerhetsmarginaler som följd av att de beräknats schablonmässigt. Vissa fastighetsägare kan ha t.ex. företagit justeringar och bytt sina anläggningar mot effektivare. Jämförelse mellan typområdena visar dock att trots skillnaderna i energianvändningsmönster är omvandlingsförlusternas andel ganska konstant. Den ligger för samtliga områden mellan 37 % och 41 % av bruttoenergianvändningen. I område D har inga omvandlingsförluster beaktats för uppvärmningen. Men till följd av den låga energi-effektiviteten i bilresandet parat med en hög årlig medelkörsträcka har omvandlingsförlusterna i bensin användningen ätit upp besparingarna i elvärmeanvändningen. Alltså omvandlingsförlusterna i område D skulle varit ännu större om omvandlingsförlusterna för elframställningen medräknats. Totalt utgör omvandlingsförlusterna för samtliga småhus c:a 12.000 MWh.

I tabell 3.8 lämnas en sammanfattning av den relativa fördelningen av bruttoenergianvändningen fördelat på värme, hushållsel och transporter.

Tabell 3.8 Relativ fördelning av energianvändningen (brutto) per småhusområde.

Typområde	A (äldre än 1960)	B (1960-talet)	C (tidigt 1970-tal)	D (sent 1970-tal)
Värme	74 %	64 %	54 %	37 %
Hushållsel	9 %	9 %	11 %	11 %
Transporter	17 %	27 %	35 %	49 %

Den geografiska fördelningen av större oljeförbrukare visas i figur 3.4. I figuren har även industriområdena tagits med. En särskild analys av elvärmeutbredningen och elanvändningen har gjorts för område D. I kartogrammens form visas i figur 3.5 elvärmeutbredningen samt medelförbrukningen och extremvärdena för elförbrukningen per småhus. Området har delats in i tre delområden, med 21, 36 och 48 hus i varje. Två hus är oljevärmda. Medelförbrukningen ligger mellan 20.000 kWh och 24.000 kWh. Spridningen är dock ganska stor. Den varierar mellan 20 % och 40 % kring medelvärdet.

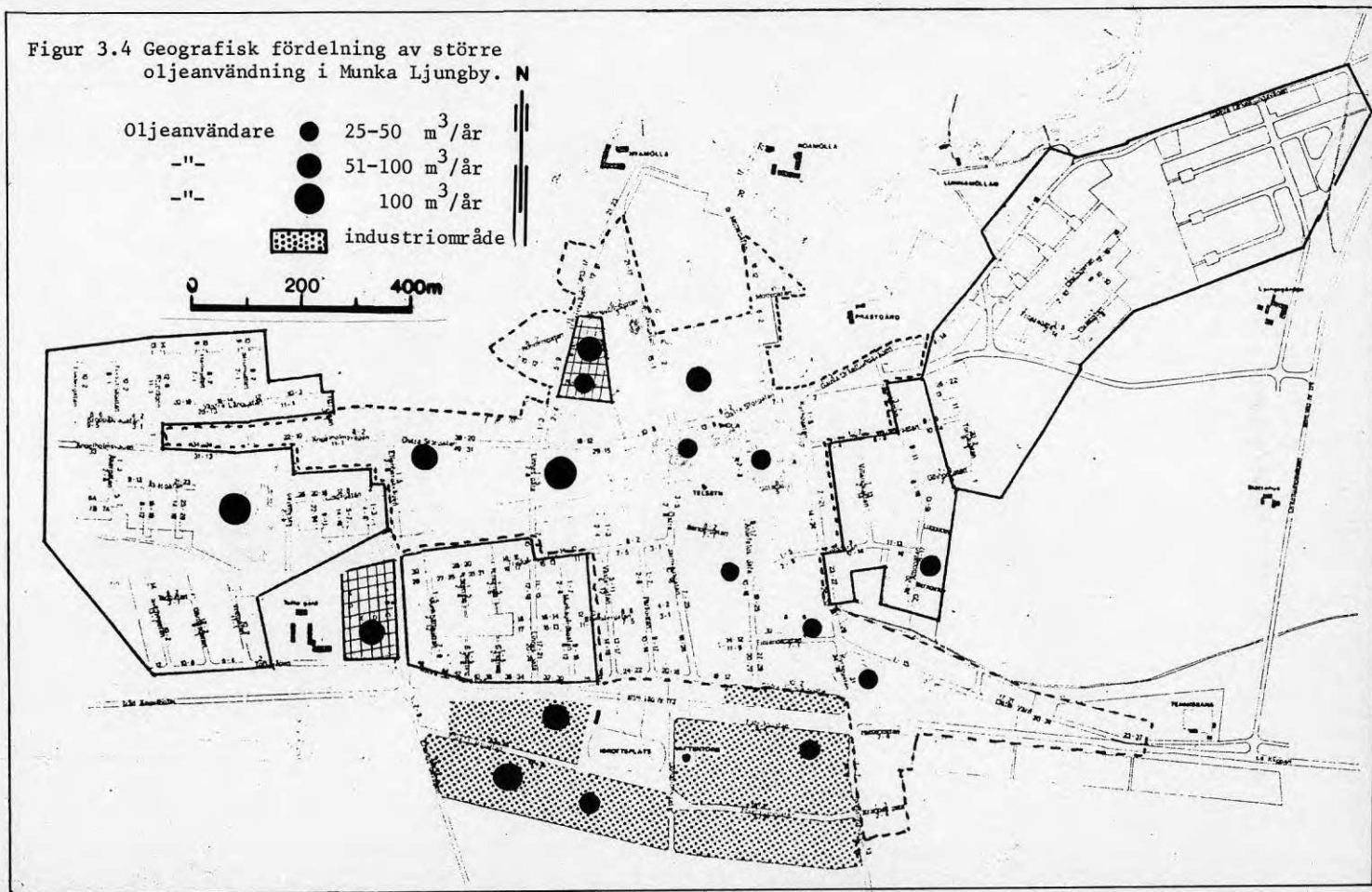
3.9.2 Årlig energianvändning i flerbostadshus

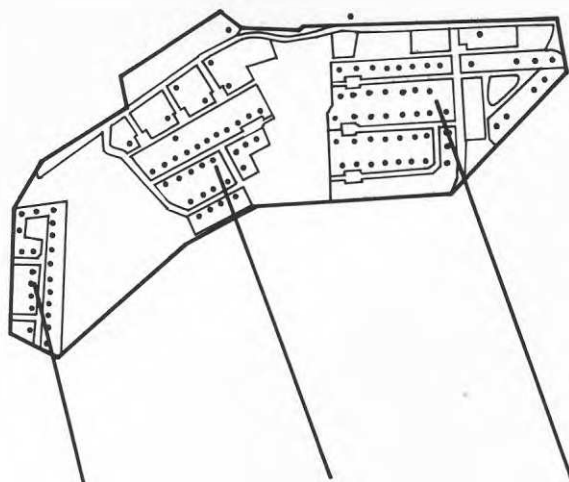
I tabell 3.9 visas total årlig energianvändning i flerbostadshusen. Förbrukningsmönstret i de båda flerbostadsområdena E och F överensstämmer väl med det som gäller det äldsta småhusområdet (område A). Värmeandelen utgör i flerbostadsområdena mellan 69 % och 72 %. Båda områdenas värmeförsörjning sker i oljeeldade centralanläggningar. Elandelen ligger mellan 8 % och 12 %, ungefär samma intervall som för småhusområde A. Andelen energianvändning för transporter (bensin) har varit svår att beräkna till följd av svagheter i dataunderlaget. Den redovisade andelen energi för privata transporter på mellan 19 % och 20 % får därför anses som preliminär.

Figur 3.4 Geografisk fördelning av större
oljeanvändning i Munka Ljungby. N

Oljeanvändare	●	25-50 m ³ /år
"	●	51-100 m ³ /år
"	●	100 m ³ /år
	▨	industriområde

0 200 400m





107 småhus byggda
1972-80.

Antal hus	21	36	48	
Högsta förbrukning	29 508	33 481	29 128	kWh
Medelvärde	24 195	24 035	19 960	kWh
Lägsta förbrukning	11 971	13 269	14 204	kWh

Figur 3.5 Elvärmeutbredning och elenergianvändning i typområde D,
Munka Ljungby.

Likheterna med typområde A gäller även beträffande befolkningens sammansättning och hushållsstorlek. I flerbostadshusen bor företrädesvis pensionärer och ungdomar. Deras hushåll är små och har låg biltäthet. Dessa socio-ekonomiska likheter skulle kunna förklara likheterna i energianvändningen. Jämför man uppsättningen av energikrävande hushållsapparater är standarden dock klart lägre i flerbostadshusen. Ytterligare skillnader gäller utrymmesstandard och därmed värmebehov.

Omvandlingsförlusterna mätta som skillnader mellan brutto- och nettoenergianvändning är i flerbostadsområdena lägre jämfört med småhusområdena. De uppgår till c:a 25 % lägre än de oljeeldade småhusområdena. Totalt uppgår omvandlingsförlusten bland flerbostadshusen till 802 MWh. Orsaken till de lägre omvandlingsförlusterna ligger främst i den låga bilanvändningen. En annan orsak kan vara högre omvandlingseffektivitet i de centrala värmeanläggningarna.

Tabell 3.9 Total årlig energianvändning (brutto och netto) för hushåll i flerbostadshus fördelat på energislag.

Typområde	E			F	
Total	Olja	965,276	69 %	1.010,852	72 %
brutto-	El	169,764	12 %	115,157	8 %
energi-	Bensin	267,774	19 % (Osäkert	275,212	20 % (Osäkert
användning	S:a	1.402,814	100 % underlag)	1.401,221	100 % underlag)
fördelat					
på energi-					
slag (MWh).					
Total	Olja	772,2		808,7	
netto-	El	169,8		115,2	
energi-	Bensin	66,9		68,8	
användning	S:a	1.008,9		992,7	
fördelat					
på energi-					
slag (MWh).					
Förluster	Olja	193,1		202,2	
(MWh)	Bensin	200,9		206,4	
	S:a	394,0		408,6	

3.10 Sammanfattning - energianvändning i nyckeltal

I kapitel 3 har hushållens energianvändning redovisats. Resultaten har angivits dels i absoluta tal och dels i relativa. Resultatredovisningen har skett uppdelad på typområden. Indelningen av typområdena är sådan att hus av samma slag och med samma ålder sammanförts till ett område. Munka Ljungby har på det sättet delats in i sex områden, fyra småhusområden och två flerbostadsområden.

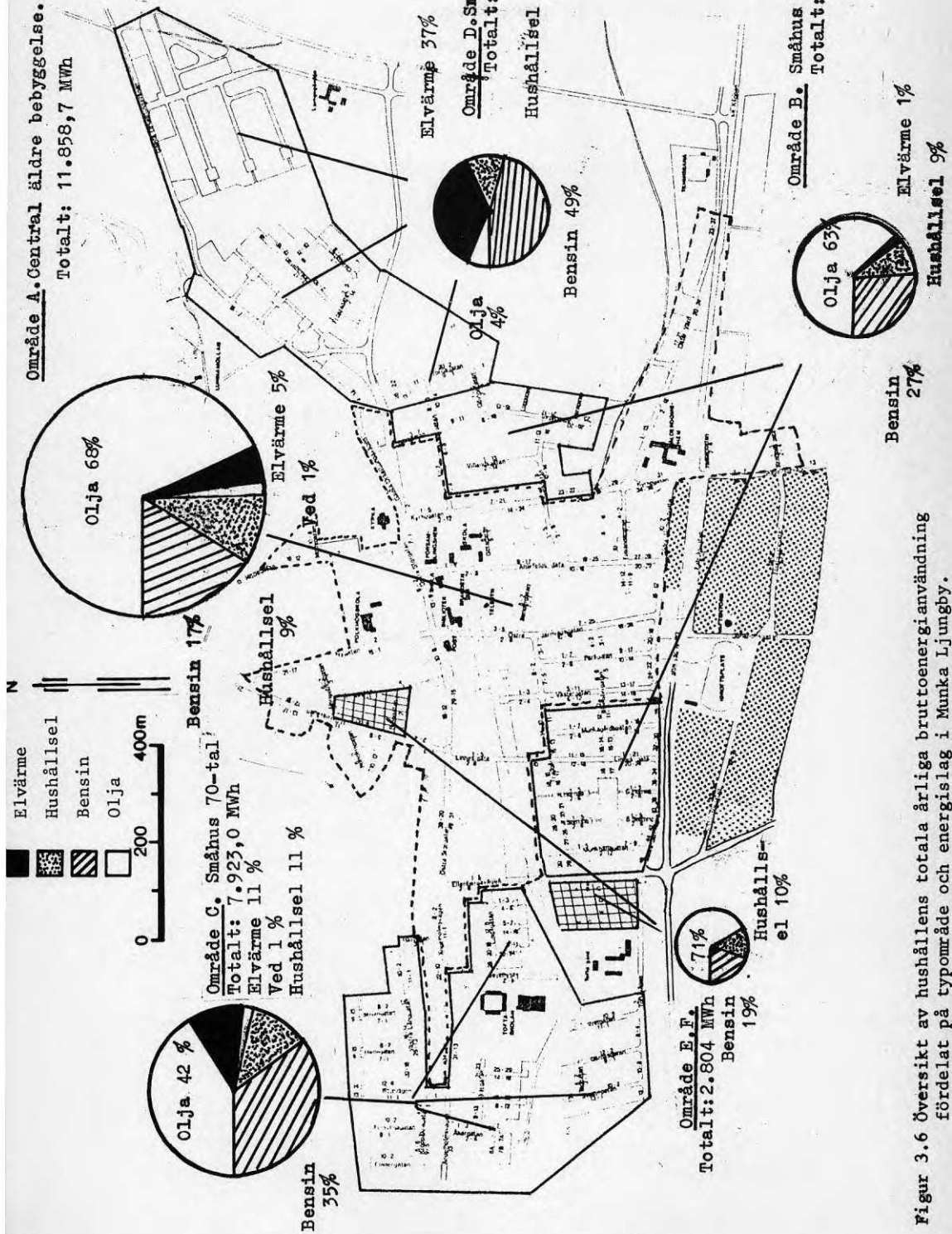
För varje område har befolkningens åldersfördelning, hushållsstorlek, inkomstfördelning, bilinnehav, bilanvändning m.m. kartlagts. Dessa socio-ekonomiska variabler har använts som förklaringsvariabler till skillnader i energianvändningsmönster mellan typområdena.

Energianvändningen har mätts dels genom bearbetning av data från abonnentregister, dels genom enkätmetoden och dels genom schablonberäkningar. Energianvändningen har redovisats för varje typområde fördelad på energislag. För att kunna beräkna energiförlusterna vid de lokala omvandlingsanläggningarna har energianvändningen beräknats både brutto och netto.

I det följande sammanfattas mätningarna i form av relativa tal för energianvändningen. Härigenom blir det möjligt att göra jämförelser mellan typområdena. Relationstalen kan även ses som nyckeltal för jämförelser av energianvändningen i likartade orter och som enkla planeringstal.

3.10.1 Hushållssektorns årliga energianvändning - energislag

I figur 3.6 lämnas en översikt över hushållssektorns årliga energianvändning. Energianvändningen redovisas per område. De förekommande energislagens relativa andel av användningsmönstret anges i procenttal. Av figur 3.6 framgår att flerbostadsområdena E och F samt det äldsta småhusområdet, område A, har den största andelen olja i sina användningsmönster. Oljan svarar för 71 % respektive 68 % av den totala energianvändningen. Av figuren framgår även att oljeandelen minskar med åldern i bebyggelsen. I område B är den 63 % och i område D endast 4 %.



Figur 3.6 Översikt av hushållens totala årliga bruttoenergianvändning fördelat på typområde och energislag i Munka Ljungby.

Andelsförskjutningarna har sin orsak bl.a. i att nya uppvärmings-
sätt introducerats, byggnadernas konstruktion förändrats och
befolkningens energianvändningsmönster skiljer sig från område till
område. Det förstnämnda kan avläsas t.ex. i område A, det äldsta
området, där tidigare oljeeldade värmeanläggningar börjat ersättas
med elvärme. Skillnader i förbrukningsmönstren kan avläsas t.ex. i
den varierande andelen bensin. I område A utgör bensinens energi-
andel 17 %, i område B 27 %, i område C 35 % och i område D 49 %.
De privata transportmedlen synes således ta en allt större del
av hushållens energibudget ju yngre bebyggelsen är. Den troligaste
orsaken är dock att de senast byggda områdena befolkas av människor
med höga hushållsinkomster, hög biltäthet och intensiv bilanvänd-
ning (jfr avsnitt 3.4-3.7).

I alla områdena är andelen hushållsel lika stor. Den utgör mellan
9 % och 11 % av totala energianvändningen. Ved förekommer i ett
par område som uppvärmingskälla. Dess andel utgör inte i något
fall mer än 1 %.

Den totala energianvändningen inom hushållssektorn i Munka Ljungby
sammanfattas i tabell 3.10.

Tabell 3.10 Hushållens totala årliga energianvändning (brutto) i
Munka Ljungby fördelat på energislag.

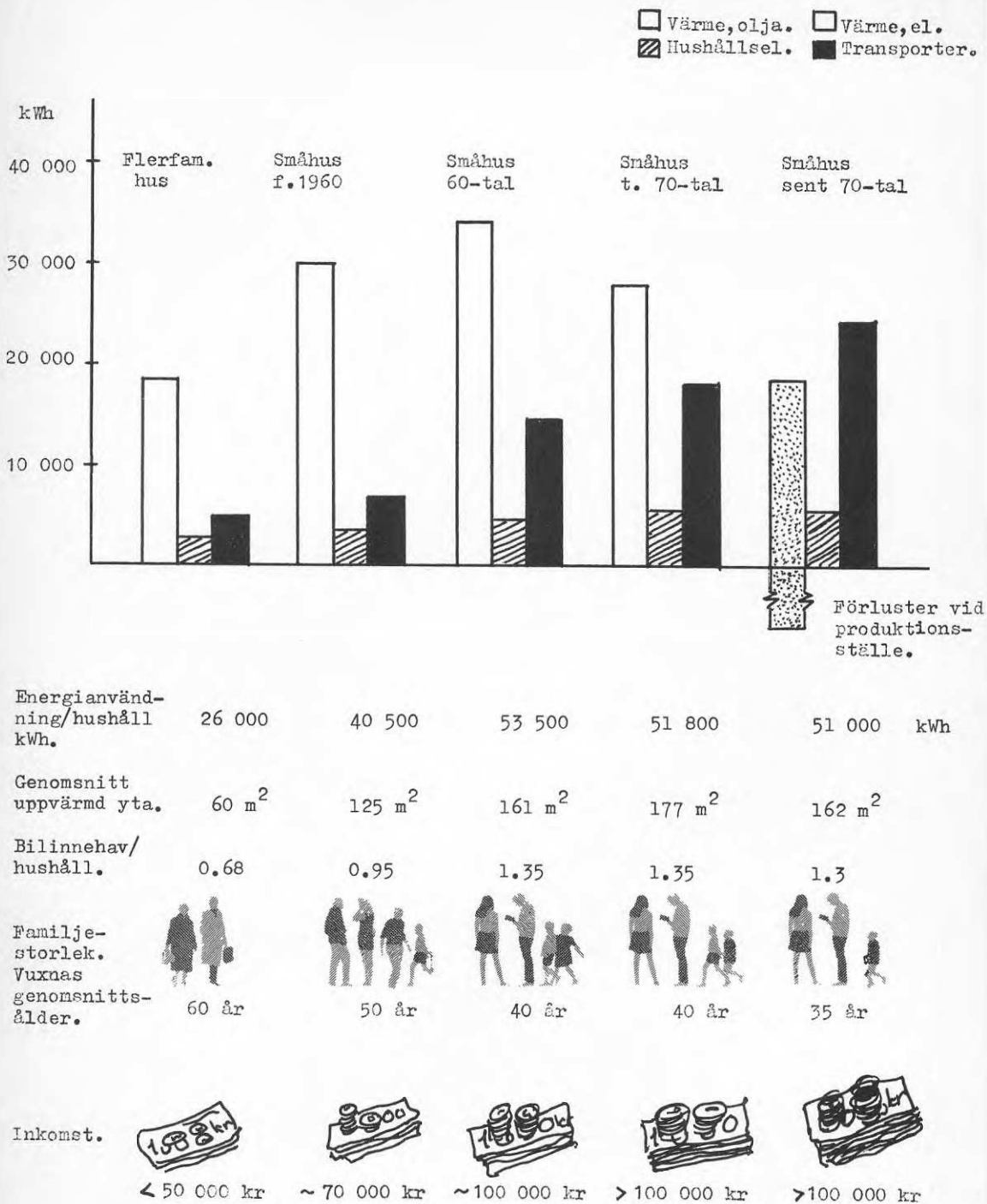
Energislag	Rel. andel (%)	MWh
Olja	51,5	17.629,1
Elvärme	10,2	3.501,7
Ved	0,7	231,6
El	9,6	3.281,0
Bensin	28,0	9.560,0
Summa	100,0	34.203,4

3.10.2 Energianvändning per hushåll och typområde

De tidigare redovisade energianvändningstalen kan nu generaliseras till energianvändningstal per hushåll och typområde. I figur 3.7 anges för varje typområde sammansättningen av bruttoenergianvändningen. I figuren anges också den genomsnittliga energianvändningen per hushåll, area uppvärmda ytor, bilinnehav samt områdets socio-ekonomiska status.

Jämför man först energianvändningen per hushåll finner man de största skillnaderna mellan hushållen i flerbostadshusen och dem i småhusen. Hushållen i flerbostadshusen använder i genomsnitt 26.000 kWh. Motsvarande tal för hushållen i småhusen ligger mellan 40.500 kWh och 53.500. Differenserna har flera orsaker. En är arean uppvärmd yta. Den uppvärmda ytan är mer än dubbelt så stor i småhusen som i flerbostadshusen. Andra orsaker är den stora användningen av energi för privata transporter bland småhushållen. Bland flerbostadshushållen är bilinnehavet/hushåll endast 0,68 bilar medan motsvarande tal för hushållen i småhusen är nästan dubbelt så stort.

Jämför man energianvändningen bland småhusområdena kan man konstatera sjunkande total energianvändning per hushåll med åldern på bebyggelsen. Den högsta energianvändningen med 53.500 kWh har registrerats för dem som bor i 1960-talshusen. De har också den högsta uppvärmningsandelen. För hushållen i de senare byggda husen kan man trots större area uppvärmda ytor konstatera en sjunkande uppvärmningsandel. Denna förbättrade hushållning med värmeenergi kan tillskrivas förbättrade byggnadskonstruktioner med högre isoleringsstandard. Det remarkabla är dock att de vinster som gjorts genom förbättrad värmehushållning synes ha ätit upp av ökad användning av transportenergi. Detta är en indikation på att det inte längre är tillräckligt att enbart beakta energihushållningsaspekter i bostadsbyggandet utan att även den regionala strukturen måste ges en större tyngd i energihushållningsplaneringen. Det hjälper således inte med att införa skärpta normer i byggandet om de regionala sambanden mellan bostad-arbete-service tillåts lösas upp.



Figur 3.7 Genomsnittlig årlig bruttoenergianvändning per hushåll och typområde samt typområdenas socio-ekonomiska status.

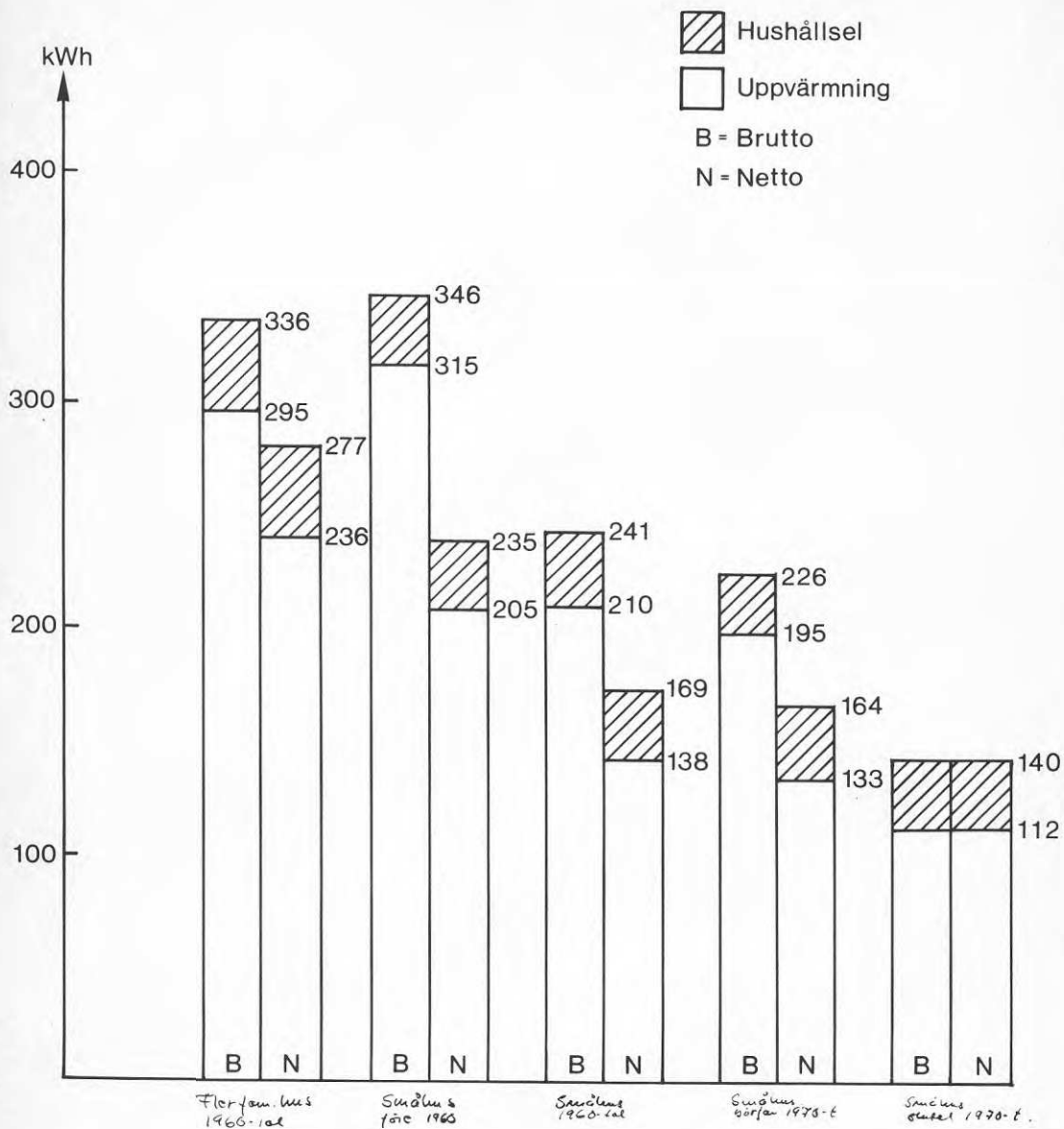
3.10.3 Energianvändning per m² bostadsyta

En särskild analys har utförts för energianvändningen för uppvärmningsändamål. I figur 3.8 visas ett diagram över energianvändningen brutto och netto för uppvärmning av bostäder. Användningstalen uttrycks i kWh/m² bostadsyta för vart och ett av typområdena. Hushållselektriciteten redovisas separat för varje husområde. Att den tagits med i detta sammanhang motiveras av främst belysningselens höga värmeandel.

Den högsta energianvändningen för uppvärmning återfinns bland hus byggda före 1960. Bruttoanvändningen ligger för dessa hus på 346 kWh/m². Den näst högsta redovisas för flerbostadsområdena. Motsvarande värde ligger för dessa på 336 kWh. Allt räknat per år. För hus byggda under 1960- och 1970-talet kan ett klart minskat värmebehov per m² iakttas. Detta gäller såväl brutto- som nettoenergianvändningen. Den lägsta energianvändningen för uppvärmning har de senast byggda husen med 140 kWh/m².

Det kan vara intressant ur flera aspekter att jämföra de erhållna nyckeltalen med dem som tagits fram med andra metoder. De nyckeltal som jämförs är de som redovisats i figur 3.8 gällande uppvärmningsbehov/m² bostadsyta.

Det första jämförelsematerialet har hämtats från Eriksson-Fog (1977). De genomförde 1975 en undersökning av energiomsättningen i Gävle baserad på registerdata och intervjuer. Det andra jämförelsematerialet är Energisparkommitténs (1979) värden framräknade enligt den metod som anges i "Energisparguiden för fastighetsägare". Det är således fråga om en schablonmetod för småhus. Den kan enkelt tillämpas på fastighetstaxeringens material. Såsom tidigare framhållits har beklagligtvis det materialet p.g.a. rådande sekretessbestämmelser inte varit tillgängligt för forskningen. Om det i framtiden blir offentligt finns här en utomordentlig möjlighet till detaljerade och heltäckande analyser av energibehoven för bostadsuppvärmningen. Genom fastigheternas anknäpning till statistikområden är möjligheterna till flexibel avgränsning av energiplaneringsområden mycket stora. Det tredje jämförelsematerialet har beräknats ur nomogram (Oljekonsumenternas värmedata 1980). Jämförelsetalen redovisas i tabell 3.11.



Figur 3.8 Brutto- och nettoenergianvändningen för uppvärmning per bostadsyta (kWh).

Tabell 3.11 Jämförelse av nyckeltal för mängd tillförd energi för bostadsuppvärmning (kWh/m²) i oljeeldade hus.

	Enkät Munka Ljungby	Idealvärde Energisparkomm.	OK Värmedata	Gävle- studien
Småhus byggda före 1960.	315	279	312	-
Hus byggda på 1960-tal.	210	232	259	304
Hus byggda i början på 1970-talet.	195	212	229	-
Hus byggda i slutet på 1970-talet.	172	189	218	-
Flerbostads-hus 1960-tal.	261 (293) ⁺	-	-	260

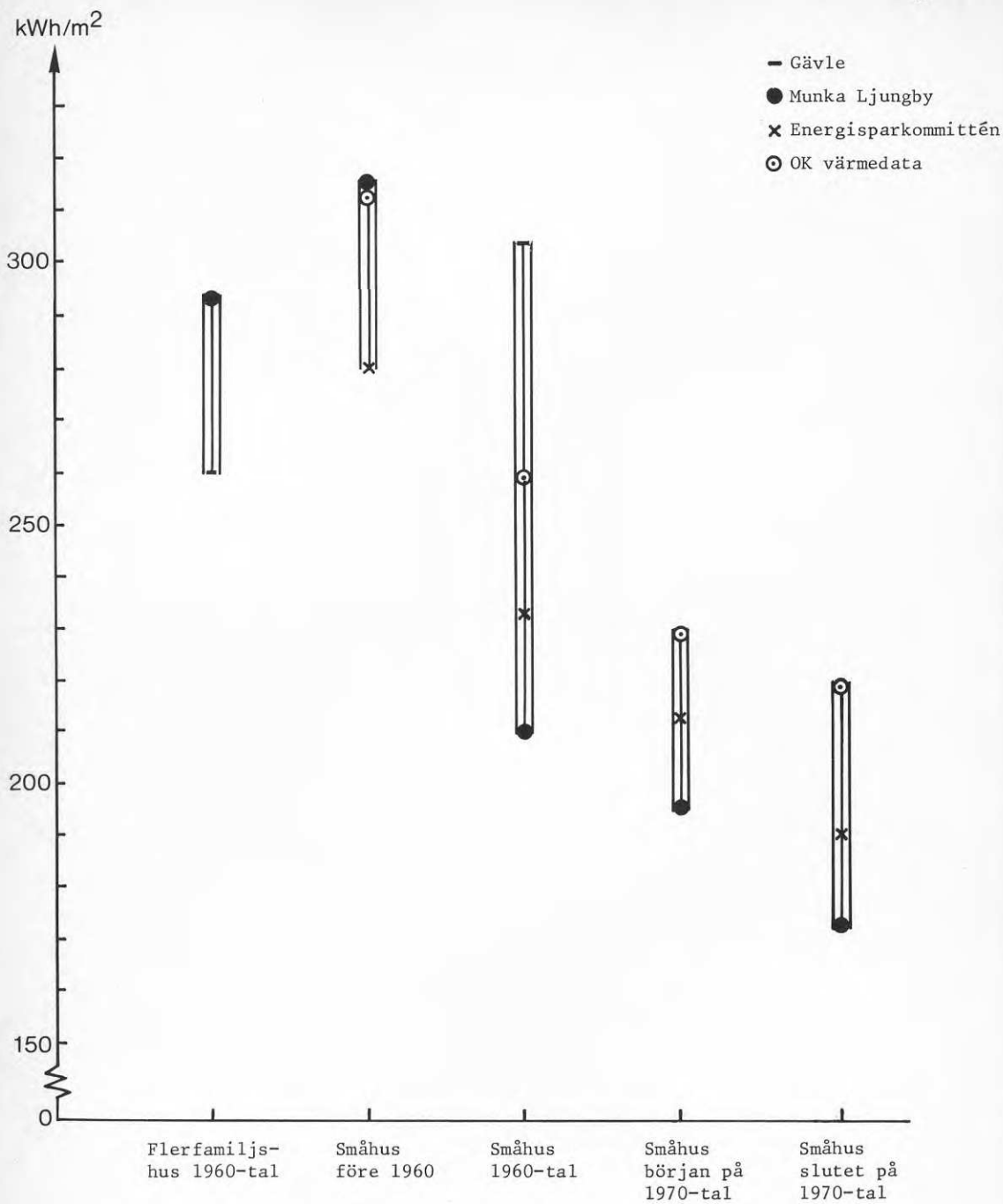
⁺) Baserat på tre hus varav ett med mycket höga värden.

Med undantag för Gävlestudiens resultat för "Småhus 1960-tal" visar de framtagna värdena på en likartad spridning inom de olika områdestyperna. Variationen är i genomsnitt 40 kWh per områdestyp.

Energivärdena visar också på en tendens med en minskande energianvändning/m² med minskad ålder på husen. Det kraftiga brottet mellan områdena "Småhus före 1960" och "Småhus 1960-tal" är speciellt markant för Munka Ljungby där de flesta äldre husen är byggda före 1950.

OK-dats värden ligger konsekvent i överkant medan Munka Ljungbys enkätvärden oftast ligger lägst. Energisparkommitténs "idealvärden" ligger anmärkningsvärt nära medelvärdena i varje intervall.

Den låga spridningen av de olika metodernas resultat visar att de erhållna värdena har en hög tillförlitlighet. Reservationer måste



Figur 3.9 Spridningsintervall för fyra alternativa sätt att beräkna energianvändningen för uppvärmning.

dock göras för statistiska slumpfel. I figur 3.9 redovisas spridningsintervallen grafiskt.

4 ENERGIBETEENDE OCH FÖRÄNDRINGSMOTIV

4.1 Inledning

Parallellt med insamlingen av uppgifter om den faktiska energiförbrukningen har några av hushållens attityder till energihushållning undersökts. I anslutning härtill har även inställningen - motiven - för att förändra sitt energibeteende. Med energibeteende avses här den del av livsföringen som kan relateras till de tidigare redovisade energianvändningsmönstren. Det gäller t.ex. värmekomfort, resvanor, vistelsetider i hemmet, apparatanvändning m.m. Den första delen av dessa undersökningar är översiktliga i bemärkelsen att de omfattar hela orten. Den senare delen består av en dagboksstudie för några speciellt utvalda hushåll samt en bilanvändningsstudie.

4.2 Enkätmaterialiet

De frågor som ställs i enkäten, för att belysa hushållens beteenden och attityder, har genomgående fått lägre svarsprocent än frågorna om den direkta energiförbrukningen. Detta har lett till en större osäkerhet i materialet vilket innebär att man ej kan dra för långtgående slutsatser av resultaten. Resultaten redovisas för hela undersökningsområdet och är således ej uppdelat i de olika typområdena.

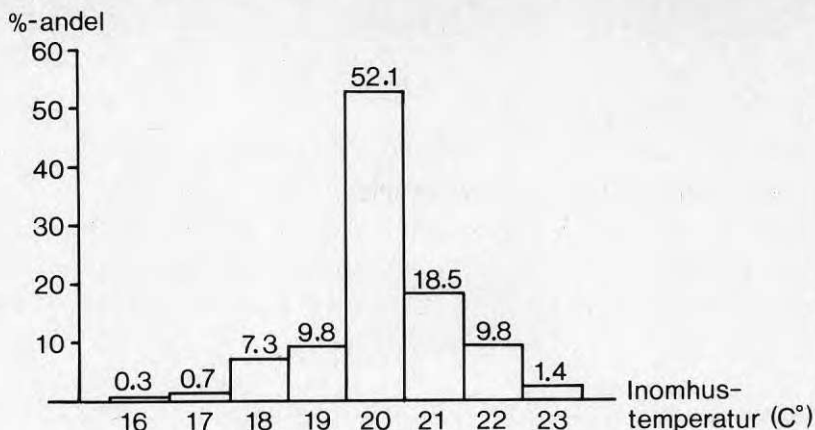
4.3 Inomhustemperaturen nu och tidigare

Den första frågeställningen gällde vilken inomhustemperatur som hushållen har och om denna förändras över dygnet. Här visade det sig att över 50 % hade ca 20 grader. Temperaturfördelningen visas i figur 4.1.

Jämfört med förr om åren har 35 % sänkt sin inomhustemperatur medan övriga 65 % ej har gjort några förändringar.

39 % av husen står tomma minst tre timmar varje dag men av dessa är det bara ca 38 % som sänker temperaturen under bortovaron.

De allra flesta hushåll har värmen frånslagen under sommarmånaderna (längden varierar år från år) och värmer endast varmvatten medan 4 % har värmen tillslagen hela året.



Figur 4.1 Inomhustemperaturens fördelning.

4.4 Värmeanläggningarna

Nästa frågeställning gällde husets värmeanläggning. Det visade sig att ca 11 % - huvudsakligen i det äldre området - har bytt uppvärmningssystem sedan 1973. De allra flesta - 81 % - var också nöjda med sin anläggning. Den minoritet som var missnöjda hade ingen stor gemensam orsak. Det kunde gälla missnöje med direktverkande el p.g.a. bristande handlingsfrihet, en nedsliten oljeanläggning, läckage, behov av att kunna använda flera olika energislag till sin anläggning m.m.

Vad gäller service gäller detta givetvis bara olja och vedeldade anläggningar och där utförde närmare 55 % själva den nödvändiga servicen. Detta gjordes till allra största delen 1 gång per år.

4.5 Företagna och planerade energihushållningsåtgärder

Förändringar i byggnaden vad gäller modernisering eller renovering som har betydelse för energiförbrukningen genomförda efter 1973 togs också upp. 36 % - även här företrädesvis i den äldre bebyggelsen - hade genomfört sådana åtgärder. Det gällde främst tilläggsisolering, samt inmontering av treglasfönster. På frågan om det fanns några planerade åtgärder var svarsprocenten extremt låg - endast 20 % av de inlämnade enkäterna. Av dessa hade nästan samtliga

någon form av förbättring planerad.

4.6 Energimedvetenheten

För att få en bild av hushållens "energimedvetenhet" frågade vi om man ansåg det fanns viktiga argument för energihushållning. Även här var svarsprocenten låg, ca 50 % av de inlämnade enkäterna. Av dessa ansåg de flesta (88 %) att viktiga argument fanns, där speciellt ett minskat oljeberoende, miljöförbättringar samt ekonomiska vinster nämndes.

63 % brukar diskutera hur deras energiförbrukning skall kunna förändras och de gör det företrädesvis med följande:

1. make/maka
2. arbetskamarater
3. grannar
4. barn
5. sotaren

4.7 Förändringsmotiv

Närmare 88 % ansåg sig också vara beredda att medverka till energihushållning och för att det skulle kännas meningsfullt nämndes följande faktorer:

- Det skall ges lån och bidrag.
- Det skall leda till sänkta kostnader.
- Minskad förbrukning.
- Ej straffavgifter för de som sparar.
- Kommunen och industrin måste spara. Kommunen bör gå i spetsen.
- De som sparar skall premieras - skattelättnad.
- Resultatet måste vara synbart vilken kräver bra information.
- Alla måste hjälpas åt - bördorna måste bäras solidariskt.
- Möjligheter till kontakt med sakkunniga.
- Inhemsk och alternativa energikällor utvecklas.

För att kunna medverka till energihushållning ansåg närmare 61 % att de behövde rådgivning. I följande prioritetsordning nämndes:

1. Hur man får ut bästa effekt ur den nuvarande anläggningen.
2. Teknisk rådgivning om ny teknik, isolering m.m.

3. Hur man hushåller effektivast.
4. Energibesiktning av huset.
5. Konsumentupplysning, jämförelser mellan olika alternativ.
6. Ekonomisk rådgivning.
7. Hur man förändrar levnadssätt för att medverka till energihushållning.

De flesta vill ha rådgivningen skriftlig samt möjligheter till hembesök. Behovet att ha någon att besöka eller ringa till var inte uttalat.

På frågan om man ansåg att kommunens information var tillräcklig för sina egna behov ansåg 58 % att den var tillräcklig men man kunde inte närmare precisera vad som hade varit bra.

4.8 Förändringshinder och förändringsmöjligheter

På en sista fråga gavs möjligheter att framföra egna åsikter, förslag och önskemål. De anges sammanfattande nedan och utan prioritetsordning.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> + Ordentlig bussförbindelse med Ängelholm. <li style="padding-left: 100px;">+ Skär ned gatubelysningen. <li style="padding-left: 40px;">+ Kostnadsfri värmefotografering. + Kommunen får inte höja avgifter om energi sparas.
Progressiv energiskatt.
Sänk fast avgift på el - Höj förbrukningsavgiften.
Kommunen måste gå i spetsen för energisparandet. <li style="padding-left: 40px;">+ Bilda lokala kraftföreningar med små pannor och med kollektivdriftsansvar.
Installera fjärrvärme från Toftaskolan.
Bygg upp värmecentraler.
Bygg fjärrvärme med flis.
Slopa fjärrvärmerna. <li style="padding-left: 100px;">+ Ta fram enkla billiga system för solvärme. + Metangas ur avfall. <li style="padding-left: 100px;">+ Samla in spillved. <li style="padding-left: 100px;">+ Undersök befintliga kvarndammar och rusta upp dem. |
|--|

+ Bra information om alternativen.

+ Starta kurser.

+ Kräv rökstock vid
nybyggnation.

+ Slippa skatta för treglasfönster.

5 SAMMANFATTNING - HELA ORTEN

5.1 Inledning

I det föregående har tillförd energimängd, förekommande energislag, energianvändning och energibeteende analyserats för hushållssektorn. I detta sammanfattande avsnitt inkluderas även produktionssektorerna industri och handel samt offentlig sektor i analysen. Den utförligare behandlingen av hushålls- och bostadssektorn motiveras av dess energidominerande ställning vad beträffar energianvändningen i orten.

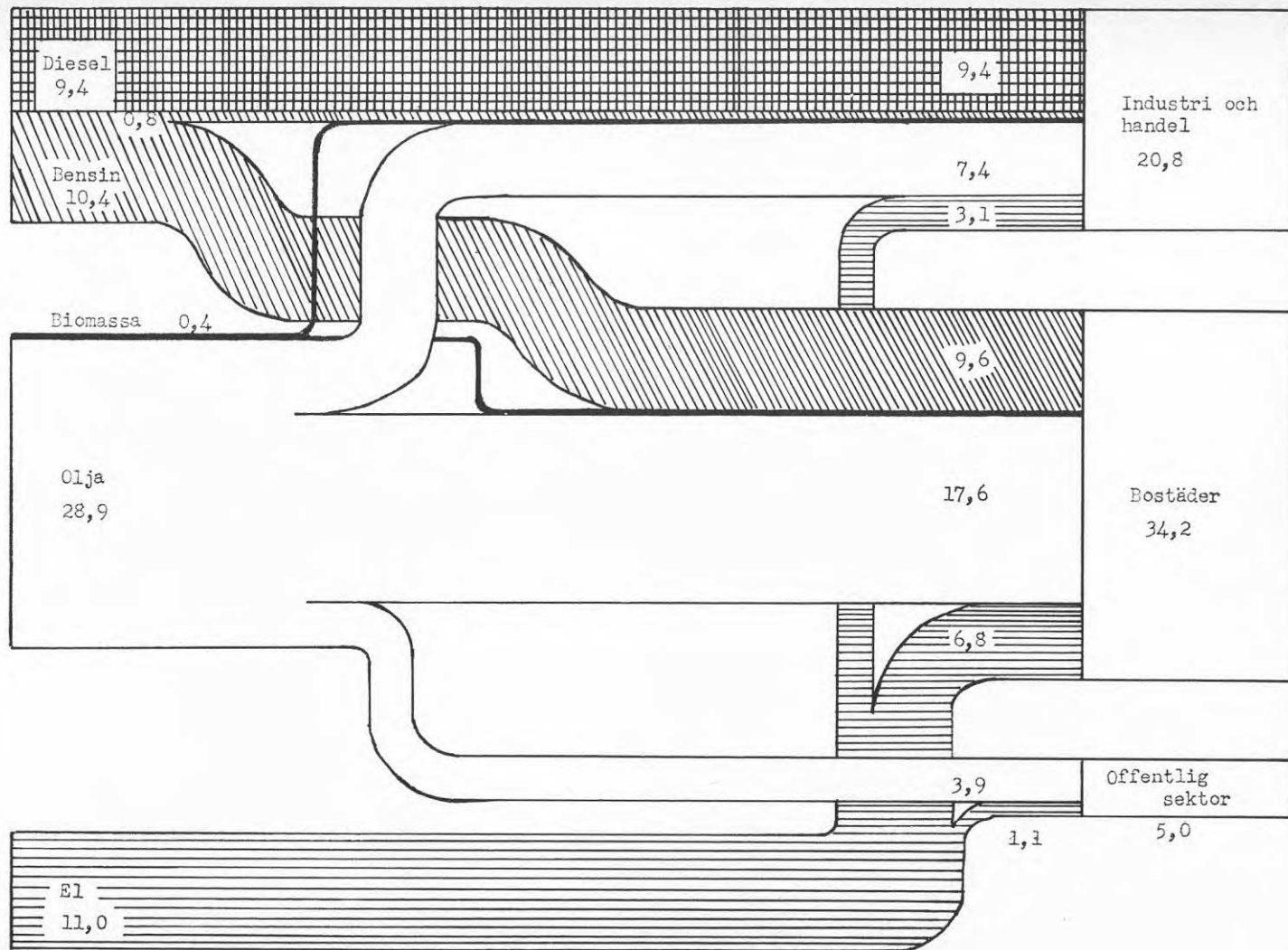
5.2 Energiflödet

Energiflödet för tätorten Munka Ljungby sammanfattas i figur 5.1. Flödesschemat visar hur den tillförda energin fördelas på de tre sektorerna Industri och handel, Hushåll/bostäder samt Offentlig sektor. Flödet gäller bruttoenergi.

Elanvändning har framräknats som årligt genomsnitt baserat på åren 1977-80. Övriga energislag baseras på enkäter utom för den offentliga sektorn där uppgifter erhållits direkt från kommunkansliet. En mindre del av energiuppgifterna för Industri och handel är uppskattade siffror. Vad gäller kategorin Handel finns ett gränsdragningsproblem i förhållande till kategorin bostäder. Flera affärslokaler är inrymda i bostadshus där bostadsytan dominerar. I sådana fall har energianvändningen hänförs till bostäder.

Av figuren framgår att orten baserar sin energiförsörjning på fem energislag, dieselolja, bensin, brännolja, el och bibränsle eller 9,4 GWh och används uteslutande inom sektorn industri och handel. Bensinen svarar för 17,3 % eller 10,4 GWh. Den används till 90 % för hushållens privata transporter. Resten är främst drivmedel för privatägda bilar som används i tjänsten. Dieselbränslenas andel är 15,7 % av totala energianvändningen eller i absoluta tal 10,4 GWh. Dieseln används uteslutande inom sektorn industri och handel.

Den största posten upptas av olja. Den utgör 48,1 % eller 28,9 GWh. Den största oljeanvändningen svarar hushållssektorn för. 17,6 GWh



Figur 5.1 Energiflödesschema för Munka Ljungby tätort 1980 (GWh)

går till bostadsuppvärmning vilket är drygt 60 %. 7,4 GWh går till industri och handel och 3,9 GWh går till offentlig sektor för lokaluppvärmning.

Elenergin är det näst största energislaget. 11,0 GWh eller 18,3 % av energibehovet täcks av el. 61 % går till hushållssektorn, 28 % till industri och handel och återstående 11 % till offentlig sektor. Hushållssektorns dominerande ställning beror på det stora inslaget av el för uppvärmningsändamål. Som visats i avsnitt 3 svarar hushållselen för ca 10 % av hushållssektorns totala energianvändning. Det innebär att av hushållssektorns totala energibehov om 34,2 GWh skulle ungefär 3,4 GWh utgöras av belysningsel och el för hushållsapparater. Återstoden måste således utgöras av el för uppvärmning. I det här fallet är således elvärmeandelen 3,4 GWh, d.v.s. lika stor som hushållselandelen.

Inom sektorn industri och handel används elenergin dels för belysningsändamål och dels för maskindrift. Om samma relationstal gäller för denna sektor som för hushållssektorn beträffande energianvändningen skulle 2/3 av sektorns 3,1 GWh användas för belysning och 1/3 för maskindrift.

Elanvändningen inom offentlig sektor inskränker sig till 1,1 GWh. Det är 10 % av hela ortens elanvändning. Av sektorns totala energianvändning på 5,0 GWh svarar elenergin för 22 %. Av sektorns elanvändning går 40 % eller 0,5 GWh till gatubelysning.

Ytterligare ett energislag förekommer. Det är biomassa som i detta fall utgörs av ved. Dess tillskott till ortens energiförsörjning är mindre än 1 %. Den används enbart för bostads- och lokaluppvärmning.

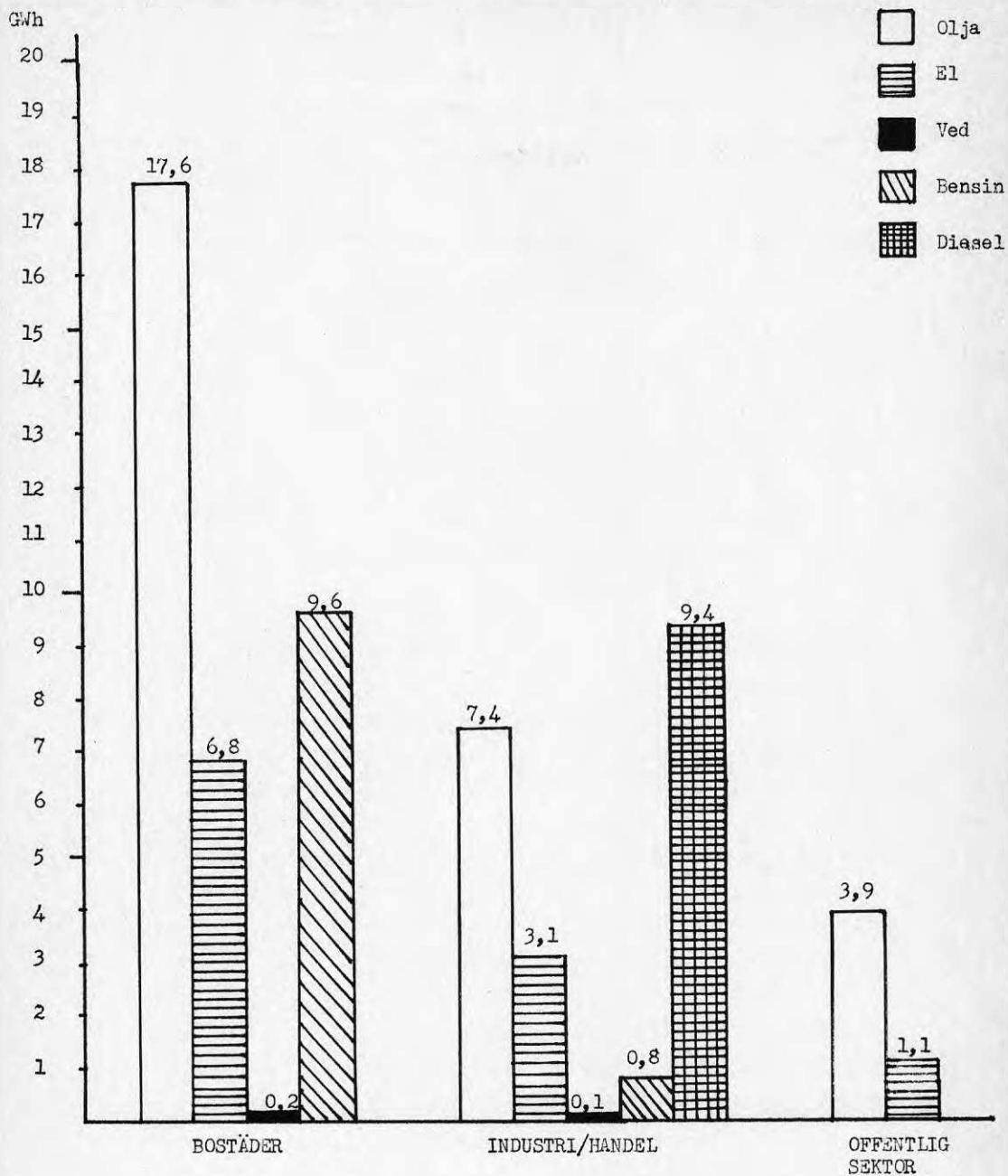
Energiflödet genom Munka Ljungby sammanfattas i matrisform i tabell 5.1.

Tabell 5.1 Årlig bruttoenergiflöde (MWh) genom Munka Ljungby.

Sektor	Olja	El	Ved	Bensin	Diesel	Totalt	%
Bostäder/ hushåll	17.629,1	6.782,7	231,6	9.560,0	-	34.203,4	57,0
Industri/ handel	7.365,5	3.093,1	124,0	826,5	9.392,6	20.801,7	34,6
Offentlig sektor (Gatubel.)	3.888,8	678,8 457,5	-	-	-	5.025,1	8,4
Totalt:	28.883,4	11.012,1	355,6	10.386,5	9.392,6	60.030,2	
%	48,1	18,3	0,6	17,3	15,7		100,0

5.3 Sektorsjämförelser - användningsmönster

Varje användarsektors energianvändningsmönster återspeglar sektorns verksamhetsinriktning. Den nuvarande registreringen och debiteringen av energianvändningen medför ofta gränsdragningsproblem. Likaså uppstår svårigheter då man skall jämföra olika energislags andelar. Exempel på den förstnämnda svårigheten är verksamhetslokaler som är inrymda i bostadsfastigheter. Deras energidebitering sker på samma sätt som för bostäder. Exempel på det sistnämnda är jämförelser mellan elanvändning och användning av övriga energislag. Omvandlingen från primär energi till sekundärenergi sker utanför orten medan för övriga energislag omvandlingen sker i orten. Det kan därför förefalla som om elenergin jämfört med övriga energislag har en större energieffektivitet. Elenergis energieffektivitet beror emellertid på det sätt som den framställs. Omvandlingsförlusterna vid elproduktion i vattenkraftverk inskränker sig till 20-30 % medan omvandlingsförlusterna vid elproduktion i oljeeldade kraftverk och kärnkraftverk är betydligt högre. Ur allmän energipolitisk synpunkt är dessa skillnader viktiga att hålla i minnet då det gäller val av energibaser för landets försörjning. För den enskilde energianvändaren är kanske priset per energienhet viktigare.



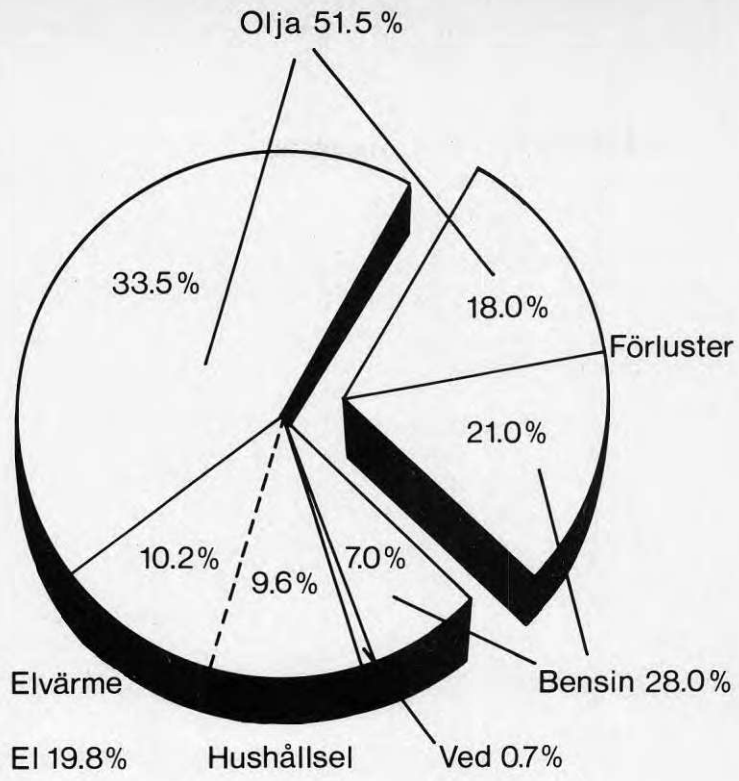
Figur 5.2 Sektorsvisa energianvändningsmönster fördelade på energi slag (GWh/år).

I figur 5.2 visas i diagramform energianvändningsmönstren för sektorerna hushåll/bostäder, industri/handel och offentlig sektor. För varje energislag visas den årliga energianvändningen i GWh. Det är svårt att identifiera några gemensamma drag. Energibaserna varierar från sektor till sektor. Energislagen förekommer i olika proportioner. Ur energiplaneringssynpunkt kan man dra slutsatsen att varje sektor måste behandlas var för sig. Figuren ger också anledning att reflektera över gränsdragningarna mellan sektorerna. För den offentliga sektorn har t.ex. ingen transportenergi redovisats. Sådan krävs för t.ex. sophämtning, brandförsvär, väg-hållning m.m. Dessa aktiviteter har lämnats utanför därför att registreringen av fordonen har varit gränskriterium. Detsamma gäller energianvändningen för genomfartstrafik och distributionsarbete. Det registreras för fordonens registreringsorter. Den transportenergi som således redovisats för sektorn industri/handel är till stor del transportarbete som utförs på andra ställen än i Munka Ljungby. Varje orsts närings- och bebyggelsesammansättning måste därför beaktas i energianvändningsanalysen. Det råder i detta fall ett export-importförhållande av energi som är mycket svårt att fastlägga.

För hushållssektorn har dataunderlaget varit sådant att mera detaljerade analyser av energianvändning, fördelning på energislag, omvandlingsförluster m.m. varit möjliga. I figur 5.3 visas den relativa fördelningen av hushållssektorns bruttoenergianvändning. Av de tillförda energislagen olja och bensin går 39 % av sektorns totala energianvändning bort i omvandlingsförluster. Elomvandlingsförlusterna är som tidigare påpekats svåra att beräkna. Antar man schablonmässigt att medelförlusten vid elframställning är 50 % innebär det att ortens totala energibehov ökat från det här redovisade behovet (se tabell 3.10) på 34.203,4 MWh till ca 40.900 MWh vilket är en ökning med 20 %.

5.4 Framtida förändringsmöjligheter

Ett övergripande mål i den nationella energipolitiken är att minska landets oljeberoende. (Prop. 1979/80:170 rskr 1979/80:410). Eftersom landet till 70 % baserar sin energiförsörjning på olja måste kraftiga omställningar av energisystemen komma till stånd. Omställningarna av energisystemen motiveras av att den tidigare situationen med tillgång till billig oljeenergi förändrats. Sverige saknar egna tillgångar av



5.3 Relativ fördelning av hushållens bruttoenergi.

olja, kol och naturgas och har därför ett mycket utsatt försörjningsläge. "En förändring av den svenska energiförsörjningssituationen måste ske steg för steg genom förstärkt energihushållning och ökat utnyttjande av mer uthålliga energikällor" (EFUD 81, s. 20). Motiven för minskad oljeanvändning kan sammanfattas på följande sätt:

- höjda kostnader för oljeimporten
- sårbart försörjningsläge
- minska miljöbelastningarna från oljeeldning och oljehantering.

5.4.1 Huvudstrategier

De huvudstrategier som anvisats för att nå de uppställda målen är:

- sparande
- ersättning (substitution)

De båda strategierna kan sägas vara riktade till olika delar av energisystemet. Sparstrategin riktar sig främst till användarledet. Det är här fråga om att påverka det som här kallats energibeteende. Ersättningsstrategin är inriktat mot försörjningsdelen, d.v.s. valet av energikällor, omvandlingsanläggningar, distributionssystem för primär- och sekundäreenergi m.m.

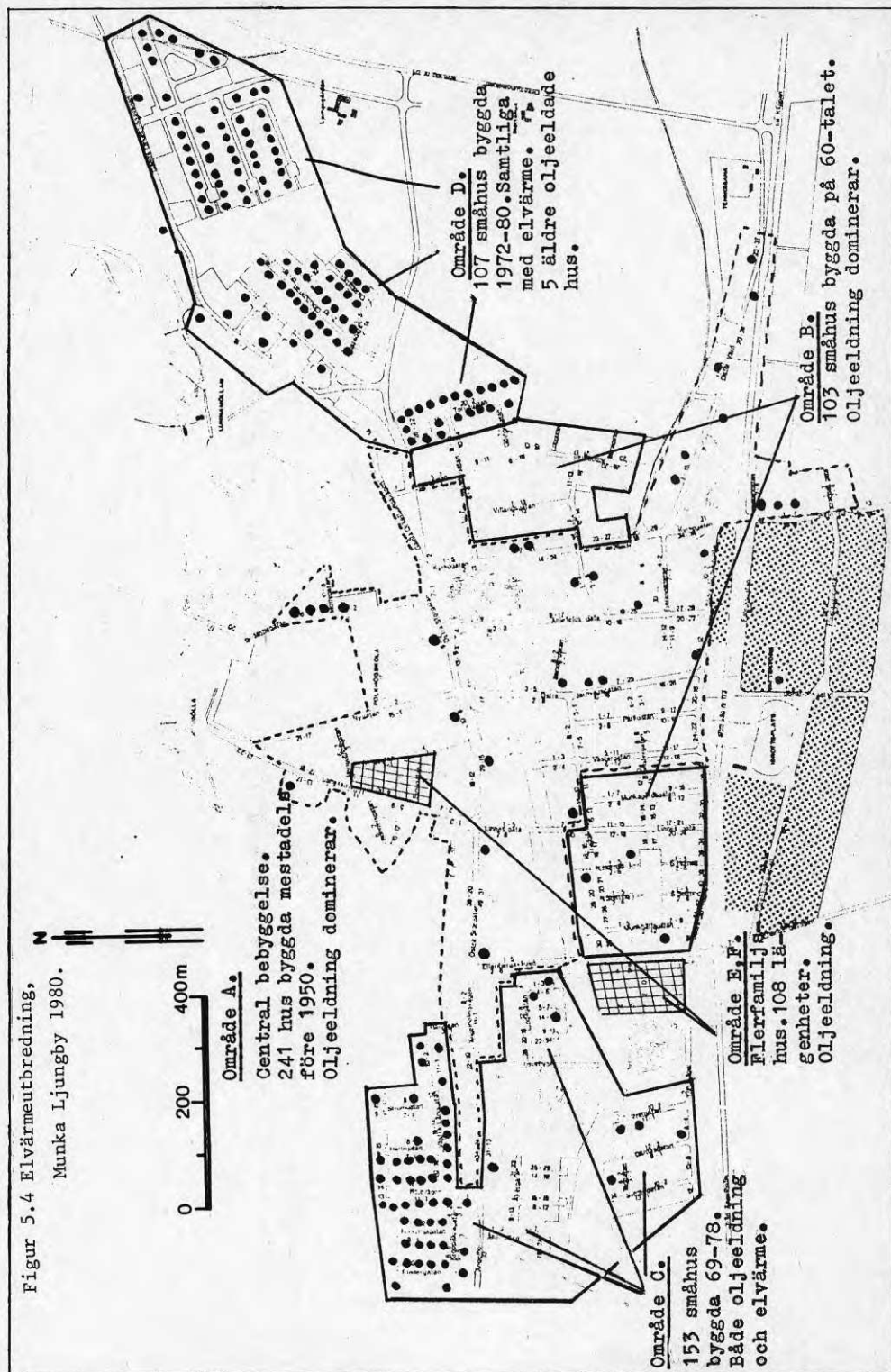
5.4.2 Tillämpning

Att tillämpa de båda strategierna på ett material av den typ som här redovisats innebär med nödvändighet stora osäkerheter. Till osäkerheterna hör t.ex. utformningen av styrmedel för de båda huvudstrategierna, hur gestaltar sig skilda styrmedels utfall i en miljö som den studerande, hur reagerar de enskilda fastighetsägarna, elleverantörerna, oljeleverantörerna, bilägarna etc. I följande avsnitt görs med utgångspunkt från den begreppsram som beskrivits i avsnitt 1 och det datamaterial, som redovisats i avsnitten 3 och 4 spekulativa antaganden om de förändringsriktningar som redan kunnat iakttas och deras genomslagskraft under det närmaste decenniet.

5.5 Förändringar - uppvärmningsanläggningarna

Ur det insamlade materialet kan man klart identifiera en pågående förändringsprocess vad beträffar uppvärmningsanläggningarna. Den karaktäristiska livslängden (se avsnitt 1.3.1) för en oljepanna med

Figur 5.4 Elvärmeutbredning,
Munka Ljungby 1980.

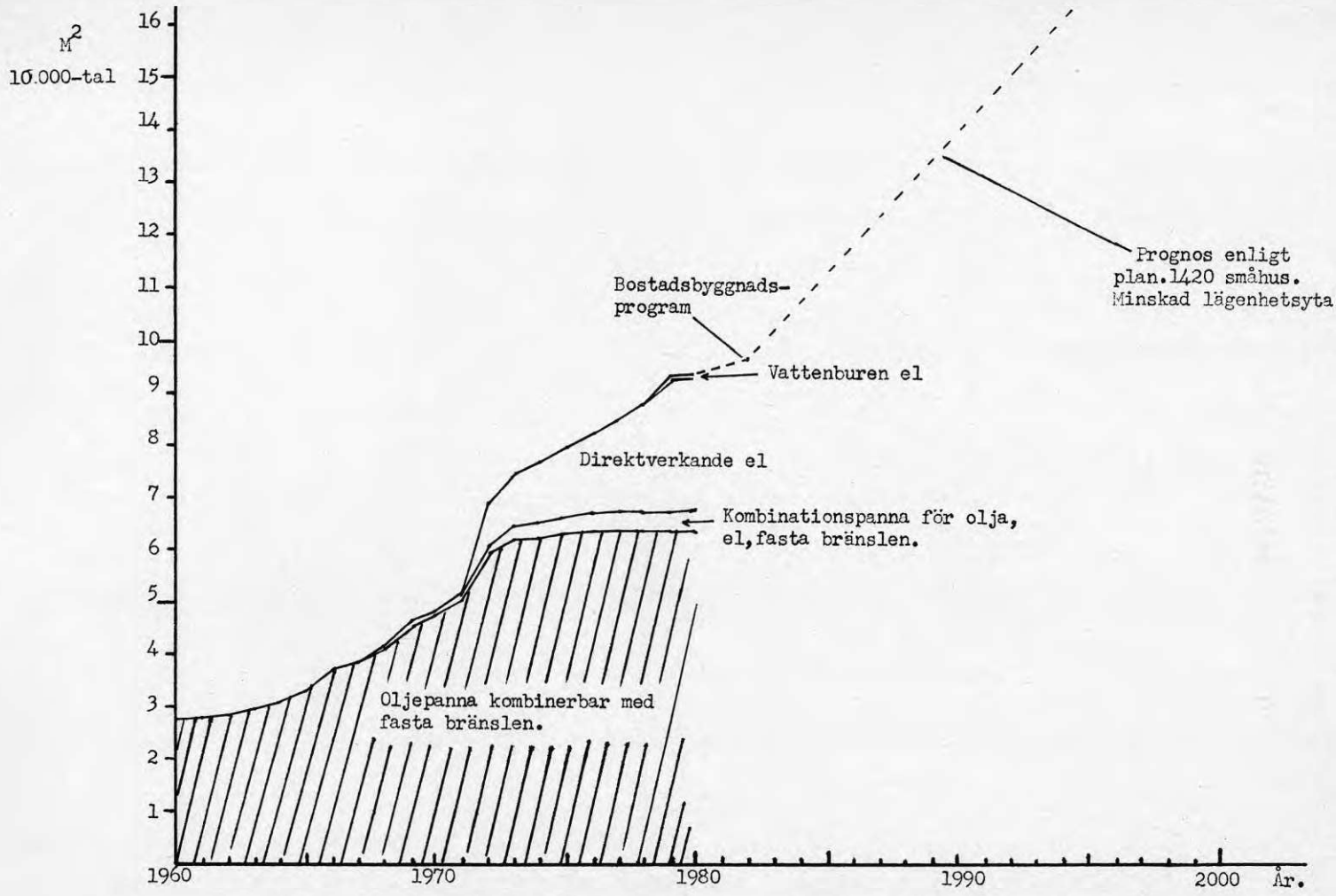


varmvattenberedare är c:a 15 år. Efter den tiden är pannan ofta så sliten att den måste bytas. Ägaren till pannan står då inför valsituationen: Antingen att ersätta den utbrända pannan med en lika dan eller att välja en annan typ. Här finns således ett förändringsutrymme. Samma valsituation föreligger vid nybyggnation.

När det gäller hur de boende i Munka Ljungby utnyttjat sitt förändringsutrymme kan en klar trend mot ökade installationer av elvärmeanläggningar utläsas. I figur 5.4 visas utbredningen av elvärmeanläggningar. Såsom framgår av figuren är anläggningstätheten direkt korrelerad med bebyggelsens ålder. I det senast byggda området, område D, är täckningsgraden för elvärmeanläggningar nästan hundra procentig. I område C byggt under början av 1970-talet är elvärmeandelen 40-procentig. I detta område och i de båda äldsta områdena A och B dominerar oljeanläggningarna (jämför figur 3.4). Men i de båda äldsta områden kan man iaktta en inbrytning av elvärmeanläggningar som ersättning för de gamla oljepannorna. I de sistnämnda fallen rör det sig om vattenburen elvärme medan det i de förstnämnda fallen gällt direktverkande elradiatorer installerade vid byggnadstillfället.

En tydligare bild av detta förändringsförlopp får man om man relaterar anläggningstyperna till de uppvärmda ytorna. I figur 5.5 visas hur de olika anläggningstyperna fördelas på den bostadsyta de värmer. Den dominerande anläggningstypen fram till slutet av 1960-talet var oljepannor ofta kombinerad med fasta bränslen. Den uppvärmda ytan utgjorde vid denna tidpunkt c:a 40.000 m². Med 1970-talets ingång började nya anläggningstyper introduceras. Det var dels kombinationspannor för olja, el och fasta bränslen och dels direktverkande el. De direktverkande elvärmeanläggningarna installerades främst i nybebyggelsen. Arean uppvärmda ytor fördubblades under 1970-talet, medan installationen av oljepannor stagnerade. Fr.o.m. 1970-talets sista år har elvärmeanläggningarna utökats med anläggningar för vattenburen elvärme.

De för framtiden intressanta frågorna är: Kommer elvärmeanläggningarna att ersätta ännu fler oljeanläggningar? Kommer förändringsutrymmet att användas för fler anläggningstyper? Om svaret på båda frågorna är ja innebär det att oljeandelen i ortens värmebudget kommer att minska.



Figur 5.5 Småhusbebyggelsens uppvärmningsyta m² fördelat på uppvärmningsanläggningar.

Tabell 5.2 Jämförelse årskostnad för olika uppvärmningsanläggningar (1980 års priser).

	Olje- panna	Kombina- tions- (olja, olja- patron, fasta bränslen)	Direkt- värme	Ack. el- värme (vatten- tank för billig. nattel)	Elpanna vatten- radiato- rer, hög- temp.- system	Värme- pump luft- vatten	Jordvärme- pump
Kapital- kostnad kr	3.174	3.331	1.223	2.411	1.990	3.986	5.910
Service och skötsel kr	400	400	150	250	250	500	400
El eller olja	5.145	5.547	5.220	4.994	5.379	4.468	3.497
Summa kostnad per år	8.719	9.278	6.593	7.665	7.619	8.954	9.807
Merkostnad i kr/år utöver billigaste alternativet	2.126	2.685	0	1.026	1.026	2.361	3.214

Man kan räkna med att inom kort kommer fler och fler av dem som i dag värmer sina hus med olja att ställas inför situationen att välja värmeanläggning. Hur deras valmöjlighetskurva ser ut bestäms bl.a. av de prismässiga konkurrensförhållandena mellan alternativa uppvärmningsanläggningar och de lokala förutsättningarna.

Situationen för närvarande (1981) är att för nybebyggelse med gällande isoleringsstandard kommer elvärmeanläggningarna att vara de mest konkurrenskraftiga. En kalkyl utförd av Föreningen Fera (publ. i Dagens Nyheter 1981-01-25) baserad på förutsättningen av att energibehov om 15.000 KWh för ett nybyggt småhus om 135 m² med en kalkylränta på 10 % visar att det privatekonomiskt sett billigaste anläggningsalternativet är direktverkande el. Kalkylen redovisas i tabell 5.2. Denna kalkyl är baserad på elpriserna hösten 1980.

Valsituationen för dem som bor i äldre bebyggelse blir ännu svårare om man beaktar förslag från elproducenterna om eltaxor differentierade

efter nätbelastningen. Denna differentiering skulle gälla dem med en elanvändning större än 10.000 KWh/år. Det differentierade taxeförslaget har följande utseende i 1980 års priser:

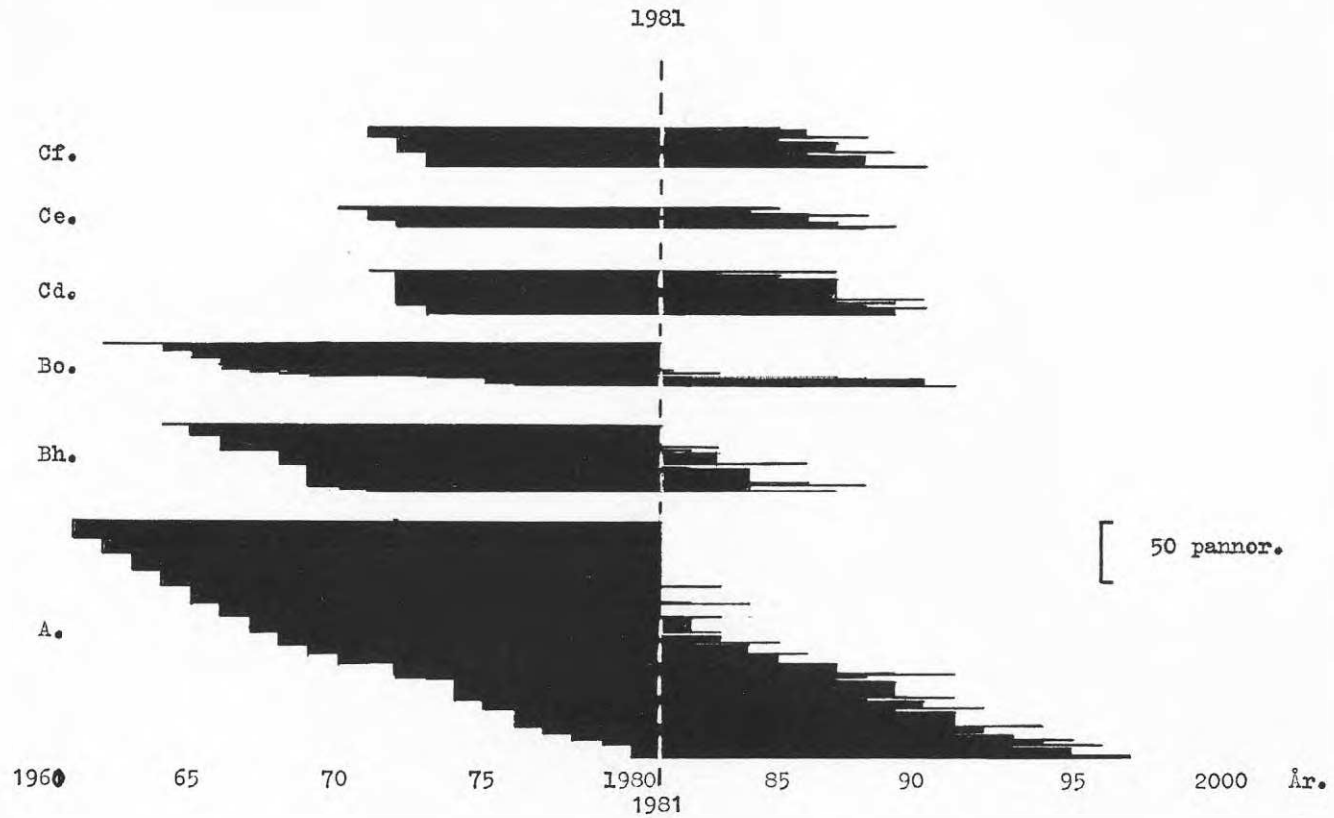
Vinter vardag kl 7-21	35 öre/KWh	
Vinter övrig tid	20	"-
Höst-vår vardag kl 7-21	20	"-
Höst-vår övrig tid	15	"-
Sommar	10	"-

Mot denna typ av kalkyler kan invändas att elproduktionens kostnader inte beaktats i full utsträckning. I de nuvarande elpriserna ingår t.ex. inga avvecklingskostnader för kärnkraftverken. Likaså vägs inte elkraftindustrins gynnande ställning på kapitalmarknaden in. Inte heller beaktas det energipolitiska målet: ökat utnyttjande av uthålliga energikällor. Den här typen av kalkyler kan således fungera som väsentliga förändringshinder mot en omställning av energisystemet mot ökad användning av inhemska energikällor.

Ser man till den tekniska livslängden för oljepannorna i orten är förändringsutrymmet för de närmaste 10-15 åren betydande. I figur 5.6 visas den karakteristiska livslängden för oljepannorna i Munka Ljungby fördelade på delområdena A - C. Av figuren framgår att de största förändringspotentialerna ligger inom område A. Ungefär 1/3 av oljepannorna är där mogna för utbyte, medan förändringspotentialen i områdena B och C är lägre till följd av senare installationer.

Relaterar man det här illustrerade förändringsutrymmet för omvandlingsanläggningarna till det nationella energipolitiska målet om en 25 %-ig reduktion av oljeandelen fram till 1990 är det en målsättning som utifrån det här redovisade datamaterialet bör kunna uppfyllas med marginal. Fram till 1995 är flertalet av de nuvarande oljeanläggningarna så slitna att de behövs bytas ut eller kompletteras. Förutsättningen för att en förändring skall komma till stånd är dock att det finns utbytesalternativ.

Område:



Figur 5.6 Teknisk livslängd för oljepannor i Munka Ljungby.

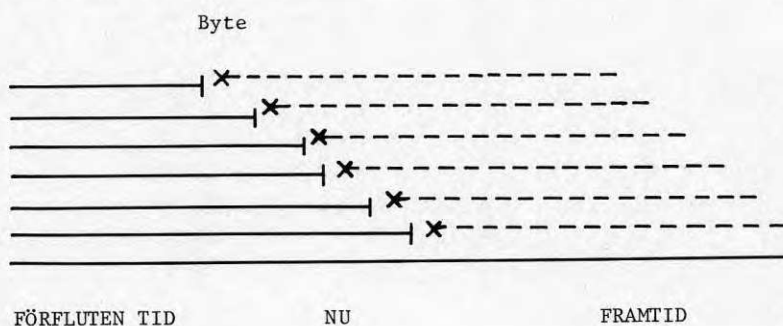
5.5.1 Individuella eller kollektiva lösningar - passningsproblem

De nuvarande uppvärmningssystemen i Munka Ljungby är uppbyggda som individuella system. Varje fastighet har sin egen omvandlings- eller mottagningsanläggning. Beroende på om man för den framtida energiförsörjningen väljer att fortsätta på den inslagna vägen med individuella pannor eller om man väljer olika former av kollektiva lösningar kommer olika typer av passningsproblem att göra sig gällande.

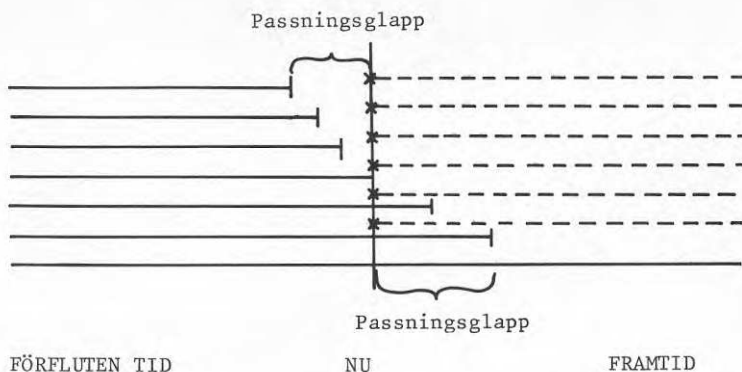
Väljer man att bibehålla den individuella lösningen kommer utbytet av värmeanläggningen att ske i den takt de förslits. En sådan lösning visas schematiskt i figur 5.7.

En sådan övergång blir mycket flexibel och passningen god. Genom att utbytena av systemdelarna sker tidsmässigt åtskilda undanröjs dock förutsättningarna för olika kollektiva system. Ett gemensamt värmesystem förutsätter t.ex. ett visst värmeunderlag. Uppkomsten av ett sådant underlag omintetgår om en del fastighetsägare redan på ett tidigt stadium bibehåller sitt individuella system.

En övergång från ett individeuellt till ett kollektivt system möter större svårigheter då det gäller passningen mellan det tidigare och det tillkommande. Eftersom inte alla anläggningar i befintlig bebyggelse förslits lika fort uppstår passningsglapp. I figur 5.8 visas schematiskt uppkomsten av passningsglapp vid övergång från individeuellt till kollektivt system.



Figur 5.7 Bibehållet individuellt system.



Figur 5.8 Övergång från individuellt till kollektivt system.

Problemen med att överbrygga passningsglappen är olika beroende på om de uppstått till följd av kapacitetsbrist eller av förslitning. Vid kapacitetsbrist är det vanligen lättare att överbrygga gapet med tillfälliga anläggningar, medan förslitningar oftast innebär omedelbara behov av ersättning. Härav kan man dra slutsatsen att de största möjligheterna till kollektiva lösningar ligger vid nybebyggelse. Det är också då som kommunpolitikerna har det största inflytandet på systemutformningarna.

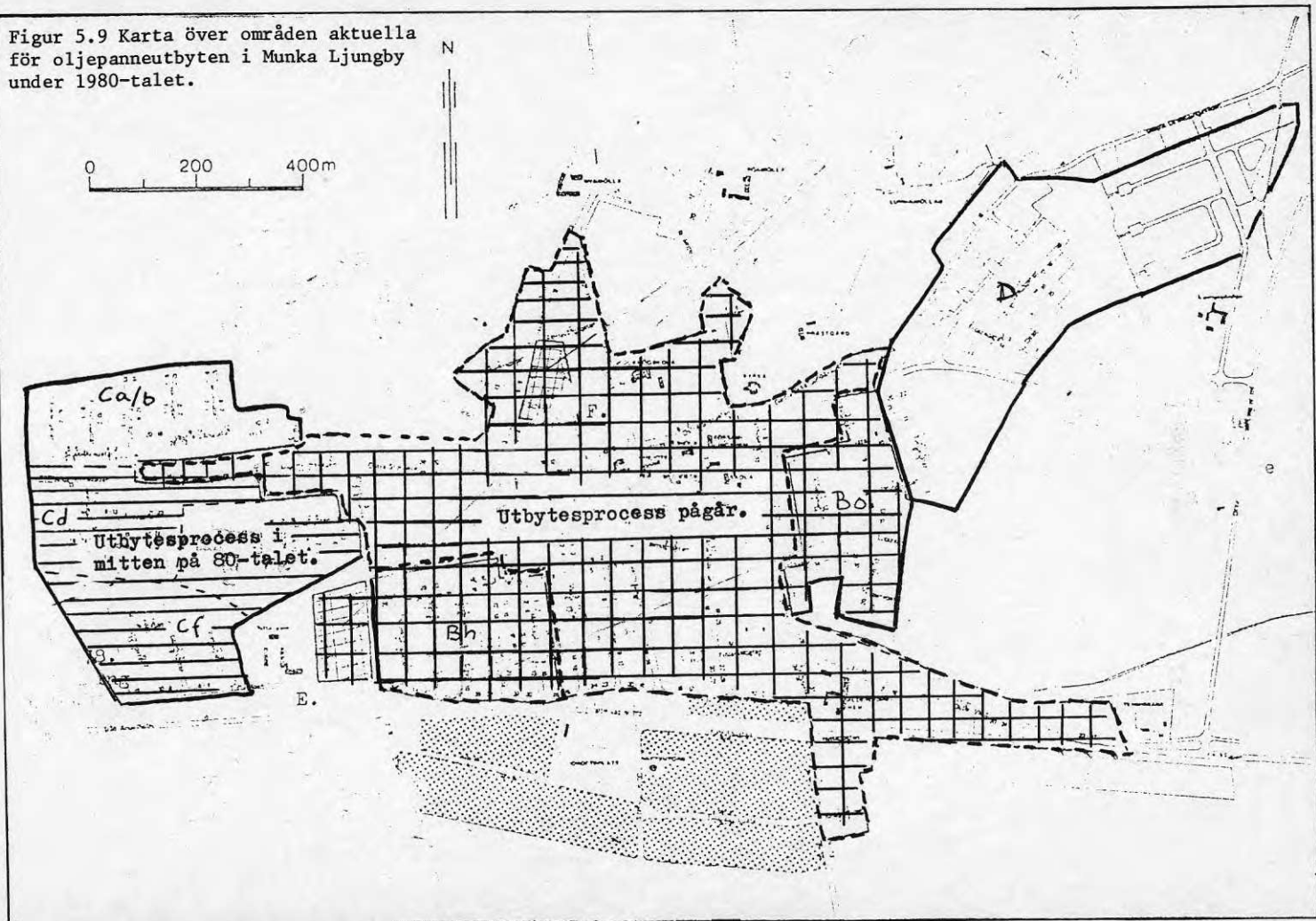
5.5.2 Passningsproblem i Munka Ljungby

I Munka Ljungby pågår som tidigare framhållits en omvandlingsprocess från individuella oljevärmeanläggningar till individuella elvärmeanläggningar. De största förändringarna har som visats skett i samband med nybebyggelse.

Ser vi enbart till den befintliga bebyggelsens förändringsmöjligheter varierar de från område till område. I figur 5.9 visas översiktligt de områden som ligger närmast i tid för byte av anläggningar. I områdena A och B pågår en utbytesprocess. För närvarande är den nästan helt inriktad mot individuell elvärme. Vissa kapacitetsproblem vad gäller elnätet har redan börjat göra sig gällande.

Nästa område som under mitten av 1980-talet står i tur för att ersätta sina oljeanläggningar är område C. Flertalet av husen där är byggda

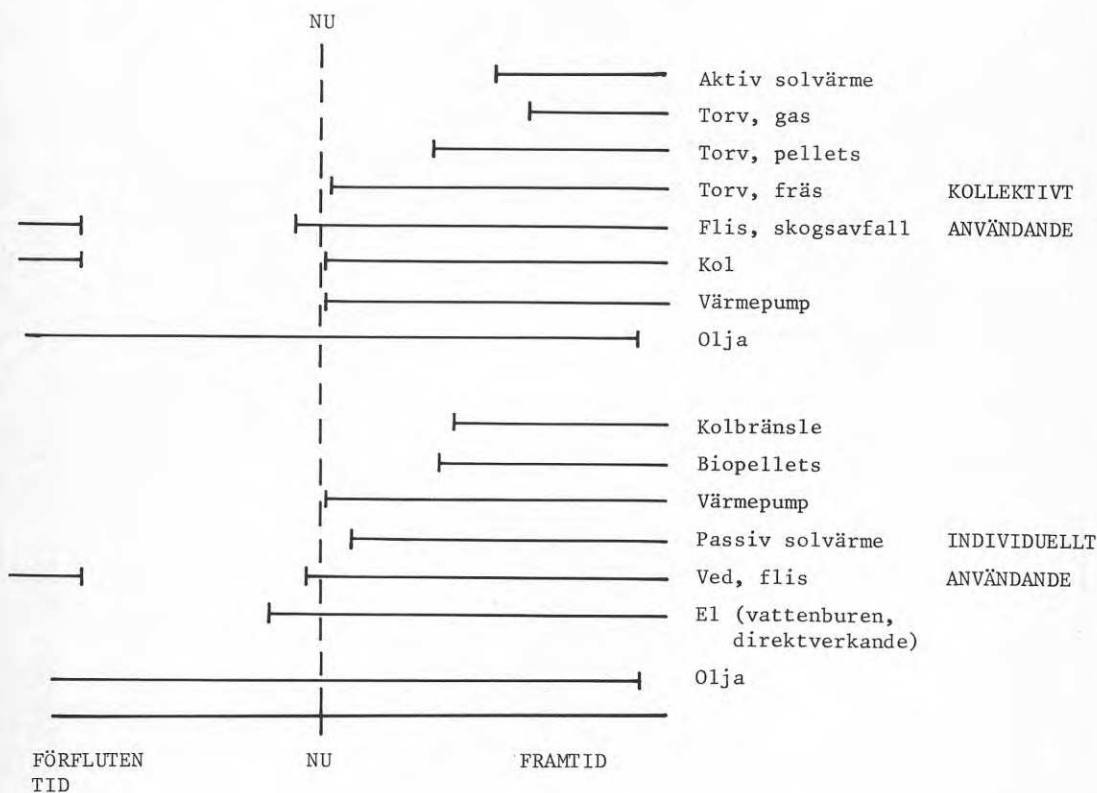
Figur 5.9 Karta över områden aktuella för oljepannutbyten i Munka Ljungby under 1980-talet.



under början av 1970-talet. Det senast byggda området D är så gott som helt baserat på elvärme. Det är därför inte aktuellt för anläggningsbyten under 1980-talet.

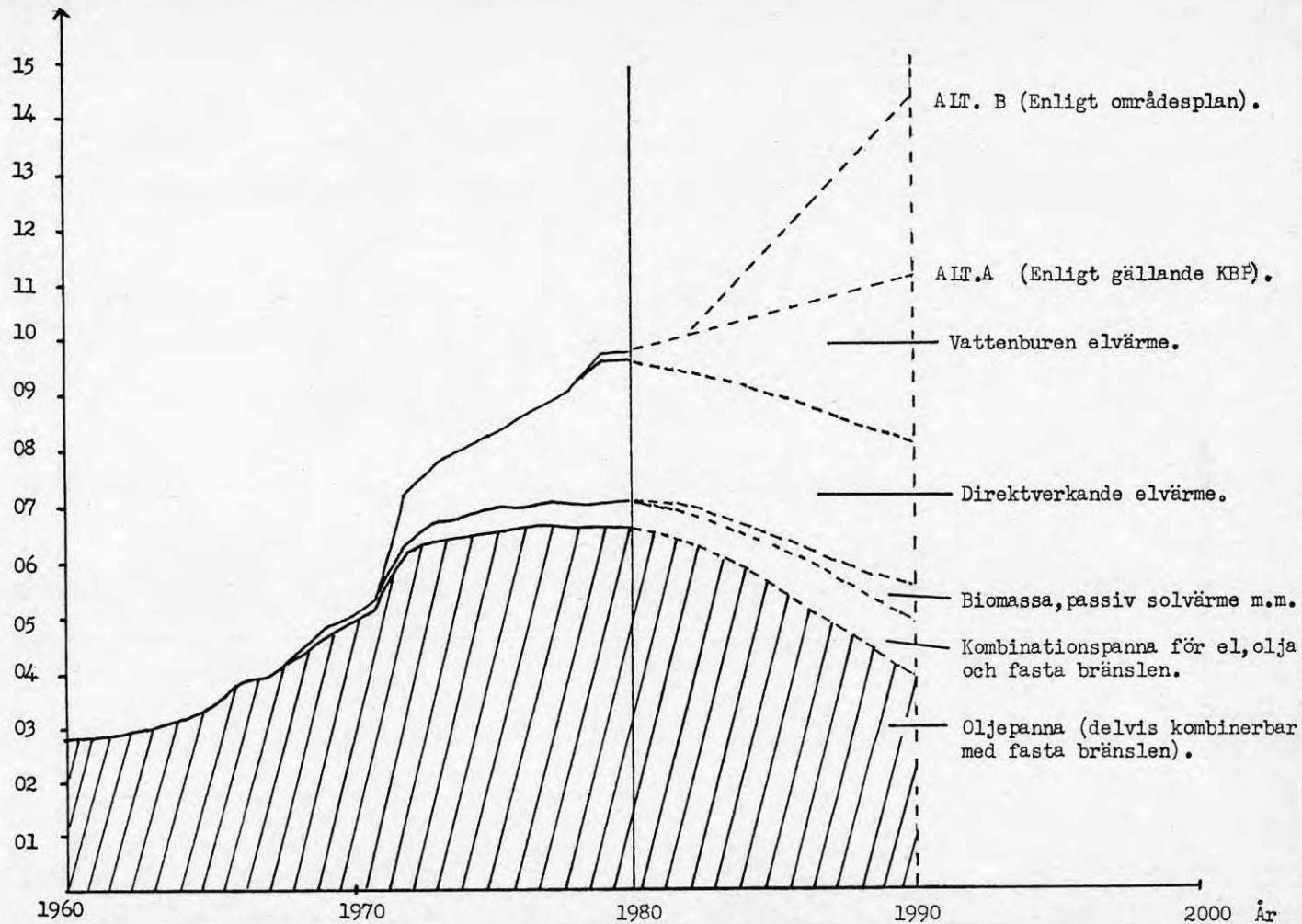
5.6 Förändringar - energikällorna

Passningsglappen vid övergång från ett energisystem till ett annat uppstår inte enbart till följd av omvandlingsanläggningarnas förslitning eller bristande kapacitet. Även valet av energikällor spelar en stor roll. De inhemska energikällorna som alternativ till oljan är i olika grad anpassningsbara till individuella och kollektiva energisystemlösningar. I figur 5.10 visas schematiskt ordningsföljden för införande av inhemska energikällor fördelade på kollektivt resp. individuellt användande.



Figur 5.10 Möjlig införsektakt för några energiresurser.

10 000-tal m²



Figur 5.11 Uppvärmning av småhus 1980 - 1990 fördelat på energislag och uppvärmningsanläggningar.

Redan i dag finns teknik utvecklad för att ta i bruk energikällor som vedflis, kol, jordvärme, aktiv och passiv solvärme, ved och el. För att förverkliga målsättningen om en 25 %-ig reduktion av oljeberoendet under 1980-talet måste dock passningsproblemen i högre grad än hittills beaktas i den kommunala energiplaneringen. En energipolitik, aldrig så välmenande, kan inte få ett genomslag om inte större hänsyn tas till de lokala förutsättningarna då nya energikällor skall passas in i befintlig bebyggelse.

Man bör med större kraft än hittills inventera och ta tillvara de tunga investeringar som i dag t.ex. ligger i skolors, vårdhems, flerbostadshus värmeanläggningar. Kan de ändras för andra bränslen än olja? Kan de byggas ut till att även försörja en del av omgivande bebyggelse? I regel är det i de här sammanhangen inte fråga om markkrävande anläggningar. Inte heller kräver individuella systemlösningar för t.ex. jordvärme, aktiv och passiv solvärme några arealer utöver de som redan tagits i anspråk för bebyggelsen.

I figur 5.11 visas en framtidsbild av fördelningen av uppvärmningsanläggningar och energikällor för Munka Ljungby år 1990. Figuren är en vidareutveckling av gårdagens och dagens uppvärmningssätt från figur 5.5. Utgångspunkter har varit den nationella målsättningen om en 25 %-ig reduktion av oljeberoendet och den kommunala målsättningen för bostadsbyggandet i orten. Enligt alternativ A, som är en extrapolering av det nuvarande kommunala bostadsbyggnadsprogrammet kommer totala bostadsytan att öka c:a 15 % under 1980-talet. Merparten av nybebyggelsen förutsätts försörjas med vattenburen elvärme. Detsamma gäller de hus där oljepannorna måste bytas till följd av förslitning. Andelen direktverkande el förutsätts konstant. En viss introduktion av biobränslen har redan ägt rum och förutses öka sin värmeandel, medan kombinationspannornas andel förutses konstant.

Nästa steg är att utifrån forskningserfarenheterna i Munka Ljungby söka generalisera energistrukturen även till andra orter. Följande "energipartitur" (figur 5.12) tjänar en grund för en sådan generaliserad analys.

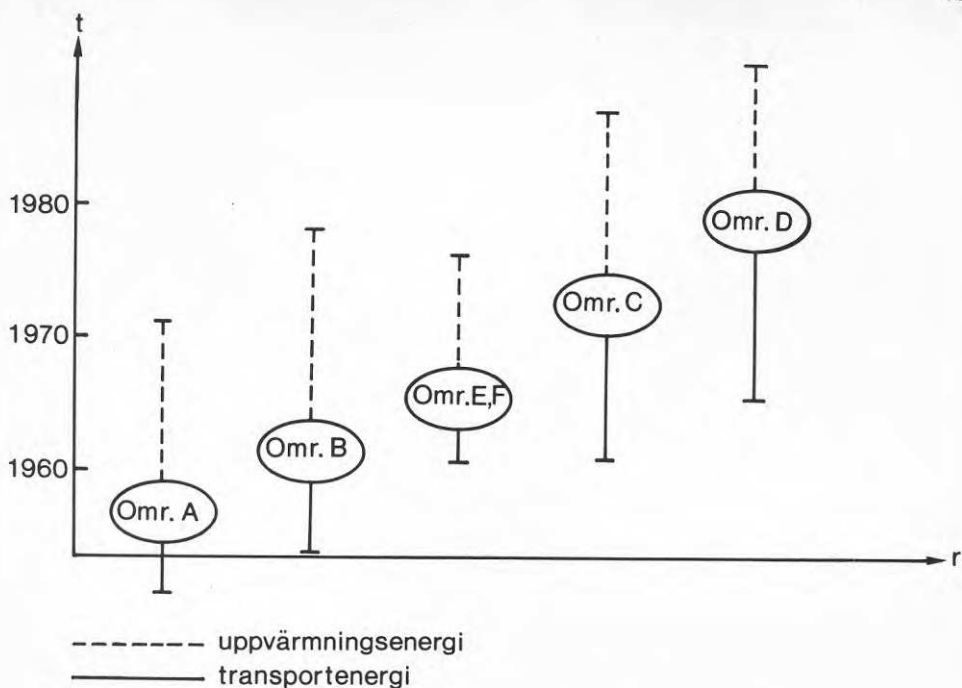
5.7 Energipartituret - en sammanfattning

Studiet av orten Munka Ljungbys energiförsörjning och energianvändning har resulterat i en rikt sammansatt bild. Det har t.ex. visat sig att de olika hushållens sätt att använda den tillförda energin skiljer sig åt både då det gäller förbrukning och sammansättning. Likaså är möjligheterna att förändra de nuvarande energianvändningsmönstren underkastade förändringar i bebyggelsens sammansättning, den regionala strukturen och de energitekniska systemens utformning.

Åtgärder för att förändra innehållet i dessa strukturer måste därför differentieras. Satsningar på förbättrad bostadsisolering bör t.ex. gå hand i hand med åtgärder för att eliminera de stora individuella transportbehoven.

Metodiken här har varit att följa utvecklingen av orten^S/energisystem över tiden. Den diakrona analysen har visat hur dagens bebyggelse- och energistruktur vuxit fram, vilka bindningar som finns i den och vilka möjligheter till förändringar som finns inom den närmaste tioårsperioden. Den mest näraliggande uppgiften är att lokalt och kommunalt diskutera hur dessa förändringsutrymmen bäst skall tas till vara. Ju tidigare medvetenheten om dessa möjligheter kommer de berörda fastighetsägarna och energianvändarna till del desto större är möjligheterna att få till stånd en förändringsprocess i riktning från minskat oljeberoende.

Munka Ljungby är en av 1 400 orter i landet med likartad storlek och sammansättning.



Figur 5.12 Energipartituret.

I figur 5.12 har bebyggelsens ålder graderats utmed den vertikala tidsaxeln. Respektive områdes energianvändningsmönster per hushåll har sedan markerats så att områdets relativa behov av uppvärmningsenergi markeras ^{åt} upp och dess behov av transportenergi markeras nedåt.

För Munka Ljungby visar partituret att transportenergiandelen ökar omvänt i förhållande till bebyggelsens ålder medan andelen uppvärmningsenergi minskar med bebyggelsens sjunkande ålder.

Den skisserade utvecklingen är dels ett steg i riktning från ett stort oljevärmebehov, dels ett steg mot en ökad flexibilitet gentemot en framtida ökad användning av inhemska bränslen.

6 AKTIVITETSPROGRAM OCH ENERGIANVÄNDNING

6.1 Inledning

På flera ställen i det föregående har tillgången på disponibel tid framhållits som en viktig förutsättning för förändring av befintliga energisystem och införande av nya. Införandet av nya energitekniker kan utifrån det sociala perspektivet betraktas som ett individuellt och kollektivt valproblem. De tidsanspråk som nya energitekniker ställer på det enskilda hushållet eller det lokala samhället måste sättas i relation till redan inbokade tidsanspråk. Nya tekniker måste i konkurrens med andra aktiviteter beredas plats i individernas och hushållens tidsbudget.

I det följande redovisas åtta hushålls vecko- och dagsprogram. Programmen utvärderas i effekt (kW) och varaktighet (tim). På så sätt får aktivitetsmönstren en översättning i energi (effekt·tim). Ur tid-effektdiagrammen kan t.ex. utläsas variationen i erforderlig effekt och totalt energibehov för att kunna genomföra ett dagsprogram. De kan också läggas till grund för analyser av hushållens valsituation då det gäller att förändra sitt energibeteende. Aktivitetsprogrammen och deras energivärdering ger även en grund för förklaring av skillnaderna i hushållens totala energianvändning.

Undersökningen genomfördes under v. 50 1980. Arton hushåll ombads att under den veckan föra dagbok för var och en av sina medlemmar. Åtta hushåll hörsammade vår begäran. Dagboksuppgifterna har sedan kompletterats med tidigare insamlat enkätmaterial. Först presenteras och jämförs dagboksfamiljerna. Därefter görs en jämförelse av energianvändning för värme och hushållsel. Tidigare redovisade extremvärden diskuteras. Dagboksfamiljernas energianvändning jämförs med sin närmaste omgivning. Avsnittet därpå tar upp en diskussion runt disponibel tid och dess förhållande till förändringsmöjligheter och attityder. Slutligen redovisas familjernas veckoprogram samt ett vardagsprogram med inlagda rörelsemönster och energianvändning.

6.2 Presentation av dagboksfamiljerna

Familj A

Familjen består av två föräldrar i åldersgruppen 50-60 år och ett barn runt 20 år. Båda föräldrarna förvärvsarbetar heltid medan barnet studerar. Den sammanlagda årsinkomsten ligger brutto på mellan 170 000 - 190 000 kr. Eftersom de arbetar på samma arbetsplats i Hjärnarp samåker de med bil 17 km per arbetsdag. Totalt kör familjen 1 600 mil per år. Föräldrarna är inte uppvuxna i Munka Ljungby utan flyttade dit 1971.

Familjen bor i ett hus byggt på tidigt 1970-tal. Det är ett envåningshus med fyra rum och kök samt källare men utan inredd vind. Boendeytan omfattar 152 m². Huset har normal standard¹ men ej diskmaskin eller bastu.

Huset är uppvärmt med vattenburen elvärme vilken installerades 1975. Oljepannan byttes då ut och detta upplevs som positivt p.g.a. renhet och bekvämlighet. Uppskattad inomhustemperatur är på vintern 21 grader C^o. Familjen använder i genomsnitt 31 200 kWh/år till värme och hushållsel (baserat på 1978-1980) vilket kan jämföras med ett "idealvärde" från Energisparkommittén på 28 300 kWh/år (hushållsel 5 000 kWh/år).²

Familj B

Familjen består av två föräldrar i åldersgruppen 50-60 år samt två barn i åldern 7 och 18 år. Mannen förvärsarbetar och hustrun har hemarbete. Det yngre barnet går i skolan medan det äldre arbetar. Hushållets sammanlagda bruttoinkomst ligger mellan 90 000 - 100 000 kr/år. Mannen arbetar i olika orter men har Klippan som stationeringsort. Oregelbundna arbetstider leder vid vissa tillfällen till övernattnings utanför hemmet. Mannen samåker med arbetskamrat till arbetsplatsen

1) = dusch eller bad, tvättmaskin, stereo, diskmaskin, stereo, diskmaskin, färg TV, frys.

2) För familjerna A-E redovisas energianvändningen enbart som nettoenergi eftersom de bor i elvärmda hus medan för familjerna F-H redovisas energianvändningen både netto och brutto.

(Klippan 17 km enkel resa). Familjen äger en bil och kör ca 1 500 mil per år. Föräldrarna är inflyttade till Munka Ljungby.

Familjens hus är byggt 1969. Det består av en våning med källare men utan inredd vind. Den sammanlagda bostadsytan är 130 m² fördelat på 4 rum och kök. Huset har de flesta tillbehör inklusive bastu utom stereo och diskmaskin. Normal inomhustemperatur på vintern uppskattas till 19 grader.

Huset är uppvärmt dels med eltakvärme samt elradiatorer i källare. Familjen är nöjd med sin anläggning. Familjen använder i genomsnitt 19 400 kWh/år till värme och hushållsel (baserat på 1977-80) vilket kan jämföras med energisparkommitténs "idealvärde" på 26 100 kWh/år (inkl. hushållsel 5 000 kWh/år).

Familj C

Familjen består av två föräldrar i 30-årsåldern samt två barn 7 och 2 år gamla. Mannen förvärvsarbetar heltid och kvinnan deltid. Det äldre barnet går i skolan. Då kvinnan förvärvsarbetar vistas barnen hos dagmamma. Den sammanlagda bruttoårsinkomsten är ca 130 000 kr. Mannen arbetar på olika orter men har Klippan som stationeringsort. Kvinnan arbetar i Klippan. Mannen kör bil till arbetet och hustrun åker med på sina arbetsdagar. Familjen äger en bil och kör ca 1 900 mil per år. 900 mil utgör resor till och från arbetet.

Familjens hus har anor från 1700-talet. Det är nyrenoverat och omfattar 5 rum och kök. Den sammanlagda bostadsytan är 115 m². Huset har normal tillbehörsstandard.

Huset värms upp med elradiatorer och den normala inomhustemperaturen på vintern är 18-19 grader. Familjen vill sänka sin energianvändning. De använder i genomsnitt 19 200 kWh/år till värme och hushållsel (1978-80) vilket kan jämföras med energisparkommitténs "idealvärde" på 19 500 kWh/år (inkl. hushållsel 4 000 kWh/år).

Familj D

Familjen består av två föräldrar i åldersgruppen 30-40 år samt tre barn i åldern 1-18 år. Båda föräldrarna förvärvsarbetar - mannen heltid och kvinnan deltid. Mannen arbetar i Hasslarp (22 km enkel resa) och hustrun i Ängelholm. Den sammanlagda årsinkomsten ligger brutto mellan 111 000 - 120 000 kr. Båda arbetar delvis oregelbundna arbetstider och använder varsin bil. Sammanlagt kör familjen ca 2 000 mil per år varav 1 250 mil är resor till och från arbetet. Familjen flyttade till Munka Ljungby 1972.

Familjens hus består av en våning utan källare men med inredd vind. Det är byggt 1972 och omfattar 6 rum och kök. Den sammanlagda bostadsytan är 180 m². Huset har normal tillbehörsstandard. Den normala inomhustemperaturen på vintern är 20 grader. Huset värms med elradiatorer. Familjen är nöjd med anläggningen. Familjen använder i genomsnitt 24 800 kWh/år (1977-80) till värme och hushållsel, vilket kan jämföras med "idealvärdet" 28 000 kWh/år (Energisparkomm., hushållsel 5 000 kWh/år).

Familj E

Familjen består av två föräldrar i åldersgruppen 30-40 år och tre barn i åldrarna 0-6 och 7-18 år. Mannen förvärvsarbetar heltid i Ängelholm. Kvinnan är hemarbetande. Ett barn går i skolan. Den sammanlagda bruttoårsinkomsten är 91 000 - 100 000 kr. Mannen kör bil till sin arbetsplats. Årlig körsträcka för familjens bil är 1 500 mil varav 200 mil är resor i arbetet och 600 mil resor till och från arbetet. Familjen flyttade till Munka Ljungby 1972.

Familjens hus är byggt 1972 och består av en våning utan källare men med inredd vind. Det omfattar 190 m² fördelade på 5 rum och kök. Det har normal tillbehörsstandard.

Huset är uppvärmt med elradiatorer. Den normala inomhustemperaturen är ca 20 grader. Familjen använder ca 26 400 kWh/år (1978-80) till värme och hushållsel vilket kan jämföras med "idealvärdet" 28 200 kWh/år (Energisparkomm., hushållsel 5 000 kWh/år).

Familjen F

Familjen består av två föräldrar i åldersgruppen 30-40 år samt tre barn i åldern 7-18. Mannen heltidsarbetar i Munka Ljungby och kvinnan nattarbetar deltid i Ängelholm. Alla barnen går i skolan. Den sammanlagda bruttoårsinkomsten ligger mellan 71 000 - 80 000. Kvinnan kör bil till sin arbetsplats. Den årliga körsträckan är ca 1 000 mil varav 500 mil utgörs av resor till och från arbetet. Familjen flyttade till Munka Ljungby 1970.

Familjens hus är byggt 1970 och består av en våning med källare, men utan inredd vind. Bostadsytan omfattar 95 m² uppdelat på 4 rum och kök. Huset har kombinerbar oljepanna som drar 1 800 l per år.

Familjen är inte nöjd med anläggningen därför att oljan är för dyr. Den årliga energianvändningen är 14 700 kWh/år (brutto 20 900 kWh/år) till värme och hushållsel. Det jämförbara "idealvärdet" ligger på 20 600 kWh/år.

Familjen G

Familjen består av två vuxna i åldersgruppen 41-50 år. Inga barn. Mannen förvärvsarbetar och kvinnan hemarbetar bl.a. som dagbarnvårdare. Den sammanlagda årsinkomsten är brutto mellan 62 000 - 70 000 kr. Mannen arbetar i Ängelholm och samåker med arbetskamrat. Familjen äger ingen bil.

Familjens hus är byggt 1971. Det består av en våning med källare och inredd vind. Det omfattar 136 m² fördelat på 3 rum och kök. Husets tillbehörsstandard är normal och omfattar bastu men ej diskmaskin. Huset är tilläggsisolerat 1978. Huset värms upp med en kombinerbar oljepanna. Familjen använder ca 2 250 l olja per år. Normal inomhus-temperatur är 20 grader. Familjen använder ca 17 365 kWh/år (brutto 25 150 kWh/år) till värme och hushållsel jämför med idealvärdet 23 500 kWh/år.

Familjen H

Familjen består av två vuxna i åldersgrupperna 51-60 och 61-70. Båda förvärvsarbetar. En heltid nattarbete och den andre deltid. Sammanlagd

årsinkomst ligger mellan 71 000 - 80 000 kr brutto. Båda arbetar i Ängelholm. Familjen har en bil som används till arbetsresor och körs ca 1 500 mil per år varav 1 000 mil resor till och från arbetet. Familjemedlemmarna är uppvuxna i Munka Ljungby.

Familjens hus är byggt 1900. Viss tilläggsisolering skedde 1963. Huset omfattar 120 m² bostadsyta fördelat på 5 rum och kök. Huset har normal tillbehörsstandard. Normal inomhustemperatur är 22 grader. Värmeanläggningen är en kombinerbar oljepanna. Förbrukningen av olja är ca 5 000 l per år. Dessutom tillkommer okänd mängd ved. Räknat efter oljeanvändning använder familjen 37 500 kWh/år till värme och hushållsel (brutto 54 700 kWh). "Idealvärdet" utgör 26 700 kWh/år.

I tabell 6.1 lämnas en sammanfattande översikt av dagboksfamiljernas storlek, levnadsvillkor och energianvändning.

6.3 Skillnader i energianvändningen

6.3.1 Extremvärden

Extremvärden kan tjäna som grund för att ringa in samband mellan social sammansättning och energianvändning. Ur enkätstudien har hämtats fyra hushåll med speciellt hög resp. låg energianvändning. Energitalen och respektive hushålls sammansättning redovisas i tabell 6.2. De högförbrukande hushållen har 2,5 - 3,0 ggr högre energiförbrukning än de lågförbrukande.

En jämförelse av hushållens sammansättning och bostadens storlek ger klara indikationer på att här råder tydliga samband. Den främsta förklaringen till de extrema skillnaderna ligger i bostadsytan. De stora bostäderna drar mer uppvärmningsenergi. När det gäller den socio-ekonomiska sammansättningen indikerar de båda fallen en samvariation mellan hög förbrukning och stort hushåll.

Tabell 6.1 Sammanfattning av dagboksfamiljernas sammansättning, levnadsvillkor och energianvändning.

Familj	A	B	C	D	E	F	G	H
Antal familje- medlemmar och åldersgrupper	2 51-60 1 19-30	2 51-60 2 7-18	2 19-30 1 7-18 1 0-6	2 31-40 1 7-18 2 0-6	2 31-40 1 7-18 2 0-6	2 31-40 3 7-18	2 41-50	1 51-60 1 51-60
Arbete	M:Heltid K:Heltid	M:Heltid K:Hemarb	M:Heltid K:Deltid	M:Heltid K:Deltid	M:Heltid K:Hemarb	M:Heltid K:Deltid	M:Heltid K:Hemarb	M:Deltid K:Heltid
Arbetsplatsens belägenhet	M:Hjärn. K: "-"	M:Klipp.	M:Klipp. K: "-"	M:Hassl. K:Ä-hlm	M:Ä-hlm	M:M-Lj. K:Ä-hlm	M:Ä-hlm	M:Ä-hlm K: "-"
Avstånd enkel resa km	17	17	17	M: 22 K: 10	10	10	10	10
Sammanlagd bruttoårsink. 1 000 kr	170-190	91-100	130	111-120	91-100	71-80	61-70	71-80
Husets byggnads- år	Tidigt 1970-t	1969	Renov. 1976	1972	1972	1970	1971	1900
Antal m ²	152	130	115	180	190	95	136	120
Inomhustemp. Antal grader	21	19	19	20	20	19	20	22
Värmeanläggning	Vatten- buren el	Eltak- värme	Direktiv. el	Direktiv. el	Direktiv. el	Olje- panna	Olje- panna	Olja + ved
Tilläggsisolerat	-	-	1976	-	-	1980	1978	-
Nettoårsenergi- användning /m ² kWh	205	149	167	138	139	155	128	312
Årsenergi, netto kWh/m ² , Munka Ljungbystudien	164	169	140	164	164	164	164	235
Årsenergi, netto kWh/m ² , idealv. Energisparkomm.	186	201	170	156	148	217	173	222
Antal bilar	1	1	1	2	1	1	-	1
Hushållets årliga körsträcka mil	1585	1500	1900	2000	1300	900	-	1500
Därav resor till och från arbetet	180	-	900	1250	600	500	-	100

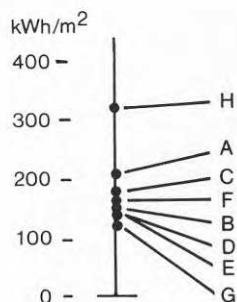
Årsenergi: Värme + hushållsel

Tabell 6.2 Extremvärden för årsenergianvändning/hushåll i fyra elvärmda småhus byggda 1972 och 1973.

Byggnads- år	Förbrukn. kWh/år	Storlek m ²	kWh/m ²	Inomhus- temp.	Antal hus- hållsmedl. Vuxna Barn	Ålders- grupp	Brutto årsink 1000 kr
1972	27 065	220	123	21	2	31-40	-
					3	7-18	
1972	11 009	140	79	17	1	71-	51-60
1973	38 823	242	160	22	2	31-40	191-
					3	7-18	
1973	13 261	132	101	22	2	51-70	0-50

6.3.2 Skillnader i dagboksfamiljernas energianvändning

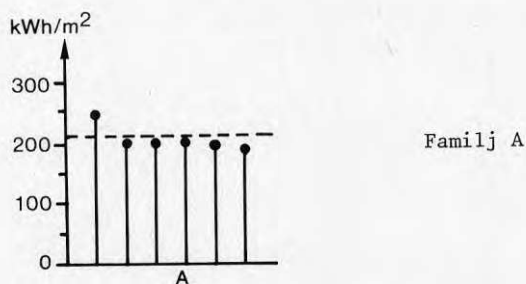
I de åtta dagboksfamiljerna har följande spridning av årsenergibehovet (värme + hushållsel) kWh/m² beräknats:



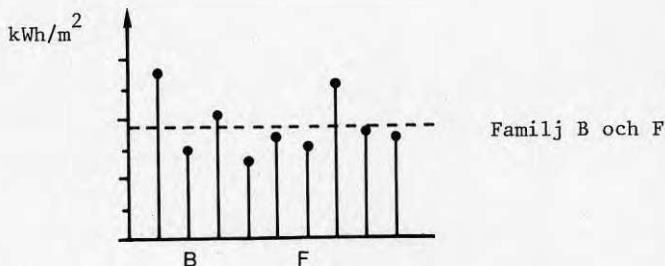
Familjen H har ett mycket högt värde, troligtvis beroende på husets ålder. Det är byggt 1900 och saknar modern isoleringsstandard. För att hitta en första jämförelsegrund inriktar vi oss på de olika husens byggnadsår. Aktuella att jämföra blir familjerna A, B, D, E, F, G där samtliga hus är byggda i början på 1970-talet. Vid en sådan jämförelse blir A klart avvikande.

För att finna ytterligare en jämförelsegrund ser vi hur de olika dagbokshusens värden förhåller sig till likartade hus i den direkta omgivningen. Värdet har tagits fram genom de svar vi erhållit genom enkätundersökningen.

6.3.3 Jämförelse dagbokshus med omgivande bebyggelse

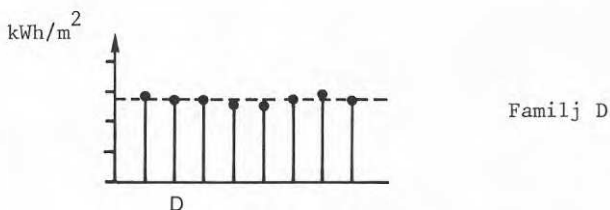


Omgivningen till familj A är en osäker bedömningsgrund, därför att A har vattenburen elvärme medan grannarna har oljeeldning. Det högsta värdet beror på en mycket hög hushållselförbrukning. Om vi bortser från denna extrem ligger A:s värden bra i nivå med sina grannars. Husen är byggda 1969-72.

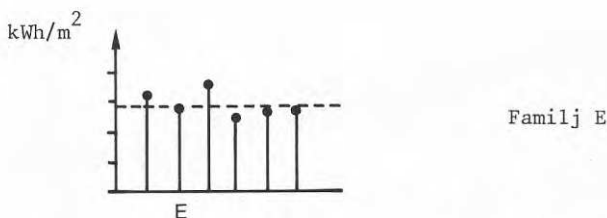


Även beträffande familjerna B och F är bedömningsgrunden osäker p.g.a. olika uppvärmningsformer och faktainsamlingsmetoder. De båda

extremvärdena kan förklaras med beräkningsunderlag från enkätsvaren. Om vi bortser från dessa avviker inte B, F markant från sin omgivning. Husen är byggda 1966-72.



Området där familjen D bor är homogent. Husen är gruppbyggda 1972. Samtliga är elvärmdda. Inga anmärkningsvärda avvikelser.



Även familjen E bor i ett homogent område. Alla hus har direktverkande el. Husen är byggda 1972-73. Inte heller här skiljer sig dagbokshushållet markant från omgivningen.

Familjerna C, G, H:s hus ligger i en sådan blandad bebyggelse vad gäller ålder och hustyp att en jämförelse inte är möjlig.

6.3.4 Slutsats

Materialet från dagboksstudien är inte tillräckligt för att man skall kunna dra några allmängiltiga slutsatser om sambanden energianvändning och familjesammansättning. Jämförelserna mellan dagbokshushållen och deras omgivning indikerar dock de skillnader som uppmätts i hushållens energianvändning som dels kan förklaras med byggnadernas utformning och ålder, och dels hushållens storlek och sammansättning. En tendens är att ju yngre bebyggelsen är desto mindre är skillnaderna mellan hushållens årliga energiförbrukning. De variationer som förekommer mellan dagbokshushållen och hushåll i dagbokshushållets omgivning är dock så små att de valda dagbokshushållen kan betraktas som typiska för sitt område vad beträffar energibehov för uppvärmning och hushållsel.

6.4 Disponibel tid

6.4.1 Definition

Vid införande av ny energiteknik är det av betydelse att lokalisera olika hinder för en innovationsspridning. Förutom institutionella hinder finns det hinder i den vardagliga familjesituationen. Om en energiteknik, som förutsätter daglig tillsyn och skötsel, skall införas, måste det också finnas tidsmässiga resurser till detta.

Hos varje individ och familj finns en viss tidsmängd som inte används till nödvändig tidsanvändning såsom förvärvsarbete, hemarbete, arbetsresor osv. Denna tidsmängd används allmänt sett till rekreation, socialt umgänge m.m. Vi kallar den för disponibel tid. Den disponibla tiden för varje individ och familj varierar p.g.a. storlek, ålderssammansättning, boendeform, förvärvsarbete m.m. T.ex. använder radhusboende män i Stockholmsområdet 9,5 timmar varje vecka till arbete med hus och tomt. Vidare har yrkesarbetande boende i lägenhet ca 7 timmars längre fritid varje vecka jämfört med de som bor i villa (Gillwik, 1979).

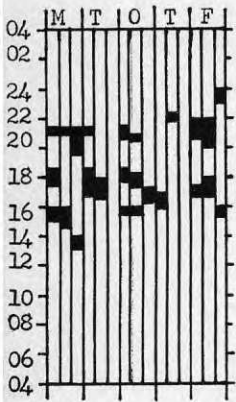
Hur och till vad olika individer och familjer använder sin disponibla tid avgörs av dess storlek, vilka värderingar och attityder individ, familj och samhälle har, samt vilket utbyte - socialt, ekonomiskt - man kan få. För varje individ och familj finns det en mängd olika möjligheter att utnyttja sin disponibla tid. Några möjligheter redovisas i figur 6.1. Det uppstår ett konkurrensförhållande mellan olika aktiviteter där individen/familjen tvingas göra ett val och en gradering av de olika möjligheterna.

6.4.2 Dagboksfamiljernas disponibla tid

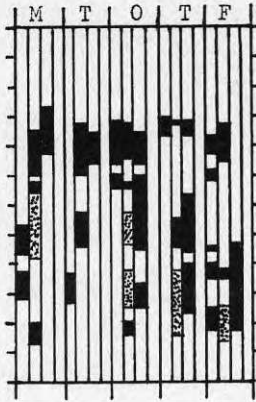
Med utgångspunkt från de redovisade aktivitetsprogrammen har den disponibla tiden för de vuxna beräknats. Beräkningarna omfattar vardagarna och redovisas i figur 6.2.

I familjen A arbetar båda föräldrarna heltid, i familjerna C, D, F, H arbetar en heltid och en deltid och slutligen förvärsarbetar mannen heltid i familjerna B, E, G och kvinnan hemarbetar. I familjen G är kvinnan periodvis dagbarnvårdare.

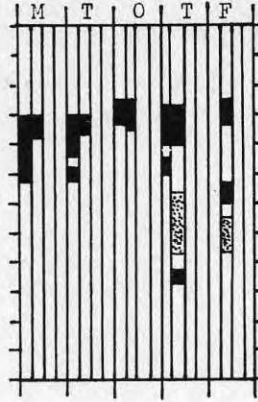
Fam. A



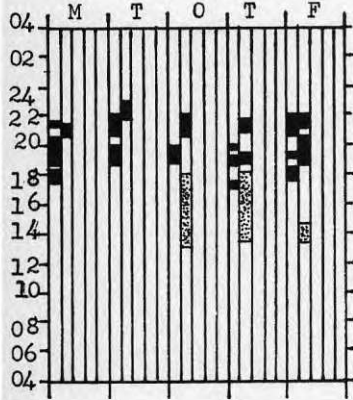
Fam. B



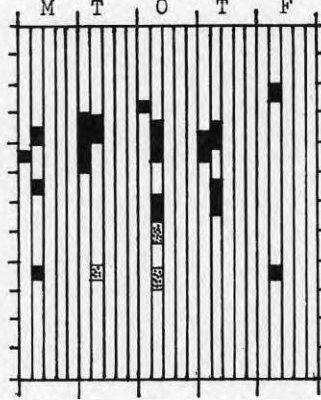
Fam. C



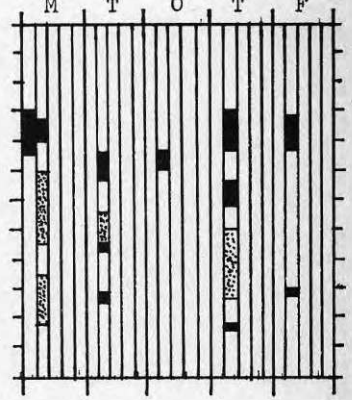
Fam. D



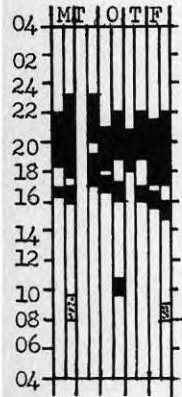
Fam. E



Fam. F



Fam. G



Fam. H



■ Disponibel tid
 ▨ Delvis disponibel tid

Figur 6.2 De vuxnas disponibla tid i dagboks-familjerna under en arbetsvecka.

Omdispositioner i en familjs dagliga tidsanvändning avgörs av en mängd faktorer, som inte bara rör den disponibla tidens förläggning och storlek. Speciellt möjligheterna till ekonomiskt utbyte i form av mindre energikostnader måste beaktas. Hur en familj väljer att disponera sina olika möjligheter avgörs också av förväntningar och attityder från omgivning och samhälle. I de flesta fall har troligtvis den disponibla tidens omfattning och förläggning på dygnet en stor betydelse för hur man fördelar den disponibla tiden.

6.5 Vecko- och normaldagsprogram

Varje dagboksfamiljs veckoprogram visar hur de olika familjemedlemmarnas aktivitetskedjor ser ut och hur de är knutna till varandra. I bilaga A redovisas varje familjs veckoprogram. Redovisningen är uppbyggd på en tidsaxel med varje familjemedlems aktivitetskedja särredovisad för samtliga veckodagar.

Bland dessa veckoprogram har sedan valts ett "normaldagsprogram". Normaldagsprogrammet har valts så att det visar en typisk vardag för familjen. Dessa vardagsprogram har sedan lagts till grund för beräkningar av resp. programs energibehov. Beräkningarna redovisas i form av tid-effektdiagram i bilaga B. Tid-effektdiagrammen ger en översikt av sambanden mellan varje familjemedlems vardagsprogram och hushållets sammanlagda energianvändning. Vid jämförelser mellan familjernas normaldagsprogram kan man konstatera stora skillnader både i kontinuerligt energibehov och i energibehovets variation över dygnet.

6.5.1 Dagboksfamiljernas transportarbete

De flesta av dagboksfamiljerna använder en stor energimängd till dagliga transporter. Av de åtta dagboksfamiljerna har sju bil. Familj D har två. I de flesta fall används bilen till resor till och från arbetet. I en del fall används bilen också aktivt i arbetet. (Resor i arbetet är ej medtagna i redovisningen).

Tabell 6.3 Dagboksfamiljernas energianvändning till egna transporter och arbetsresor med egen bil i förhålland till deras totala energianvändning.

	Familj							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Total energi- användning kWh/år ¹⁾	45 000	32 500	35 800	42 200	37 700	22 500 (28 700)	17 400 (25 100)	50 600 (67 800)
Därav transporter med egen bil kWh/år	13 800	13 100	16 600	17 400	11 300	7 800	-	13 100
%	31	40	46	41	30	35 (27)	-	26 (19)
Arbetsresor i % av all bilkörning	11	-	47	63	46	56	-	67

1) Siffrorna redovisas netto för uppvärmning/hushållsel och brutto för bilkörning p.g.a. de elvärmda husens dominans. För familjerna F, G, H redovisas också bruttosiffrorna.

Den årliga körsträckan varierar kraftigt mellan de olika familjerna. Familjen F kör 900 mil medan familjen D kör 2 000. Borträknas arbetsresor och endast hushållsresor medtages, blir variationen mellan högsta och lägsta värde 1 500 mil resp. 400 mil. Hushållens användning av transportenergi i förhållande till deras totala energianvändning redovisas i tabell 6.3.

Med stigande energipriser blir transportarbetet en allt större utgiftspost för samhälle och hushåll. Hushållen har möjligheter att till viss del kompensera sig för detta genom att minska andelen nöjes och service-resor, men denna har skiftande storlek hos de olika familjerna.

Andelen arbetsresor varierar också kraftigt mellan dagboksfamiljerna. Arbetsplatsernas belägenhet förutsätter för de flesta familjer ett stort transportarbete. Möjligheter till samåkning samt utnyttjande av kollektiva transportmedel kan variera starkt beroende på arbetstider, arbetsplatsens placering, tillgång på kollektiva transportmedel, deras linjesträckning och turtäthet.

De flesta resor ligger på morgonen, eftermiddagen och kvällen. Få resor sker mitt på dagen. Kollektiva transportmedel utnyttjas sällan.

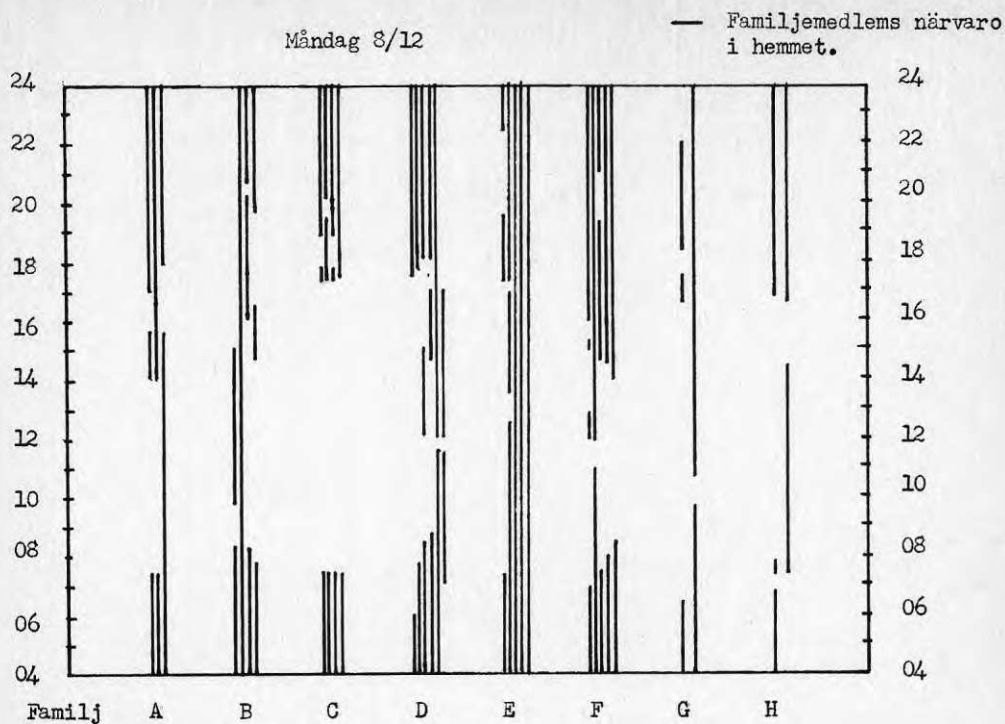
I de familjer där kvinnan är deltidsarbetande utanför hemmet utgörs arbetstiden av hela 8 timmars-dagar, därefter följda av lediga dagar. Om detta är ett dominerande drag hos de deltidsarbetande, har transportarbetet mitt på dagen inte ökat i samma takt som antalet deltidsarbetande. Dessa förlägger också sina arbetsresor på morgnar och kvällar.

6.5.2 Vistelsetider i hemmet

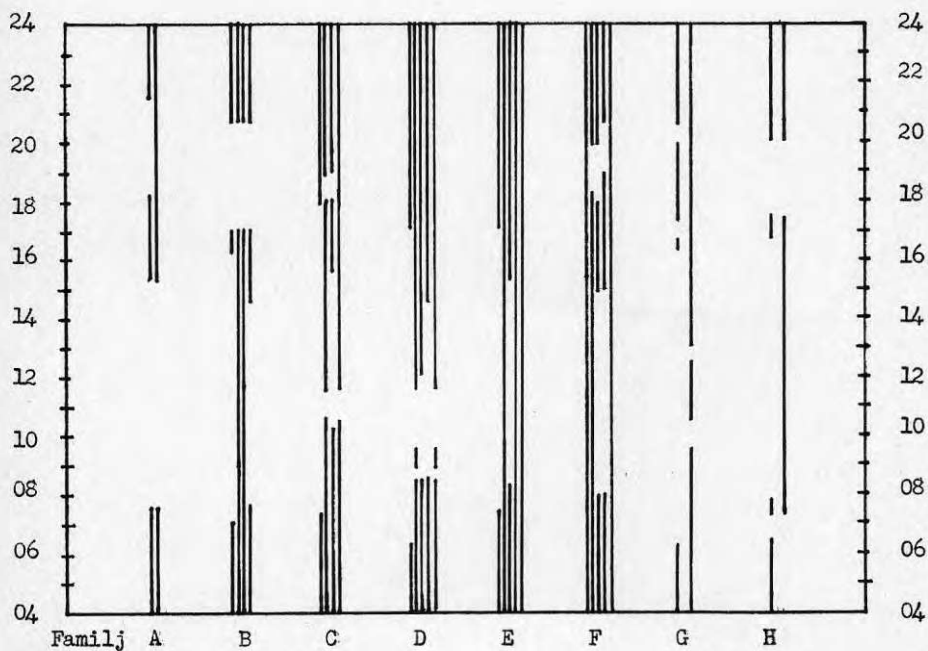
I figur 6.3 redovisas de olika familjemedlemmarnas vistelse i respektive hem. I de flesta hushåll är någon i familjen närvarande i hemmet större delen av dagen. I familjer där kvinnan är deltidsarbetande finns en längre frånvaro vissa dagar medan andra dagar kännetecknas av en hög närvaro. Detta stämmer väl överens med de uppgifter som framkom genom enkätmaterialen där 39 % av husen står tomma minst tre timmar varje dag. Möjligheterna med aktivitetsstyrd reglering av bostädernas uppvärmning är således betydande, men kan inte användas som en generell energisparåtgärd.

6.6 Avslutning

Dagboksstudien av åtta familjers aktivitetsmönster och aktivitetsmönstrens energibehov ger ett mikroperspektiv på energiproblemen. Ytterst är det hushållen som har att välja hur man skall förändra sitt energibeteende. Av studien har framgått att större delen av energianvändningen är baserat på hushållens omgivning d.v.s bostadens storlek, arbetsplatsens belägenhet, arbetstiderna, energitekniken, m.m. Flera av dessa faktorer ligger utom det enskilda hushållets kontroll. Inom hushållets kontroll finns dock betydande möjligheter till ändrat energibeteende. Här har pekats på möjligheterna att reducera den stora andelen transportenergi. Betydande möjligheter finns även för en effektivare energianvändning på uppvärmningssidan. Svårigheten är dock att de generella energipolitiska medel som i dag finns för förändrad energianvändning inte kommer att kunna anammas av alla hushåll. Därtill är hushållens



Torsdag 11/12



Figur 6.3 Dagboksfamiljernas vistelsetider i hemmet.

vardagssituation alltför olika. Den disponibla tiden, den ekonomiska styrkan, de individuella transporterbehoven varierar från hushåll till hushåll. För att få en mer djupgående förändring av energibeteende och energianvändning behövs ett större lokalt ansvarstagande. Förutsättningen för ett ökat sådant ansvar och initiativ är dock en hög energimedvetenhet och kunskap om enkla tekniska och sociala energilösningar som kan inpassas i den lokala samhällsstrukturen.

LITTERATUR

Kap. 1

- Asplund, J. Om mättnadsprocesser. Argos förlag. Lund 1967.
- Castensson, R. Välja för framtid - om markanvändningsval och förtroendemannainflytande i kommunal planering. CWK Gleerup-Liber, Lund 1980.
- Hägerstrand, T. Om en konsistent individorienterad samhällsbeskrivning för framtidsbruk. Ds Ju 1972:25, Lund-Stockholm 1972.
- Hägerstrand, T. Kunskap om framtiden ur det förgångna. Ur Lunda-forskare föreläser, GWK Gleerup, Lund 1975.
- Johansson, C.R. Synpunkter på slutrapporten "Sol eller uran - att välja energiframtid". Avd. för arbetsvetenskap. Psykologiska inst. Lunds universitet 1979 (stencil).
- Järnegren, A., Ventura, F., Wärneryd, O. Samhällsutbyggnad och energiförsörjning. Byggnadsforskningsrådet. Rapport R52:1980.
- Madsen, K.B. Motivation - drivkrafterna bakom våra handlingar. Wahlström & Widstrand, Stockholm 1970.
- SOU 1980:35 Energi i utveckling (EFUD 81). Delegationen för energiforskning.

Kap. 2

Vattenbyggnadsbyrån Områdesplaner för Ängelholms kommun. 1979.

Kap. 3

- Energisparkommittén Energisparguiden för fastighetsägare. Stockholm 1979.
- Eriksson, S.I., Fog, H. Energiomsättningen i Gävle - metoden för översiktliga studier av energiomsättningen samt kalkyler över minskning av energianvändningen. Rapport R66:1977 Byggnadsforskningen, Stockholm 1977.
- Oljekonsumenterna (OK) OK värmedata. Broschyr, Stockholm 1980.

Kap. 5

- EFUD 81 Program för forskning, utveckling och demonstration inom energiområdet 1981/82 - 1983/84. Delegationen för energiforskning. SOU 1980:35.
- Regeringspropositionen 1979/80:170 Om vissa energifrågor.

Kap. 6

Gillwik, L. Småhuslyckan - finns den? BFR, A & W International.
Stockholm 1979.

Energisparkommittén Energisparboken. Stockholm 1978.

B I L A G O R

- Bilaga A: Veckoprogram för de undersökta familjerna
- Bilaga B: Tidsanvändning och energi - Tid-effektdiagram
- Bilaga C: Enkätformulär

BILAGA A:
Veckoprogram för de
undersökta familjerna.

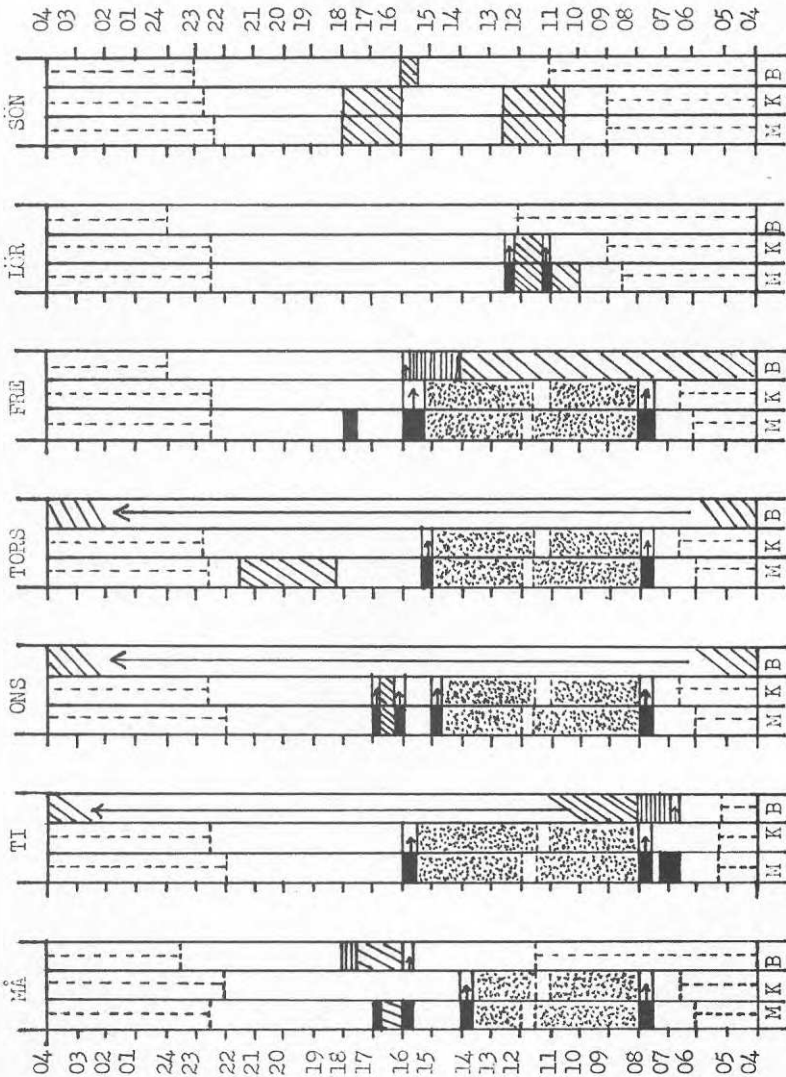
TIDSANVÄNDNING PER DYGN UNDER EN VECKA.

Familj A.

Man lärare
Kv lärare
Barn studerande

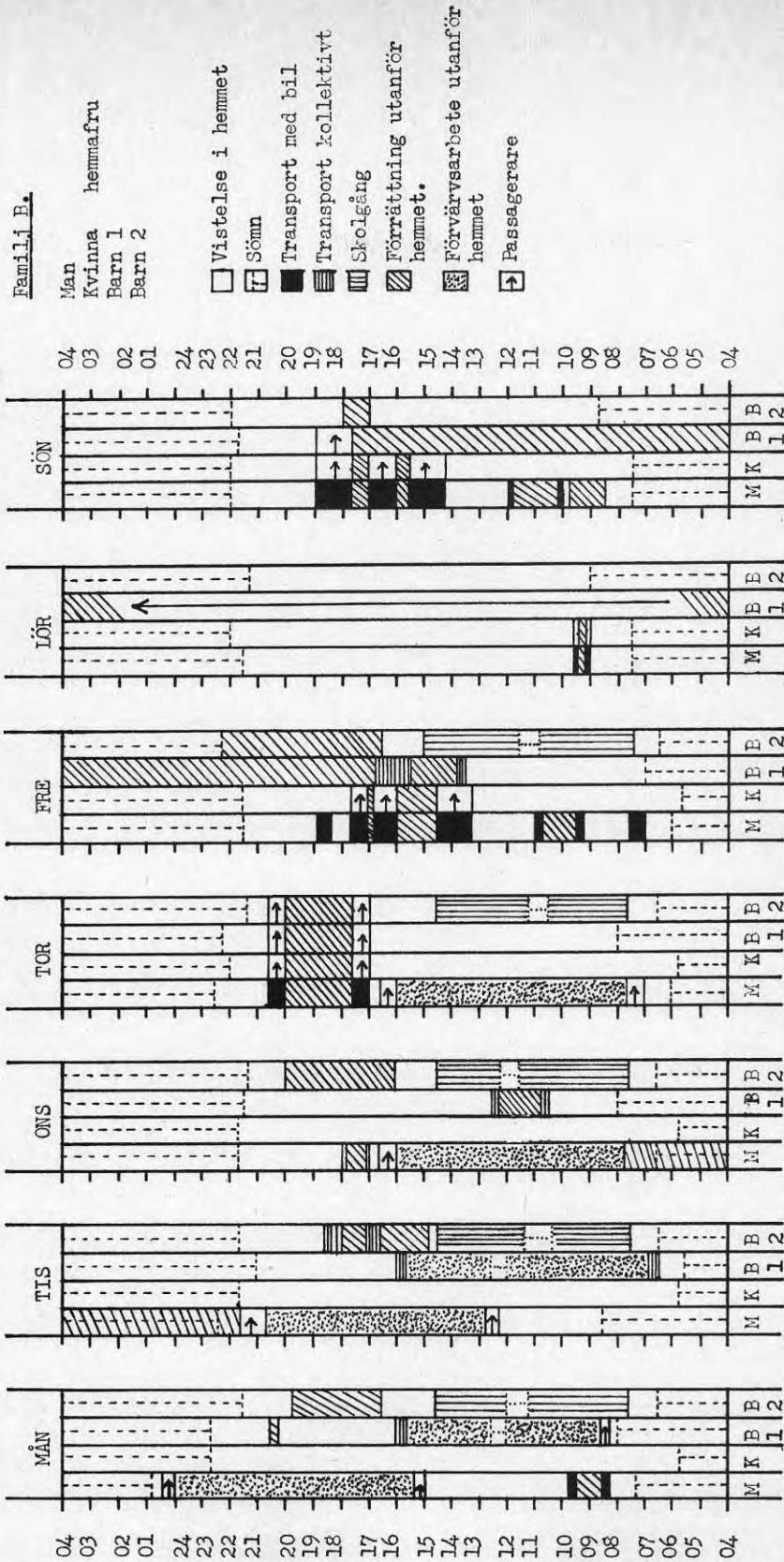
- Vistelse i hemmet.
 ▣ Sömn.
 ■ Transport med bil.
 ▨ Transport kollektivt.
 ▩ Förrättning utanför hemmet.
 ▧ Förrättningsarbete utanför hemmet.
 ↗ Passagerare

VECKA 50.



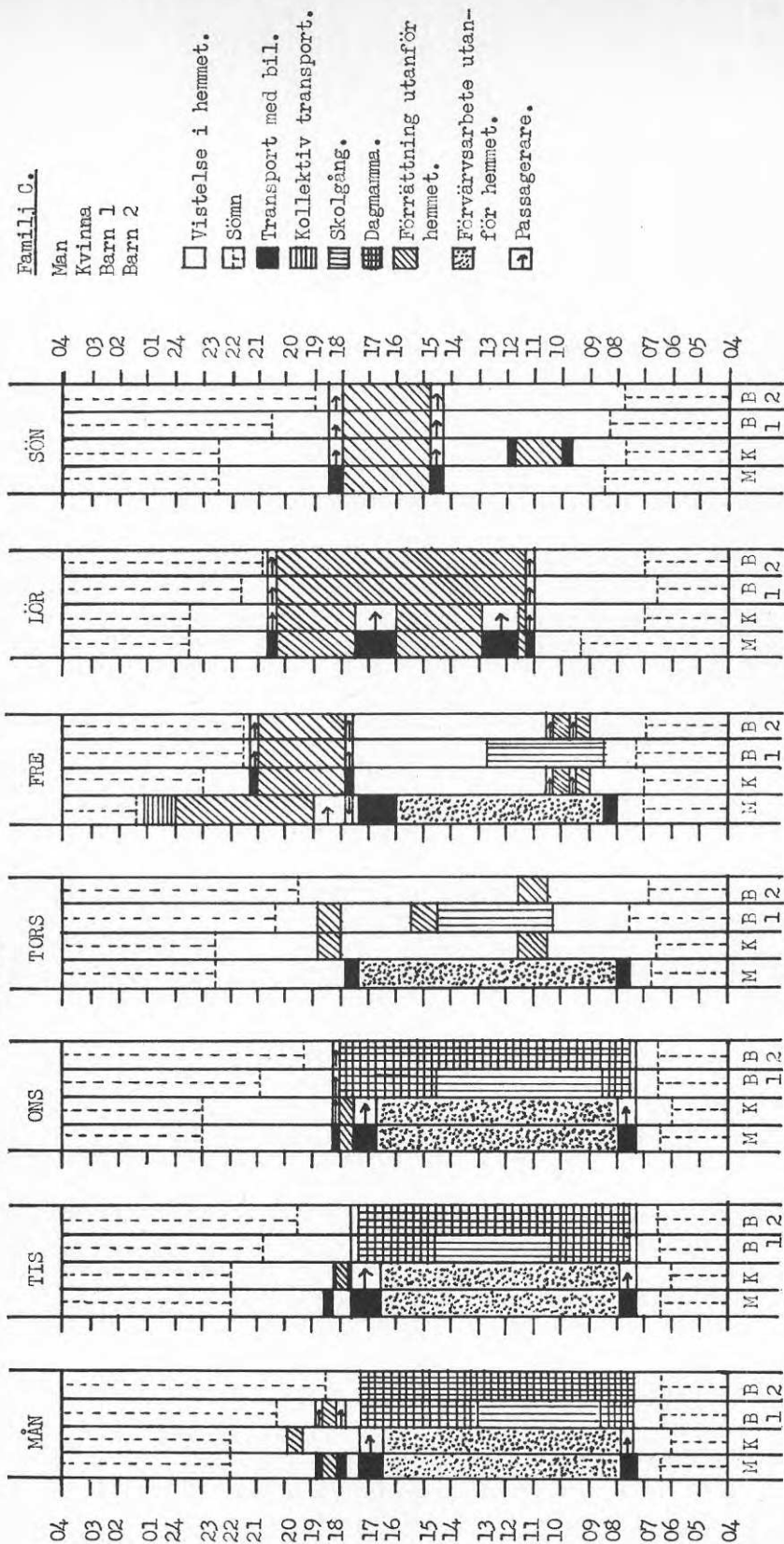
TIDSANVÄNDNING PER DAG UNDER EN VECKA.

VECKA 50



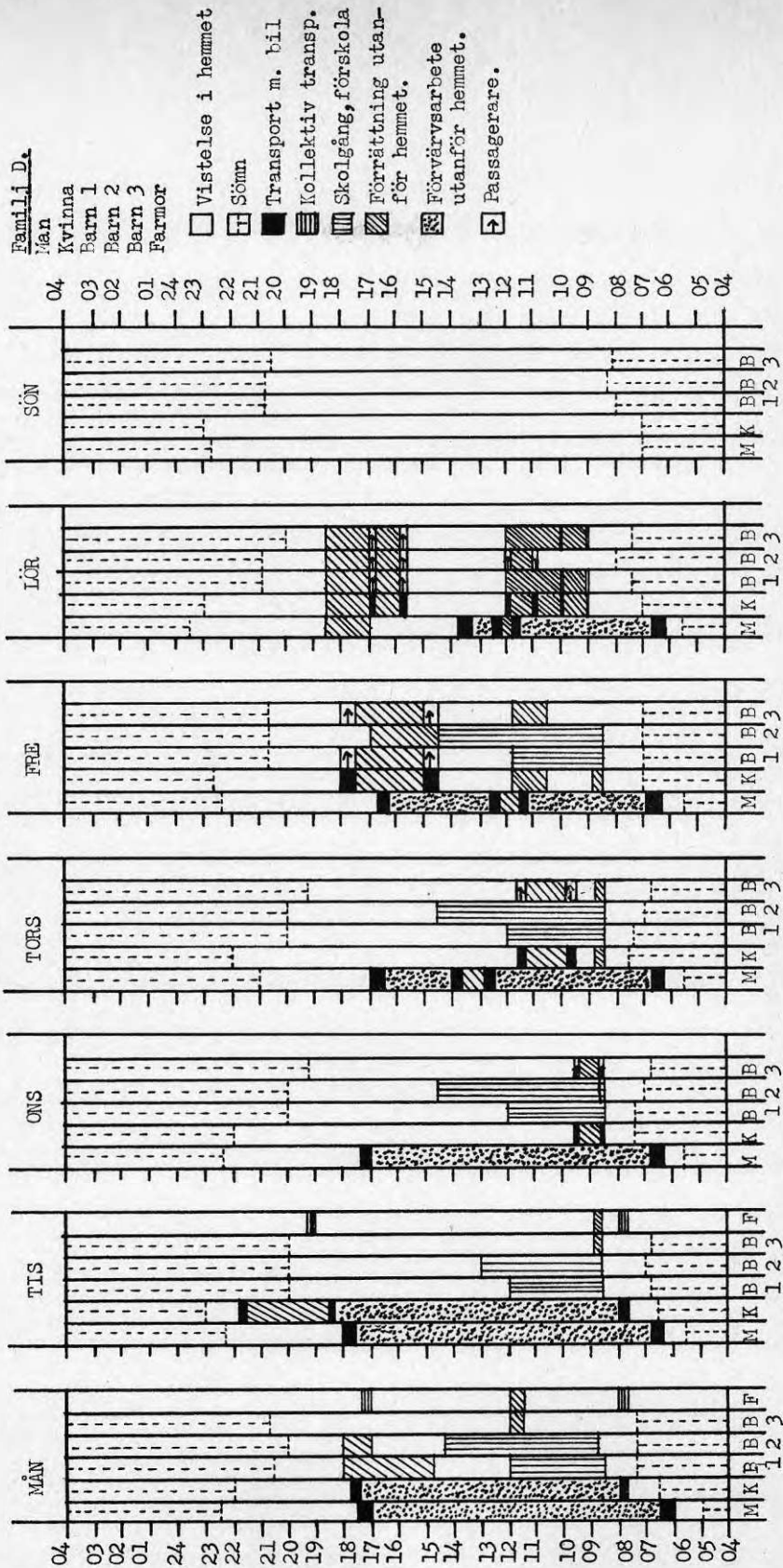
TIDSANVÄNDNING PER DYGN UNDER EN VECKA.

VECKA 50



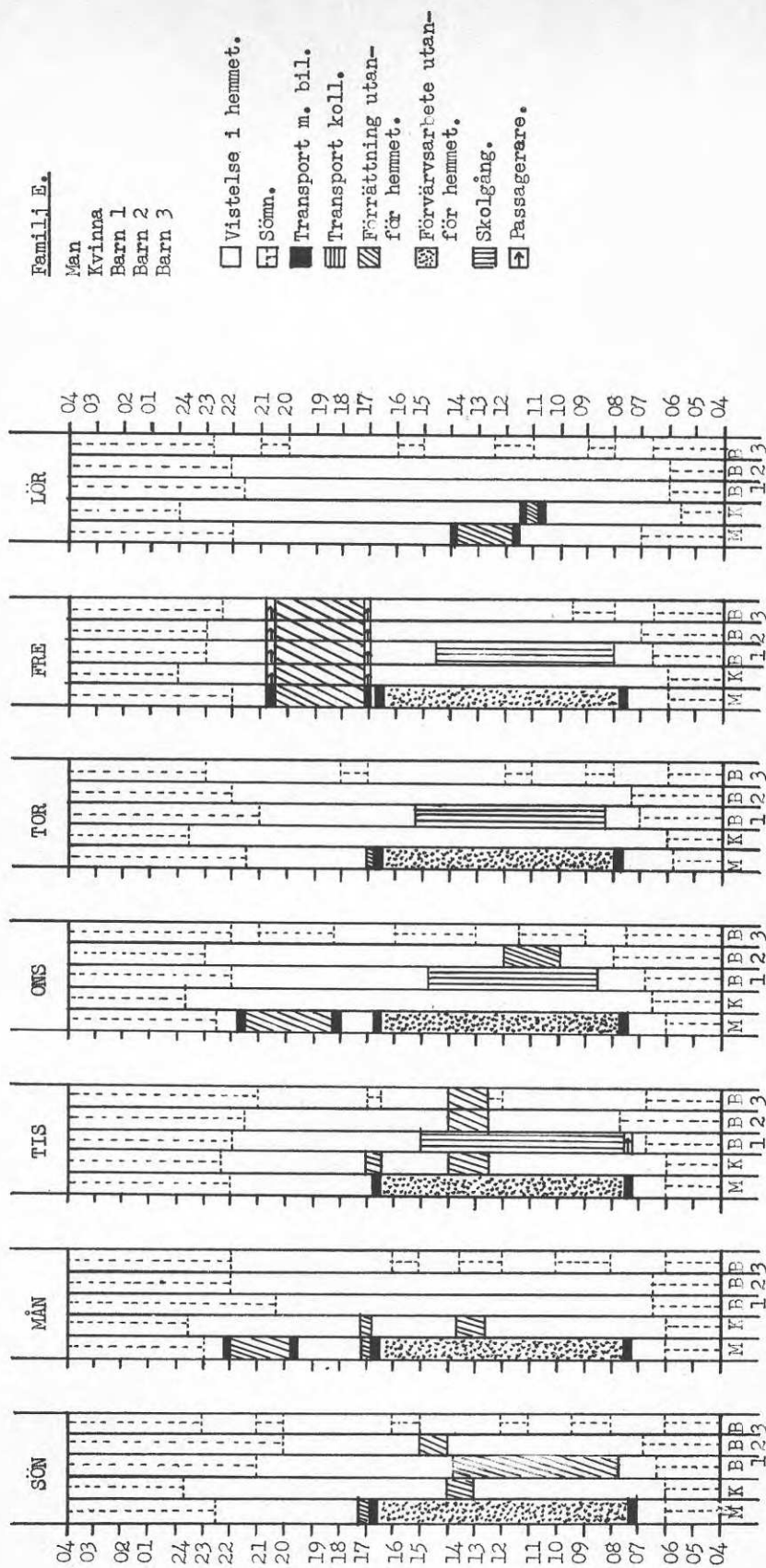
TIDSANVÄNDNING PER DYGN UNDER EN VECKA.

VECKA 50.



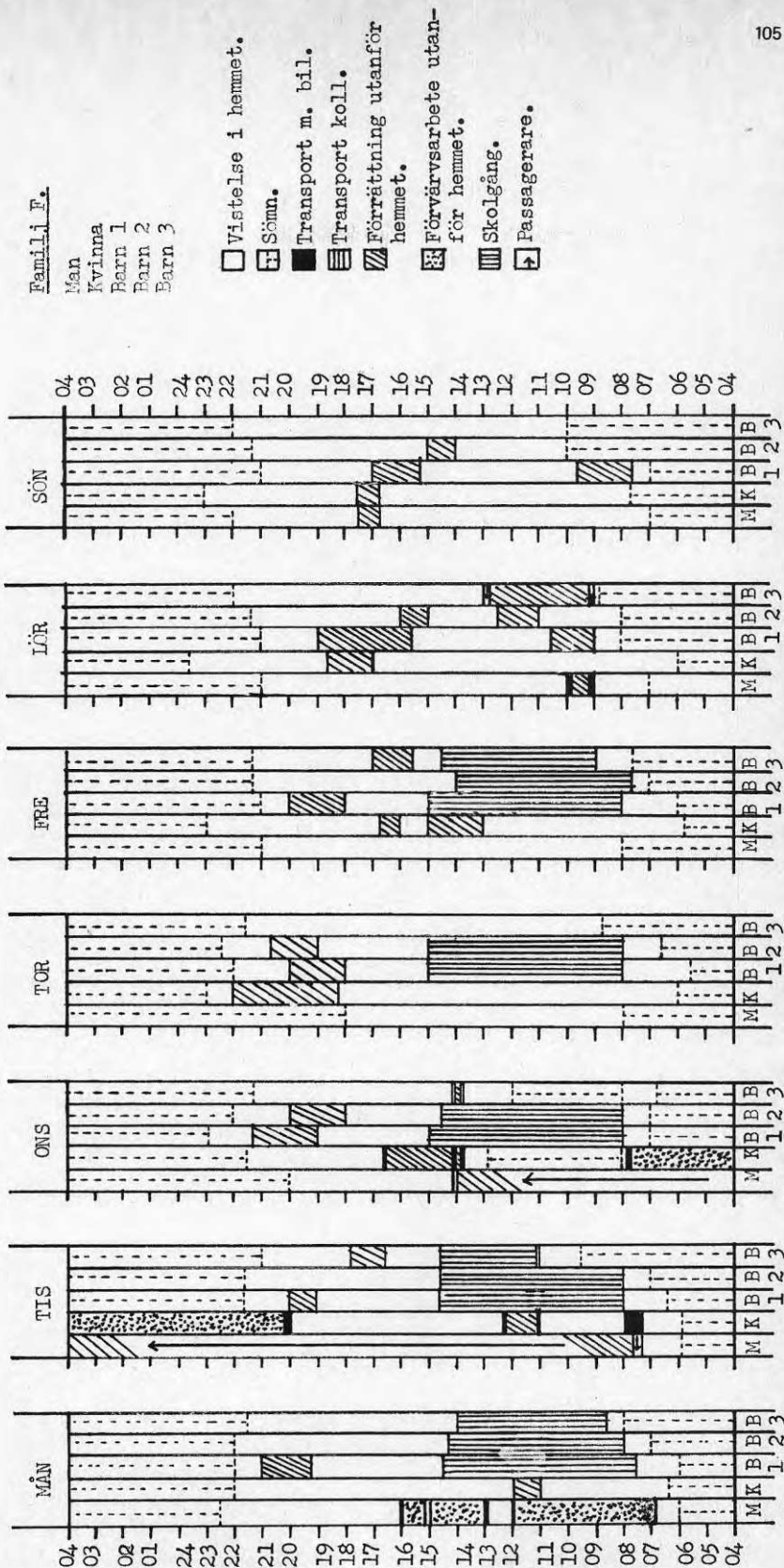
TIDSANVÄNDNING PER DYGN UNDER EN VECKA.

VECKA 50.



TIDSANVÄNDNING PER DYGN UNDER EN VECKA.

VECKA 50.



Bilaga B:
Tidsanvändning och
energi - Tid-effekt-
diagram

Beräkning av daglig energianvändning

Vid beräkning av mängden energi som används vid de olika aktiviteterna har nedanstående effektförteckning använts (Energikommittén 1978):

Typ av elapparat	Effekt i watt (W) (genomsnittsvärde)	Typ av elapparat	Effekt i watt (W) (genomsnittsvärde)
Glödlampa 60 W	60	Köksfläkt med lampa	200
Lysrör 40 W	47	Hårtork	500
Kylskåp 140 liter	110	Rakapparat	10
Frys 300 liter	160	Dammsugare	500
Liten kokplatta	1.000	Elvisp eller köksmaskin	100-400
Ugn	1.600	Elkamin (strålvärmare)	1.000
Tvättmaskin för lägenhet/villa	2.000-4.000	Värmebläkt	2.000
Torkskåp	2.000	Kupévärmare	1.000
Centrifug	150	Motorvärmare	550
Strykjärn, termostat	1.000	Brödrost, 8 skivor per dag i 10 dagar	800
Kallmangel	100	Kaffebyggare, 8 koppar per dag i 8 dagar	1.000
Diskmaskin (elvärd)	2.000		
Bastu	5.000		
TV	180-400 (6)		
Radio	10-80		
Band- eller skivspelare exkl. förstärkare	10		
2 x 15 W	80		

Mängden energi som använts till uppvärmning och varmvatten har beräknats utifrån avgivna enkätsvar. Total uppvärmningsmängd har fördelats på 270 x 24 timmar medan energi för varmvatten har delats med 365 x 24 timmar. Redovisad energimängd är tillförd energi (bruttoenergi). Det innebär att figurerna inte är fullt jämförbara då de oljeeldade husen F, G, H får en högre förbrukning än de elvärmade A-E p.g.a. att förluster ej blir medtagna i de senare.

Diagrammen visar inte alla detaljer eller dygnsvariationer för uppvärmning och varmvatten orsakade av termostatregleringar.

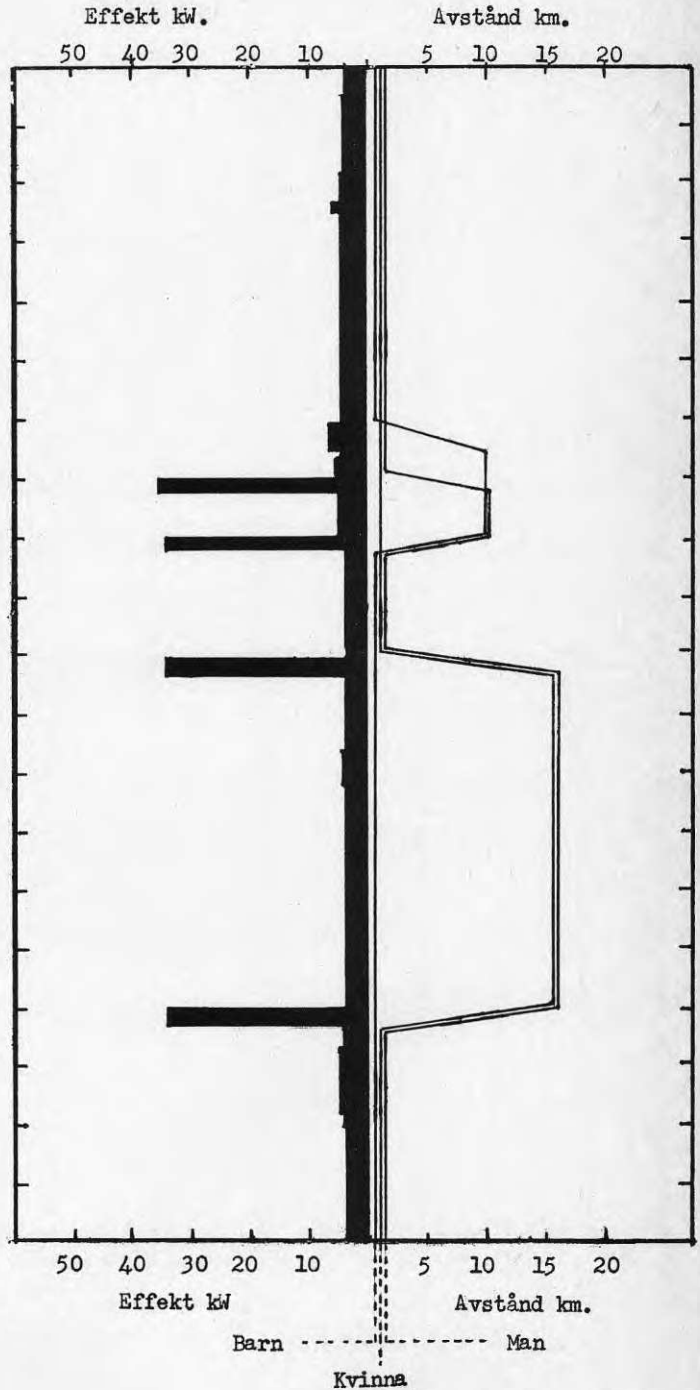
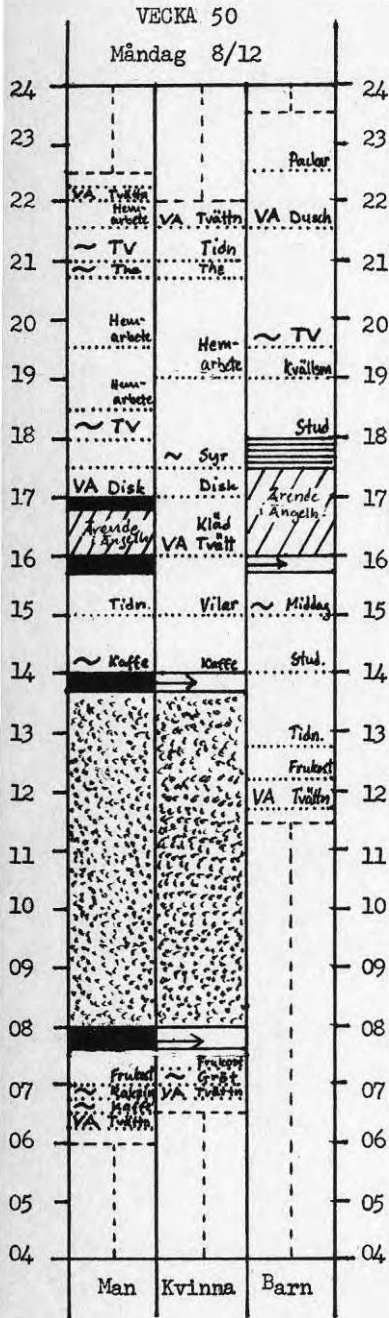
Streckade linjer vid transport markerar samåkning och hushållet har tillförts hälften av den beräknade energimängden.

DÄGLIG TIDSANVÄNDNING.

Familj A.

Tidsschema.

Energianvändning och transportmönster.

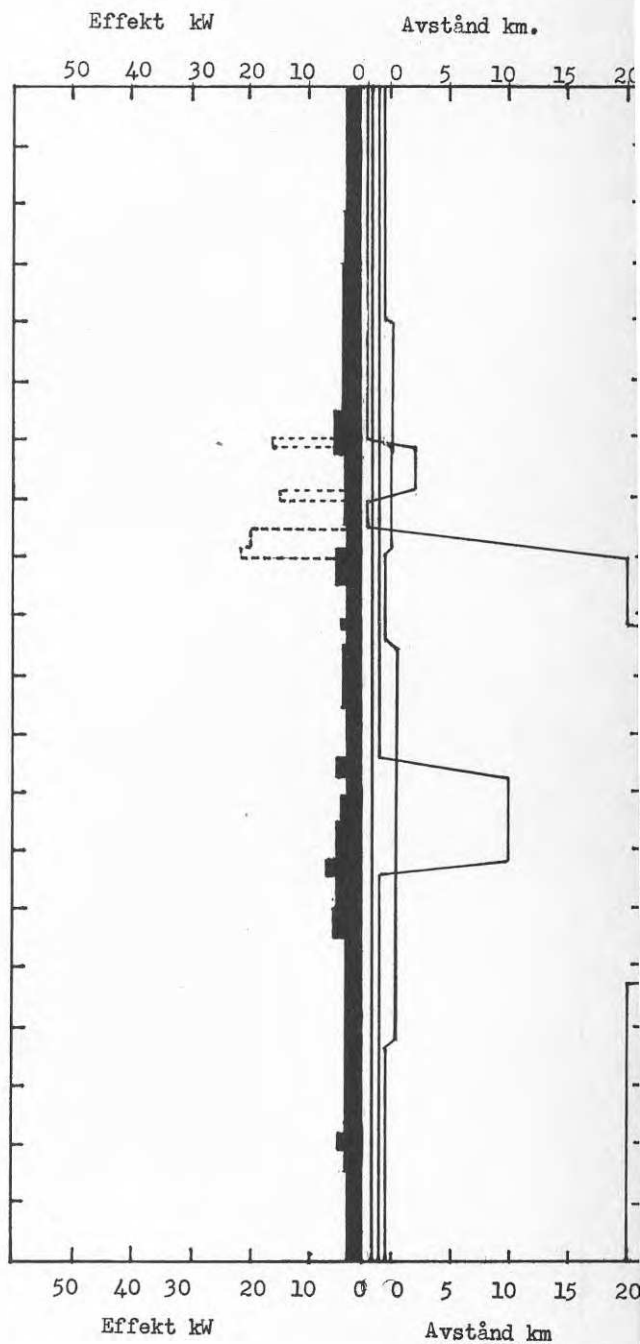
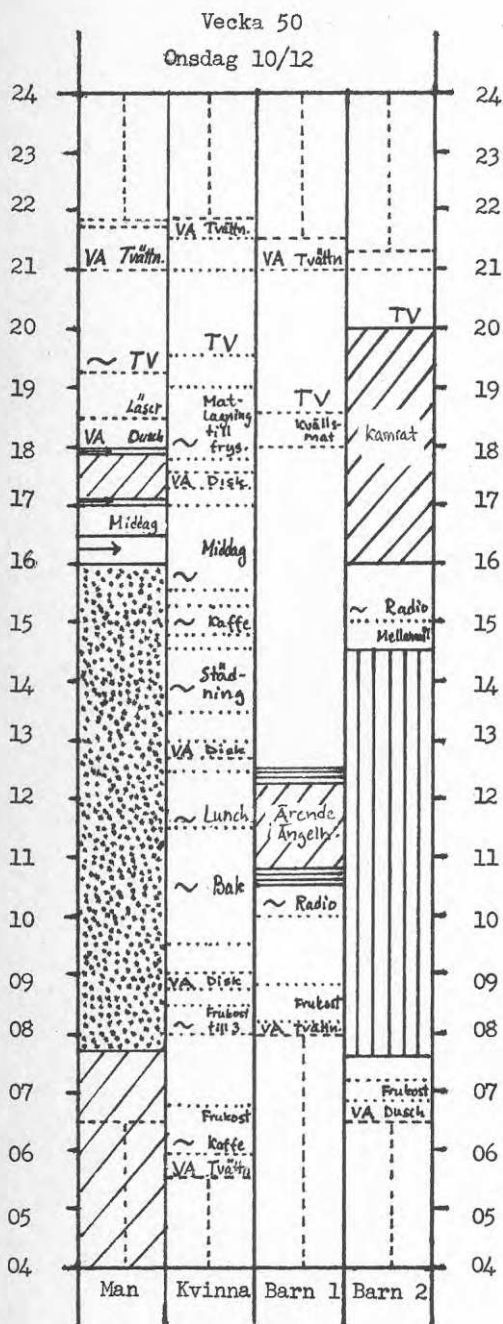


DAGLIG TIDSANVÄNDNING.

Familj B.

Tidsschema.

Energianvändning och transportmönster.



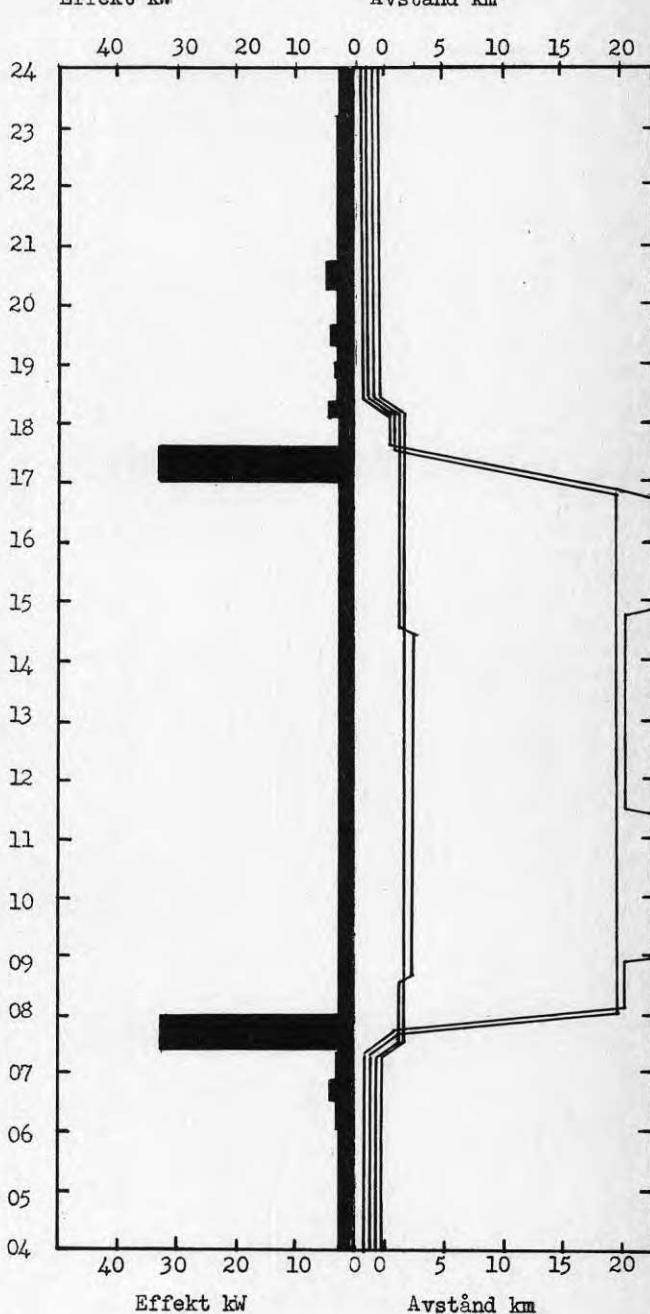
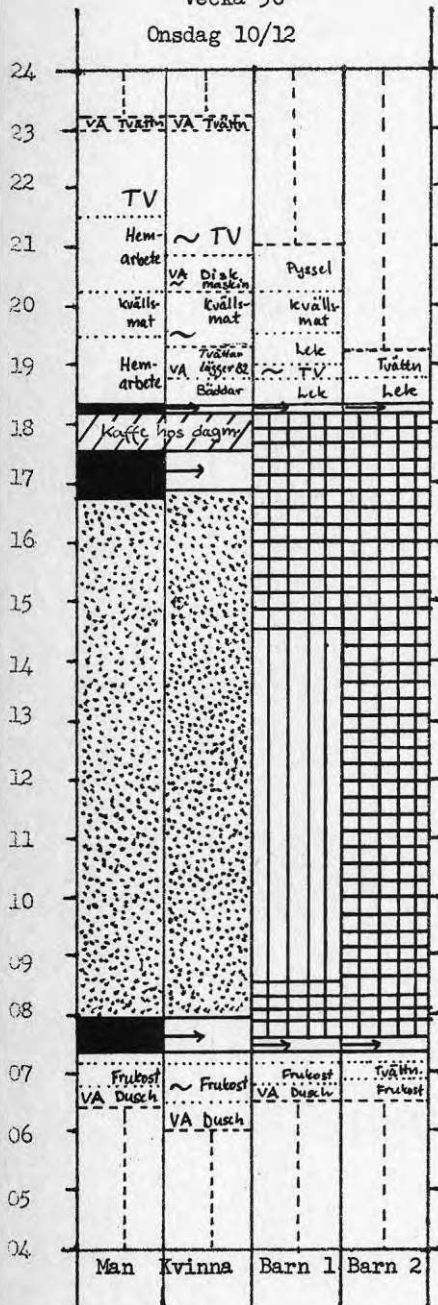
Tidsschema.

Energianvändning och transportmönster.

Vecka 50
Onsdag 10/12

Effekt kW

Avstånd km



Effekt kW

Avstånd km

DAGLIG TIDSANVÄNDNING.

Familj D.

Tidsschema.

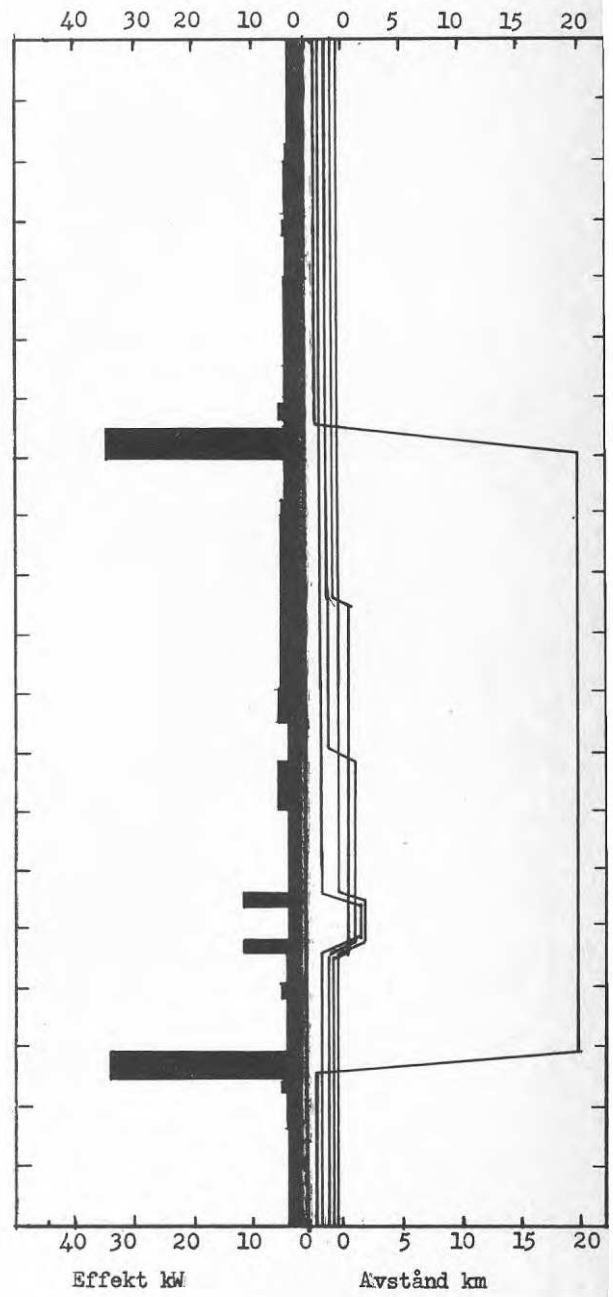
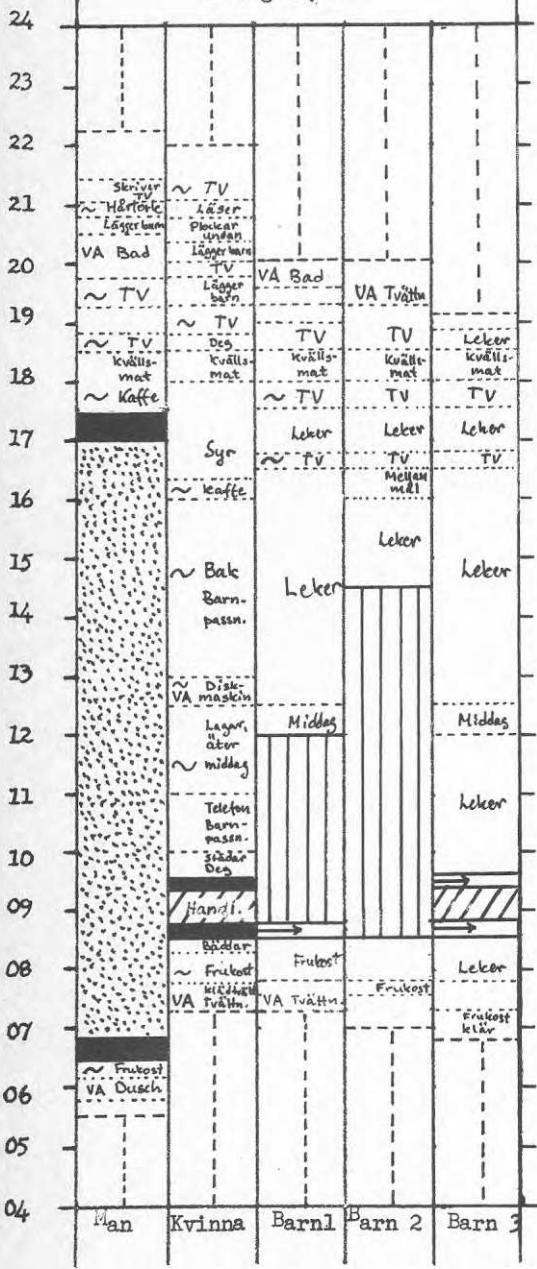
Energianvändning och transportmönster.

Vecka 50.

Effekt kW

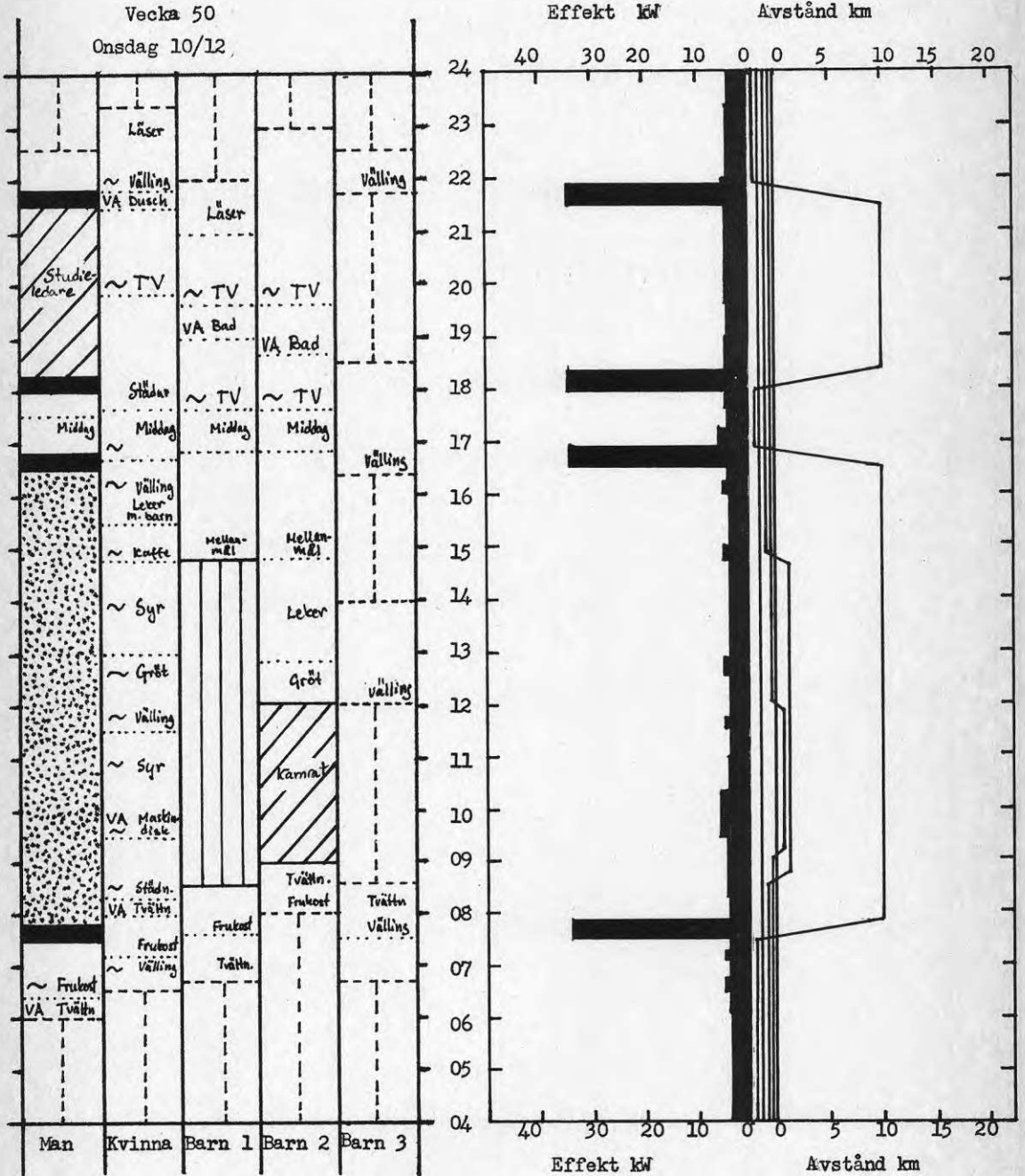
Avstånd km

Onsdag 10/12



Tidsschema.

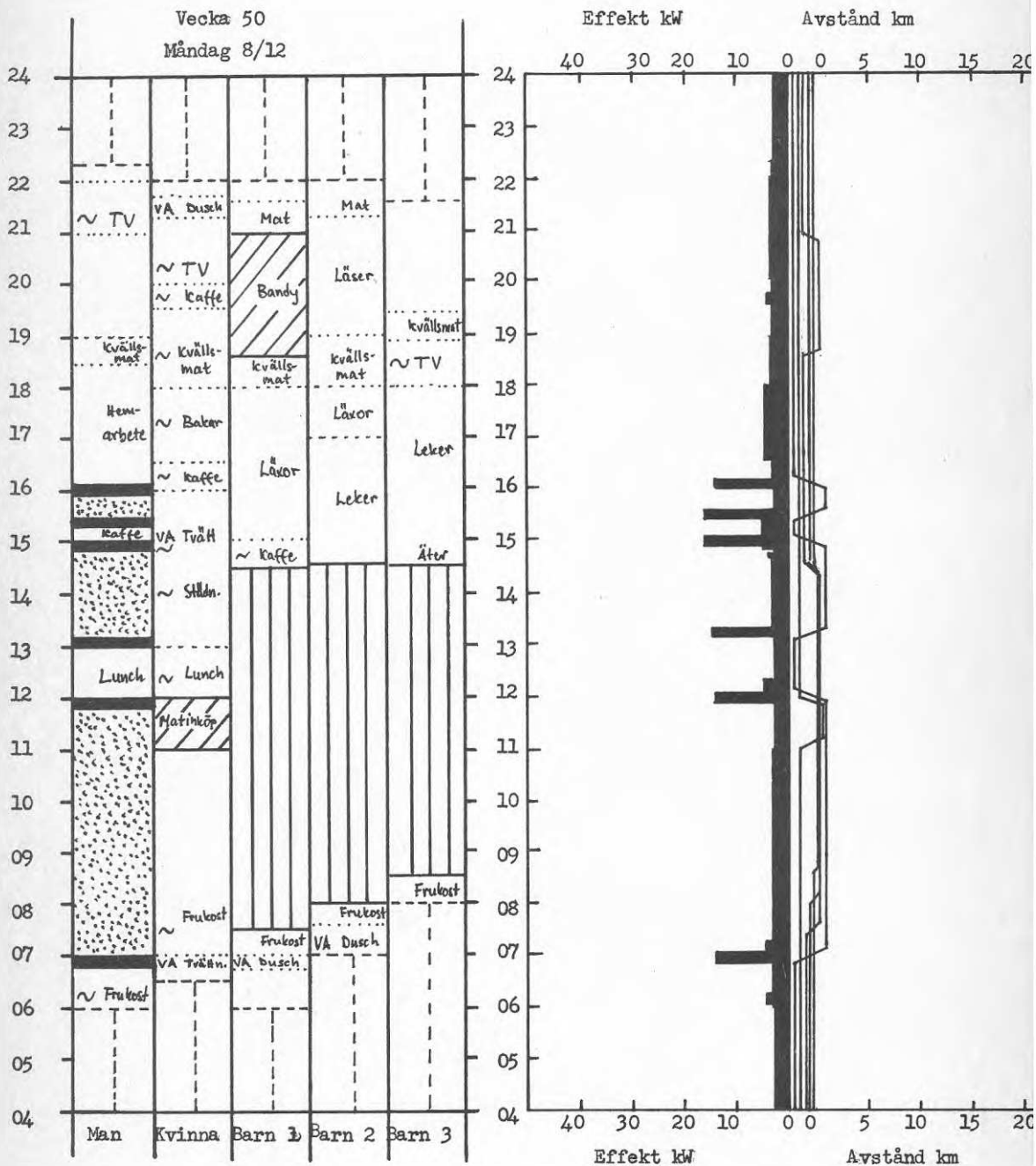
Energianvändning och transportmönster.



DAGLIG TIDSANVÄNDNING, Familj F.

Tidsschema.

Energianvändning och transportmönster.

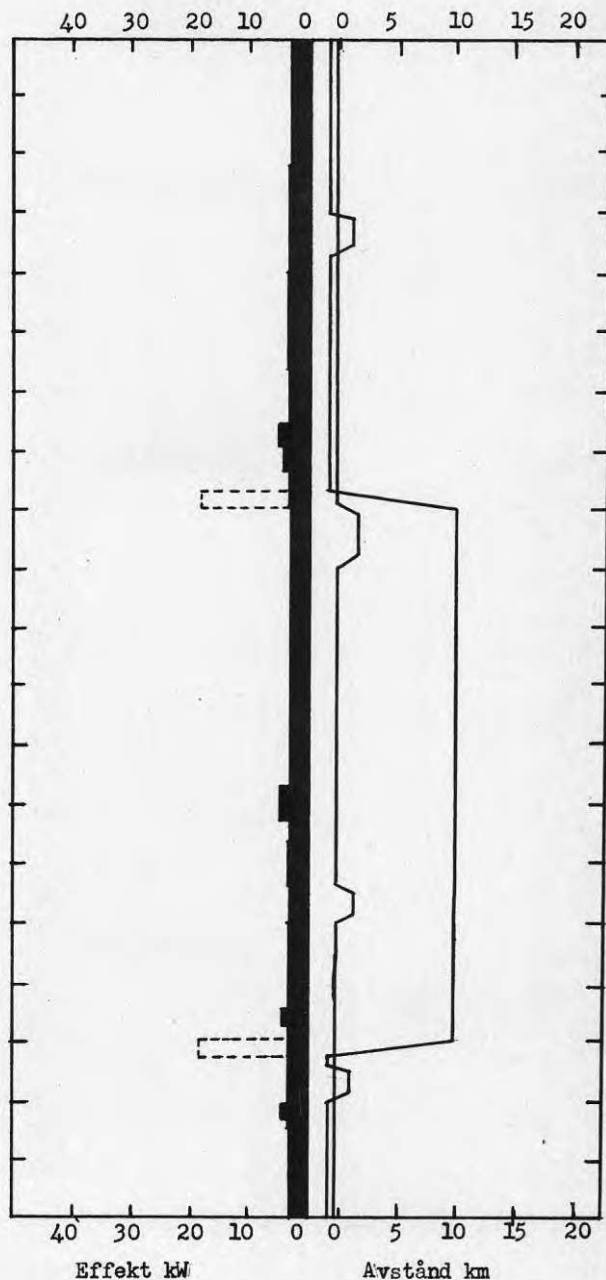
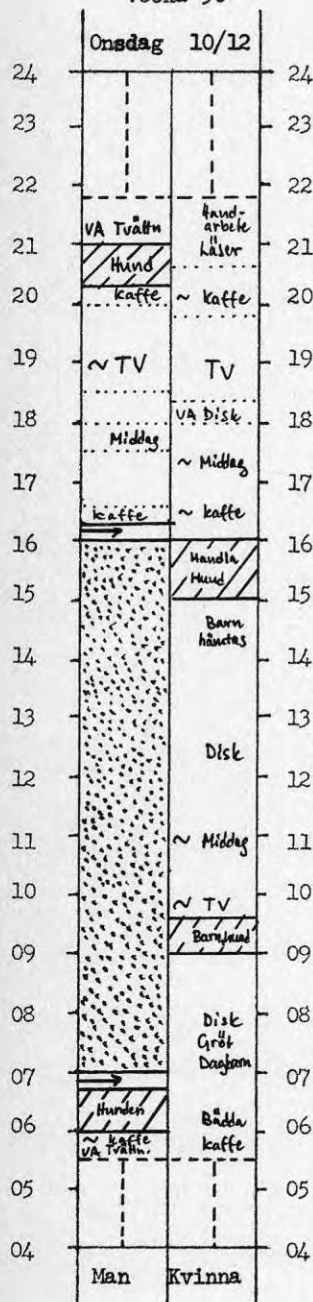


Tidsschema.Energianvändning och transportmönster.

Vecka 50

Effekt kW

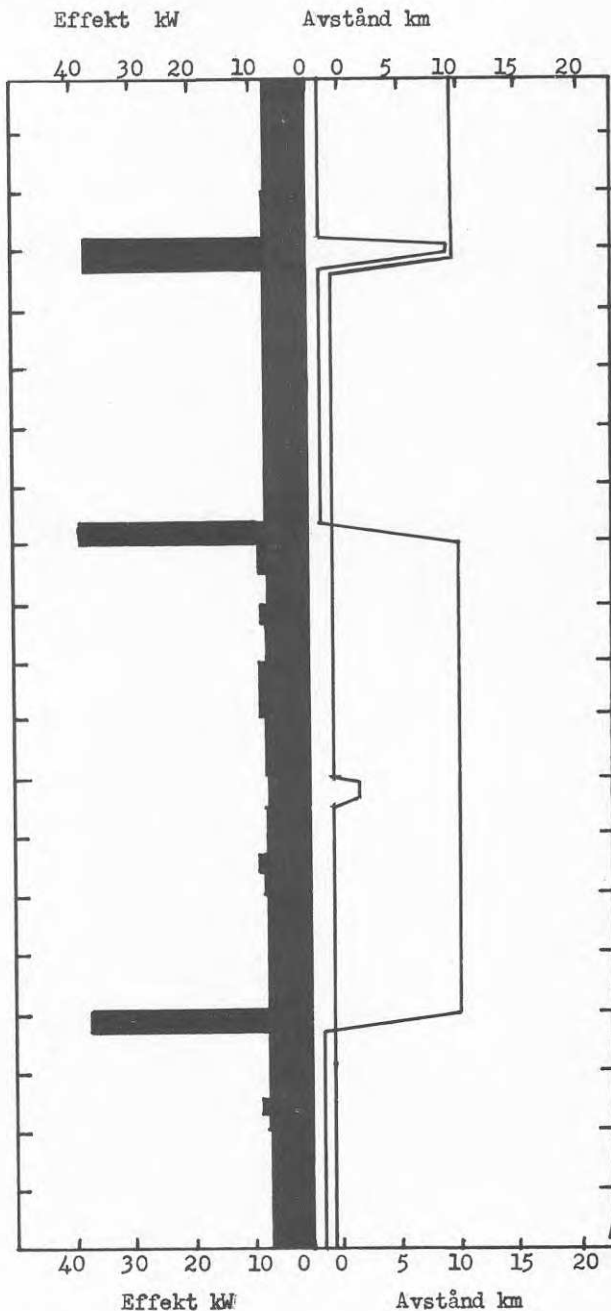
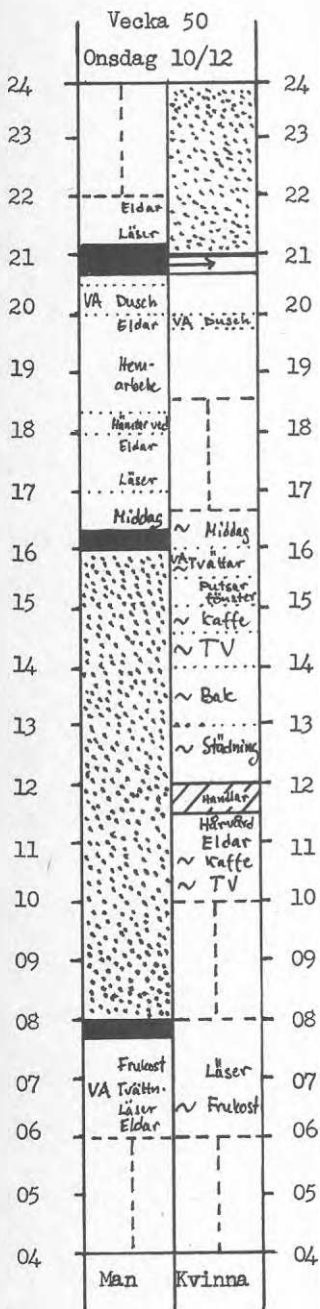
Avstånd km



DAGLIG TIDANVÄNDNING. Familj H.

Tidsschema.

Energianvändning och transportmönster.



LUNDS UNIVERSITET.
Institutionen för
kulturgeografi och
ekonomisk geografi.

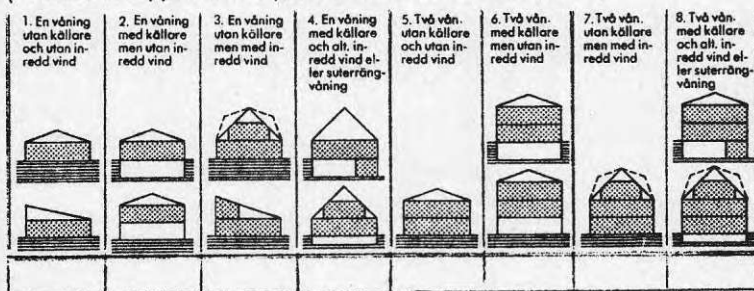
ENERGIUNDERSÖKNING - MUNKA LJUNGBY.

Fastighetens officiella beteckning:.....
Fastighetens adress:.....
Fastighetsägare:..... Tel:.....
Kontaktman (om annan än fastighetsägaren):.....
..... Tel:.....

HUSTYP.

1.

Sätt ett kryss för det hus som mest liknar ditt eget.
Du känner nog igen hustyperna från fastighetsdeklarationen.
(Är källaren uppvärmd, välj då motsvarande hus utan källare.)



2.

- Trähus*
 Stenhus

Isoleringstjocklek (Om ni vet det):..... mm.

Byggnadsår:

3.

Ange antalet lägenheter med ett rum och kök, två rum och kök osv. som inrymmer i ert hus.

1 RK 2 RK 3 RK 4 RK 5 RK 6 RK eller större.

4.

Lägenhetsyta (Avses yta som uppvärms till normal rumstemp.)

Antal lägenheter:..... st. Sammanlagd yta: m².
Antal butikslokaler:.... st. Sammanlagd yta: m².
Antal kontorslokaler:... st. Sammanlagd yta: m².
Övrig uppvärmd yta: m².
Summa uppvärmd yta: m².

*1/ Hus med träregelstomme + ytskikt av fasadsten (tegel eller liknande) räknas som trähus.

5a.

Är ni född och uppvuxen i Munka Ljungby?:

 Ja Nej → När flyttade ni hit?:19...

5b

 Ange antal hushållsmedlemmar:
 (märker med kryss).

	Antal	Ålder	0-6		7-18	19-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-
			Person	1	2						
Vuxna											
Barn		Barn	1								
			2								
			3								
			4								

6.

Ange sammanlagd årlig bruttoinkomst.

<input type="checkbox"/> 0 - 50 000	<input type="checkbox"/> 91 000 - 100 000	<input type="checkbox"/> 141 000 - 150 000
<input type="checkbox"/> 51 000 - 60 000	<input type="checkbox"/> 101 000 - 110 000	<input type="checkbox"/> 151 000 - 160 000
<input type="checkbox"/> 61 000 - 70 000	<input type="checkbox"/> 111 000 - 120 000	<input type="checkbox"/> 161 000 - 170 000
<input type="checkbox"/> 71 000 - 80 000	<input type="checkbox"/> 121 000 - 130 000	<input type="checkbox"/> 171 000 - 180 000
<input type="checkbox"/> 81 000 - 90 000	<input type="checkbox"/> 131 000 - 140 000	<input type="checkbox"/> 181 000 - 190 000
		<input type="checkbox"/> 191 000 -

7.

Finns personbil? Ja Nej

Antal:.....

Bil 1.

Modell:..... Tjänstevikt under 1000 kg
 över 1000 kg
 Årlig körsträcka:..... mil.
 Därav resor till och från arbetet:..... mil. Årsmodell:19....
 Resor i arbetet:..... mil.
 Bensinförbrukning/mil:..... l.
 Dieselförbrukning/mil:..... l.

Bil 2.

Modell:..... Tjänstevikt under 1000 kg.
 över 1000 kg
 Årlig körsträcka:..... mil.
 Därav resor till och från arbetet:..... mil. Årsmodell:19....
 Resor i arbetet:..... mil.
 Bensinförbrukning/mil:..... l.
 Dieselförbrukning/mil:..... l.

Bil 3.

Modell:..... Tjänstevikt under 1000 kg
 över 1000 kg.
 Årlig körsträcka:..... mil.
 Därav resor till och från arbetet:..... mil. Årsmodell:19....
 Resor i arbetet:..... mil.
 Bensinförbrukning/mil:..... l.
 Dieselförbrukning/mil:..... l.

8.

Finns MC/moped?: Ja Nej Antal:.....
 Sammanlagd årlig körsträcka:.....mil.
 Bensinförbrukning/mil:.....l.

9.

Antal personer som arbetar utanför hemmet:..... st.

Därav:

	Antal personer.	Ort	Avstånd km Enkel resa	Transportmedel	Samåkning		Orsak →
					Ja	Nej	
Heltid (Över 20 tim/ vecka.)							
Deltid (Under 20 tim/ vecka.)							

10.

Vilka av följande bekvämligheter har ni tillgång till i er bostad?:

- Dusch eller bad. Diskmaskin. Frys.
 Tvättmaskin. Färg TV. Bastu, elvärmd.
 Stereoanläggning. Svart/vit TV. Elspis.

11. Vilken inomhustemperatur har ni så här års?:° (grader)

Är denna lägre än vad ni hade vid samma tidpunkt förr om åren?: Nej Ja

↳ Sänkt° (grader)

12. Står huset tomt någon del av dygnet?:
(Mer än tre timmar)

Nej Ja

↳ Vilken tid:.....

Sänker ni temperaturen under den tiden?:

Nej Ja

↳ Hur mycket:.....° (grader)

ENERGIFÖRBRUKNING.

13. Vilken typ av värmeanläggning har ni?:

- Egen panna. Braskamin.
 Panncentral.
 Elradiatorer.
 Vattenburen elvärme.
 Övrigt.

14. Egen panna eller panncentral eldas med:

- Olja.
 Ved.
 Annat:.....

När installerades anläggningen: 19....

15. Kan pannan kombineras med andra bränslen?:

Nej. Ja.

↳ Vilka:.....

16. Är ni nöjd med er nuvarande anläggning?:

Ja. Nej.

↳ Varför:.....

17.

Har ni värmen frånslagen någon del av året och endast värmer varmvatten till hushållsbruk?:

 Nej. Ja.

↳ Vilken period?:.....

18.

Hur stor är förbrukningen per år av

Eldningsolja:..... m³.

Ved:..... m³.

Övrigt:..... (Elförbrukning skall ej anges).

19.

Vid olje- och vedeldning:

Leverantör:.....

Eldningsklass:.....

20.

(Ifylls endast vid butik.)

Vilka är de största elförbrukarna i storleksordning (%):

1.....%
2.....%
3.....%
4.....%
5.....%

21.

Vilken typ av ventilationssystem finns?:

Fläktstyrd ventilation. Självdrag. Värmeväxlare.

TILLSYN, SERVICE.

22.

Vem utför service på värmeanläggningen?:

Själv. Serviceföretag.

↳ Vilket:.....

Hur ofta utförs service?:

2 gånger om året. 1 gång om året.

1 gång vartannat år. Mindre än 1 gång vartannat år.

Vet ej.

ÅTGÄRDER.

23.

Har modernisering eller renovering med betydelse för energiförbrukning eller andra energibesparande åtgärder genomförts efter år 1973?:

Nej Ja → År:.....

Utgick energisparlån eller motsvarande?: Ja Nej.

24. Har ni bytt uppvärmningssystem?:

Nej Ja → År: 19.....

25. Beskriv evan vidtagna åtgärder (även från föregående sida. Frågor 23, 24. Ange även årtal). _____

Om ni har tilläggsisolerat. Hur tjock var isoleringen före?:mm.

Hur tjock är isoleringen nu?:mm.

Har åtgärderna lett till sänkt energiförbrukning?:

Nej Ja → Ungefär hur mycket?: _____

26. Beskriv planerade åtgärder: _____

Tror ni åtgärderna kommer att leda till sänkt energiförbrukning?:

Nej Ja → Ungefär hur mycket?: _____

27. Vilka önskemål har ni om energibesparande åtgärder?: _____

SYNUNKTER.

28. Tycker ni att det finns viktiga argument för energihushållning?:

Nej Ja

→ Vilka: _____

29.

Brakar ni diskutera hur er egen energiförbrukning skall kunna förändras?:

Nej Ja

→ Vem brukar ni diskutera med?:

- grannar
- arbetskamrater
- make/maka
- barn
- sötaren
- Övriga:.....

↓
På vilket sätt kan er energiförbrukning förändras?: _____

30.

Är ni beredd att medverka till energihushållning?:

Nej Ja

→ Vad krävs för att det skall kännas meningsfullt?:

31.

Har ni behov av rådgivning för att kunna medverka till energihushållning?:

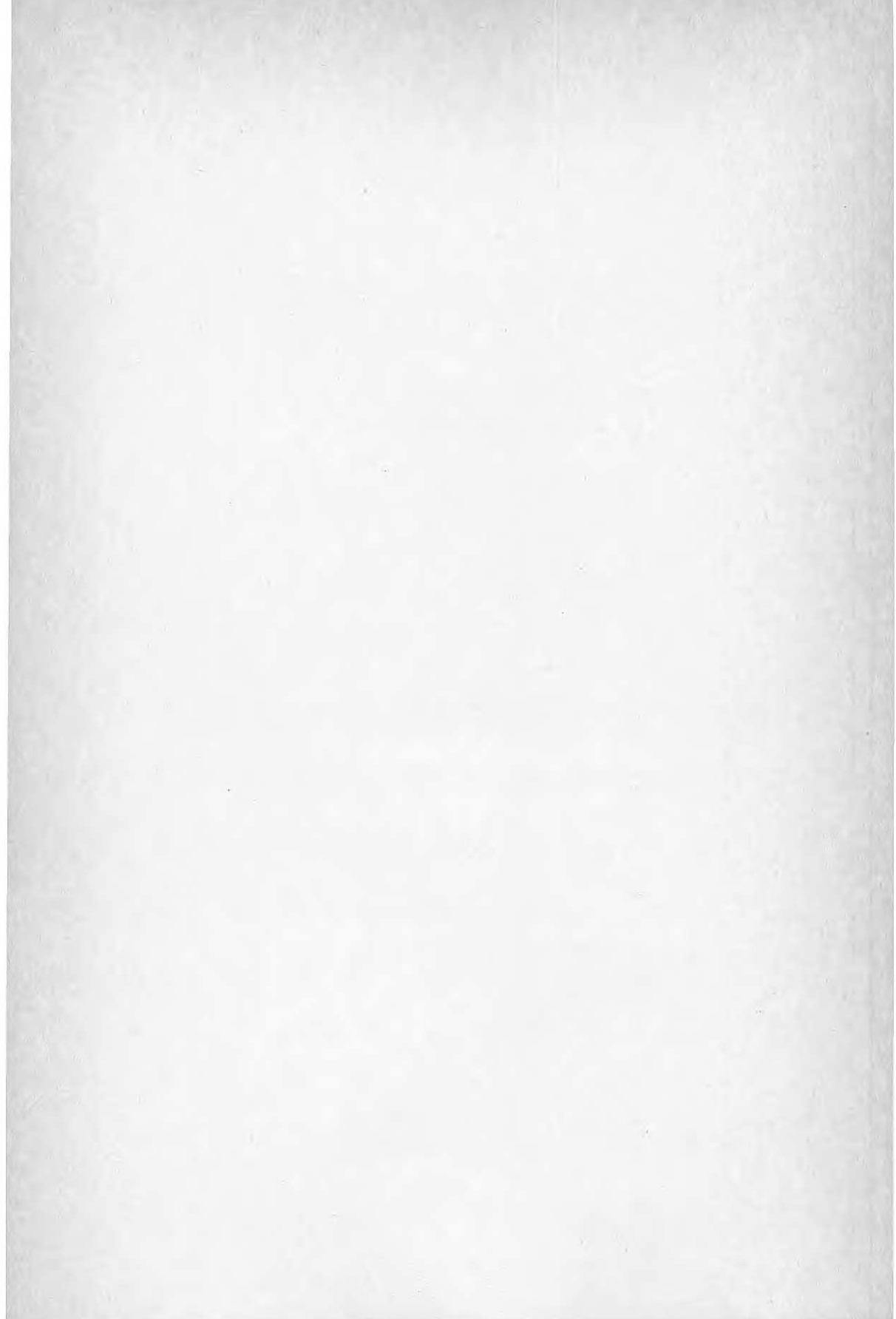
Nej Ja

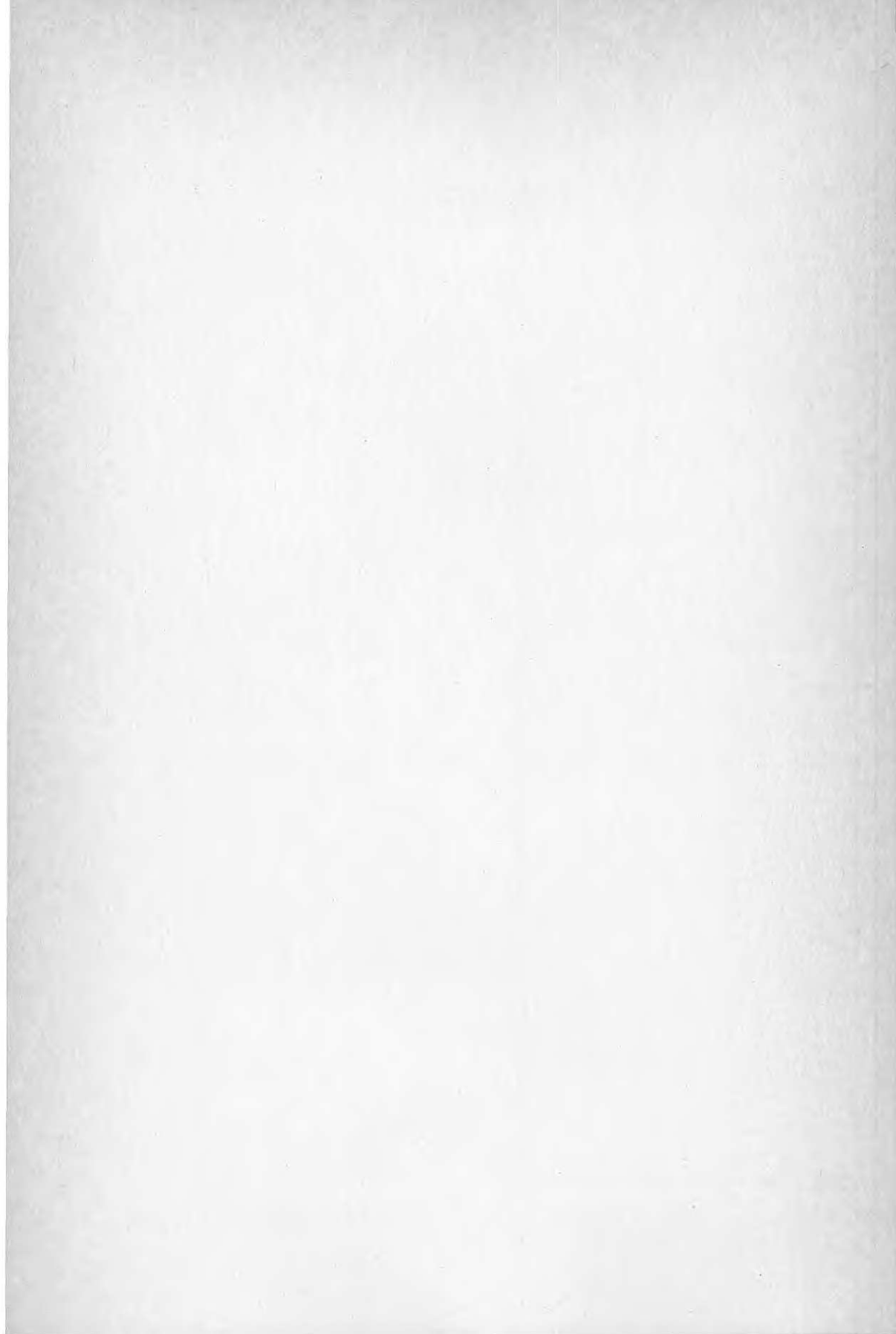
→ Vilken typ av rådgivning?:

- Hur man får ut bästa effekt av den nuvarande anläggningen.
- Teknisk rådgivning om ny teknik, isolering osv.
- Ekonomisk rådgivning.
- Konsumentupplysning. Jämförelser mellan olika alternativ. Bästa inköp.
- Hur man hushållar effektivast.
- Hur man förändrar levnadssätt för att medverka till energihushållning.
- Energibesiktning av ert hus.
- Övrigt:.....

↓
Hur vill ni få rådgivning?:

- Skriftlig.
- Någon som kommer hem.
- Någon man kan besöka.
- Någon man kan ringa.
- Annat sätt:.....





**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 790517-6
från Statens råd för byggnadsforskning till VBB AB, Malmö.**

R122: 1981

ISBN 91-540-3592-9

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700422

**Abonnemangsgrupp:
X. Samhällsplanering**

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

Cirka pris: 35 kr exkl moms