



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

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



Kommunala energisparöversikter

INSTITUTET FÖR
BYGGDOKUMENTATION

Accnr 80-2172

Plac Ser

**Metoder för insamling och
bearbetning av faktaunderlag för
kommunernas energisparverksamhet
i befintlig bebyggelse**

**Anders Nilson
Per-Olov Svensson
Bengt Wallin**

R
an/a

BYGGDOK

Institutet för byggdokumentation
Hälsingegatan 49
113 31 Stockholm, Sweden
08-34 01 70 Telex 125 63

Byggforskningsrådet

Ser

R144:1980

KOMMUNALA ENERGISPARÖVERSIKTER

Metoder för insamling och bearbetning av faktaunderlag
för kommunernas energisparverksamhet i befintlig bebyggelse

Anders Nilson
Per-Olov Svensson
Bengt Wallin

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780607-2 från Statens
råd för byggnadsforskning till Birger Ludvigson Ingenjörbyrå AB,
Göteborg.

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

R144:1980

ISBN 91-540-3382-9

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1980 057612

INNEHÅLL

	FÖRORD	5
	SAMMANFATTNING	7
1	INLEDNING	13
1.1	Forskningsuppgiften	13
1.1.1	Statlig energisparplanering	13
1.1.2	Kommunernas planeringsbehov	14
1.1.3	Forskningsprojektets syften	15
1.2	Förundersökning	16
1.2.1	Allmänt	16
1.2.2	Hypotes - planeringsmodell	16
1.2.3	Delmoment i planeringsmodellen	17
1.2.4	Val av kommuner	18
1.3	Pilotprojekt	19
1.3.1	Projektets allmänna uppläggning	19
1.3.2	Kommunernas bebyggelsestruktur m m	19
2	PLANERINGSMODELL	23
2.1	Planeringsbegrepp	23
2.2	Bebyggelsebegränsning	24
2.3	Krav på energisparöversikten	25
2.4	Schematisk arbetsmodell	26
3	ENERGISPARÖVERSIKTEN - ARBETSMOMENT OCH ARBETS- METODER	29
3.1	Områdesindelning	29
3.1.1	Utgångspunkt och syften	29
3.1.2	Underlagsmaterial	30
3.1.3	Metod	31
3.1.4	Resultat	32
3.1.5	Erfarenheter	34
3.2	Datainsamling	35
3.2.1	Databehov	35
3.2.2	Metoder - datakällor	36
3.2.3	Erfarenheter	39
3.2.4	Redovisning av bebyggelsedata	40
3.3	Typhusklassificering	40
3.4	Energisparpotentialberäkning på områdes- och kommunnivå	41
3.4.1	Allmänt	41
3.4.2	Extrapolering från typhusnivå till områdesnivå	41
3.4.3	Extrapolering från områdesnivå till kommundivå	43
3.4.4	Metoder för presentation av extrapoleringsresultat	43
3.4.5	Energisparpotentialen för de tre projektkommunerna	45
4	TYPHUS	47
4.1	Syfte	47
4.2	Typhuskatalogens uppbyggnad	47
4.2.1	Allmänt	47
4.2.2	Typhuskatalogens system	47
4.2.3	Typhusbladens innehåll	48
4.3	Energisparpotentialberäkning på enskild fastig- hetsnivå	49
4.3.1	Allmänt	49
4.3.2	Beräkningsmetod	49

5	ENERGIBESIKTNING	53
5.1	Syfte	53
5.2	Besiktningsmetodik	53
5.3	Besiktningsurval	53
5.4	Förarbeten	54
5.5	Erfarenheter	54
6	ENERGISPARÖVERSIKTEN - RESULTAT	57
6.1	Sparmål för kommunen	57
6.1.1	Allmänt	57
6.1.2	Brukarberoende sparpotential	57
6.1.3	Genomförda sparåtgärder och förväntat genomslag	58
6.1.4	Reducering p g a restriktioner	59
6.1.5	Sparmål för projektkommunerna	59
6.2	Prioritering	60
6.2.1	Allmänt	60
6.2.2	Prioriteringsaspekter	61
6.3	Samordning med annan planering	63
6.3.1	Energiplanering	63
6.3.2	Sanering - ombyggnad - renovering	64
6.4	Restriktioner i energisparverksamheten	65
6.4.1	Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse	65
6.4.2	Miljömässigt värdefull bebyggelse	66
6.4.3	Radonrisker	67
6.4.4	Bullerstörd bebyggelse	67
6.5	Redovisning	68
7	SLUTORD	69
	LITTERATURFÖRTECKNING	71
BILAGA 1	Exempel på energisparöversikt.	75
BILAGA 2	Förteckning över använda typhus inom forsknings- projektets ram	103
BILAGA 3	Energisparpotentialberäkning på enskild fastig- hetsnivå - beräkningsmetod	107
BILAGA 4	Exempel på extrapoleringsprotokoll	113
BILAGA 5	Blankett för datainsamling genom okulärbesik- ning	117
BILAGA 6	Blankett för registrering av tjänstemanna- kunskap.	121
BILAGA 7	Uppgifter i fastighetstaxeringsregistret samt utskrift vid samkörning med nyckelkodområdes- indelningen.	123
BILAGA 8	Exempel på besiktningsprotokoll.	129

FÖRORD

Föreliggande projekt har genomförts av tre företag med olika kompetensområden. Detta har utnyttjats i projektet för att ge arbetet en så allsidig belysning som möjligt.

Företagen med respektive ansvarig person och kompetensområden är,

Birger Ludvigson Ing byrå AB, Per-Olov Svensson
Projektledning och byggfrågor

ABAKO Arkitektkontor AB, Bengt Wallin
Arkitekt- och systematikfrågor

Bengt Dahlgren AB, Anders Nilsson
VVS-frågor och databehandling

I projektet har ingått att pröva framtagna metoder. Detta har getts formen av pilotverksamhet genom att fullständiga energisparöversikter (utdrag ur ett exempel redovisas i bilaga 1) upprättats i:

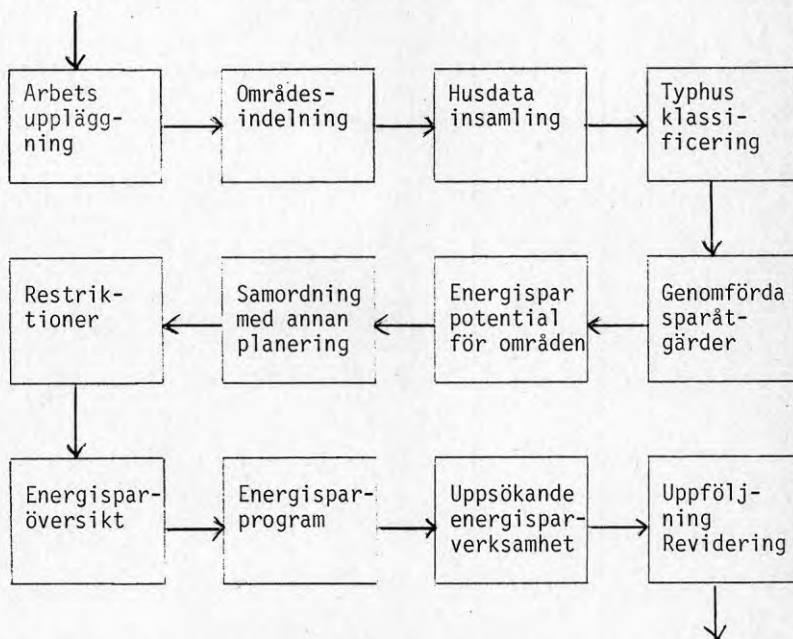
Kungsbacka, Partille och Stenungsunds kommuner.

Projektgruppen vill speciellt tacka de medverkande kommunerna för att de välvilligt deltagit i projektet.

SAMMANFATTNING

- Projektet har genom pilotverksamhet i tre kommuner
 - Utvecklat och prövat metoder för att bygga upp kommunala energisparöversikter med avseende på den befintliga bostadsbebyggelsen i små och medelstora kommuner.
 - Prövat besiktningsmetoder, som ger kommunerna möjlighet att med rimliga personalinsatser erbjuda efterfrågade besiktningar.
 - Studerat möjligheten till framtida uppföljning av energisparverksamheten.

- Arbetet har bedrivits enligt följande schematiska arbetsmodell



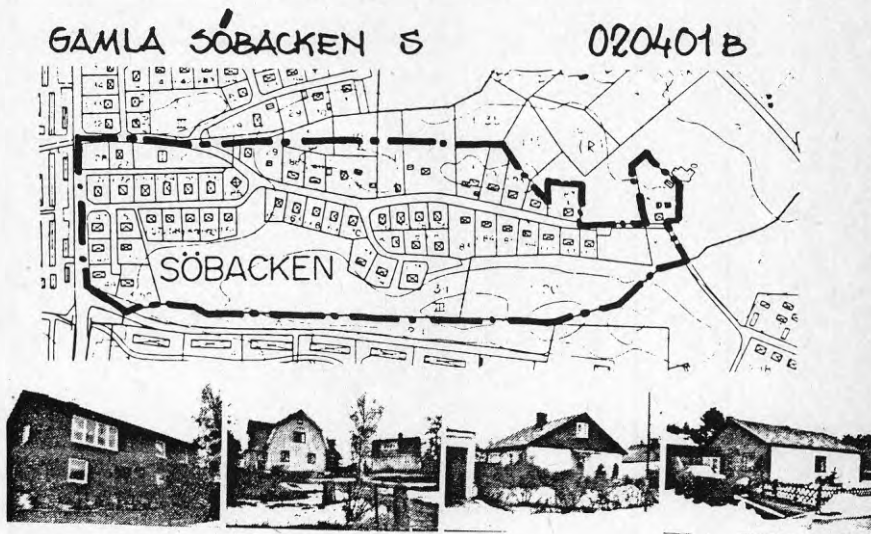
- Arbetsuppläggnigen innebär att den kommunala organisationen för energisparplaneringen klargörs. De tjänstemän som berörs informeras om det förestående planeringsarbetet.
- Områdesindelningen inleder det konkreta planeringsarbetet. Kommunens bebyggelse indelas i så långt möjligt homogena områden. I projektet har indelningen skett i första hand enligt det s k nyckelkodområdessystemet, NYKO-systemet. Detta system finns för närvarande i ca 200 av landets kommuner. Befolknings- och lägenhetsstatistik kan erhållas uppdelad på dessa områden.

- Husdatainsamlingen kartlägger bostadsbebyggelsen områdesvis vad avser typ, ålder, konstruktion m m. Husdatainsamlingen i projektet har skett främst genom tjänstemannakunskap och okulärbesiktning kompletterad med viss datainsamling från arkivhandlingar.
 - Typhusklassificeringen innebär jämförelse av de insamlade uppgifterna med en inom projektets ram upprättad typhusbank. Detta ger en klassificering av varje områdes hus i ett antal typhus med antal angivet för varje typ.
 - Tidigare genomförda energisparåtgärder innebär att möjligheterna för energibesparing delvis redan kan vara utnyttjade inom resp område. Hänsyn härtill har bedömts utgående från aktuella typer av genomförda energisparåtgärder.
 - Beräkning av energisparpotentialen för ett område sker genom extrapolering av energisparpotentialen för de typhus, som återfinns i området.
 - Behovet av samordning med annan planering, i regel främst planering för värmeförsörjning och bostadssanering, klarläggs.
 - Restriktioner kan behöva uppställas mot vissa sparåtgärder av hälso-, miljö- och kulturhistoriska skäl.
 - Energisparöversikten utgör en redovisning av områdesindelningen och insamlade fakta samt den beräknade sparpotentialen med förslag till sparmål, prioritering och eventuella riktlinjer och restriktioner för energisparåtgärder.
 - Energisparprogrammet formuleras på grundval av översikten genom beräkning av resursåtgång och utformning av arbetsprogram för besiktnings-, rådgivnings- och informationsverksamheten.
- Projektet bygger på grundförutsättningen att bebyggelsen uppdelas i homogena områden och att hjälpmedel i form av typhus kan användas för beräkning av energisparpotentialen i de olika områdena och för kommunen totalt. Även sådan beräkning framgår ett förhållande mellan besparingskostnad och energibesparing på olika kostnadsnivåer inom områdena resp för kommunen totalt vid olika sparåtgärder.

Med ledning av detta kan uppställas prioriteringar mellan olika områden resp vilket sparmål som är rimligt för den aktuella kommunen. Möjligheten att spara energi i den befintliga bebyggelsen varierar i olika kommuner, beroende på bebyggelsens struktur, typfördelning, konstruktions- och uppvärmningssätt m m. Skillnaden i denna möjlighet kan beräknas med de framtagna hjälpmedlen.

- Projektets tankegångar redovisas i följande utdrag ur en av de upprättade energisparöversikterna.

- Områdeskarta med beskrivning av områdets bebyggelse
Utdrag från redovisning



OMRÅDE 020401 B

Områdesbenämning: GAMLA SÖBACKEN S

OMRÅDESBESKRIVNING

Hustyp, antal: Friliggande småhus med källare; huvudsakligen 1 vån; stort inslag av 1½ vån - 54 lgh

Ytterväggskonstr: Gasbetong; inslag av plankstomme och regelverk
Ytskikt puts, i övrigt blandat

Byggnadsperiod: Huvudsakligen 1960-75

Uppvärmningssätt: Olja, individuell; ca 10% el

Ventilationstyp: Självdrag

Ägarkategori: Enskilda

Övrigt: Enstaka hus tilläggsisolerade
Ca 20 % med platta tak
Enstaka sluttningsvåningar

TYPHUSFÖRDELNING

Typhus nr - %	25k - 35%
	12k - 30%
	9k - 10%
	11k - 10%
	7k och 14k - 15%

PRIORITERING

Prioritetsklass 2

- Typhus med besparingsmöjligheter
Utdrag från redovisningsblankett

Typhus med källare
betecknas med tillägg av k

TYPHUS NR **7**

FRILIGGANDE SMÅHUS, KEDJEHUS

ANTAL VÄN TIDSPERIOD YTTERVÄGGSTOMME

HUSTYP FTR

1 och 2

1 1941-60 PLANK, BEGELVERK

ÅTGÄRDSPAKET		INDIV.OLJA	PANNCENTRAL	DIREKT ELV.
		Spec energiförbrukning (Brutto kWh/m ² , år)		
	Utan källare	365/215	275/175	275/180
	Med källare	455/270	340/215	340/220
	ÅTGÄRD	Besparingskostnad, öre/kWh		
	Tätning, fönster	4	5	5
	Isolering, tak	4	6	6
	Intrimning, brännare	14	-	-
	Termostatventiler	15	19	-
	Treglasfönster	24	30	30
Isolering, yttervägg	26	32	31	
Isolering, golv	28	35	34	
Nattsänkning	31	39	17	

- Sparpotentialredovisning, områdesvis
Utdrag från redovisning

OMRÅDESKATEGORI: INVENTERADE BOSTADSOMRÅDEN INOM CENTRALORTEN

HUVUDSAKLIG BEBYGGELSETYP: FRILIGGANDE SMÅHUS OCH KEDJEHUS

Område nr (NYKO-nr)	Huvudsaklig byggnads- period	Teoretisk bruttoenergi- förbrukning före åtgärder (MWh)	Energisparpotential för varierande besparings- kostnadstränser (%/MWh)					
			15 öre/ kWh		20 öre/ kWh		25 öre/ kWh	
			%	MWh	%	MWh	%	MWh
020303	1920-60	2590	23	595	26	675	31	805
020401A	1940-60	1485	20	295	22	325	25	370
020401B	1960-75	2520	19	480	23	580	31	780
020601	1960-75	1925	19	365	22	425	28	540
020603	1960-75	2920	16	465	18	525	23	670

KOMMUNEN TOTALT

HUVUDSAKLIG BEBYGGELSESTYP: BLANDAD

Område nr (NYKO-nr)	Teoretisk brutto- energiförbrukning före åtgärder (MWh)	Energisparpotential för varierande besparingskostnadsgränser (%MWh)					
		15 öre/kWh		20 öre/kWh		25 öre/kWh	
		%	MWh	%	MWh	%	MWh
Totalt för kommunen	164400	19	31000	23	37500	27	45200

- Resultaten av pilotprojektet kan sammanfattas i följande punkter:

1. En i praktiskt bruk prövad planeringsmodell för energisparplaneringens uppbyggnadsskede i små och medelstora kommuner.
2. Metoder för beräkning av sparmöjligheter i bostadsbebyggelsen, områdes- och kategorivis samt för kommunen totalt, som underlag för uppställande av sparmål och prioritering av kommunal energisparverksamhet mellan områdena.
3. Praktiska erfarenheter och synpunkter på Planverkets besiktningmetod.
4. Planeringsresultat i form av energisparöversikter för tre kommuner, med utarbetade redovisningsmetoder.
5. Generella erfarenheter av energisparplaneringens villkor i små och medelstora kommuner med olika bebyggelsestruktur.

Det "unika" resultatet av projektet är de metoder och instrument för beräkning av sparpotentialer, som framtagits. Dessa ger enligt projektgruppens mening ett bra underlag för såväl prioritering som uppföljning enligt Planverkets medell.

- Projektet har särskilt belyst följande utvecklingsmöjligheter.

- Insamling av byggnadsdata

Bearbetningen av data om byggnadsbeståndet har i detta projekt i hög grad kunnat automatiseras genom användandet av dator. Utvecklandet av olika program för datorbearbetning av stora mängder data är angeläget i olika planeringssammanhang.

"Flaskhälsen" har i projektet, som väntat, visat sig vara insamlingen av data. Ett täckande register med renodlade byggnadsdata saknas. Projektets erfarenhet är att ett sådant register blir alltmer angeläget att bygga upp, för olika planeringsbehov. NYKO-indelningen av kommunerna är därvid ett mycket intressant instrument som dataredovisningsbas med olika nivåer.

- Extrapoleringsmöjligheter

Genom det datoriserade extrapoleringsförfarandet som tillämpats i projektkommunerna kan extrapoleringen göras på ett stort antal olika sätt. Exempelvis kan samextrapoleringar göras av fastigheter ("typhus") med samma uppvärmningssätt.

För en kommun kan förutom den tekniskt-ekonomiska energisparpotentialen totalt även beräknas motsvarande sparpotential för exempelvis alla områden eller delar av områden som uppvärms med individuell oljeeldning, direktvärme eller via kvarterscentraler eller fjärrvärme.

- Samordning energisparåtgärder - ombyggnad

Omfattande kostnadskrävande energisparåtgärder, typ tilläggsisolering av ytterväggar, bör samordnas med andra ombyggnads- och renoveringsåtgärder. Detta framstår som ett alltmer angeläget krav från samhällets sida.

Metoder för att samla och systematisera kunskap om enskilda renoveringsobjekt i kommunernas bebyggelse behöver därför utvecklas. Kommunernas uppsökande energisparrådgivning bör också betona denna fråga.

- Uppföljning av energisparverksamheten

För att möjliggöra uppföljningen av energisparandets utveckling i förhållande till uppställt sparmål och beslutad prioritering måste registrering av genomförda sparåtgärder ske.

Metoder för detta måste snarast prövas. En naturlig väg erbjuds av den typhusmetod, som legat till grund för projektets beräkning av energisparpotentialer och därpå grundad prioritering.

Genom att i kommunens förmedlingsorgan registrera de genomförda sparåtgärderna på resp område, klassa ärendefastigheterna som typhus och notera typ av åtgärder, kan teoretiskt uppnådd spareffekt beräknas och ställas i relation till beräknad sparpotential.

- Utnyttjande av projektets delmetoder

Energisparprogram upprättade enligt Planverkets modell saknar beräkning av energisparpotentialer. Översiktliga sådana beräkningar kan göras genom samkörning av FTR-uppgifter och NYKO-indelning enligt projektets metod, om aktuell områdesindelning och NYKO-indelningarna kan korreleras.

1 INLEDNING

1.1 Forskningsuppgiften

1.1.1 Statlig energisparplanering

I den av riksdagen beslutade regeringspropositionen 1977/78:76 "Energisparplan för befintlig bebyggelse" anges riktlinjer för energihushållning i befintlig bebyggelse för perioden 1978-1988. Sparmålet för 10-årsperioden innebär att bruttoenergiförbrukningen i 1977 års byggnadsbestånd till år 1988 skall minskas med 39-48 TWh. Detta motsvarar en besparing på 25-30% av totala energiförbrukningen i byggnadsbeståndet.

Genomförandet av detta sparprogram omfattar investeringar om sammanlagt 31-48 miljarder kr under tioårsperioden. Det förutsättes att åtgärder inriktas på de ur energihushållnings-synpunkt mest lönsamma objekten.

Utgångspunkten för sparprogrammet är att intresset för sparåtgärder är stort. Inga tvingande åtgärder är aktuella. Man avser att under inledningsskedet pröva möjligheten att med frivilliga insatser och statens ekonomiska stöd kunna genomföra sparprogrammet. En omprövning av programmet föreslås efter tre års erfarenheter. En utvärdering pågår för närvarande inför en kommande regeringsproposition.

Sparprogrammet utgår från att kommunerna enligt lag och förordning om kommunal energiplanering (SFS 1977:439 resp 1977:440) planerar frågor som har betydelse för energihushållning och energiförsörjning. Därvid menas att planeringen samordnas med tanke på privata och allmänna intressen samt med hänsyn till lokala, regionala och riksomfattande intressen.

Propositionen betonar särskilt att en planeringsberedskap skall finnas, så att regionala satsningar kan genomföras bl a sysselsättningskäl.

Det förutsättes också att kommunerna upprättar energisparsprogram. Därmed avses att kommunerna genomför översiktliga inventeringar av bebyggelsen som underlag för uppsökande information om sparåtgärder för byggnader där fastighetsägarna inte tar några egna initiativ. Härigenom blir det möjligt att styra insatserna till de mest lönsamma objekten inom varje kommun.

För kommunerna innebär detta, att i stor utsträckning nya strukturer och rutiner måste byggas upp på relativt kort tid. Som en följd av energisparplanen förutsättes kommunerna sålunda bygga upp dels en teknisk rådgivningsservice dels en besiktningssverksamhet.

För att den statliga energisparplanen skall bli ekonomiskt genomförbar i kommunerna ställer staten i inledningsskedet ekonomiska resurser till kommunernas förfogande. Härigenom kan kommunerna anställa behövlig personal, inköpa erforderlig teknisk utrustning eller anlita konsulter för att lösa uppgifterna enligt energisparplanen. Kommunerna ansöker hos bostadsdepartementet om stöd för ovanstående aktiviteter.

Uppbyggnaden av besiktningsverksamheten tar viss tid i anspråk. När den är klar bör det enligt energisparplanen utgöra ett villkor för energisparstöd att besiktning har utförts. Det kan också bli aktuellt som villkor för stöd att den vid besiktningen förordade kombinationen av åtgärder vidtas.

1.1.2 Kommunernas planeringsbehov

Genom lag om kommunal energiplanering är kommunen skyldig att i planering trygga energiförsörjningen för kommunen och för olika riksintressen. En kommunal energisparplanering påverkar direkt energiplaneringen genom att sparåtgärderna förändrar det energibehov, som energiplaneringen arbetar med. Planeringen av sparåtgärder kan också vara beroende av energiförsörjningssystemets utbyggnad. Energisparplaneringen är alltså en integrerad del av den totala energiplaneringen, illustrerat av fig 1.1 enligt nedan.

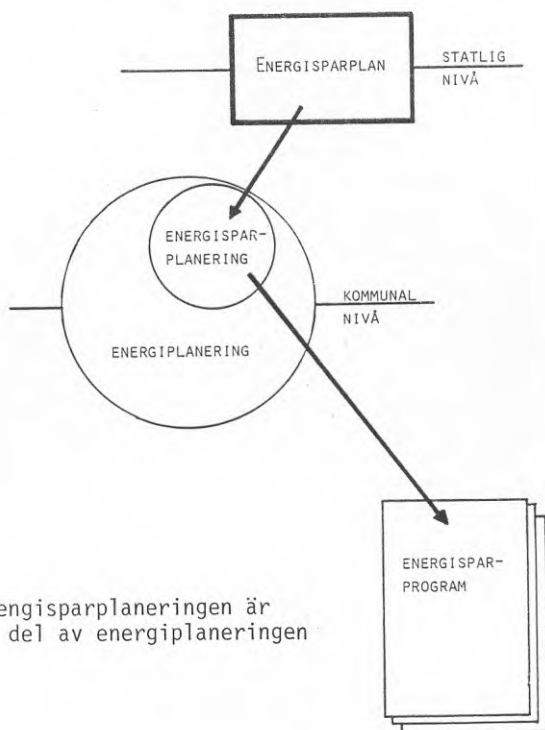


Fig 1.1 Energisparplaneringen är en del av energiplaneringen

Kommunens planering inom energisparområdet skall bilda underlag för

- att bedöma vilka områden och vilka byggnader som bör prioriteras när det gäller att erbjuda teknisk rådgivning och besiktning;
- att utföra uppsökande rådgivningsverksamhet om energisparandet behöver ytterligare stimulans;
- att utföra besiktningar, både som del i rådgivningsverksamheten och som underlag för bidrags- och låneansökningar.

För den enskilda fastighetsägaren är det av intresse att planeringen ger ett så riktigt underlag som möjligt för att kunna vidta de lämpligaste energisparåtgärderna.

Energisparplaneringens konkreta uppläggning kan komma att variera mycket mellan olika kommuner, beroende på kommunstorlek, bebyggelsens sammansättning och kommunens förvaltningsstruktur. Gemensamma huvudmoment måste dock vara:

- Kartläggning och beskrivning av kommunens byggnadsbestånd ur energisynpunkt.
- Kartläggning av både översiktliga som detaljerade förutsättningar för energisparandet, och kommunens övriga planering samt kommunala och statliga bevarandebestånd.

Utifrån detta översiktmaterial kan ett energisparprogram för kommunen upprättas. Viktigast för den uppsökande rådgivnings- och besiktningsverksamheten blir en prioritering, som utpekar de homogena bebyggelseområden i vilka de samhälls- och sparingsvinsterna kan göras. Till dessa områden kan kommunen sedan koncentrera sin uppsökande energirådgivning.

Som grund för prioriteringen och för uppställande av ett sparmål för kommunen bör göras en beräkning av energisparpotentialen i de olika områdena och för kommunen totalt. I en sådan beräkning skall framgå ett förhållande mellan besparingskostnad och energibesparing på olika nivåer inom områdena resp för kommunen totalt för olika sparåtgärder.

I det kommunala planeringsbehovet ingår också en beräkning av det personella och ekonomiska resursbehovet för energisparverksamheten, samt ett konkret arbetsprogram med tidplan för de uppsökande aktiviteterna.

1.1.3 Forskningsprojektets syften

Projektets syften har varit att genom pilotverksamhet i några kommuner

- utveckla och pröva metoder för att bygga upp kommunala energisparöversikter med avseende på den befintliga bostadsbebyggelsen i små och medelstora kommuner
- studera snabba besiktningsmetoder, som ger kommunerna möjligheter att med rimliga personalinsatser erbjuda efterfrågade besiktningar
- studera möjligheten till framtida uppföljning av energisparverksamheten.

Energisparöversikten skall ha tillräcklig detaljeringsgrad för att möjliggöra prioritering av de tekniska rådgivnings- och besiktningsinsatserna i kommunens uppsökande energisparverksamhet.

Vid sidan av dessa huvudsyften har avsikten varit att i projektet som "biprodukt" formulera problemställningar för vissa forskningsuppgifter, som kan antas bli intressanta för framtiden.

Önskemål om snabba effekter av den kommunala energisparverksamheten framgår ur den statliga energisparplanens tidplan, som förutsätter att arbete på kommunal nivå kommer igång omgående. Målet har därför varit att utarbeta metoder för det kommunala översikts- och programarbetet, som är tidsbesparande.

1.2 Förundersökning

1.2.1 Allmänt

Som underlag för forskningsprojektets huvudskede, pilotstudier i några kommuner, genomfördes hösten 1978 en förundersökning.

Förundersökningen bar titeln "Modeller för kommunernas uppsökande energirådgivningsverksamhet inom befintlig bebyggelse". Dess resultat (opublicerad rapport) utgjordes dels av "idéer, hypoteser och lösningsförslag", dvs en helhetsidé om de planerings-sammanhang i vilka forskningsresultaten avsågs komma till användning, dels en diskussion om olika delar ingående i dessa sammanhang.

Till förundersökningsresultaten hörde också viktiga erfarenheter av vissa fältarbeten i några kommuner som kontaktades för deltagande i projektet.

I det följande redovisas några huvudpunkter i förundersökningens studier.

1.2.2 Hypotes - planeringsmodell

Vid tidpunkten för förundersökningen fanns på olika håll föreställningen att en mycket ingående kunskap om bebyggelsen, framtagen genom besiktning, var nödvändig för att avgöra vilka objekt som var mest angelägna för energisparåtgärder.

Utgångspunkten för projektet var att ingen kommuns resurser i planeringsskedet räcker till besiktning och bestämning av energisparmöjligheterna i varje hus i kommunen.

Hypotesen var, att det finns möjligheter för kommunen att skaffa sig en översikt över energiförbrukningen och energisparmöjligheterna i den befintliga bebyggelsen, utan att gå den tidskrävande vägen över besiktning av varje hus.

Med utgångspunkt från denna hypotes uppställdes ett planeringsschema, där sammanställning av kända fakta om bebyggelsen och kommunens övriga planering utmynnade i en energisparöversikt, i vilken också ingick en beräkning av bebyggelsens energisparpotential.

Till stora delar sammanföll projektets övergripande idéer med det PM om energisparplanering, som Planverket sedan tillställde kommunerna våren 1979. Den viktiga biten med beräkning av sparmöjligheterna genom typisering av bebyggelsen har dock varit unik i projektets modell.

1.2.3 Delmoment i planeringsmodellen

Avgränsning av homogena områden var ett viktigt moment i planeringsmodellen.

Förundersökningen utgick från, att det för prioritering av de kommunala insatserna är nödvändigt att homogena husbestånd i olika delar av en kommun kan jämföras med varandra ur energiförbruknings- och besparingssynpunkt.

Olika metoder prövades för denna avgränsning:

- Kartanalys, med stickprovskontroller av de avgränsade områdenas homogenitet genom granskning av fastighetstaxeringsregister, byggnadslovsarkiv och okulärbesiktning.
- Intervjuer med tjänstemän, också med stickprovskontroller av homogenitet.
- Områdesindelning utgående från befintliga statistikområdeskartor.

Erfarenheterna ledde till den kombinationsmetod, som använts i pilotprojektet och beskrivs i 3.1.

Typisering av bebyggelsen var ett nödvändigt moment för att beräkna energisparpotential för bebyggelsen.

Olika typiseringsmodeller studerades:

- SIB:s redovisningsmodell (SIB M78:1)
- Småhustypisering enligt fastighetstaxeringsregistret, FTR
- En generaliserad FTR-modell, omfattande även flerbostadshus.
- Nomogrambeskrivning av olika parametrar med husformen som utgångspunkt exempelvis enligt KTH meddelande 113/1978.

Inriktning mot en generaliserad FTR-modell valdes för pilotprojektet. En typhusbank har sedan succesivt utformats under pilotprojektets gång, enligt kap 4.

Husdatainsamling som underlag för typiseringen av bebyggelsen studerades praktiskt i ett par kommuner under förundersökningen. Olika datakällor prövades, främst:

- Registreringskartor
- Fastighetstaxeringsregistret, FTR
- Byggnadsnämndens byggnadslovsarkiv
- Tjänstemannakunskap

Ingen av datakällorna kunde ensam täcka behovet av data, men en kombination av olika källor, beroende på de lokala förutsättningarna, ansågs vara en framkomlig väg. Okulärbesiktning av bebyggelsen diskuterades endast som ytterligare ett komplement.

I pilotprojektet har detta omvärderats, se 3.2.3.

Energibesiktningar skulle enligt den statliga energisparplanen bli ett viktigt inslag i den kommunala energisparverksamheten. I projektgruppen ansågs också besiktningar kunna fylla en roll i planeringskedet, genom stickprovsvis användning.

Studier av olika förkommande besiktningsmallar gjordes därför, med avsikten att klarlägga behovet av förbättrade besiktningsmetoder:

- Mall använd av Göteborgs Fastighetskontor sedan våren 1978
- S E Bjerking's mall, beskriven i BFR-rapport R50:1978
- EPD:s besiktningsmallar och sammanställningsblankett
- Planverkets mall från besiktningssteg 2

En förenklad rutin med Planverkets steg 2 som utgångspunkt ansågs fylla ställda krav på enkelhet, snabbhet och tillräcklig noggrannhet. Den har sedan prövats i pilotprojektet, enligt kap 5.

1.2.4 Val av kommuner

I förundersökningen diskuterades, utgående från bl a SIB:s indelning av landets kommuner i 13 strata, och de data ur FoB -75 och FTR som där presenterades (SIB M77:17), vilka kommuner som ur projektets synpunkt vore lämpliga för pilotverksamheten.

En geografisk avgränsning till Göteborgsregionen gjordes av praktiska skäl. Av totalt 32 kommuner inom 10 mils radie från Göteborg, ansågs 17 st kommuner inom intervallet 5 000 - 20 000 invånare vara aktuella. Storleksintervallet valdes med hänsyn till projektets ambitioner att utveckla metoder för energisparplanering i små och medelstora kommuner.

Grupper av kommuner med omkring 5 000, 10 000, 15 000 och 20 000 lägenheter bildades, med målet att varje grupp och stratum skulle bli representerat i det slutliga urvalet.

Val av projektkommuner kunde inte ske förrän i pilotprojektskedet. Stor osäkerhet i kommunerna om energisparplaneringens syften och innehåll medförde att kontaktandet av presumtiva projektdeltagare blev till en omfattande verksamhet av informationsföredragningar och diskussioner till grund för politiska beslut om deltagande. Processen drog ut på tiden så, att ambitionsnivån fyra projektkommuner skars ned till tre.

I Stenungsunds, Kungsbacka och Partille kommuner fattades under våren/sommaren 1979 beslut om deltagande.

1.3 Pilotprojekt

1.3.1 Projektets allmänna uppläggning

Forskningsprojektets pilotdel har genomförts som ett faktiskt planeringsarbete i de tre kommunerna Stenungsund, Kungsbacka och Partille. Projektets idé om såväl helheten i planeringsgången som metoder för olika delmoment har därigenom kunnat testas i tre parallella planeringssituationer med delvis olika förutsättningar vilket varit mycket värdefullt.

Samtidigt har denna uppläggning av projektet inneburit speciella villkor för genomförandet. Olika beställare och olika förutsättningar har medfört olika krav och förväntningar på arbetet.

Arbetet har i olika grad bedrivits som samarbete med kommunernas tjänstemän i förmedlingsorgan, på stadsarkitektkontoren, energisparrådgivare m fl. Vissa moment t ex områdesindelning och översiktlig datainsamling, har regelmässigt utförts tillsammans med kommunernas personal. Även slutliga överväganden angående prioritering mellan olika områden, resursbehov etc har gjorts i sådant samråd.

1.3.2 Kommunernas bebyggelsestruktur m m

De tre projektkommunerna har utgjort en intressant kombination av skilda förutsättningar i bebyggelsestruktur. Kommunerna har ett gemensamt drag i den stora andelen sent uppförd bebyggelse, men skiljer sig väsentligt i andra avseenden.

En kortfattad beskrivning av kommunernas allmänna bebyggelsestruktur kan göras enligt följande (siffror i huvudsak ur FoB -75).

Tabell 1.1 Lägenheternas fördelning på hustyper i projektkommunerna.

	Kungsbacka		Partille		Stenungsund	
	st	%	st	%	st	%
Småhus	9 922	76	4 573	45	3 458	65
Flerbostadshus	3 018	23	5 765	55	1 863	35
Uppgift saknas	139	1	45	-	-	-
Totalt	13 079	100	10 383	100	5 301	100

Kungsbacka kommun har en mycket stor andel småhuslägenheter, 76%. Kungsbacka har expanderat som villaförortskommun till Göteborg. Såväl nyuppförande av småhus som permanentning av fritidshus har till stor del skett utanför tätorterna Kungsbacka, Fjärås, Åsa och Frillesås.

En omfattande småhusbebyggelse finns sålunda som "tät glesbebyggelse" i kustförsamlingarna Släp, Vallda och Onsala. Detta är ett starkt karaktäristiskt drag för kommunen. 34 % av antalet lägenheter finns inom centralortens planeringsområde, ytterligare 8 % inom de mindre tätorterna och 58% som mer utspridd bebyggelse.

Andelen hus, alltså objekt för kommunens uppsökande energisparverksamhet finns i än högre grad än andelen lägenheter utanför centralorten. Endast 1/5 av kommunens småhus finns inom centralorten.

I Kungsbacka finns också en äldre, välavgränsad, traditionellt rutnätsplanerad innerstadskärna, vilken saknar motsvarighet i de andra kommunerna.

Fritidsbebyggelsen i kommunen är omfattande, ca 7 500 hus, till stor del integrerad i den utspridda permanentbebyggelsen.

Kungsbacka kommun har f n ca 43 000 invånare.

Tabell 1.2 Lägenheternas åldersfördelning i projektkommunerna, %.

	Kungsbacka			Partille			Stenungsund		
	Sh	Fh	Tot	Sh	Fh	Tot	Sh	Fh	Tot
Före 1940	29	11	25	32	5	17	35	5	25
1941-1960	18	23	19	30	26	27	14	13	13
1961-1975	53	66	56	38	69	56	51	82	62

Partille kommun har till skillnad från Kungsbacka en stor andel lägenheter i flerbostadshus, 55%. Mer än hälften av dessa, motsvarande nära 1/3 av totala antalet lägenheter, har tillkommit efter 1965, medan småhusbebyggelsen fördelar sig jämnare i tiden

Kommunens bebyggelse i Sävedalen, Partille, Kåhög och Jonsered utgör ett sammanhängande tätortsbälte, som är en direkt fortsättning på Göteborgs stadsbebyggelse. En stadskärna i egentlig mening saknas därför.

Endast en ringa del av antalet lägenheter, delvis permanentade fritidshus, ligger utanför tätortsområdet.

Partille kommun har f n ca 27 000 invånare.

Stenungsunds kommuns bostadsbebyggelse kan sägas ha en struktur "mitten mellan" de två övriga, med en småhusandel på 65% och en tätortsandel av lägenheterna på ca 67%. Andel i "tätort med minst 2 000 lägenheter" dvs centralorten Stenungsund, är (enligt SIB M77:17) 58%, medan övriga 9% fördelar sig på de mindre tätorterna Jörlanda, Stora Höga, Ucklum, Ödsmål och Svenshögen. Glesbebyggelsen, alltså 1/3 av antalet lägenheter, är i huvudsak äldre småhusbebyggelse.

Över 60% av lägenhetsbeståndet har tillkommit efter storindustrins etablering i kommunen omkring 1960. Sedan dess har också invånarantalet fördubblats.

Stenungsunds kommun har f n ca 15 500 invånare.

Lägenheternas ägarkategori är givetvis avhängig fördelningen småhus/flerbostadshus i kommunerna. Kungsbacka, med en helt dominerande småhusbebyggelse, har en mycket stor andel enskilda ägare till lägenheterna, 80%. Även stora delar av flerbostadshusbeståndet är i enskilda ägo.

I Partille innehas 37,5% av lägenhetsbeståndet av PKB, Partille kommunala bostadsbolag. Detta är den högsta andelen allmännyttigt ägda lägenheter i Göteborgs och Bohus län. I Stenungsund är andelen enskilt ägda lägenheter 65%. Flerbostadshusen ägs till stor del av den allmännyttiga Stiftelsen Stenungsunds bostäder.

I följande tabell 1.3 redovisas, som jämförelse, en uppställning ur SIB M77:17 för de båda strata i vilka projektkommunerna placerats i SIB:s urvalsarbete. Stratum 7 avser "Kommuner i temperaturzon IV med 10 000 - 25 000 lägenheter" (Kungsbacka och Partille ingår), stratum 8 avser "Övriga kommuner i temperaturzon IV" (Stenungsund ingår).

Tabell 1.3 Ur SIB M77:17: Tabeller stratum 7 och 8.

***** * STRATUM 7 * *****								
KOMMUN	I-----		FRÅN FÖR 75		-----I		I-----	
	ANTAL LÅGENHETER	ANDEL MODERNA	ANDEL ENSK PERS	ANDEL FÖRE 1941	ANDEL I TÅRTOT	ANTAL TAX ENH	FRÅN SMÅRHUS	FTR 75 ANDEL HYRESHUS
FALKENBERG	12.766	0.840	0.730	0.390	0.462	12.165	0.916	0.021
VARRBERG	16.835	0.820	0.690	0.350	0.526	14.428	0.904	0.038
ANGELHOLM	11.737	0.850	0.690	0.350	0.619	8.278	0.930	0.037
ESLÖV	10.827	0.810	0.640	0.430	0.557	5.877	0.897	0.057
YSTAD	10.404	0.840	0.660	0.450	0.654	6.955	0.892	0.058
TRELLEBORG	14.596	0.830	0.600	0.390	0.684	9.466	0.888	0.059
RONNEBY	12.215	0.810	0.680	0.380	0.620	9.779	0.933	0.030
KARLSHAMN	13.156	0.830	0.610	0.370	0.586	9.026	0.902	0.050
GOTLAND	20.103	0.810	0.670	0.500	0.422	17.156	0.911	0.035
KUNGSBACKA	13.079	0.850	0.800	0.250	0.344	18.630	0.964	0.009
FÄSSLEHOLM	19.668	0.860	0.700	0.330	0.389	15.558	0.921	0.030
LANDSKRONA	17.766	0.820	0.510	0.310	0.825	7.166	0.849	0.107
FARTILLE	10.383	0.920	0.460	0.170	0.923	5.509	0.904	0.034
MÖLNDAL	18.822	0.860	0.490	0.190	0.849	9.856	0.885	0.038
KUNGLÖV	10.382	0.850	0.550	0.240	0.499	9.237	0.944	0.020
UDDEVALLA	19.702	0.840	0.480	0.250	0.753	12.439	0.891	0.062
I HELA STRATUMET	232.441	0.839	0.619	0.334	0.607	171.525	0.913	0.039
***** * STRATUM 8 * *****								
KOMMUN	I-----		FRÅN FÖR 75		-----I		I-----	
	ANTAL LÅGENHETER	ANDEL MODERNA	ANDEL ENSK PERS	ANDEL FÖRE 1941	ANDEL I TÅRTOT	ANTAL TAX ENH	FRÅN SMÅRHUS	FTR 75 ANDEL HYRESHUS
HYLTE	4.358	0.790	0.770	0.500	0.0	3.517	0.900	0.031
LAHOLM	7.584	0.810	0.870	0.490	0.0	10.541	0.946	0.016
ÖSTRA GOINGE	5.807	0.860	0.740	0.370	0.0	4.946	0.918	0.030
ÖRKELLJUNGA	3.589	0.780	0.760	0.460	0.0	3.786	0.936	0.021
TOMELLILLA	5.103	0.770	0.840	0.580	0.451	4.212	0.930	0.025
ÖSBY	5.494	0.810	0.750	0.400	0.521	4.670	0.906	0.040
KLIPPAN	6.668	0.830	0.680	0.370	0.501	6.670	0.906	0.040
RSTORP	4.496	0.840	0.640	0.340	0.658	3.035	0.886	0.043
BRSTAD	4.307	0.800	0.890	0.510	0.0	6.788	0.953	0.019
SIMRISHAMN	8.488	0.810	0.760	0.510	0.314	8.571	0.924	0.021
SVALÖV	4.867	0.790	0.740	0.510	0.0	3.629	0.923	0.033
BJUV	5.515	0.830	0.610	0.370	0.481	3.500	0.931	0.028
SVEDALA	3.271	0.870	0.580	0.370	0.743	1.988	0.920	0.051
SKURUP	4.768	0.800	0.750	0.510	0.444	3.605	0.925	0.039
SJÖBO	5.587	0.760	0.850	0.570	0.0	5.915	0.952	0.020
HÖRBY	4.696	0.760	0.850	0.550	0.441	4.418	0.931	0.027
HÖDR	4.107	0.800	0.870	0.450	0.530	5.729	0.942	0.020
HOGANÄS	8.210	0.860	0.770	0.420	0.541	8.050	0.940	0.020
SÖLVESBORG	6.168	0.820	0.720	0.400	0.494	7.389	0.905	0.020
MORBYLÅNGA	4.328	0.720	0.880	0.530	0.0	6.378	0.955	0.010
PÖRGHOLM	4.376	0.640	0.920	0.580	0.0	8.087	0.952	0.015
ÖCKERÖ	3.065	0.790	0.950	0.460	0.0	4.190	0.905	0.000
TJÖRN	3.727	0.760	0.960	0.430	0.0	7.895	0.965	0.003
ORUST	4.003	0.660	0.850	0.520	0.0	8.906	0.936	0.004
SÖTENÄS	3.761	0.740	0.920	0.540	0.0	6.564	0.848	0.009
MUNKEDAL	3.982	0.750	0.740	0.480	0.0	3.635	0.925	0.024
TANUM	4.476	0.700	0.870	0.580	0.0	7.760	0.935	0.012
LYSEKIL	6.435	0.790	0.700	0.400	0.555	7.603	0.896	0.028
STRÖMSTAD	4.096	0.750	0.680	0.460	0.537	5.150	0.910	0.032
BROMÖLLA	4.158	0.860	0.690	0.280	0.590	3.420	0.942	0.022
PERSTORP	3.035	0.890	0.460	0.240	0.808	1.641	0.898	0.038
BARA	1.596	0.870	0.860	0.300	0.0	1.428	0.980	0.005
STAFFANSTORP	5.207	0.920	0.780	0.220	0.679	3.933	0.959	0.009
BURLÖV	5.530	0.940	0.390	0.160	0.717	2.081	0.871	0.058
VELLINGE	7.464	0.910	0.850	0.260	0.268	10.492	0.966	0.009
KAVLINGE	7.261	0.870	0.690	0.300	0.349	5.868	0.938	0.028
LÖPMA	5.168	0.900	0.790	0.220	0.901	4.610	0.963	0.014
ÖLOFSTRÖM	6.624	0.850	0.570	0.290	0.592	4.089	0.932	0.026
HÄRRYDA	7.091	0.850	0.730	0.240	0.503	7.942	0.954	0.010
STENUNGSUND	5.301	0.840	0.650	0.250	0.583	5.811	0.955	0.012
I HELA STRATUMET	203.767	0.815	0.754	0.405	0.348	216.246	0.932	0.020

2 PLANERINGSMODELL

2.1 Planeringsbegrepp

I den kommunala planeringen för energisparverksamheten förekommer olika benämningar på det planeringsinstrument som blir slutprodukten. Förväxling av begreppen energisparplanering och energiplanering är också vanlig. Benämningarnas användning i forskningsprojektet är följande:

Energisparplan har i projektet reserverats som benämning för den statliga planen, proposition 1977/78:76 "Energisparplan för befintlig bebyggelse". Energisparplanen antogs av riksdagen i maj 1978.

Energisparprogram förutsätts i propositionen bli upprättade i kommunerna, som handlingsprogram för den uppsökande kommunala energisparverksamheten.

Programmen bör redovisa såväl den planerade verksamheten, med information, rådgivnings- och besiktningsservice, som resursbehov, samordningsbehov gentemot annan planering och behov av fortsatta planerings- och uppföljningsåtgärder.

För att upprätta energisparprogram behöver kommunerna göra en kartläggning av olika förutsättningar för energisparande i bebyggelsen, dvs ta fram ett faktaunderlag för programskrivningen.

Energisparöversikt är forskningsprojektets benämning på ett sådant faktaunderlag, vilket är den produkt som tagits fram för projektkommunerna. I första hand syftar denna produkt till att utgöra en första översikt över sparmöjligheter i resp kommun, alltså ett faktaunderlag enligt ovan.

Det är projektgruppens åsikt att själva programskrivningen bör utformas av de kommunala politiker och tjänstemän, som skall besluta om verksamhetens omfattning resp arbeta med uppläggning och genomförande. Beslutsunderlag i form av inventeringsfakta och beräkningsresultat kan på normalt sätt för små och medelstora kommuner vara en konsultprodukt.

I de tre energisparöversikter som upprättats är detta resonemang inte helt renodlat. En del programsynpunkter har inarbetats och resursbehov diskuterats i samråd med kommunernas representanter i avsikt att förkorta det inledande planeringsskedet.

Projektgruppens rekommendationer har sedan varit att kommunerna upprättar ett enkelt energisparprogram, vilket koncentreras till ett konkret arbetsprogram. Beträffande sparmål, prioritering mellan områden och riktlinjer för verksamheten kan programmet hänvisa till energisparöversikten. Ett sådant förenklat energisparprogram kan vara den handling, som blir föremål för politiskt beslut.

Energisparplanering är benämningen på hela den process i kommunen som syftar till planmässig uppläggning och uppföljning av den kommunala energisparverksamheten i olika bebyggelsesektorer (bostäder, lokaler, kommunala byggnader) och anknyter till den statliga energisparplanen för befintlig bebyggelse (beträffande

bebyggelsebegränsning i projektet, se 2.2)

Energiplanering är, enligt 1.1.2, den övergripande (och lagstadgade) planeringen för energiförsörjning och energihushållning, i vilket energisparande är en del.

2.2 Bebyggelsebegränsning

Den statliga energisparplanen omfattar all bebyggelse för året-runtanvändning, permanentbostäder, kommunala byggnader, näringslivets lokaler etc. Statligt stöd utgår enligt olika energisparförordningar till dessa olika byggnadskategorier.

I princip bör den kommunala energisparplaneringen behandla samma byggnadsbestånd. I projektet har emellertid en begränsning till bostadsbeståndet gjorts, då projektet huvudsakligen studerat följande problem:

- Typisering av bebyggelsen
- Avgränsning av homogena bebyggelseområden
- Genomförandet av korrekta sparåtgärder
- Energisparverksamhetens styrinstrument.

Projektets grundläggande hypotes är att en typisering av byggnader, med ett begränsat antal typhus, är nödvändig och möjlig för att med god approximation beräkna sparmöjligheter och prioritera insatser mellan olika bebyggelseområden.

En sådan typisering är emellertid inte möjlig att göra för näringslivets lokaler, och knappast heller för kommunala byggnader (möjligen med undantag av standardiserade institutioner typ skolor och förskolor). I sådana byggnader är användningssättet av dominerande betydelse för energiförbrukningen främst beträffande installationssidan.

Av samma skäl torde projektets strävan efter en metod att behandla bebyggelsen områdesvis vara mindre aktuell för andra byggnader än bostadsbyggnader. Stora variationer i möjligheter och motiv till energisparande, beroende på olika användning, gör att industribyggnader, vårdinstitutioner etc bör behandlas objektsvis.

Projektgruppen ser det som angeläget att kommunens energisparverksamhet eftersträvar, att lämpliga kombinationer av sparåtgärder genomförs i bebyggelsen.

I uppbyggnadsskedet av den kommunala verksamheten är det därför viktigt att resurserna riktas mot det byggnadsbestånd, vars ägare saknar egen kompetens vad gäller energiteknisk besiktning och utformning av lämpliga åtgärder.

För industrilokaler och andra byggnader inom näringslivet är det ofta aktuellt att anlita konsult för sparåtgärderna då dessa är av mer komplicerad natur. Kommunens egna byggnader och andra allmänna institutioner bör kunna behandlas enligt separata program som också omfattar genomförandet av åtgärder.

När det gäller förmedlingen av statligt energisparstöd är kommunen engagerad endast vad gäller bostadssektorn, i det kommunala förmedlingsorganet. För denna verksamhet, som bör kunna vara ett medel att på kommunal nivå styra energisparåtgärder till mest angelägna objekt, är det viktigt att prioriteringsinstrument utarbetas i ett tidigt skede av planeringen.

I pilotprojektet har alltså utarbetats energisparöversikter för befintlig bostadsbebyggelse. I fortsatt energisparplanering i de aktuella kommunerna får problemet om kommunala insatser för övrig bebyggelse diskuteras.

2.3 Krav på energisparöversikten

Den kommunala energisparplaneringen bör enligt Planverket (PM 1979-01-15 "Kommunal energisparplanering") inriktas på att ge svar på följande frågor:

- Vilken typ av bebyggelse är lämplig/olämplig för energisparåtgärder med hänsyn till sannolika kostnader och energisparvinster?
- I vilket byggnadsbestånd kan man vänta sig att ägarens intresse för frivilliga energisparande åtgärder är stort respektive litet och vilka fastighetsägare har egen kompetens att bedöma lämpliga åtgärder?
- Var krävs speciell hänsyn till kulturhistoriska eller andra miljömässiga värden eller till hälsorisker när energisparåtgärder ska sättas in?
- Vilken annan planering som rör bebyggelsen bör energisparinsatserna samordnas med?

I den planeringsmodell, som utvecklats i projektet, har uppställts ytterligare några frågor, som enligt projektgruppen vore värdefullt att kunna besvara i den översiktliga energisparplaneringen:

- Hur stora blir ovannämnda "sannolika kostnader och energisparvinster" i olika delar av bebyggelsen? Hur stora än energisparmöjligheterna till en viss kostnad, i olika bebyggelseområden, -kategorier och för kommunen totalt?
- Med ledning av detta: Vilket sparmål är rimligt att uppställa för den aktuella kommunen?
- Vilka typer av åtgärder är aktuella att genomföra i olika typer av bebyggelse?

För samhället är det viktigt att kunna bedöma behovet av resursinsatser för energisparande åtgärder i förhållande till framtida kostnadsutveckling för kapital och energi. Detta är möjligt med sparmöjligheterna angivna på en viss kostnadsnivå.

Sparmålet för kommunen syftar till att ge såväl kommunen som den statliga uppföljningsverksamheten en uppfattning om det statliga sparmålets giltighet för en specifik kommuns bebyggelse.

Möjligheterna att spara energi i den befintliga bebyggelsen måste enligt projektgruppens uppfattning vara olika i olika kommuner, beroende på bebyggelsens struktur, typfördelning, konstruktions- och uppvärmningssätt m m.

Det statliga sparmålet avser alla typer av året-runt-använd bebyggelse, medan för projektkommunerna endast bostadsbebyggelsens sparmöjligheter beräknats. En storleksuppfattning bör trots detta ändå kunna erhållas av jämförelsen.

Typ av åtgärder för olika delar av bebyggelsen kan egentligen sägas vara en biprodukt av uppgifterna om sparmöjligheter till viss kostnad. Samtidigt har uppgifterna om aktuella åtgärder ett egenvärde i besiktnings- och rådgivningsverksamheten.

Planverket framhåller: "Det är viktigt att betona att kartläggningen inte i sig kan vara så ingående att man på basis av den kan bedöma vilka åtgärder som är lämpliga i olika byggnader." Denna uppfattning delas av projektgruppen. I projektet har åtgärder knutits till beräkningsschabloner, inte till verkliga hus. Det senare är möjligt först efter besiktning.

2.4 Schematisk arbetsmodell

Den arbetsmodell som utvecklats i projektkommunerna och som skall kunna besvara planeringsfrågorna enligt föregående avsnitt, bygger på möjligheten att typisera bebyggelsen. I projektet har framtagits typhus, dvs beräkningsschabloner, som beskriver och anger energisparmöjligheterna för ett antal hustyper av viss ålder och konstruktion.

Bebyggelsen klassificeras efter inventering som bestående av sådana typhus, för att möjliggöra beräkning av sparmöjligheterna i olika delar av bebyggelsen och prioritering av sparverksamheten till de delar, där förutsättningarna för energisparande är gynn-sammast.

Utöver detta skall riktlinjer och restriktioner för energisparandet uppställas. Schematiskt kan arbetsmodellen illustreras enligt fig 2.1

Arbetsuppläggning är ett självklart arbetsmoment i modellens arbetsgång. Här klargörs den kommunala organisationen för energisparplaneringen, och de tjänstemän som berörs informeras om det förestående planeringsarbetet. I detta moment kan en viss utbildningsinsats behöva ingå.

Informationen till tjänstemän och politiker är ett viktigt moment. Förväntningarna om planeringens resultat kan vara mycket olika när planeringsområdet är nytt. Det har visat sig särskilt viktigt att betona planeringens översiktliga karaktär. Även behovet av planering har visat sig angeläget att klargöra.

Områdesindelningen inleder det konkreta planeringsarbetet. Kommunens bebyggelse indelas i så långt möjligt homogena områden med en eller ett fåtal hustyper. Här sker också bortsortering av sådana områden som direkt kan sägas ha låg prioritet för kommunala insatser.

Resterande geografiskt avgränsade bebyggelseområden utgör sedan vart och ett objekt för datainsamling, beräkning av sparpotential osv. I åtgärdsskedet kan sedan ett sådant område utgöra "målenhet" för de kommunala insatserna beträffande information och rådgivning på en nivå över den enskilda fastigheten.

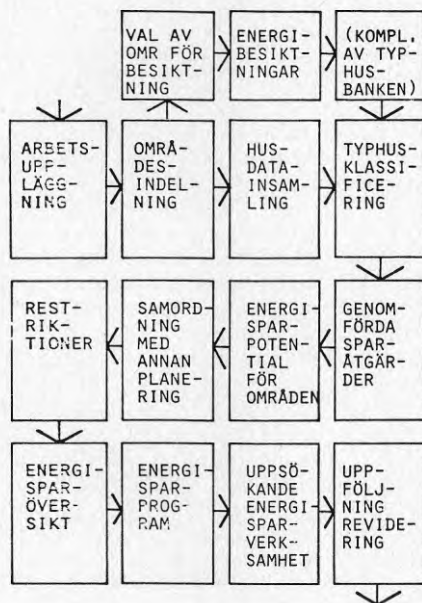


Fig 2.1 Schematisk arbetsmodell

Husdatainsamlingen kartlägger bostadsbebyggelsen områdesvis vad avser typ, ålder, konstruktion m m. Projektets ambitioner har varit att bryta ner bebyggelsen i tätorterna till mycket "fina" områden med hög homogenitet. Därmed har husdatainsamlingen genomgående utgjort det mest omfattande momentet i arbetet med energisparöversikterna.

Typhusklassificeringen innebär jämförelse av de insamlade uppgifterna med en typhusbank och klassificering av varje områdes hus som olika antal av olika typhus.

Beräkning av energisparpotentialen för ett område sker genom extrapolering av energisparpotentialen för de typhus, som återfinns i området.

Till respektive typhus hör ett åtgärds paket. Genomförande av ett antal åtgärder till viss ackumulerad kostnad ger för ett typhus en sparpotential vid denna kostnadsgräns.

Tidigare genomförda energisparåtgärder innebär att möjligheterna att enligt åtgärds paketet spara energi delvis redan kan vara utnyttjade i området. Målet bör vara att kunna korrigera energisparpotentialen genom att kartlägga omfattningen av genomförda åtgärder

I prioriteringen av områden utgör de framtagna energisparpotentialerna ett objektivet prioriteringsinstrument. Till en viss

kostnad kan olika spareffekt uppnås i olika områden, vilka alltså kan rangordnas efter procentuell sparmöjlighet.

Denna enkla prioriteringsgrund är naturligtvis otillräcklig, fler faktorer måste påverka den slutliga prioriteringen, men den teoretiska sparpotentialen kan ligga i botten för en analys med olika prioriteringskriterier.

Behov av samordning med annan planering, i regel främst planering för värmeförsörjning och bostadssanering, klarläggs.

Restriktioner kan behöva uppställas mot vissa sparåtgärder av hälso-, miljö- och kulturhistoriska skäl. Även detta måste vägas in i prioriteringsanalysen.

Energisparöversikten kan nu sammanställas. Den utgör en redovisning av områdesindelningen och insamlade fakta om den beräknade sparpotentialen samt förslag till sparmål, prioritering och eventuella riktlinjer och restriktioner för energisparåtgärder.

Energisparöversikten bör innehålla även sådana fakta som erfordras för tillämpningen av riktlinjer och restriktioner, t ex uppgifter/förteckningar över kulturhistoriskt och/eller miljömässigt värdefull bebyggelse, kartlagda objekt med radonrisk, uppgifter om bullerstörd bebyggelse och andra uppgifter av betydelse för energisparverksamheten.

På detta sätt blir energisparöversikten ett arbetsinstrument för tjänstemännen i berörda kommunala förvaltningar. Detta arbetsinstrument bör successivt kunna kompletteras med ökad kunskap genom den rullande planeringen.

Energisparprogrammet formuleras på grundval av översikten genom beräkning av resursåtgång och utformning av arbetsprogram för besiktnings-, rådgivnings- och informationsverksamheten.

Programmet, med hänvisningar till energisparöversikten som underlag, kan sedan bli föremål för politiskt beslut.

Uppföljning av planeringens resultat och vilka energisparåtgärder som verkligen genomförs i bebyggelsen, är av största vikt. Metoder för detta har legat utanför projektets ram, men bör vara ett synnerligen angeläget fält för forskning inom den närmaste framtiden.

Energibesiktningar har gjorts, utanför den egentliga planeringsgången, för uppbyggnad och test av typhusbanken samt för utveckling av besiktningsmetoderna. Den mycket noggranna kännedom om energisituationen som erhållits i de homogena områden, där besiktningar företagits i något eller några hus, har betraktats som en positiv "bieffekt".

Mycket talar dock för att energibesiktningar, strategiskt fördelade i bebyggelsen, bör kunna ingå som metod att för områden med omfattande bebyggelse av identiskt lika hus klarlägga energisituationen för ett stort lägenhetsbestånd.

3 ENERGISPARÖVERSIKTEN - ARBETSMOMENT OCH ARBETSMETODER

3.1 Områdesindelning

3.1.1 Utgångspunkt och syften

Utgångspunkt för diskussionen om områdesindelning har varit valet av "redovisningsenhet" eller "minsta byggsten" i energisparöversikten. Projektgruppen har sett två huvudsakliga angreppssätt, beroende på hur prioriteringen av de kommunala energisparinsatserna görs:

1. Prioritering sker med avseende på vissa kategorier av hus i hela kommunen, t ex hus av viss ålder.
2. Prioritering sker med avseende på geografiskt avgränsade områden med viss homogenitet i bebyggelsen.

Metod 1 har fastigheten som byggsten och förutsätter att vissa typer av hus kan lokaliseras genom någon form av samlat registerarbete, som nödvändigtvis blir ganska omfattande. Särskilt för mindre kommuner med begränsade resurser för datorbearbetning av register etc har denna metod antagits vara alltför resurskrävande.

Modell 2 har därför valts för projektets arbetsmodell och har ansetts ha följande fördelar och möjligheter:

- Datainsamling om bebyggelsen kan ske på olika noggrannhetsnivåer och successivt förfinas, från översiktliga bedömningar av bebyggelseinnehållet i ett område till noggrannare kartläggningar.
- Samordning med annan fysisk planering underlättas.
- Den successiva utbyggnaden av kommunens energisparverksamhet underlättas om verksamheten kan koncentreras till geografiskt avgränsade bebyggelseområden.
- Möjligheten att följa upp och fylla på de kommunala insatserna underlättas på motsvarande sätt.
- Det är rimligt att antaga, att accelerationseffekter av insatserna lättare uppstår, om de görs områdesvis. Husägare påverkar varandra, kan samordna sparinsatser genom gemensamma inköp och entreprenader etc.
- För speciellt flerfamiljs- och grupphusområden är det naturligt att låta en förvaltningsmässig enhet utgöra ett energisparobjekt.

Strävan i områdesindelningen är att avgränsa homogena områden, inom vilka bebyggelsen består av ett begränsat antal typer av hus. Området skall kunna behandlas enhetligt ur energisynpunkt.

Syftet med momentet områdesindelning kan sammanfattningsvis sägas vara att avgränsa lämpliga homogena bebyggelseenheter för

- datainsamling, beskrivning, beräkning av energisparpotentialer och prioritering av kommunala insatser mellan enheterna;
- riktad kommunal informations- och rådgivningsverksamhet, från vilken accelerationseffekter (spridningseffekter) kan förväntas pga likartade förutsättningar för energisparande inom bebyggelseenheter/området;
- uppföljning av energisparverksamhetens resultat.

3.1.2 Underlagsmaterial

I de flesta kommuner torde finnas någon form av indelning av bebyggelsen i geografiska enheter i planeringssyfte. Områdesindelningen i energisparplaneringen bör givetvis utnyttja sådana existerande indelningar så långt som möjligt.

Identifieringen av områden och samordning med annan verksamhet underlättas, om områdena är kända i den kommunala förvaltningen. Tidigare indelning har också ofta likartade intentioner som energisparplaneringens, dvs att avgränsa homogena bebyggelsegrupper och samlade förvaltningsenheter.

Från och med Folk- och Bostadsräkningen 1975, FoB 75, kan kommunerna i samarbete med Statistiska Centralbyrån, SCB, uppätta ett hierarkiskt system för kommunal statistikredovisning.

Genom indelning av kommunen i nyckelkodområden, NYKO, kan befolknings- och lägenhetsstatistik erhållas ur FoB uppdelad på dessa områden (SCB:s "specialprogram för kommuner"). Ca 200 kommuner har idag en sådan NYKO-indelning.

Det hierarkiska systemet innebär att statistikredovisning är möjlig på olika nivåer, från kommunen totalt, över församlingar eller planeringsområden ner till minsta NYKO-enhet. Detta kan vara t ex några kvarter eller en förvaltningsenhet.

Större tätorter kan vara mycket fint indelade, utgående just från kriterier som homogen bebyggelse, homogen förvaltning av bebyggelsen eller existerande detaljplaner, avgränsande vägar etc. Glesbebyggda kommundelar ges en grövre indelning, utan anknytning till bebyggelsestrukturen.

NYKO-systemet har skiftande utseende i olika kommuner. Exempel från Kungsbacka kommun är följande:

NYKO-nivå 1:	1	Kungsbacka (centralortens planeringsområde)
"-	2:	Ej utnyttjat
"-	3:	102 Kungsbacka, norra delen
"-	4:	1022 Hede
"-	5:	10223 Södra Hede

I projektkommunerna har NYKO-indelning funnits upprättad och utnyttjats för energisparplaneringen. Sedan indelningen i avslutning till FoB-75 har revidering/utveckling av indelningen skett. I projektet har inte hänsyn kunnat tagas till de sista

revideringsarbetena under vintern 1979/80.

Skyddsrumspan skall upprättas för skyddsrumsorter enligt SFS 1977:617. En sådan plan innehåller bl a indelning av orten i skyddsrumsområden. Sådan indelning kan ta sin utgångspunkt i NYKO-indelningen och innebära en förfinad avgränsning av bebyggelse i mycket homogena områden.

I Partille kommun har skyddsrumspanen delvis utnyttjats i energisparplaneringen.

3.1.3 Metod

Det grundläggande arbetet med områdesindelning har skett i sittningar med kommunens byggnadsinspektörer. Som underlag användes NYKO-indelningskartor, registerkartor och annat kartmaterial, i Partille bl a skyddsrumspanens kartor. Momentet samordnades med en översiktlig datainsamling av tjänstemännens kunskap om bebyggelsen (se 3.2). Inspektörerna redovisade, område för område i NYKO-nummerordning, uppgifter ur minnet om bebyggelsen. De gav synpunkter på områdenas avgränsning med hänsyn till bebyggelsens homogenitet. Förslag till områdesindelning antecknades som ändringar på kopior av NYKO-kartorna.

Då underindelningar till NYKO-indelningen gjorts, har motivet ofta varit varierande ålder på hus i olika delar av ett nyckelkodområde, skilda konstruktionstyper eller skilda hustyper, varvid sistnämnda i regel klart framgått av kartmaterialet.

Principen har varit att ett område aldrig skall överskrida en befintlig NYKO-gräns på lägsta existerande nivå. Avsikten har varit att möjliggöra kopplingar av "energispardata" till FoB-data och eventuellt andra data, som i kommunens planering tas fram med finaste nyckelkodområde som enhet.

Genomgående har NYKO-systemets numrering använts, med tillägg av bokstäver vid underindelning. Även existerande benämningar har använts. Nya benämningar har utgått från kvarters- eller gatunamn i aktuellt område.

Denna första version av områdesindelningen har kallats "preliminär homogenisering". Den har kontrollerats och i mindre stycken kompletterats och reviderats i huvudsak under två arbetsmoment.

Under framtagandet av kartblad över varje område som inventeringsunderlag har en noggrannare kartanalys gjorts, tillsammans med en bedömning av områdenas storlek i förhållande till energisparöversiktens detaljeringsgrad. I samband med inventeringen på plats i områdena har sedan den slutliga bedömningen skett av områdesindelningens lämplighet.

Förutom själva områdesavgränsningen har i momentet ingått sortering av områdena m h t behandlingen i detta skede av energisparplaneringen.

Vid genomgången med byggnadsinspektörerna gjordes en huvudsortering i "bostadsbebyggelse" resp "huvudsakligen andra funktioner än bostäder". De senare har inte vidare behandlats i

energispåröversikten.

Beträffande bostadsbebyggelsen har inspektörernas uppgifter, kompletterat med kartanalys, bildat underlag för utsortering av områden, som inte bör bli föremål för uppsökande, resurskrävande insatser från kommunens sida under den aktuella planeringsperioden.

Dessa har betecknats som "primärt lågprioriterade områden", för vilka vidare uppgifter inte insamlats och alltså energisparpotentialen inte beräknats. Sådana områdeskategorier är:

- Områden med i huvudsak fritidsbebyggelse
- Områden för vilka sanering/detaljplaneläggning pågår
- Områden med bostadsbebyggelse i huvudsak uppförd enligt SBN 75
- Områden med huvudsakligen gles bebyggelse (t ex jordbruksbebyggelse)
- Områden med få hus (=liten absolut sparpotential)

Ytterligare kategorisering av bostadsbebyggelsen har gjorts i områdesindelningen, med avseende på erforderlig noggrannhet i datainsamlingen. Detta behandlas närmare i avsnitt 3.2.

3.1.4 Resultat

Här skall genomförandet av momentet "områdesindelning" i de tre projektkommunerna kommenteras för att exemplifiera föregående resonemang.

Kungsbacka kommun är för kommunens planeringsbehov indelad i 8 planeringsområden, motsvarande församlingar eller tidigare kommuner.

NYKO-indelningen i planeringsområde 1, centralorten Kungsbacka, har i huvudsak direkt kunnat utnyttjas för energispåröversikten. Komplettering av de 82 st NYKO-områdena har skett med ytterligare 10 områden genom underindelning, för att

- särskilja olika bebyggelsetyper
- avgränsa andra funktioner än bostäder
- avgränsa stora glesbyggda partier

Dessa totalt 92 områden har sorterats på

- bostadsområden att inventera - 45 områden
- primärt lågprioriterade bostadsområden - 25 områden
- områden med andra funktioner än bostäder - 22 områden

Den andel av kommunens bebyggelse, som på detta sätt är mycket fint indelad, i god anslutning till bebyggelsestrukturen, är (enligt avsnitt 1.3.2) 34% av lägenheterna. Kommunen är i övrigt indelad i 47 st NYKO-områden utan direkta bebyggelsegränser.

Att fullständigt avgränsa och inventera homogena bebyggelseområden i den mycket omfattande "glesa tätbebyggelsen" har inte bedömts möjligt i detta inledande planeringsskede. Till stora delar är också denna bebyggelse mycket heterogen.

Problemet har lösts så, att delar av bebyggelsen, som av byggnadsinspektörerna har angivits som sammanhängande homogena tätbebyggelse, har avgränsats för inventering på motsvarande sätt som i centralorten. 32 st områden har på detta sätt avgränsats, främst i de små tätorterna Åsa, Frillesås och Fjärås.

För övrig bebyggelse har de 47 NYKO-områdena använts som grund för en mer översiktlig statistisk behandling av bebyggelsen, enligt 3.2.

Partille kommun har pga den enhetliga karaktären av sammanhängande tätbebyggelse en gemensam indelningsnivå för hela bebyggelsen i NYKO-systemet. Endast kommunens byggda arealer omfattas av nyckelkodningen.

NYKO-indelningen är här något grövre än för Kungsbacka centralort, vilket avspeglar sig i en mer omfattande underindelning för energisparöversikten.

Som underlag för detta användes skyddsrumspanen. Dess områdesindelning har varit alltför fin för det översiktliga syftet, men utgjort ett bra diskussionsunderlag.

61 nyckelkodområden har i översikten kompletterats genom underindelning till totalt 102 områden, sorterade som i Kungsbacka på

- bostadsområden att inventera - 71 områden
- primärt lågprioriterade bostadsområden - 8 områden
- andra funktioner än bostäder - 23 områden

Stora delar av villabebyggelsen, t ex det till Göteborg gränsande området Sävedalen, är mycket heterogena. Såväl hustyper som husens ålder och konstruktioner varierar mycket.

Upp till 17 olika typhus (inkl varianter med eller utan källare) förekommer inom ett avgränsat område. Att radikalt minska antalet varianter genom att ytterligare finindela ett sådant område är knappast möjligt, eller i överensstämmelse med planeringens översiktliga syfte.

Stenungsunds kommun har på samma sätt som Kungsbacka kommun en fin NYKO-indelning av centralorten och en grövre för kommunens övriga delar. Ett fåtal underindelningar av centralortens 36 nyckelkodområden har gjorts, varigenom antalet områden utökats till totalt 43, sorterade på kategorier enligt föregående kommuner med 29,5 resp 9.

Utanför centralorten har de mindre tätorternas sammanlagt 7 nyckelkodområden bibehållits som enheter och inventerats, medan övriga delar av kommunen behandlats med statistiskt material på församlingsnivå.

Övrigt: Till "primärt lågprioriterade bostadsområden" har, förutom kategorier enligt 3.1.3, hänförts Kungsbacka innerstad samt Jonsereds brukssamhälle i Partille kommun. Bebyggelsens användning samt kultur- och miljömässiga synpunkter har här ansetts dominera. Energisparverksamheten i dessa områden bör inte bedrivas separat, utan samordnad med och underordnas den mer detaljerade innerstads- respektive bevarandeplaneringen.

Samma resonemang kan tillämpas för Kyrkberget i centrala Stenungsund. Här har emellertid kommunen ansett en aktiv energisparrådgivning med kulturhistoriska och miljömässiga utgångspunkter vara ett lämpligt sätt att ingripa i en pågående förändringsprocess.

3.1.5 Erfarenheter

Metoden att snabbt åstadkomma en preliminär områdesindelning genom intervjuer med de tjänstemän, som besitter praktisk erfarenhet av och kunskap om bebyggelse, har varit framgångsrik.

Kombinationen att diskutera områdesavgränsning samtidigt med insamlande av en översiktlig kunskap om bebyggelsen har visat sig värdefull. Genom att tjänstemännen hela tiden tvingats strukturera sin kunskap på ett enhetligt sätt, enligt intervjuformuläret, har avgränsningen av olika områden med olika bebyggelsesdata underlättats.

Av stor betydelse är kvaliteten på det kartmaterial som används som underlag i genomgången. Materialet bör vara så aktuellt som möjligt och i lämplig skala. I första hand bör sådana kartor väljas, där den fysiska strukturen (hus/gator/vägar) framgår klart. Kombinationskartor med den fysiska strukturen och fastighetsindelning med beteckningar är bra, då fastighetsnamn, traktnamn etc underlättar orienteringen.

Kartskalorna 1:10000, för överblick av en ort, och 1:4000 eller 1:5000 för information om bebyggelsen har visat sig lämpliga (avser tätbebyggelseindelningen).

NYKO-systemet som indelningsgrund har, med de kompletteringar som gjorts, fungerat bra. Även om direkta FoB-data inte utnyttjats (se 3.2), förefaller en anknytning till detta system innebära framtida utvecklingsmöjligheter. Den systematiska, hierarkiska indelningen av en kommun, vilket ger möjlighet att välja indelningsnivå för det aktuella syftet, med störst detaljeringsnivå för de tunga bebyggelsedelarna, har passat utmärkt för energisparplaneringen enligt projektets modell.

Val av områdesstorlek för områden som skall inventeras har ibland inneburit svårigheter. Den geografiska utsträckningen är givetvis inte avgörande. Områdesavgränsningen är istället en fråga om grad av homogenitet i bebyggelsen kombinerat med önskemål om översiktlighet i detta planeringsskede.

I mycket blandad småhusbebyggelse typ Sävedalen i Partille, är det inte rimligt att driva homogenitetssträvan för långt, då strängt taget varje hus är ett annat typhus än det intilliggande. I sådana fall får en parameter väljas, oftast huvudsaklig byggnadsperiod, som avgörande för områdesindelningen.

I några fall har mycket små områden avgränsats, då skillnaden mot angränsade bebyggelse varit markant. Främst gäller detta skilda hustyper, t ex mindre inslag av flerbostadshus i småhusområden.

Indelning av glesbebyggelsen (i Stenungsund och Kungsbacka) har inte i detta skede kunnat göras så noggrann, att homogena husbestånd avgränsats och inventerats, som i tätbebyggelsen. Om detta är möjligt (eller nödvändigt) att göra får avgöras i den fortsatta planeringen.

3.2 Datainsamling

3.2.1 Databehov

Insamlingen av data om bebyggelse syftar i första hand till att möjliggöra beräkning av energisparpotentialer för olika områden och bebyggelsekategorier (samt för kommunen totalt).

Data om bebyggelsen bildar också underlag för prioriteringsresonemang och för den uppsökande verksamheten med besiktning och rådgivning.

I första hand behövs alltså data för de parametrar i bebyggelsen, som definierar överensstämmelsen med typhus. Dessa är

- Hustyp (friliggande småhus/kedjehus, radhus, flerbostadshus)
- Antal våningar
- Ålder (byggnadsperiod)
- Ytterväggskonstruktion
- Källarförekomst

För radhus och flerbostadshus erfordras också data om

- byggnadernas längd- och breddmått.

För beräkningarna behövs dessutom kunskap om bebyggelsens

- uppvärmningssätt
- typ av ventilationssystem

För prioriteringsdiskussionen noteras uppgift om ägarkategori. Uppgifter om genomförda sparåtgärder, restriktioner m m diskuteras i andra avsnitt.

Något enkelt tillgängligt register med samtliga dessa data för bostadsbyggnader samlade finns inte. Data har därför i projek-

tet insamlats på olika nivåer och med olika metoder och datakällor beroende på bedömningar av noggrannhetskrav för olika syften i detta planeringskede.

Behovet av exakt kunskap måste också ställas i relation till att schabloner ändå används för beräkningarna, samt att energisparplaneringen främst syftar till att ge kommunerna ett snabbt första underlag för uppläggnen av den uppsökande verksamheten.

3.2.2 Metoder - datakällor

Intervjuer med byggnadsinspektörerna har varit första steget i datainsamlingen. Intervjuerna har varit strukturerade så att ett antal svarsalternativ uppställts för uppgifter om

- hustyp
- byggnadsperiod
- konstruktion
- uppvärmningssätt
- ventilationsstyp
- ägarkategori
- övriga uppgifter, t ex förestående sanering och liknande.

Uppgifterna har avsett områdesnivå, alltså genomsnittsuppgifter om bebyggelsen i ett avgränsat område. Momentets syfte har varit

- att underlätta områdesindelningen enligt 3.1.3
- att på ett enkelt sätt ta fram ett orienterings- och jämförelsematerial för en noggrannare inventering.

Till en början insamlades uppgifterna på blanketter med kryssrutor för olika svarsalternativ, en blankett för varje område. Uppgifterna sammanfördes sedan i en sammanställningstabell.

Tabellblanketterna användes fortsättningsvis direkt som frågeformulär. Varje uppgift antecknades som gällande "helt eller huvudsakligen" respektive "delvis eller förekommande" för bebyggelsen i området. Exempel på en ifylld tabell redovisas i bilaga 1 samt bilaga 6.

Folk- och Bostadsräkningen 1975, FoB 75, har på samma sätt som tjänstemannakunskapen använts som datakälla för jämförelsematerial till inventeringarna. Dessutom har FoB-statistik utnyttjats för översiktlig beräkning av energisparpotential i glesbyggda områden.

Områdesvis redovisas i FoB, "specialprogrammet för kommuner", uppgifter bl a om bebyggelsens fördelning på småhus/övriga hus, åldersperiod och ägarkategori. Uppgifterna finns tillgängliga på den nivå, som inkodats hos SCB i NYKO-systemet i samband med FoB -75.

Ovannämnda datakällor ger översiktliga uppgifter områdesvis om varje parameter, t ex bebyggelsens huvudsakliga ålder och klimatskärmkonstruktion i ett område. Databehovet för att

identifiera projektets beräkningsschabloner typhus, är emellertid att känna kombinationen av dessa parametrar för varje hus i området.

Okulärbesiktning från bil har varit den huvudmetod som använts i projektet. Två inventerare har med bil kört genom de områden, som i områdesindelningen sorterats som "områden att inventera".

På inventeringsblanketter har för varje hus noterats den aktuella kombinationen av de parametrar, som definierar typhusen. Efter inventeringen kan typhusnummer noteras för varje kombination. Inventeringsblanketter redovisas i bilaga 5.

Metoden bygger på att inventerarna besitter tillräcklig kunskap och erfarenhet för att på grundval av utseendet hos ett hus avgöra inom vilken tidsperiod huset tillkommit och hur det är konstruerat (material i yttervägg). 100% träffsäkerhet kan naturligtvis inte påräknas.

För redovisningen i översikten har fotografering gjorts av representativa hustyper för varje område i samband med okulärbesiktningen.

Byggnadsnämndens arkiv för byggnadslovsansökningar har använts som komplement till okulärbesiktningen. Detta har dock gjorts endast för mycket homogena områden med flerbostadshus eller gruppbyggda småhus. Metoden är tidskrävande, och de uppgifter som tas fram bör därför gälla för ett större antal lägenheter inom ett område.

Från byggnadslovshandlingarna kan hämtas uppgifter om konstruktion, uppvärmningssätt och ventilationstyp. Byggnadsperiod kan anges utifrån projekterings- och byggnadslovsdatum eller ärendeblad. Det måste dock understrykas att uppgifterna gäller vid ansökningstillfället. Det byggda resultatet kan se annorlunda ut eller förändringar kan ha skett med tiden, utan komplementär handlingar. En viss osäkerhet kvarstår alltså.

För flerbostadshus och radhus krävs (enligt avsnitt 3.4.2) uppgift om byggnadskropparnas längd och bredd för beräkning av energisparpotentialen.

Breddmättet är ofta lättillgängligt i byggnadslovshandlingarna. I viss utsträckning har också breddmätt mätts upp vid okulärbesiktningen. Längdmåtten för samtliga objekt i ett område fordrar tillgång till ritning/-ar med samtliga huskroppar, om arkivuppgifter skall utnyttjas. Lättare är att med god approximation erhålla dessa mått från det kartmaterial i skala 1:4000 eller 1:5000, som tagits fram för samtliga inventeringsområden.

Uppgift om uppvärmningssätt har angivits på områdesnivå, med byggnadsinspektörernas uppgifter som grund. De har kompletterats i okulärbesiktningen och med uppgifter ur elabonmentregistret.

För de områden utanför tätortsbebyggelse för vilka okulärbesiktning och arkivinventering inte är möjliga eller önskvärda i ett översiktligt planeringsskede, erfordras istället statistiska uppgifter som grund för beräkningarna av energisparpotential.

I projektet har prövats att även för denna bebyggelse utnyttja typhusmetoden, om än med lägre krav på noggrannhet. I Kungsbacka och Stenungsunds kommuner har således den omfattande glesbyggsbebyggelsen behandlats statistiskt med underlagsdata från FTR för typhusklassificeringen.

Fastighetstaxeringsregistret, FTR, har använts som datakälla enligt ett nyutvecklat förfarande. FTR innehåller uppgifter om totalt ungefär 3 miljoner fastigheter. Registret täcker 95% av hela fastighetsbeståndet, vilket gör det intressant som källa för byggnadsdata. Utdrag ur FTR:s innehåll framgår av bilaga 7.

De fastigheter som i det aktuella fallet undersöktes var småhus, typkod 10-18, samt jordbruksbyggnader, posttyp 03, använda till bostadsändamål. Eftersökta byggnadsdata var hustyp, storleks- och åldersklass, vilka grupperats typkodvis enligt tabeller, se bilaga 7.

Dessa data sammanställdes för varje statistikområde genom samkörning mellan fastighetstaxeringsregistret och nyckelkodindelningen. Den aktuella samkörningen gjordes av Statistiska Centralbyrån (SCB), Regionalstatistiska kansliet i Örebro, för forskningsprojektets räkning.

Därefter identifierades typhusen till antalet i de sammanställda tabellerna. Då uppgift om konstruktion inte finns i registret, gjordes antagandet att samtliga hus är av plan-/regelverkstyp.

Detta antagande kan göras på grund av det faktum, att konstruktionens värmotstånd i första hand följer ålder och i andra hand konstruktionstyp. Antagandet är dessutom erfarenhetsmässigt grundat och har ansetts acceptabelt med hänsyn till syftet för datainsamlingen.

Registrets begränsning ligger i dess primära uppgift att tjäna som underlag för fastighetsvärdering. Därför är flera av uppgifterna i FTR sammavägda värdefaktorer, som grundats på explicita byggnadstekniska uppgifter från fastighetsdeklarationen.

Ur FTR kan således en stor mängd uppgifter erhållas, vilka dock bör användas endast översiktligt och då med lägre krav på noggrannhet.

Ett problem med användandet av husdata ur FTR är att åldersintervallerna inte är helt synkroniserade med typhuskatalogens.

En annan svårighet är att hustyperna något avviker från typhuskatalogens beskrivning. Den enda skillnaden av betydelse är dock att FTR:s beskrivning av husklass 4 omfattar "envånings småhus med souterrängplan". I projektets typhuskatalog är denna bebyggelsetyp underställd "en våning med källarplan".

För Stenungsunds kommun har lägenhetsdata för glesbygdsmrådena hämtats ur Folk- och Bostadsräkningen (FoB). Ett liknande, men mer schablonmässigt förfarande har sedan använts för typhusklassificering.

3.2.3 Erfarenheter

Tjänstemannakunskap är lätt och snabb att registrera och bör alltid inhämtas. Felaktiga uppgifter förekommer naturligtvis, i förhållande till mängden uppgifter dock tämligen begränsat. Vanligare är ofullständighet i uppgiftslämmandet, kunskapluckor.

Tjänstemännens kunskap grundar sig på den praktiska erfarenheten av byggnadsärenden i olika områden. Synpunkter på byggnadsbeståndets kvalitét ur energisynpunkt ingår i denna erfarenhet, dock på mycket olika detaljeringsnivå för olika områden.

För att översikten skall bli ett konsekvent utgångsmaterial, har dessa synpunkter inte beaktats annat än i prioriterings-skedet. Det bör vara riktigare att materialet genomgående består av teoretiskt beräknade resultat, som efterhand systematiskt kan justeras, än att teoretiska beräkningar jämkas med praktiska (och i viss mån subjektiva) synpunkter i det första materialet så att jämkningarna inte kan avläsas.

Systematiserandet av tjänstemannakunskapen på denna nivå är inte annat än i undantagsfall (helt homogena områden) tillräckligt för att jämföra bebyggelsen med typhuskatalogen. I projektet har resultaten av intervjuerna använts för att komplettera och justera okulärbesiktningens material.

I pilotprojektets början prövades en modell, där framtagande av arkivmaterial ur BN:s arkiv tillsammans med tjänstemannakunskap utgjorde huvudmomenten, med okulärbesiktningen som komplement i vissa områden.

Snabbt kunde dock konstateras, att arkivmaterial hade mycket skiftande kvalitet och ibland helt saknades. För den äldre bebyggelsen ibland tillkommen innan arkivet upprättades, är detta självklart. Även för yngre fastigheter saknades dock ibland byggnadslovhandlingar eller fanns endast knapphändert material. Arkivsökningen var dessutom resurskrävande.

Okulärbesiktningen framstod som den klart snabbaste metoden för att åstadkomma någon form av bedömning av varje hus, alltså ett komplett material av en viss kvalitet.

Tjänstemannakunskapen och arkivsökningen har sedan utgjort kompletterande kunskapskällor i de fall bedömningen i okulärbesiktningen ansetts osäker. Arkivet har också som tidigare nämnts utnyttjats för mycket homogen bebyggelse typ flerbostadshus och grupphus, där uppgifter med stor säkerhet kunnat hämtas för ett stort antal lägenheter.

I projektet har arkivuppgifter insamlats stickprovsvis genom kopiering av arkivhandlingar även för mindre homogen bebyggelse, för att samla underlag för uppbyggnad och kontroll av typhusbanken. För detta har även ritningar erfordrats.

En snabbare metod för rutinmässig insamling av arkivuppgifter är användande av inventeringsblanketter. En enkel sådan har i konceptform använts i projektets slutskede. En inventeringsblankett av krysstyp skulle ytterligare underlätta arkivsökningen.

Som ett komplement till annan datainsamling har en mindre enkätundersökning gjorts beträffande oljeförbrukning, vissa uppgifter som påverkar förbrukningen samt genomförda eller planerade energisparåtgärder. Syftet var främst att värdera denna arbetsmetod som källa till förbrukningsuppgifter, vilka annars är mycket svåra att fånga in (utom för eluppvärmning).

Enkäten utsändes till 246 st husägare i olika områden med friliggande småhus av skilda åldrar och typer, samt ett radhusområde. Erfarenheterna kan sammanfattas enligt följande:

- Låg svarsfrekvens, 43%
- Stor spridning i uppgiftsnoggrannhet
- Liten spridning i områdesmedelvärden

Enkätmetoden kan inte rekommenderas som datakälla för energisparplaneringen, även om detta material är mycket begränsat. Erfarenheterna från andra håll är liknande.

3.2.4 Redovisning av bebyggelsesdata

Insamlade data har i energisparöversikten för okulturbesiktigad bebyggelse redovisats område för område, illustrerats med karta för varje område samt foton av representativa hus för området. Exempelvis redovisas i bilaga 1.

Avsikten har varit att karta och datablad skall utgöra en översiktlig början till ett arbetsmaterial, som successivt kan kompletteras, när verksamheten utvecklas.

För statistikbehandlad bebyggelse har uppgifterna endast givits en översiktlig tabellform, enligt bilaga 1.

3.3 Typhusklassificering

På okulärbesiktningens inventeringsblanketter särskiljes direkt vid inventeringen uppgifter för olika hustyper. Detta sker enligt den indelningsgrund som gäller för typhuskatalogen, se 4.2.1.

Komplettering med uppgifter från BN-arkiv etc görs enl 3.2.2 och typhusbeteckningar kan sedan föras in på blanketten efter jämförelse med typhuskatalogen.

På inventeringsblanketten har alltså all information successivt samlats, och efter införande av typhusbeteckning blir blanketten direkt underlag för datorbehandling enligt 3.4. Kompletterande information samlas också på den områdeskarta, som följer inventeringsblanketten, t ex objektsnumrering, källarförekomst och våningsantal för flerbostadshus och radhus.

Typhusklassificering vid statistikbehandling, se 3.2.2, sid 38.

Typhusfördelningen i ett område redovisas sammanställd, med avrundade procentsiffor, på områdesblankett enligt bilaga 1.

3.4 Energisparpotentialberäkning på områdes- och kommunivå

3.4.1 Allmänt

Basen för beräkning av energisparpotentialen på områdes- och kommunivå utgöres av följande källor:

- Okulärbesiktningens typhusklassificering för området tillsammans med aktuella uppvärmningssätt.
- Antal typhus av olika slag för området tillsammans med uppgifter om större avvikelser rörande storlek m m.
- Energisparpotentialen vid olika besparingsgränser för de typhus som är aktuella i området.
- För radhusområden och flerbostadshusområden erfordras de aktuella fastigheternas längd, bredd och våningsantal.
- För ej inventerade områden användes resultat från samkörningen av FTR och nyckelkodområdesindelningen (resp FoB-data).

Genom ett stegvis extrapoleringsförfarande från typhusens energisparpotential, via de olika områdenas energisparpotential, erhålles kommunens totala energisparpotential vid olika besparingskostnadsgränser.

3.4.2 Extrapolering från typhusnivå till områdesnivå

Med kännedom ett områdes typhusfördelning och det enskilda typhusets energisparpotential vid olika besparingskostnadsgränser kan extrapolering till områdesnivå genomföras.

Extrapoleringen har i de tre projektkommunerna gjorts för ett större antal fasta besparingskostnadsgränser. De gränser som valts är 5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 22.5, 25, 27.5, 30, 40, 50 och 60 öre/kWh.

Extrapoleringen kan göras antingen manuellt eller med dator. Ett manuellt extrapoleringsförfarande är mycket tidskrävande och är därför av praktiska skäl ej användbart vid extrapolering för hela kommuner. I projektkommunerna har därför extrapolering gjorts snabbt och effektivt med dator. Ett förenklat exempel där det manuella tillvägagångssättet har använts för ett område med enbart småhus, belyser den metodik som används, se bilaga 4.

För extrapolering från typhusnivå till områdesnivå erfordras följande data:

- Områdets beteckning (nummer)
- Typhusfördelningen i området (typhusbeteckning och antal)
- De enskilda typhusens energisparpotential vid de ovannämnda fasta besparingskostnadsgränserna (procentuell energisparpotential)

Vid en datorbaserad extrapolering finns det enskilda typhusets energisparpotential (%) lagrat i datorn, tillsammans med dess teoretiska bruttoenergiförbrukning före åtgärder (E_{brutto}). I detta fall anges bara typhusbeteckningen (EP4K, EP11,,,,,) tillsammans med antalet hus av respektive typ.

Som slutresultat av extrapoleringen på områdesnivå fås för varje område dess totala bruttoenergiförbrukning före åtgärder ($E_{\text{brutto,omr}}$) tillsammans med områdets energisparpotential (%) för de olika besparingskostnadsgränserna.

Vad som ovan sagts beträffande det enskilda typhusets bruttoenergiförbrukning och angivande av antal avser småhus och kedjehus.

För flerbostadshus och radhus blir indataförfarandet i detta avseende något annorlunda. Detta orsakas av den större variationsrikedom som förekommer för dessa bebyggelsekategorier avseende bl a längd/bredd-förhållande. För flerfamiljshus varierar även antalet våningar för i övrigt likartade klimatskämskonstruktion.

Genom att beräkna energisparpotentialen och bruttoenergiförbrukningen för dessa kategorier av hus för ett stort antal kombinationer av olika längd/bredd-förhållanden och antal våningar, har nedanstående typ av diagram kunnat upprättas.

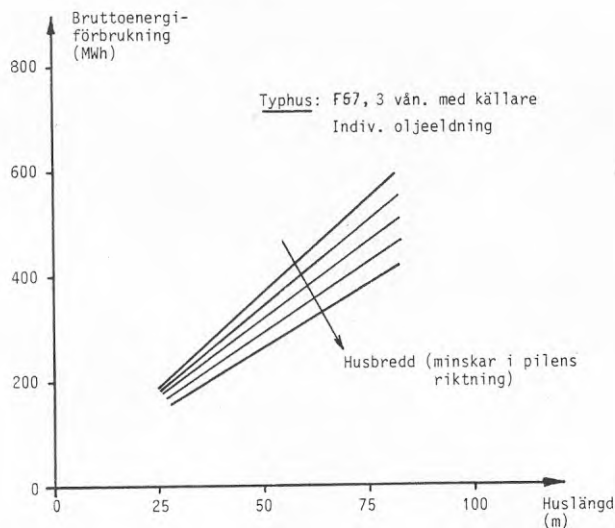


Fig 3.1

Beträffande energisparpotentialen (procentuell) blev resultatet av ovannämnda datorberäkningar en relativt väl samlad kurvskara, varför dessa kurvor anpassades till en medelkurva för typhuset, oberoende av längd/bredd-förhållande och våningsantal.

Detta avser då variationer i våningsantal inom rimliga gränser. Om typhuset förekommit som exempelvis höghus i någon av projektkommunerna har det aktuella objektet specialbehandlats.

Genom att längd/bredd-förhållande och våningsantal för flerbostadshus och radhus ingått i datainsamlingen och kopplats till typhusbeteckning, har bruttoenergiförbrukningen för det aktuella objektet kunnat erhållas ur ovanstående typ av diagram.

Redovisning av enskilda områdens energisparpotential har gjorts i tabellform och beskrivs i detalj under 3.4.4.

3.4.3 Extrapolering från områdesnivå till kommunnivå

Nästa steg i extrapoleringsförfarandet utgörs av en extrapolering av områdenas energisparpotential till hela kommunen. I Kungsbacka kommun extrapolerades statistikbehandlade nyckelkodområden utanför centralorten först till större sk planeringsområden.

Tillvägagångssättet för extrapoleringen från områdesnivå till kommunnivå är snarlikt det som beskrivits i avsnitt 3.4.2. Slutresultatet från extrapoleringen på områdesnivå utgör indata vid extrapoleringen till kommunnivå. Dessa indata finns lagrade i datorn, varför det enbart erfordras angivande av beteckningarna för de områden som skall ingå i extrapoleringen.

Det slutresultat som erhålls utgör kommunens sparpotential för tekniska åtgärder vid olika besparingskostnadsgränser.

Bedömning av sparmål för kommunerna har baserats på besparingskostnadsgränsen 20 öre/kWh, efter samråd med resp kommuns referensgrupp för energisparöversiktsarbetet. Samma gräns har använts vid prioriteringen mellan områden i kommunen.

Det bör dock betonas att vid indelningen av områdena i prioriteringsklasser, även andra faktorer än den tekniska-ekonomiska energisparpotentialen vägs in. Hur prioriteringen gått till redovisas i avsnitt 6.2.

3.4.4 Metoder för presentation av extrapoleringsresultat

I de energisparöversikter som upprättats i de tre pilotkommunerna Stenungsund, Kungsbacka och Partille har extrapoleringsresultaten redovisats dels i tabellform dels i grafisk form.

Redovisningen i tabellform har gjorts för de tre besparingskostnadsgränserna 15, 20 och 25 öre/kWh för varje nyckelkodområde i kommunen. För att exemplifiera redovisningssättet väljes Stenungsunds kommun. I kungsbacka och Stenungsund har bebyggelsen utanför centralorterna inventerats vad avser vissa homogena områden och statistikbehandlats i övrigt.

För Stenungsunds kommun har redovisningen i tabellform gjorts för följande områdeskategorier:

- I) Inventerade områden inom centralorten
- II) Inventerade områden utanför centralorten
- III) Statistikbehandlade områden utanför centralorten

För områdeskategori I har sammanställningen dessutom uppdelats på tre bebyggelsetyper, nämligen:

- Friliggande småhus och kedjehus
- Radhus
- Flerbostadshus

Denna uppdelning på områdeskategorier respektive bebyggelsetyper har gjorts för att på ett enkelt och överskådligt sätt kunna jämföra olika områdeskategoriers totala energisparpotential, och för att kunna jämföra olika bebyggelsetypers inverkan på sparpotentialen.

Utdrag ur ovannämnda tabellredovisningar återfinnes i bilaga 1.

Extrapoleringsresultaten presenterades i grafisk form, med den procentuella energisparpotentialen som funktion av bruttobesparingskostnaden. Denna har gjorts dels för de tre ovannämnda områdeskategorierna, dels för kommunen totalt. I figur 3 nedan redovisas kurvorna för de nämnda områdeskategorierna.

Som framgår av figur 3.2 följs kurvorna ganska väl åt för besparingskostnader mindre än ca 25 öre/kWh för att vid högre besparingskostnader gå isär. Särskilt avviker kurvan för områdeskategorin "statistikbehandlade områden utanför centralorten" (Områdeskategori III)

Detta beror på bl a bebyggelsens åldermässiga struktur i dessa områden, jämfört med de inventerade områdena inom centralorten. I glesbygdsområden har fastigheterna till största delen högre k-värden, varför tilläggsisoleringsåtgärder oftast erhåller lägre besparingskostnader än vad som blir fallet för nyare bebyggelse.

Kurvan för inventerade områden utanför centralorten ligger lägre än kurvan för inventerade områden inom centralorten. Detta beror bl a på att de inventerade områdena utanför centralorten i genomsnitt innehåller yngre bebyggelse. Dessutom innehåller de inventerade områdena inom centralorten kommunens huvudsakliga flerbostadsbebyggelse. För denna bebyggelsetyp kan relativt stora besparingar göras med installationstekniska åtgärder till låg besparingskostnad.

En grafisk redovisning för varje område är ej lämplig då utjämnings effekterna för dessa små områden blir liten.

För hela kommuner eller större delar av en kommun fås dock en relativt stor utjämnings effekt varför en grafisk redovisning enligt figur 3.2 är meningsfull.

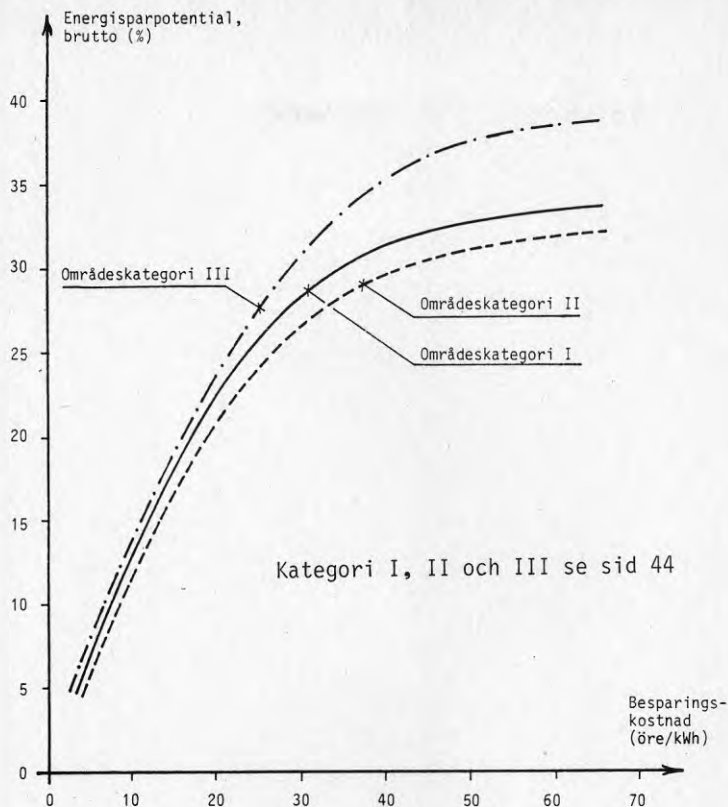


Fig 3.2 Energisparpotential som funktion av besparingskostnad för olika områdeskategorier.

3.4.5 Energisparpotentialen för de tre projektkommunerna

Den tekniskt-ekonomiska energisparpotentialen för de tre projektkommunerna har beräknats till

	Besparingskostn 20 öre/kWh	Besparingskostn. 25 öre/kWh
Stenungsund	23%/38 GWh	27%/45 GWh
Kungsbacka	21%/92 GWh	26%/114 GWh
Partille	24%/60 GWh	27%/69 GWh

Det bör betonas att de energisparpotentialer som här redovisas avser de maximalt uppnåliga med enbart tekniska åtgärder vid ett 100-procentigt genomslag. Till denna skall sedan läggas den sparpotential som kan erhållas genom förändrat brukarbeteende och/eller förbättrad drift och underhåll.

Den sparpotential som därvid erhålles måste sedan reduceras med hänsyn till ett lägre genomslag och redan genomförda åtgärder.

En närmare redovisning av dessa faktorer ges i avsnitt 6.1.

Vidare bör det betonas att sparpotentialen avser den som kan erhållas på enskild fastighetsnivå (jfr avsnitt 4.3.2). För områden som uppvärms från kvarterscentraler eller större blockcentraler tillkommer en viss sparpotential, som kan uppnås genom olika energibesparande åtgärder i respektive panncentral.

I projektkommunerna har det genom besiktningsverksamheten kunnat konstateras, att man i många fall genomfört tekniska sparåtgärder i de större panncentralerna. Därför bedömes de ovan redovisade energisparpotentialerna enbart påverkas marginellt i detta avseende. Åtgärder av underhållskaraktär kan dock bli aktuella.

4 TYPHUS

4.1 Syfte

Främsta syftet med de typhus som tagits fram i projektet har varit att de skall utgöra beräkningsschabloner, som skall möjliggöra beräkning av energisparpotentialen i bebyggelsen.

Målet har därvid varit att schablonerna skall motsvara den verkliga bebyggelsen på sådan noggrannhetsnivå, att signifikanta skillnader i energisparpotential kan erhållas mellan områden med olika bebyggelsesammansättning. Därigenom erhålls ett instrument för prioritering mellan områden.

Dessutom har typhusen möjlighet att fylla en viss funktion som rådgivningshjälpmedel. Genom den relativt noggranna identifieringen av typhuset och genom det åtgärdspaket som applicerats kan ett typhus utgöra diskussionsunderlag i en konkret rådgivningssituation. Då måste beaktas de möjliga avvikelser som kan föreligga gentemot det aktuella huset, liksom de ekonomiska förutsättningar som valts vid beräkning av åtgärdernas besparingskostnad.

4.2 Typhuskatalogens uppbyggnad

4.2.1 Allmänt

I förundersökningen och under pilotprojektets inledningsskede gjordes försök att upprätta en mycket detaljerad typhuskatalog. De många möjliga kombinationer av variabler, som då blev resultatet, gav en alltför omfattande katalog.

Utgången var därvid att identifieringen av typhus i bebyggelsen skulle ske på grundval av arkivuppgifter, kombinerat med tjänstemannakunskap. Omfattande arkivsökningar och en omfattande typhuskatalog motsvarade inte krav på snabbhet och enkelhet i planeringsarbetet.

Istället utarbetades ett system, där identifikationsuppgifterna skulle vara sådana, att typhusen kunde identifieras i huvudsak med en snabb datainsamling genom okulärbesiktning.

I följande avsnitt behandlas allmänt den slutliga utformningen av typhusinstrumentet. De värden på värmegenomgångstal och husstorlek, som valts som beräkningsförutsättningar, redovisas i bilaga 3.

Exempel på typhus i de tre kategorierna, friliggande småhus/kedjehus, radhus och flerbostadshus, redovisas i bilaga 1.

4.2.2 Typhuskatalogens system

Typhus för kategorin friliggande småhus/kedjehus har kunnat inordnas i ett klart utformat system, med identifikationsparametrarna våningsantal, byggnadsperiod och stomkonstruktion hierarkiskt grupperade i nämnd ordning: inom varje våningsantal de fyra byggnadsperioderna, inom varje byggnadsperiod de

olika aktuella stomkonstruktionerna. Systemet framgår av bilaga 2.

Typhus i kategorierna flerbostadshus och radhus har konstruerats mer i direkt anslutning till de hustyper som varit aktuella i projektkommunerna. Ett hierarkiskt system motsvarande småhusens finns inte, utöver att radhusen ordnats efter våningsantal.

Antalet varianter beträffande klimatskärmens uppbyggnad och husens ålder är dock litet. Identifikationsparametrarna har varit ålder och konstruktion. Längd-/breddförhållande och våningsantal kan däremot variera mycket. Dessa uppgifter insamlas i typhusbladet (se 3.4.2)

Typhusvarianter i kategorin flerbostadshus och radhus framgår av bilaga 2.

4.2.3 Typhusbladens innehåll

Varje typhus, bestämt av ett typhusnummer, beskrivs i ett typhusblad med tre delar:

- Identifikationsuppgifter
- Beskrivning med indata för beräkning
- Åtgärds paket med besparingskostnader

Identifikationsuppgifterna består av uppgifter om:

- Hustyp
- Antal våningar
- Byggnadsperiod
- Konstruktionsmaterial i ytterväggsstomme
- Hustypskod enligt fastighetstaxeringsregistret, FTR.

Varje typhusblad innehåller i sig olika varianter på bastyphuset: med eller utan källare/souterrängvåning samt olika uppvärmnings-sätt.

Hustyp är givetvis den överordnande identifikationsuppgiften och avser kategorierna friliggande småhus/kedjehus, radhus resp flerbostadshus. Inom varje sådan kategori finns ett antal kombinationer av övriga parametrar som identifierar typhuset.

Beträffande kategorin friliggande småhus/kedjehus bortses alltså från det ökade värmemotstånd som ett med huset helt eller delvis sammanbyggt garage eller förråd innebär. Kedjehus utgör alltså inte en separat typhuskategori.

Antal våningar är nästa indelningsgrund. Inredd vind räknas som halv våning. Indelningen av småhus och radhus blir därmed 1, 1 1/2, 2, 2 1/2 våning. För flerbostadshusen har värden i typhusbladen angivits för de våningsvarianter, som varit aktuella i projektkommunerna (se vidare 3.4.2).

Åtgärds paket med besparingskostnader anges för olika uppvärmningsalternativ. Specifik bruttoenergiförbrukning före åtgärder resp efter hela åtgärds paketet anges (se vidare 4.3).

4.3 Energisparpotentialberäkning på enskild fastighetsnivå

4.3.1 Allmänt

Vid upprättande av kommunala energisparöversikter enligt projektets planeringsmodell utnyttjas en typhusmetod, till vilken kopplats en nyutvecklade metod för beräkning av en byggnads energisparpotential.

Med byggnadens (typhusets) energisparpotential avses då den energibesparing, som kan uppnås med tekniska åtgärder till viss kostnad.

Genom att använda typhusmetoden på detta sätt erhålles den stora fördelen att typhusen kan användas både som prioriteringsinstrument och som bas vid beräkning av ett områdes och/eller en kommuns energisparpotential.

Nedan beskrives den metod som utvecklats i projektet för beräkning av energisparpotential på enskild fastighetsnivå (typhusnivå)

I avsnitt 3.4 redovisas hur energisparpotentialberäkning kan göras på områdes- och kommunnivå, med beräkningen på typhusnivå som utgångsmaterial.

4.3.2 Beräkningsmetod

Energisparandets omfattning i en byggnad måste avgöras av något lönsamhetskriterium, med vars hjälp olika åtgärder och åtgärds kombinationer kan värderas.

Beräkningsmetoden består av följande huvudsakliga "byggstenar":

- Beräkningsalgoritm
- Beräkningslogik
- Lönsamhetsmått

Metoden skiljer sig från tidigare tillämpade metoder bl a genom att den medger ett beräkningsmässigt hänsynstagande till samverkan mellan olika åtgärder i ett åtgärds paket som appliceras i en byggnad.

Den principiella beräkningsalgoritm som använts redovisas i bilaga 3.

Som lönsamhetsmått har den s k besparingskostnadsmetoden (prop 77/78:76) använts.

Besparingskostnaden definieras matematiskt i bilaga 3.

Uttryckt i ord definieras besparingskostnaden enligt nedan (prop 77/78:76).

"Det pris på energi som skulle göra att nuvärdet av besparingarna blir lika med summan av investeringarna och nuvärdet av underhållskostnaderna benämns besparingskostnad".

För varje åtgärd beräknas dels en sk nominell besparing, dels en sk verklig besparing. Med en åtgärds nominella besparing avses här den energibesparing som erhålles om den aktuella åtgärden utföres ensam. Med åtgärdens verkliga besparing avses den besparing som åtgärden ger, om den ingår i det aktuella åtgärdspaketet.

Tillsammans med varje åtgärds nominella respektive verkliga besparing beräknas även åtgärdspaketets ackumulerade nominella respektive verkliga besparing.

Förutom den enskilda åtgärdens nominella respektive verkliga besparing beräknas på analogt sätt den nominella respektive verkliga besparingskostnaden för åtgärden.

De enskilda åtgärderna rangordnas efter den nominella besparingskostnaden, med de lägsta kostnaderna och därmed mest lönsamma åtgärderna först.

I figur 4.1 nedan redovisas en del av den datorutskrift som erhålles vid beräkningen.

Sortering av energibesparande åtgärder
efter lägsta nominella besparingskostnad
=====

Åtgärd	Besp Nom (kWh)	Åck Nom Besp (kWh)	Besp Kost Nom (kr/ kWh)	Besp Verk (kWh)	Åck Verk Besp (kWh)	Besp Kost Verk (kr/ kWh)
Inreal v-syst	22451	22451	.01	22451	22451	.01
Intr brännare	32274	54725	.02	30871	53322	.02
Interm vent	31997	86722	.02	28358	81600	.02
Interm urpv	15042	101764	.03	13004	94683	.04
Tätn fönster	15998	117762	.08	13630	108313	.09
T-ventiler	11225	128988	.09	9294	117607	.11
Vindsbj. lsg	11312	140300	.11	9347	126954	.13
Fönsterbyte	43093	183393	.21	35609	162563	.25
Isol v-vägg	20482	203876	.41	16925	179488	.50

Fig 4.1 Energisparpotentialberäkning av en byggnad (del av datorutskrift).

Om en viss högsta verklig besparingskostnad läggs fast, som det lönsamhetskriterium med vilket man avgör vilka åtgärder som bör genomföras, kan åtgärdspaketets sammansättning bestämmas.

I beräkningsexemplet i figur 4.1 skulle vid en besparingskostnadsgräns (verklig) motsvarande ett energipris på 13 öre/kWh

ca 127 000 kWh kunna sparas ("ackumulerad verklig besparing").

Energisparpotentialen för den aktuella byggnaden utgörs av den ackumulerade verkliga besparingen för korresponderande värden på åtgärdens verkliga besparingskostnad.

För hela paketet fås pga samverkan mellan i åtgärds paketet ingående enskilda åtgärder en lägre ackumulerad verklig besparing än motsvarande ackumulerad nominell besparing. Skillnaden kan uppgå till i storleksordningen 15-20% beroende på typen av byggnad och de åtgärder som ingår i åtgärds paketet.

I exemplet ovan skulle en summering av åtgärdernas nominella besparingar ge en övervärdering av åtgärds paketets besparing på ca 12%. Vidare skulle en undervärdering fås av den sista ("minst lönsamma") åtgärdens besparingskostnad på 9 öre/kWh.

De energibesparingar som beräknas med metoden uttryckes i bruttoenergienheter, till skillnad från det vanligare sättet med besparingarna uttryckta i nettoenergienheter.

Vid sammansättning av åtgärds paket för en byggnad där tilläggs-isolering av ytterväggar kan vara en aktuell åtgärd bör denna alltid åtföljas av temperaturregleringsåtgärder, så att full effekt av isoleringsåtgärden erhålles.

Sådana kopplingar av åtgärder negligeras ofta i den praktiska energisparverksamheten. Tyvärr gäller detta också de låne- och bidragsbestämmelser som för närvarande gäller på energisparområdet.

De beräkningsförutsättningar som använts i projektet för uppbyggnad av den använda typhusbanken framgår av bilaga 3.

Det bör påpekas att de besparingskostnader m m som anges i typ-husexemplen gäller endast under de förutsättningar som anges i ovannämnda bilaga. De kostnader som anges för olika åtgärder avser kostnads läget i regionen i december månad 1979 och för den typ av byggnader som finns i de tre projektkommunerna.

Vid beräkning av respektive åtgärds besparingskostnad förutsättes arbetet utföras av entreprenör. Vidare har ej någon hänsyn tagits till vissa åtgärders låne- och bidragsmöjligheter. Sålunda har faktorer som eget arbete och marginalskatter för den enskilde ej beaktats. Detta innebär för den enskilde att en viss besparing kan uppnås till lägre besparingskostnad än vad som gäller för samhället.

Genom att beräkningsmetoden överförts till ett datorprogram, kan justeringar av kostnader och andra indata relativt enkelt göras för att typhusen skall kunna användas även i andra kommuner.

5 ENERGIBESIKTNING

5.1 Syfte

I förundersökningen till detta projekt studerades ett antal förekommande mallar för energibesiktning. Därvid framkom att de flesta var tungarbetade bl a beträffande protokollsutformningen o dyl.

För att undersöka den "officiella" besiktningsmetodik som tagits fram av Statens Planverk beslöts att denna skulle användas i sina huvuddrag, men att möjligheterna till förenklingar skulle undersökas.

Det viktigaste syftet med energibesiktningen har dock varit att utföra besiktningar på enskild fastighetsnivå som ett led i uppbyggnaden av typhusbanken.

5.2 Besiktningsmetodik

Enligt vad som ovan sagts har Statens Planverks metodik bibehållits i sina huvuddrag. Detta gäller framför allt det stegvisa förfarandet enligt följande:

- Steg 1 - Frågeformulär tillställs aktuell fastighetsägare
- Steg 2 - Energibesiktning på fastighetsnivå
- Steg 3 - Utvärdering av besiktningsresultat

I Stenungsunds kommun följdes Planverkets mall vad beträffar steg 1 och 2 helt, medan besiktningsformuläret enligt steg 2 till vissa delar omarbetades vid användning i Kungsbacka och Partille kommuner.

Denna omarbetning har framför allt avsett den byggnadstekniska delen av besiktningsformuläret, då denna i Planverkets ursprungliga utformning erfordrade alltför stor tidsåtgång för ifyllandet av uppgifter. Tidsåtgången har ej stått i rimlig proportion till uppgifternas användbarhet vid utvärderingen av besiktningen.

Det omarbetade besiktningformuläret för ett småhus med oljeuppvärmning redovisas i bilaga 8.

Vad beträffar steg 3 i Planverkets metodik har ett formulär använts, vilket tidigare prövats i andra kommuner.

Utvärderingen av de åtgärder som befunnits vara lämpliga för typhusbanken har gjorts enligt den beräkningsmetodik som redovisats under avsnitt 4.3

5.3 Besiktningsurval

Valet av besiktningsfastigheter i de tre projektkommunerna har huvudsakligen gjorts på grundval av en första översiktlig okulärbesiktning av de bebyggelseområden som ingått i energisparöversikten. Som komplement till detta förfaringssätt har kontroller via byggnadslovsarkivet gjorts.

De kriterier som varit vägledande vid besiktningsurvalet är följande:

- Besiktningsfastigheten skulle vara så representativ som möjligt för de fastigheter som ingick i de homogena bestånd som avgränsats.
- Besiktningsfastigheterna i de tre pilotkommunerna skulle totalt sett representera en så bred åldersmässig fördelning som möjligt.
- Olika typer av hus ur byggnads- och installationsteknisk synpunkt skulle besiktigas.

Totalt sett har i de tre projektkommunerna ca 50 st besiktningar genomförts, vilket tillsammans med övriga erfarenheter från energibesiktningar har bedömts vara tillräckligt som kunskapsunderlag för uppbyggnad av typhusbanken.

5.4 Förarbeten

Efter det att ett preliminärt besiktningsurval gjorts kontrollerades de utvalda fastigheternas fastighetsbeteckning, varpå fastighetsägarna kunde plockas fram via fastighetstaxeringsregistret.

Fastighetsägarna kontaktades för att utröna deras intresse att delta i projektet. De fastighetsägare som önskade detta erhöll sedan ett frågeformulär enligt metodens steg 1 ovan, tillsammans med information om kommunens roll i energibesiktningsverksamheten.

Efter några dagar kontaktades de intresserade fastighetsägarna för att bestämma tid för energibesiktningen (steg 2). Innan besiktningen ägde rum togs tillgängliga byggnadslovhandlingar fram. Tillsammans med det återsända och ifyllda frågeformuläret tjänade dessa som basinformation om det aktuella besiktningsobjektet.

5.5. Erfarenheter

De erfarenheter som dragits av själva besiktningsmetodiken är följande:

- Ett 3-stegsförfarande enligt Planverkets modell är bra och rekommenderas. Dock föreligger ofta problem att få fastighetsägarna att i tid skicka in frågeformuläret innan besiktningen på plats göres. Detta medför tidskrävande merarbete.
- Planverkets besiktningsformulär i steg 2 är för omfattande och tungarbetet. Tidsåtgången för ett fullständigt ifyllande står ej i proportion till den information formuläret ger vid utvärderingen i steg 3.
- Besiktningsutlåtandet i steg 3 bör kompletteras.

Övriga erfarenheter som dragits är följande :

- Besiktningsförfarandet kan förenklas genom användning av en väl strukturerad checklista i steg 2. Om besiktningsmännen dessutom har såväl byggnads- som VVS-teknisk erfarenhet, kan den besiktningstid, som redovisas av bl a Planverket, reduceras.
- Utbildningen av besiktningsmän bör intensifieras för att man ute i kommunerna skall kunna svara upp mot den kommunala energisparplaneringens intentioner.

Den framtida utbildningen av besiktningsmän bör i högre grad än hittills förmedla kunskaper om byggnaders behov av renovering/ombyggnad både byggnadstekniskt och installationstekniskt. Därigenom kan man i framtiden bättre inrikta samhällsinsatserna på energisparområdet på objekt, där stora energisparåtgärder kan kombineras med exempelvis fasad- och/eller fönsterrenoveringsåtgärder.

6 ENERGISPARÖVERSIKT - RESULTAT

6.1 Sparmål för kommunen

6.1.1 Allmänt

Den statliga energisparplanens mål för energisparandet i befintlig bebyggelse för hela landet innebär en minskning av bruttoenergiförbrukningen med 25-30% fram till 1988.

Projektgruppen anser, att denna totalprocentsats inte okritiskt kan tillämpas som sparmål för varje kommun. Möjligheterna till energibesparing måste variera mellan kommunerna beroende på bebyggelsens sammansättning.

Sparmålet för en kommun bör bedömas utgående från faktiskt beräknad energisparpotential för den aktuella kommunens bebyggelse. En sådan bedömningsgrund har tagits fram i projektkommunerna genom typhusetmetoden och det extrapoleringsförfarande, som beskrivits i avsnitt 3.4.

6.1.2 Brukarberoende sparpotential

Faktorer som utöver utomhusklimat påverkar energiförbrukningen i en byggnad kan indelas i

- byggnads- och installationsberoende faktorer
- brukarberoende faktorer.

Den tekniskt-ekonomiska sparpotential som beräknats på områdes- och kommunnivå enligt svsnitt 3.4 avser den första gruppen och är beräknad för ett totalt genomförande av tekniska åtgärder med verkliga besparingskostnader på upp till beslutad besparingskostnadsgräns t ex 20 öre/kWh.

Utöver denna sparpotential kan ytterligare energibesparingar göras genom att med intensifierad och förbättrad informationsverksamhet påverka de brukarberoende faktorerna.

Beteendeförändringar vad avser varmvattenförbrukning och ventilation kan ge betydande besparingar, liksom förbättrade drift- och underhållsrutiner.

Särskilt bör i kommunernas energisparinformation pekas på vikten av, att byggnads- och installationstekniska åtgärder följs upp genom en anpassning av drift och skötsel till den nya situationen för byggnaden. I vissa fall kan de energibesparingar som uppnås med tekniska åtgärder kraftigt reduceras, om inte en sådan anpassning sker.

Den "extra" sparpotentialen till följd av förändrade brukarberoende faktorer är ej beräkningsbar, men har i de tre projektkommunernas energisparöversikter bedömts ligga på i storleksordningen 5-10 procentenheter.

6.1.3 Genomförda sparåtgärder och förväntat genomslag

Områdesvis statistik eller registrering av genomförda sparåtgärder, varmed här avses energisparåtgärder som behandlats som ärenden i kommunens förmedlingsorgan, har inte funnits tillgänglig i projektkommunerna.

Sortering av de registrerade åtgärderna har påbörjats vilket sker med energisparöversikternas områdesindelning som sorteringsgrund. Denna kunskap kan alltså så småningom vägas in i översikternas resultat vad gäller områdenas sparmöjligheter.

En preliminär sortering har gjorts i projektet vad avser fördelningen av det totala antalet åtgärder i Kungsbacka och Partille kommuner 1974-79 på olika typer av åtgärder enligt nedanstående tabell.

Samtliga uppgifter är ungefärliga uppgifter. Ärendena har så gott som uteslutande avsett småhus.

Tabell 6.1 Energisparärenden i Partille och Kungsbacka kommuner: Fördelning av åtgärdstyper (preliminär sortering)

	PARTILLE		KUNGSBACKA
	1974-78	1979	1974-79
ANTAL ÄRENDEN	1 000	300	1 600
TYP AV ÄRENDEN			
Byte av panna	10%	0%	15%
Värmereglering	uppgift saknas		30%
varav			
a) termostatventiler eller motorshunt	30%	30%	20%
b) termostatventiler i kombination med motorshunt	5%	20%	10%
Tilläggsisolering bjälklag och/eller fasad	45%	30%	30%
Byte/kompl till tre-glasfönster	10%	15%	20%
Alternativa uppvärmningskällor	0%	5%	5%
Antal ärenden med kombination av åtgärder (åtgärdspaket)		40%	50%

Ovanstående uppgifter har legat till grund för en bedömning av den besparingseffekt, som de genomförda åtgärderna bör ha medfört. Denna bör frånräknas de för kommunerna framtagna sparpotentialerna.

För Stenungsunds kommun saknas motsvarande uppgifter om åtgärdsfördelningen. Här har spareffekten uppskattats utifrån erfarenheter från de övriga kommunerna samt antalet ärenden och antalet småhusfastigheter i kommunen.

Förväntat genomsnitt för de möjliga sparåtgärderna är också av stor betydelse för bedömning av lämpligt sparmål.

Vid ett frivilligt energisparande är det med nuvarande låne- och bidragssystem på energisparområdet ej rimligt att räkna med ett totalt genomförande av de energisparåtgärder som bedömts lämpliga. Dock bör ytterligare energiprisökningar bidra till ett ökat frivilligt energisparande.

Den bedömning som gjorts i de tre projektkommunerna är, att den beräknade energisparpotentialen reduceras till ca 60-70% med hänsyn till ovannämnda faktorer.

6.1.4 Reducering p g a restriktioner

Beräkningsmässig reduktion av energisparpotential för områden och kommun till följd av uppställda restriktioner har inte genomförts. Teoretiskt kunde detta göras genom att för varje område utesluts vissa åtgärder ur de aktuella typhusens åtgärds paket mht restriktioner som gäller för området.

Detta förutsätter, att restriktioner kan ges en bestämd och väldefinierad form, exempelvis att tilläggsisolering utesluts för vissa områden (på vissa typhus) av kulturhistoriska skäl. Sådana områdesvis formulerade restriktioner har dock inte kunnat fastställas i detta planeringsskede.

6.1.5 Sparmål för projektkommunerna

Resultatet av ovanstående överväganden har presenterats för kommunerna som förslag till sparmål. En bedömning har därvid gjorts av vilket procentintervall som kan anses rimligt, och därefter har en procentsiffra föreslagits som mål, enligt nedanstående tabell 6.2.

Tabell 6.2 Förslag till sparmål för projektkommunerna

	Beräknad sparpotential	Beräknat sparintervall	Föreslaget sparmål
Kungsbacka	92 GWh/21%	15-20%	20%
Partille	60 GWh/24%	20-25%	25%
Stenungsund	38 GWh/23%	20-23%	23%

Beträffande prioriteringens syfte har följande stycken infogats i de tre energisparöversikterna:

"Prioritering av de kommunala insatserna till olika områden avser prioritering av de mest aktiva (mest resurskrävande) insatserna i tiden, dvs vilka områden skall först erbjudas besiktning och uppsökande rådgivning? Sparmålet förutsätter dock att i princip all bebyggelse för vilken energisparpotentialen beräknats nås av de kommunala initiativen under 8-årsperioden.

Prioriteringen syftar inte till att utesluta en kommunal energisparservice under den första delen av perioden till områden, som prioriteras lågt. Självfallet bör alla spontana initiativ till energisparande mötas positivt av kommunen och behandlas så långt resurserna räcker.

Kommunens resurser bör alltså byggas upp så, att en aktiv rådgivning kan ske som svar på spontana initiativ, även om besiktning inte kanske så länge besiktningensresurserna är upptagna i högre prioriterade områden.

6.2.2 Prioriteringsaspekter

Prioritering mellan områden har gjorts genom indelning av områdena i prioritetsklasser. De aspekter som därvid beaktats och vägts samman behandlas nedan.

De procentuella energisparpotentialerna för olika områden, framtagna genom extrapolering av typhusvärden enligt tidigare beskrivning, har utgjort grunden för prioriteringen. Detta avser den tätortsbebyggelse som inventerats med okulärbesiktning.

För de områden, för vilka prioriteringen bestäms av sparpotentialen, har angivits intervall, inom vilka områdena grupperats. Olika intervall bildar olika prioritetsklasser.

Prioriteringen har gjorts utifrån den energisparpotential, som erhållits vid besparingskostnadsgränsen 20 öre/kWh. Om någon annan gräns väljes med åtföljande ändring av intervall kan vissa förskjutningar av områdena mellan prioritetsklasserna bli följden.

I projektkommunerna har sådana förändringar i prioritet konstaterats vara små. Prioritering efter teoretisk procentuell energisparpotential bör ändå göras vid en bestämd besparingskostnadsgräns, som bedöms som rimlig med hänsyn till aktuella energipriser.

Typ av bebyggelse och därmed oftast sammanhängande ägarkategori/förvaltningsform är aspekter, som givits stor betydelse i projektkommunerna. Flerbostadshusbebyggelsen utgör oftast ett lättillgängligt bostadsbestånd med hög "energipartäthet". Samlad förvaltning medför begränsad kontaktinsats och ofta en viss egen kompetens i de tekniska frågorna. Energibesiktningar i ett begränsat antal lägenheter kan där ge underlag för bedömning av åtgärder för ett stort lägenhetsbestånd. Stort utbyte i energibesparing kan alltså förväntas av kommunala resurser insatta i denna typ av bebyggelse.

I Stenungsunds kommun har energisparåtgärder i flerbostadshus vidtagits i begränsad omfattning av de största förvaltarna, Stiftelsen Stenungsunds bostäder och HSB. Denna verksamhet skall nu utvärderas, och förvaltarna väntas sedan i huvudsak på eget initiativ gå vidare med åtgärder. Här har därför flerbostadshusen givits låg prioritet för kommunala insatser. I Kungsbacka och Partille kommuner har däremot flerbostadshusen prioriterats högt.

Radhusområdena har oftast någon del av förvaltningen gemensam, och accelerationseffekter av sparåtgärder bör kunna påräknas. Radhusbebyggelse har därför givits en högre vikt än övrig småhusbebyggelse och inordnats i prioritetsskisser tillsammans med småhus i högre sparpotentialintervall.

Pilotområden har utvalts i samtliga kommuner för insatser med hög prioritet. Områden med olika hustyper (friliggande småhus och radhus) har valts, för att ge den kommunala energisparorganisationen tidiga erfarenheter av former för besiktning och rådgivning och graden av genomslag för åtgärder i olika typer av bebyggelse. För den fortsatta planeringen är det viktigt att de tidiga erfarenheterna inte begränsas till en typ av högt prioriterad bebyggelse (t ex flerbostadshus i Kungsbacka och Partille, äldre småhus i Stenungsund.)

Planer för fjärrvärmeetablering/-utbyggnad har ansetts motivera tidiga åtgärder i de områden som berörs av planerna. De tre projektkommunerna har på olika sätt berörts av sådana planer, se 6.3.1. Genomgående har berörda områden varit i huvudsak flerbostadshusområden, och hög prioritering bestämts även utifrån detta.

Kulturhistoriskt eller miljömässigt värde i bebyggelsen har endast i två speciella fall kunnat ligga till grund för områdesvis prioritering, nämligen för Kungsbacka innerstad och Jonsereds brukssamhälle i Partille kommun (se 3.1.4). Övrig behandling av sådan bebyggelse diskuteras i avsnitt 6.4.

Förestående renovering eller ombyggnad (eller rivning av bebyggelse) är en viktig prioriteringsaspekt. Områdesvis prioritering förutsätter dock, att kommunen redovisar planerad saneringsverksamhet t ex i bostadsförsörjningsprogrammet. Någon sådan redovisning har inte varit aktuell för projektkommunerna (se vidare 6.3.2).

Genomförda energisparåtgärder av större omfattning i vissa områden har i något fall (Partille) ansetts vara uttryck för, att möjligheter till accelerationseffekter redan finns i de aktuella områdena. Dessa områden har därför givits något lägre prioritet.

Denna punkt kan diskuteras. Stort dokumenterat sparintresse i ett visst område kan naturligtvis också vara en bra grund för kommunala insatser. Här har dock den aspekten prioriterats, att insatserna i första hand skall göras i områden med hög sparpotential, men där spontana initiativ saknas.

Behovet av ytterligare inventering är ett kriterium för låg prioritet, frikopplat från beräknad energisparpotential. I Kungsbacka och Stenungsunds kommuner är det naturligt, att den inventerade tätortsbebyggelsen generellt ges en högre prioritet än de glesbygdsområden, inom vilka en närmare avgränsning och inventering

av bebyggelsen inte kunnat göras i detta planeringskede.

Primärt lågprioriterade områden har i projektet avgränsats redan i momentet områdesindelning. För sådana områden har energisparpotential inte beräknats. Kriterier för låg prioritering har istället varit de som redovisas i 3.1.4.

Exempel för genomförd prioritering (Stenungsunds kommun) redovisas i bilaga 1.

6.3 Samordning med annan planering

6.3.1 Energiplanering

Inom kommunernas totala energiplanering är en samordning mellan energisparplanering och planering för värmeförsörjning angelägen. Samordningsbehovet gäller främst åtgärder i "värmetät" bebyggelse, för vilken diskussioner om utbyggnad eller nyetablering av fjärrvärme pågår.

Energiplanering/värmeförsörjningsplanering pågår i olika former i projektkommunerna. I Partille finns fjärrvärme etablerad. I Kungälv pågår utredning om fjärrvärmeetablering i centralorten, varifrån spillvärme kan utvinnas för bostadsuppvärmning. I Stenungsund utreds också möjligheterna till spillvärmeutnyttjande. Stora värmemängder kyls nu bort i de petrokemiska processindustrierna, belägna i anslutning till centralorten.

En stor del av de områden som i projektkommunernas värmeförsörjningsplanering är aktuella för fjärrvärmeförsörjning, är även aktuella för kommunala insatser på energisparområdet.

Detta innebär, att dimensioneringsförutsättningarna för fjärrvärmens förändras. Effektbehovet och det framtida energiuttaget blir lägre än om energibesparande åtgärder ej genomförs, vilket kan påverka de ekonomiska förutsättningarna för en eventuell fjärrvärmeutbyggnad.

Om fjärrvärme planeras för ett område, bör energibesparande åtgärder om möjligt genomföras i området innan fjärrvärmenätet byggs ut, för att undvika att kulvertnätet blir överdimensionerat.

Vid genomförandet av eventuella energisparåtgärder i befintliga större panncentraler bör tidpunkten för en eventuell anslutning av området till fjärrvärmenätet beaktas. Sålunda kan större investeringar med lång livslängd (t ex pannbyte) få stå tillbaka, om haveri o dyl ej bedömes föreligga.

Om panncentralen skall fungera som haverireserv eller topplastreserv för fjärrvärmeproduktionsenheten el. utgöra beståndsdel i ett försörjningssystem byggt på samkörning av befintliga panncentraler (och ev ny produktionsenhet), bör dock ovannämnda typ av investeringar genomföras.

Det kan alltså konstateras, att energisparinsatser i de "kritiska" områdena är starkt beroende av val av system för eventuell fjärrvärmeutbyggnad. Detta gäller energisparande åtgärder av mer omfattande slag i de nuvarande panncentralerna. Vad beträffar energisparande åtgärder på fastighetsnivå bör sådana genomföras

oavsett om fjärrvärmeutbyggnad kommer till stånd eller ej.

I samtliga projektkommuner pågår enligt ovan energiplanering/värmeförsörjningsutredning. Resultat från dessa arbeten eller beslut om utbyggnad resp nyetablering av fjärrvärme har inte förelegat när energisparöversikterna har utarbetats. En allmän rekommendation om samplanering av alternativ till fjärrvärmeförsörjning och energisparåtgärder "i ett omedelbart förestående skede" har därför lämnats.

6.3.2 Sanering - ombyggnad - renovering

Planerad sanering av ett område, i betydelsen rivning av byggnader, är en självklar anledning till lågprioritering av området för energisparåtgärder, som innebär investeringar.

Planerad ombyggnad eller renovering innebär den motsatta situationen, att området bör ges hög prioritet för uppsökande energisparverksamhet.

Det är angeläget att i ett tidigt skede nå fastighetsägare, som planerar ombyggnad eller renovering, med information om fördelarna med ett totalgrepp på ombyggnaden/renoveringen ur energispar-synpunkt.

Om denna information lämnas först vid ansökan om energisparstöd eller byggnadslov (då den givetvis automatiskt bör lämnas), kan fastighetsägaren anse det vara för sent att ändra utarbetade planer. Såväl allmän som uppsökande energisparinformation i en kommun bör därför betona denna aspekt.

Renoveringssituationen kan i många fall ge "inträdesbiljetten" till de mer kostsamma sparåtgärderna tilläggsisolering och fönsterbyte/-konvertering. Kostnad för arbete och material för nytt fasadskikt och nya fönster reducerar i denna situation den egentliga besparingskostnaden för fastighetsägaren.

Ombyggnad och renovering i enskilda småhusfastigheter kan knappast samlas i en planering. För dessa blir den uppsökande energisparverksamheten avgörande. En möjlighet kan vara att genomföra en speciell informationskampanj i frågan, riktad mot det äldre småhusbeståndet. Energisparöversiktens överblick över bebyggelsen är då till hjälp.

Även flerbostadshusägare kan uppmärksammas speciellt på detta problem. De flesta flerbostadshus nås ju också tidigt i den uppsökande verksamheten.

Av de kommunala bostadsförsörjningsprogrammen skall framgå planerad ombyggnadsverksamhet. Så har inte varit fallet i projektkommunerna, vilket torde bero på att denna verksamhet här är begränsad till små objekt. Någon egentlig samordning har därför inte kunnat ske i detta planeringskede.

6.4 Restriktioner i energisparverksamheten

6.4.1 Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse

För delar av den befintliga bebyggelsen bör av kulturhistoriska skäl energisparåtgärder, som medför exteriörförändringar (tilläggsisolering, fönster- och dörrbyten) helt undvikas eller utföras med speciella krav på anpassning till befintlig (ev tidigare) fasadbeklädnad, fönsterutformning etc.

Sådana restriktioner kan gälla såväl hela bebyggelsemiljöer med enhetlig arkitektur som enstaka byggnader, vars kulturhistoriska egenvärde kräver varsamma åtgärder. Exempel på de sistnämnda är:

- Byggnader som på grund av sin representativitet (typiska för en viss tid, ett visst område, en viss funktion etc) är kulturhistoriskt värdefulla
- Byggnader som på grund av sin sällsynthet är kulturhistoriskt värdefulla
- Byggnader med högt arkitektoniskt värde
- Byggnader med rikt arbetade tegel- eller naturstensfasader
- Byggnader med rikt utformade putsfasader
- Opanelade timmerhus
- Trähus med rikt utformad panel
- Detaljrika fasader överhuvud

I vissa fall kan även invändiga åtgärder, typ invändig tilläggsisolering, vara olämpliga med hänsyn till interiörens kulturhistoriska värden (ytskikt, konstruktionsdetaljer etc).

Det är inte möjligt att uppställa så detaljerade restriktioner, att behandlingen av varje objekt med ovannämnda kvalitéer i en kommun blir reglerad. Det måste förutsättas, att samhälleliga målsättningar beträffande den kulturhistoriskt värdefulla bebyggelsen ändå beaktas i såväl byggnadslovsbehandling som energisparrådgivning. Till stöd för detta finns i kommunerna kulturhistoriska bebyggelseinventeringar av varierande omfattning och kvalitet.

Av projektkommunerna har för Stenungsund och Partille utförts översiktliga kulturhistoriska inventeringar av länsmuséet. För Kungsbacka finns ett antal omfattande områdesinventeringar, men inte någon kommuntäckande inventering. En sådan har dock diskuterats i kommunen och rekommenderats i energisparöversikten.

Inventeringarna redovisar såväl miljöer som enstaka objekt av kulturhistoriskt intresse. I energisparöversikterna har medtagits material ur dessa inventeringar, som skall utgöra arbetsmaterial för energisparverksamheten.

Redovisningar av inventerade miljöer, med de allmänna rekommendationer som gäller för dessa, samt listor över enstaka objekt (fastighetsbeteckningar) har medtagits. Rekommendationen har

varit, att kontroll av detta material skall göras till rutin vid behandlingen av energisparärenden, samt att landsantikvarien skall kontaktas, när ett objekt i förteckningarna berörs av energisparåtgärder.

För den uppsökande verksamheten är det av intresse att kunna sortera objekten på de områden, som energisparöversikten arbetar med. En sådan sortering på nyckelkodområden har kulturnämnden i Kungsbacka gjort av sitt inventeringsmaterial "Gamla gårdar". Om listor över nyckelkodningen av fastigheterna i en kommun finns tillgängliga, bör en sådan sortering lätt kunna göras.

I viss utsträckning har också länsmuséernas allmänna rekommendationer vad gäller åtgärder på kulturhistoriskt intressanta byggnader tagits med i energisparöversikterna.

6.4.2 Miljömässigt värdefull bebyggelse

Ett av kommunen stimulerat intensifierat energisparande i den befintliga bebyggelsen kan medföra mycket markanta, spontana, dvs ej helhetsmässigt samplanerade, förändringar i bebyggelsemiljön på kort tid.

Tilläggsisoleringar av yttervägg och fönster- och dörrbyten kan förändra fasadskikt, proportioner och detaljer, som tidigare sammantagna gett bebyggelsen i ett område en enhetlig, tids-typisk och miljömässigt positiv karaktär.

Med utgångspunkt från det ökade kommunala ansvaret för energisparverksamheten och dess miljökonsekvenser är kommunala miljöprogram intressanta som styrinstrument.

I ett miljöprogram kan ett områdes miljökaraktär beskrivas och restriktioner för förändringar uppställas. Vilka element i helhet och detalj är speciellt viktiga för miljöuppfattningen? Vilka förändringar av byggnader kan tillåtas, och hur bör de utföras?

Sådana program kan utgöra dels en enhetlig, av byggnadsnämnden antagen, bedömningsgrund i byggnadslovsärenden, dels informations- och rådgivningsmaterial till fastighetsägare som står i begrepp att genomföra åtgärder på sina byggnader. Därigenom kan miljöprogrammen bli instrument för miljöförändringar utgående från en uttalad helhetsbedömning.

I Kungsbacka har som exempel medtagits i energisparöversikten rekommendationer angående vissa områden i centralorten, som ansetts miljömässigt värdefulla. Samtidigt haren översiktlig miljö-mässig bedömning av hela kommunens bebyggelse, samordnad med en översiktlig kulturhistorisk inventering, föreslagits. Utifrån en sådan kan behovet av särskilda miljöprogram bedömas.

I övriga kommuner har samråd skett med plankontor resp stadsarkitektkontor. Inga särskilda restriktioner vad gäller miljöförändringar i bebyggelsen har här t v ansetts erforderliga.

6.4.3 Radonrisker

Ur PM från Radonutredningen 1979-05-30:

"Inomhus utsätts vi dels för gammastrålning från radioaktiva ämnen i byggnadsmaterialet eller från marken, dels från radonets radioaktiva sönderfallsprodukter (radondöttrar) som vi andas in och som bestrålar lungorna med alfastrålning.

I båda fallen kan särskilt radioaktiva byggnadsmaterial utgöra ett problem, dels utgör de en källa för gammastrålning, dels avger de radon som bildas vid sönderfall av radium i materialet."

I energisparverksamheten måste hänsyn tas till ovanstående problem genom att åtgärder i energisparande syfte, som minskar luftomsättningen i en byggnad (tätning, nedvarvning av fläktar), genomförs mycket restriktivt i byggnader med starkt radioaktivt byggnadsmaterial. Underlag för dessa hänsynstaganden är de mätningar av gammastrålning i bebyggelsen, som genomförts i olika omfattning i kommunerna.

I Partille kommun har Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) utfört mätningar från bil för de flesta hus i kommunen. I en adresslista har indikerade hus förtecknats med mätvärden. Denna adresslista har medtagits i energisparöversikten med en rekommendation att kontroll i listan skall göras till rutin i energisparärenden.

I Kungsbacka och Stenungsunds kommuner har endast begränsade mätningar utförts efter intresseanmälan från fastighetsägare. Bebyggelsen har ansetts alltför utspridd för att en heltäckande inventering skall vara möjlig. I behandlingen av energisparärenden måste här allmänt beaktas förekomsten av blå gasbetong, samtidigt som de fastighetsvisa mätningarna finns tillgängliga hos energisparrådgivare, förmedlingsorgan och byggnadsnämnd.

Av översikternas områdesbeskrivningar framgår på områdesnivå förekomsten av gasbetong som byggnadsmaterial, dock ej typen av gasbetong.

6.4.4 Bullerstörd bebyggelse

Bullerdämpning genom energibesparande åtgärder kan vara en effekt av, och ett ytterligare motiv till, sådana åtgärder. Exempelvis kan 3-glasfönster och tilläggsisolering få sådana effekter, vilket kan vara avgörande för genomförandet av åtgärderna i bullerstörd bebyggelse.

I energisparöversikterna har hälsovårdskontoren översiktligt angivit områden, där denna aspekt är viktig att beakta i energisparrådgivningen. I regel avser detta bebyggelse kring större trafikstråk. I Kungsbacka berörs i viss mån också flygbullerstörda områden.

6:5 Redovisning

Energisparöversikterna har utformats för att i första hand fungera som ett arbetsredskap i den aktiva kommunala energisparverksamheten.

Materialet har sammanställts i en textdel och en bilagedel. Textdelen beskriver tillvägagångssättet vid framtagandet av översikten samt resonemang kring de riktlinjer och rekommendationer som föreslås.

Spårsmål, prioritering och samordning med andra verksamheter behandlas. Dessutom har översiktliga resursbedömningar gjorts, utgående från Planverkets underlag i PM 1979-01-15.

I bilagedelen har sedan det mer omfattande faktamaterialet redovisats: listor över områdesindelning, områdesdata, beräkningsresultat, använda typhus etc. Exempel på redovisningsformer som använts i översikterna framgår av bilaga 1.

En avsikt med det ringpärmsystem som använts har också varit att kunna komplettera materialet med tillkommande informationer. Mer detaljerad områdesinformation och tillkommande kulturhistoriska inventeringsresultat kan vara sådana kompletteringar. Härigenom underlättas arbetet med den rullande energisparplaneringen.

7 SLUTORD

Resultaten av pilotprojektet kan sammanfattas i följande punkter:

1. En i praktiskt bruk prövad planeringsmodell för energisparplaneringens uppbyggnadsskede i små och medelstora kommuner.
2. Metoder för beräkning av sparmöjligheter i bostadsbebyggelsen, områdes- och kategorivis samt för kommunen totalt, som underlag för uppställande av sparmål och prioritering av kommunal energisparverksamhet mellan områdena.
3. Praktiska erfarenheter och synpunkter på Planverkets besiktningssmetod.
4. Planeringresultat i form av energisparöversikter för tre kommuner, med utarbetade redovisningsmetoder.
5. Generella erfarenheter av energisparplaneringens villkor i små och medelstora kommuner med olika bebyggelsestruktur.

Det "unika" resultatet av projektet är de metoder och instrument för beräkning av sparpotentialer, som framtagits. Dessa ger enligt projektgruppens mening ett bra underlag för såväl prioritering som uppföljning enligt Planverkets modell.

Projektet har belyst några utvecklingsmöjligheter, som projektgruppen särskilt vill framhålla:

- Insamling av byggnadsdata

Bearbetningen av data om byggnadsbeståndet har i detta projekt i hög grad kunnat automatiseras genom användandet av dator. Utvecklandet av olika program för datorbearbetning av stora mängder data är angeläget i olika planeringssammanhang.

"Flaskhalsen" har i projektet, som väntat, visat sig vara insamlingen av data. Ett täckande register med renodlade byggnadsdata saknas. Projektets erfarenhet är att ett sådant register blir alltmer angeläget att bygga upp, för olika planeringsbehov. NYKO-indelningen av kommunerna är därvid ett mycket intressant instrument som dataredovisningsbas med olika nivåer.

- Extrapoleringsmöjligheter

Genom det datoriserade extrapoleringsförfarandet som tillämpats i projektkommunerna kan extrapoleringen göras på ett stort antal olika sätt. Exempelvis kan samextrapoleringar göras av fastigheter ("typhus") med samma uppvärmningssätt.

För en kommun kan förutom den tekniskt-ekonomiska energisparpotentialen totalt även beräknas motsvarande sparpotential för exempelvis alla områden eller delar av områden som uppvärms med individuell oljeeldning, direktvärme eller via kvarterscentraler eller fjärrvärme. Genom komplettering av den typ av resultatpresentation som redovisas i bilaga 1. med resultaten från ovan nämnda samextrapolering erhålles en än "kraftfullare" information i kommunernas uppsökande energisparverksamhet.

- Samordning energisparåtgärder - ombyggnad

Omfattande och kostnadskrävande energisparåtgärder, typ tilläggsisolering av ytterväggar bör samordnas med andra ombyggnads- och renoveringsåtgärder. Detta framstår som ett alltmer angeläget krav från samhällets sida.

Metoder för att samla och systematisera kunskap om enskilda renoveringsobjekt i kommunernas bebyggelse behöver därför utvecklas. Kommunernas uppsökande energisparrådgivning bör också betona denna fråga.

- Uppföljning av energisparverksamheten

För att möjliggöra uppföljning av energisparandets utveckling i förhållande till uppställt sparmål och beslutad prioritering måste registrering av genomförda sparåtgärder ske.

Metoder för detta måste snarast prövas. En naturlig väg erbjuds av den typhusmetod, som legat till grund för projektets beräkning av energisparpotentialer och därpå grundad prioritering.

Genom att i kommunens förmedlingsorgan registrera de genomförda sparåtgärderna på resp område, klassa ärendefastigheterna som typhus och notera typ av åtgärder, kan teoretiskt uppnådd spareffekt beräknas och ställas i relation till beräknad sparpotential.

Parallellt med en sådan verksamhet bör utökade försök göras med central insamling av energiförbrukningsuppgifter på områdesnivå. Sådana tankegångar har hittills inte kunnat realiseras bl a på grund av sekretessbestämmelser rörande oljeleverantörernas kundregister. En sådan insamling skulle emellertid vara ett värdefullt komplement till ovannämnda registrering.

- Utnyttjande av projektets delmetoder

Energisparprogram upprättade enligt Planverkets modell saknar beräkning av energisparpotentialer. Översiktliga sådana beräkningar kan göras genom samkörning av FTR-uppgifter och NYKO-indelning enligt projektets metod, om aktuell områdesindelning och NYKO-indelningarna kan korreleras.

LITTERATURFÖRTECKNING

Adamson, B m fl: Energibesparing - En undersökning i två flermiljshus. R23:1975, BFR

Adamson, B m fl: Termostatventilers funktion och betydelse för energiförbrukningen i flerbostadshus. Lägesrapport 2. Rapport BKL 1978:5, Institutionen för Byggnadskonstruktionslära, LTH

Andersson, A-C: Köldbryggor i tilläggsisolerade ytterväggar. R45:1978, BFR

Andersson, A m fl: Basdatabank för Gävle - EPD-projekt. R52:1978

Backmark, L m fl: Energibesparing i HSB:s fastigheter. HSB 1977

Bergström, S m fl: Undersökning av husbeståndet från energisynpunkt. Delrapport 3. Meddelande M78:1, SIB

Bernhard H: Trimning av oljeeldade pannanläggningar. EPD:s demonstrationsverksamhet bränslesäsongerna 1975/76 och 1976/77. R24:1978, BFR

Bjerking, S-E: Ombyggnad - Hur bostadshusen byggdes 1880-1940. R32:1974, BFR

Bjerking, S-E: Ombyggnad - Hur bostadshusen byggdes 1940-1970. R106:1978, BFR

Bjerking, S-E: Energisparande - Fastighetsekonomisk värdering i kommunala energisparprogram. R50:1978, BFR

Boman, C-A m fl: Undersökning av husbeståndet från energisynpunkt. Delrapport 5. Meddelande M78:25, SIB

Bygginfo: Trimma, täta, isolera. Åtgärder för energihushållning i hus. Liber förlag 1978

Carlsson, Axel: Undersökning av husbeståndet från energisynpunkt. Delrapport 4. Meddelande M78:8, SIB

Carlsson, B m fl: Lufttäthet och värmeisolering - byggnadstekniska lösningar. T24:1979, Täthetsgruppen, BFR

Elmroth, A m fl: Värmebalans i småhus. R7:1973, BFR

Energi 1985-2000. Energi prognosutredningen, SOU 1974:65

Energibehov för bebyggelse, hushållningsmöjligheter. Sektorrapport från Expertgruppen för energihushållning, Ds I 1977:13, Energikommissionen, Industridepartementet

Energihushållning i befintlig bebyggelse. Rapport 41, Statens Planverk, 1977

Energisparbesiktning av befintliga byggnader. STF Ingenjörsutbildning 1978

Energisparplan för befintlig bebyggelse. Proposition 1977/78:76

Engström, L m fl: Försöksverksamhet med besiktning av befintliga byggnader. R107:1979, BFR

EPD: Besiktningspärm

Eriksson, S I m fl: Energiomsättningen i Gävle - Metoder för översiktliga studier av energiomsättningen samt kalkyler över minskning av energianvändningen. R66:1977, BFR

Eriksson, S I: Energiflöden i Fagersta, Växjö och Östhammar. R3:1979, BFR

Hammarsten, S: Undersökning av husbeståndet från energisynpunkt. Delrapport 1. Meddelande M77:15, SIB

Höglund, I m fl: Byggnadstekniska och installationstekniska åtgärder i äldre byggnader. Meddelande nr 108, Institutionen för Byggnadsteknik, KTH

Höglund, I m fl: Energibehov för bebyggelse - byggnadstekniska besparingsmöjligheter. Meddelande nr 113, Institutionen för Byggnadsteknik, KTH

Höglund, I m fl: Funktionsstudier av tätningslistor för fönster och dörrar. T7:1979, BFR

Jensfelt, H: Energihushållning i befintlig bostadsbebyggelse - Arkitektoniska problem. T18:1979, BFR

Kommunal energiplanering. SOU 76:55, Industridepartementet

Kommunal energisparplanering. PM 1979-01-15. Statens Planverk

Kommunernas energiplanering. Kommunförbundet 1977

Kostnadskalkyler inom energiområdet. STF Ingenjörsutbildning 1976

Kulturhistoriskt intressant bebyggelse - vad är det? Utdrag ur kompendium till Statens Planverks energilärover utbildning hösten 1978. Riksantikvarieämbetet, Stockholm 1979

Lange, E: Termostatventilens funktion och betydelse för energiförbrukningen i flerbostadshus. Lägesrapport 1. Rapport BKL 1977:15, Institutionen för Byggnadskonstruktionslära, LTH

Lindh, A m fl: Byggnaders lufttäthet. R38:1979, BFR

Lindskog, R: Småhus, isolering - Utförande och ekonomi. Byggdok 1977

Munther, K E: Energiförbrukning i småhus. R38:1974, BFR

Norra Ängby. Ett program för din närmiljö. Information från byggnadsnämnden. Stockholms Stadsbyggnadskontor 1978

Petersson, F: 100 sätt att spara energi. Riksbyggen 1977

Preliminärt förslag till åtgärder mot strålrisker i byggnader. PM från Radonutredningen 1979-05-30. Ds Jo 1979:9, Jordbruksdepartementet.

Riksantikvarieämbetet: Undersökning av husbeståndet från energisynpunkt. Delrapport 7. Meddelande M79:9, SIB

Riktlinjer för kommunal energibesiktning - preliminär rapport. Dnr B 50/79, Statens Planverk

Sjölund, J: Värmeisoleringsekonomi. R8:1979, BFR

Smalhus. Energisparande och fasadisolering - Råd och riktlinjer. Stockholms Stadsbyggnadskontor 1979

Waller, T: Undersökning av husbeståndet från energisynpunkt. Delrapport 2. Meddelande M77:17, SIB

Wilhelmsen, A M: Att söka byggnadsdata. R75:1978, BFR

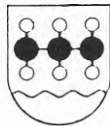
BILAGA 1 EXEMPEL PÅ ENERGISPARÖVERSIKTER

På följande sidor lämnas utdrag från energisparöversikten för Stenungsunds kommun. På detta sätt erhålles en uppfattning om hur arbetet har lagts upp och redovisats.

Översiktens textdel har uteslutits så när som på innehållsförteckningen, då denna i all väsentlig grad ansluter till texten i forskningsrapporten.

Utdraget ur flikarna har anpassats så att det är möjligt att följa den områdesvisa behandlingen i översikten. Därför redovisas genomgående data för några områden. Därigenom framgår även översiktens användningsområde i informations-, rådgivnings- och besiktningsverksamheten.

utdrag



stenungsunds kommun

ENERGISPARÖVERSIKT

maj 1980

innehållsförteckning

Förord

INLEDNING

- Bakgrund
- Problembeskrivning
- Översiktens syfte och omfattning
- Energisparprogrammet
- Provdelsrapport
- Projektorganisation, samråd
- Arbetsmodellen

KOMMUNENS BEBYGGELSESTRUKTUR

- Allmänt
- Geografisk bebyggelsefördelning
- Fördelning småhus - övriga hus
- Aldersfördelning
- Fritidshus

OMRADESINDELNING

- Syfte
- Metod - utgångsmaterial - principer
- Resultat

OMRADESDATA

- Syfte och nivåer
- Källor och metoder
- Resultat

TYPHUSKLASSIFICERING

- Typhus - syfte och användningsområde
- Typhusens uppbyggnad
- Beräkningsmodell - beräkningsförutsättningar

OMRÄDENAS SPARMÖJLIGHETER - ÅTGÄRDER

- Metod - redovisning
- Områdeskategoriernas sparmöjligheter
- Åtgärder

GENOMFÖRDA SPARÅTGÄRDER

- Förmedlingsärenden 1974-79
- Framtida uppföljning

BEVARANDEASPEKTER - RESTRIKTIONER

- Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse
- Miljömässigt värdefull bebyggelse
- Hälsorisker

EXEMPLET STENUNGSUND: INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMORDNING MED ANNAN PLANERING

Bostadssaneringsprogram
Energiplanering

SPARMÅL - PRIORITERING

Sparmål för kommunen
Planeringsperspektiv
Prioritering

SPARVERKSAMHET - RESURSBEHOV

Informationsinnehåll
Aktiviteter och resursbehov

SAMMANFATTNING - REKOMMENDATIONER

BILAGOR:

- FLIK 1 Områdesindelning, förteckningar + kartor
- FLIK 2 Huvudsaklig uppvärmningsform bostadsområden, karta
Område aktuellt för diskussion om
fjärrvärmeförsörjning, karta
- FLIK 3 Områdesdata: inventerade områden inom centralorten
- FLIK 4 Områdesdata: inventerade områden utom centralorten
- FLIK 5 Områdesdata: statistikbehandlade områden
- FLIK 6 Typhus
- FLIK 7 Sparmöjligheter, sammanställningar
- FLIK 8 Kulturhistoriskt värdefull bebyggelse
- FLIK 9 Sammanställning av prioritering
- FLIK 10 Förteckning över energibesiktigade fastigheter

Utdrag från flik 1

INVENTERADE BOSTADSOMRÅDEN (inom och utanför centralorten)

OMRÅDE NR	BENÄMNING	TYP AV BEBYGGELSE	HUVUDSAKLIG BYGGNADSPERIOD
<u>Inom centralorten</u>			
020101 A	Kyrkberget	Friliggande småhus	Före 1920
020102	Väster Uddevallavägen	Friliggande småhus	1940-60
020201	Västergårds allé	Friliggande småhus	1955-60
020202 A	Västergård	Friliggande småhus	Blandat
020202 B	Västergård (HSB)	Flerbostadshus	1950-tal
020203 A	Kringlekärr m fl - villor	Friliggande småhus	Blandat

ÖVRIGA OMRÅDEN MED BOSTÄDER (utanför centralorten)

Data redovisas på församlingsnivå. Nedan anges i församlingarna ingående ej inventerade områden med bostäder.

OMRÅDE NR	BENÄMNING
010000	<u>Spekeröds församling</u>
010100	Spekeröd (Apleröd m fl)
010200	Spekeröd (Åketorp m fl)
010300	Spekeröd (Svartedalen)

PRIMART LAGPRIORITERADE OMRÅDEN (inom centralorten)

OMRÅDE NR	BENÄMNING	LAGPRIORITERAT PGA
020306	Nytorpshöjd	Sanerings-/Nybyggnadsområde
020505	Hasselbacken etapp II	Byggt efter 1975, i huvudsak enl SBN 75
020802 B	Kyrkenorum - Kärrakullen	Dito
020803	Kyrkenorum V + N	Dito
020804	Kyrkenorum S + Ø	Dito

OMRÅDEN MED HELT ELLER HUVUDSAKLIGEN
ANDRA FUNKTIONER ÄN BOSTÄDER

OMRÅDE NR	BENÄMNING/FUNKTIONER
020101 B	Stenungs Torg, kommunalhus m m
020103	Norra Hamnplan-Verkstadsvägen, småindustri
020303 C	Ålderdomshem, treläkarstation
020204	Doteröd småindustriområde
020301 B	Stenungsskolan
020506	Uppegårdsvägen - nybyggnadsområde
020001	Storindustrin Norum

Utdrag från flik 1

OMRÅDEINDELNING
STENUNGSUNDS TÅRTORT

- INVENTERADE
BOSTADSONRÅDEN
- PRIMÄRT LAG-
PRIORITERADE
BOSTADSONRÅDEN
- OMRÅDEN MED ANDRA
FUNKTIONER ÄN
BOSTÄDER

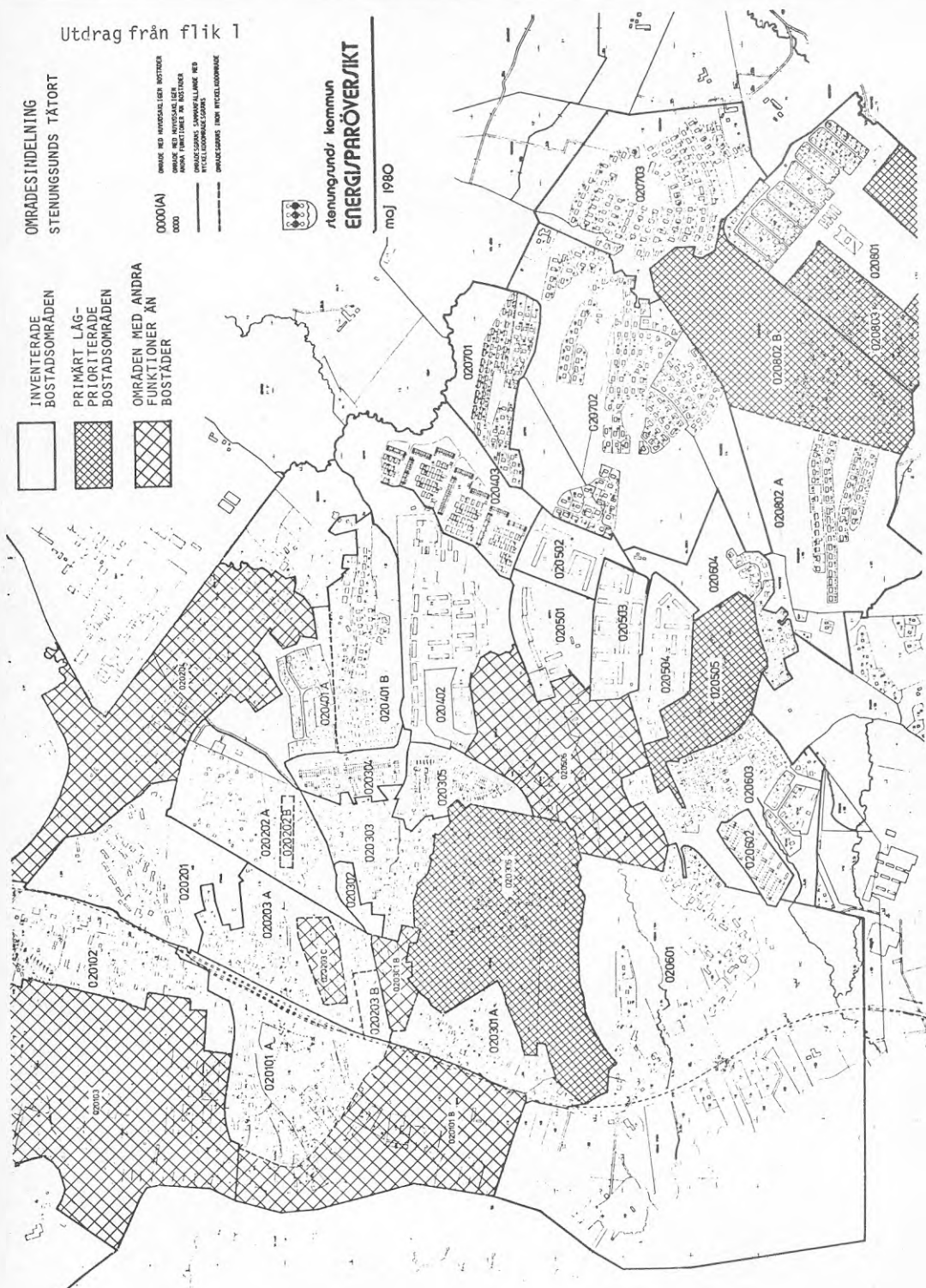
0000(A)
0000

OMRÅDE MED HUVUDSÄKTLIGA BOSTÄDER
OMRÅDE MED HUVUDSÄKTLIGA
ANDRA FUNKTIONER ÄN BOSTÄDER
PRIMÄRT LAG-
PRIORITERADE BOSTADSONRÅDEN
OMRÅDE MED ANDRA
FUNKTIONER ÄN BOSTÄDER



stenungsunds kommun
ENERGI/PÄRÖVERSIKT

maj 1980



EXEMPLET STENUNGSUND: SAMORDNING MED ANNAN PLANERING · FJÄRRVÄRMEUTR.

Utdrag från flik 2

OMRÅDE AKTUELLT FÖR
DISKUSSION OM FJÄRR-
VÄRMEFORSÖRJNING

● ● ● ●
(● ● ● ●)
AVGRÄNSNING
OSÄKER)

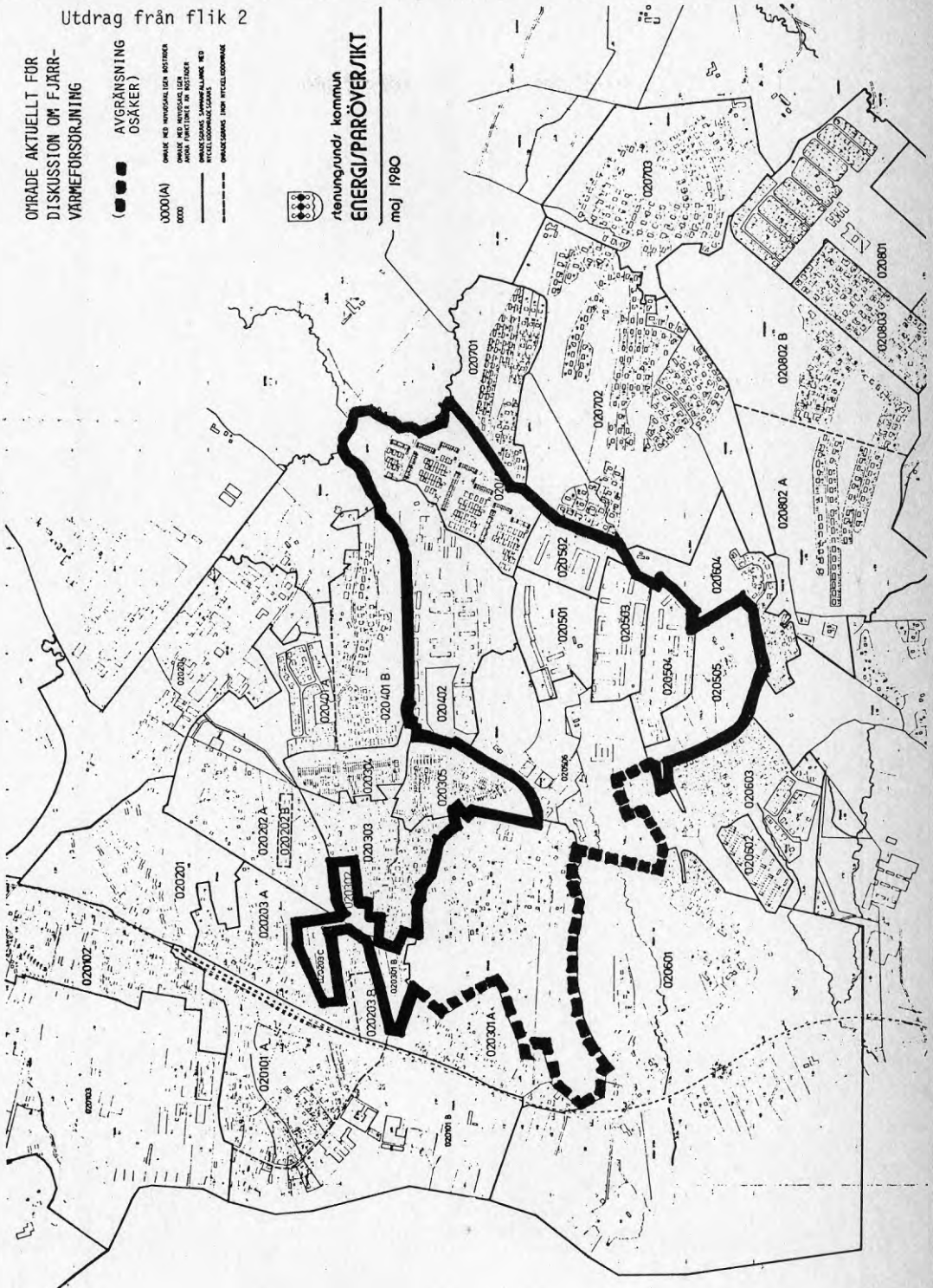
00001(A)
0000

OMRÅDE MED AVGRÄNSNING I ÖSTRE
OMRÅDE MED AVGRÄNSNING I VESTRE
OMRÅDE FÖR FJÄRRVÄRMEUTR. I ÖSTRE
OMRÅDE FÖR FJÄRRVÄRMEUTR. I VESTRE
BYGGLINJER
BYGGLINJER



Stenungsund/ kommun
ENERGI/PARÖVERSIKT

maj 1980

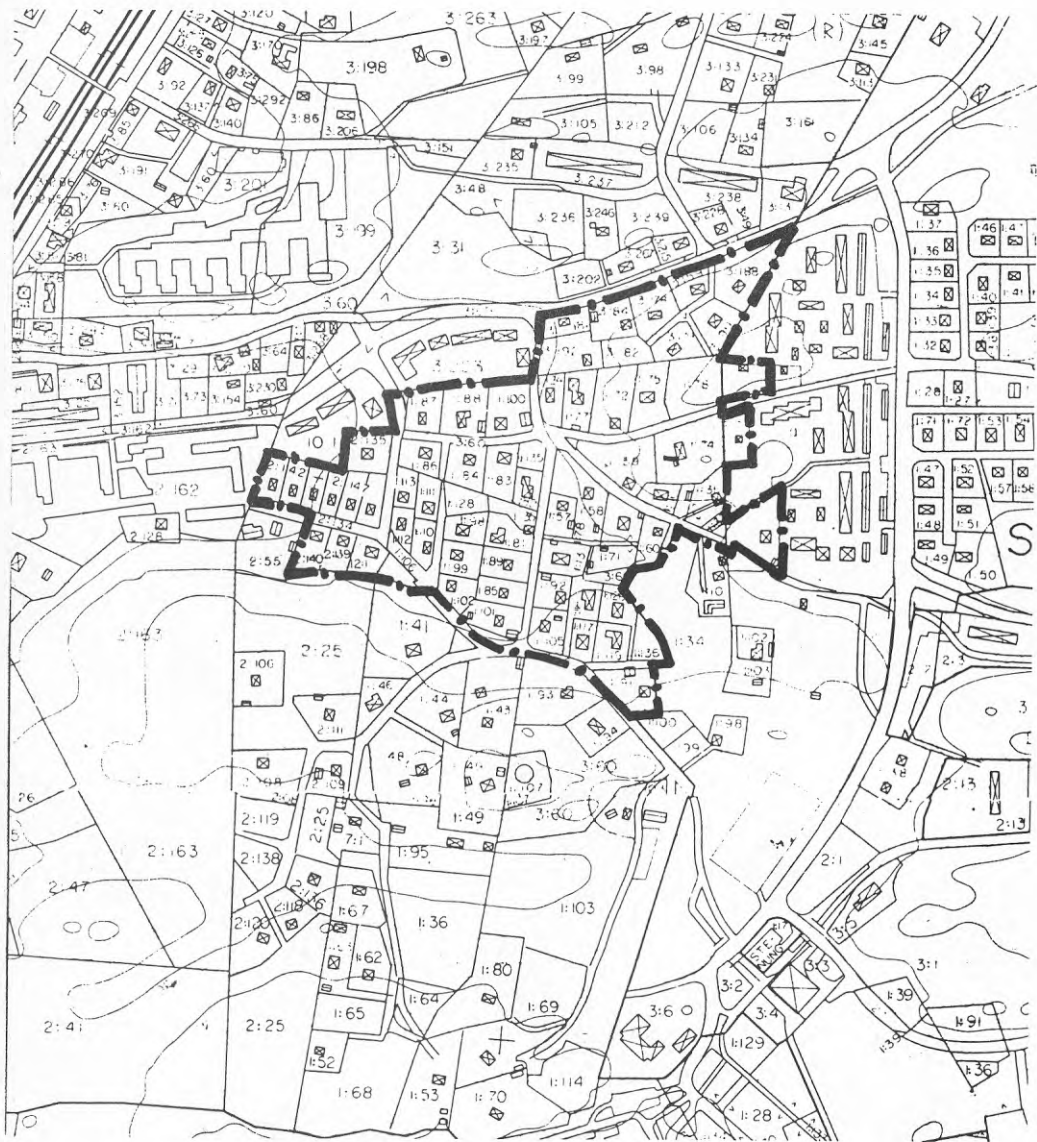


EXEMPLET STENUNGSUND: DATAINSAMLING-OMRÅDESDATA, KARTA

Utdrag från flik 3, 4 och 5

DALAHÖJD

020303



EXEMPLET STENUNGSUND: DATAINSAMLING-OMRÅDESDATA, BESKRIVNING

Utdrag från flik 3, 4 och 5 Område nr: 020303
 Områdesbenämning: DALAHÖJD

OMRÅDESBESKRIVNING

Hustyp, antal: Friliggande småhus med källare; huvudsakligen 1½ vån;
 stort inslag av 1 vån; inslag av 2 vån - 59 lgh

Ytterväggskonstr.: Plankstomme; inslag av regelverk och gasbetong
 Ytskikt trä, i övrigt blandat

Byggnadsperiod: Huvudsakligen 1920-60

Uppvärmningssätt: Olja, individuell; ca 10% el

Ventilationstyp: Självdrag

Ägarkategori: Enskilda

Övrigt: Ca 20% tilläggsisolerade
 Enstaka hus byggda efter 1975

TYPHUSFÖRDELNING

<i>Typhus nr - %</i>	20k - 30%
	17k - 20%
	4k - 15%
	7k - 15%
	14k - 10%
	9k, 11k, 14k, 22k och 30k - 10%

PRIORITERING

Prioritets-
klass

1

EXEMPLET STENUNGSUND: TYPHUS I RÅDGIVNINGEN

Utdrag från flik 6

TYPHUSEN I RÅDGIVNINGEN

Typhusen utgör primärt beräkningsschabloner. Använda med stor försiktighet kan de dock naturligtvis utgöra ett värdefullt diskussionsunderlag i rådgivningen främst på småhussidan.

Härvid måste ovillkorligen beaktas de bestämda förutsättningar vad gäller typhusens storlek, k-värden, fönsterandelar, kostnadsförutsättningar m m, som kan avvika från ett verkligt hus, och därmed ge avsevärt annorlunda besparing och besparingskostnadsbild än ett motsvarande, verkligt hus.

Typhusens besparingskostnad är beräknad utan hänsynstaganden till statliga lån och bidrag, som kan variera över tiden, eller marginalskatteeffekten, vilken varierar med fastighetsägarens inkomst. Dessutom förutsätts, att arbetet med åtgärderna utförs av entreprenör.

Om åtgärderna sålunda utförs av fastighetsägaren själv, och statligt energisparstöd och marginalskatteeffekten beaktas, kan generellt sett en högre besparing erhållas till en viss besparingskostnad för fastighetsägaren, jämfört med typhuset. Åtgärderna kan också ändra ordningsföljd vad gäller besparingskostnaden.

TYPHUSENS SPECIFIKA ENERGIFÖRBRUKNING

De siffror som anges för specifik energiförbrukning, t ex "460/240", avser bruttoförbrukning före respektive efter genomförande av åtgärds paketet. Skillnaden utgör alltså ett mått på den beräknade totala besparingen till följd av de genomförda åtgärderna.

EXEMPLET STENUNGSUND: TYPHUS-BESKRIVNING

Utdrag från flik 6
 Typhus med källare
 betecknas med tillägg av k

Typhus nr **17**

ID-UPPG.	FRILIGGANDE SMÅHUS			
	ANTAL VAN 1 1/2	TIDSPERIOD 1921-40	YTTERVÄGGSSTOMME PLANK, STOLPVERK	HUSTYP FTR 3 och 4
UTSEENDE, STORLEK	LÄGENHETSAREA m ² : 105			
	UPPVARMD VOLYM m ³ : 235 exkl källare			
	KÄLLARVOLYM m ³ : 130			
	TYP AV VENTILATION : S-vent.			
KONSTRUKTIONSBESKRIVNING	KONSTRUKTIONSDEL	BESKRIVNING	K-VÄRDE W/m ² , C	TRANSM.AREA m ²
	TAK - VINDSBJÄLKLAG	Träbjälklag och träreglar; fyllning med sågspån el dyl	0,50	85
	YTTERVÄGG	Stående plank el stolpverk (stolpv. m fylln. av sågspån) Utv.: Träpanel el puts	0,70	75
	FÖNSTER	Tväglasfönster	2,70	21
	GOTTEN- BJÄLKLAG	Träbjälklag över kryprums- grund; fylln. av sågspån el dyl	0,40	60
	KÄLLARVÄGG	Betonghålstén; insida eller båda sidor putsade	0,90	65
ÅTGÄRDSPAKET		INDIV.OLJA	PANNCENTRAL	DIREKT ELV.
		Spec. energiförbrukning (brutto kWh/m ² ,år)		
	Utan källare	355/205	265/165	265/165
	Med källare	400/230	300/185	300/190
	ÅTGÄRD	Besparingskostnad, öre/kWh		
	Tätning, fönster	3	4	4
	Isolering, tak	5	7	7
	Intrimning, brännare	13	-	-
	Isolering, yttervägg	15	19	19
	Isolering, golv	21	26	26
Termostatventiler	25	30	-	
Treglasfönster	27	33	32	
Nattsänkning	35	44	16	

EXEMPLET STENUNGSUND: TYPHUS-BESKRIVNING

Utdrag från flik 6

Typhus nr

F2

ID-uppg.	FLERBOSTADSHUS med källare		
	ANTAL VAN 2-4	TIDSPERIOD 1941-60	YTTERVAGGSSTOMME GASBETONG

UTSEENDE m m	ANDEL FÖNSTER AV TRANSM.AREA YTTERVÄGG
	Långfasad % : 35 Gavel % : 10 TYP AV VENTILATION : S-vent.

KONSTRUKTIONSBESKRIVNING	KONSTRUKTIONSDEL	BESKRIVNING	K-VÄRDE W/m ² , C
	TAK - VINDSBJÄLKLAG	Betongbjälklag, isolering av gasbetong- kross, sågspån el dyl	0,45
	YTTERVÄGG	Gasbetong Utv.: Puts el fasadtegel	0,70
	BOTTEN- BJÄLKLAG	Betongbjälklag; isolering av gasbetong- kross el dyl	0,65
	KÄLLARGOLV	Betong	0,30
	KÄLLARVÄGG	Betong, delvis träullsplatta	0,90

ÅTGÄRDSPAKET		INDIVIDUELL OLJA	PANNCENTRAL
		Spec. energiförbrukning (brutto kl/h/m ² , år)	
	2 vån m källare	400/260	300/215
	3 vån m källare	340/220	255/180
	4 vån m källare	315/205	235/165
	ÅTGÄRD	Besparingskostnad, öre/kWh	
	Inreglering, värmesystem	1	2
	Intrimning, brännare	2	-
	Tätning, fönster	5	6
	Isolering, tak	6	8
Nattsänkning	6	6	
Termostatventiler	9	14	
Isolering, yttervägg	18	23	
Treglasfönster	25	32	

EXEMPLET STENUNGSUND: TYPHUS·BESKRIVNING

Utdrag från flik 6

Typhus nr

R6

ID-uppg.	RADHUS med eller utan källare		
	ANTAL VAN 2	TIDSPERIOD 1955-65	YTTERVÄGGSSTOMME REGELVERK

UTSEENDE m m	ANDEL FÖNSTER AV TRANSM.AREA YTTERVÄGG
	Långfasad % : 35 Gavel % : 0 TYP AV VENTILATION : S-vent.

KONSTRUKTIONSBESKRIVNING	KONSTRUKTIONSDEL	BESKRIVNING	K-VÄRDE W/m ² , C
	TAK - VINDSBJÄLKLAG	Takstolstak med liten taklutning, trä- bjälklag m mineralull; alt. homogent tak	0,45
	YTTERVÄGG	Gavel: Betong, isolering av mineralull Långfasad: Träreglar, isolering av mineralull. Utv.: Träpanel, tegel m m	0,45 0,45
	BOTTEN- BJÄLKLAG	Betongplatta på mark, isol. av mineralull	0,35
	KÄLLARGOLV	Betong	0,30
	KÄLLARVÄGG	Betonghålstén; båda sidor puts	0,90

ATGÅRDSPAKET		INDIV.OLJA	PANNCENTRAL	DIREKT ELV.
		Spec. energiförbrukning (brutto kWh/m ² ,år)		
	Utan källare	275/185	205/150	205/150
	Med källare	320/215	240/175	240/175
	ATGÅRD	Besparingskostnad, öre/kWh		
	Tätning, fönster	4	5	5
	Isolering, tak	6	8	8
	Termostatventiler	15	20	-
	Intrimning, brännare	17	-	-
	Treglasfönster	25	32	31
Nattsänkning	25	25	15	
Isolering, yttervägg	35	44	43	

EXEMPLET STENUNGSUND: BERÄKNING AV ENERGISPARPOTENTIAL-ALLMÄNT

Utdrag från flik 7

SPARMÖJLIGHETER, SAMMANSTÄLLNINGAR

Utgående från extrapoleringen från enskilda typhus till hela områden har en sammanställning gjorts av områdenas energisparpotential för besparingskostnadsgränserna 15, 20 och 25 öre/kWh, tillsammans med den teoretiska bruttoenergiförbrukningen för området före energisparåtgärder.

Sammanställningen i tabell har summerats för tre områdeskategorier (summasiffrorna avrundade):

1. Inventerade områden inom centralorten
2. Inventerade områden utom centralorten
3. Statistikbehandlade områden utom centralorten

För kategori 1 är redovisningen sorterad på olika bebyggelse typer:

- Friliggande småhus och kedjehus
- Radhus
- Flerbostadshus

Energisparpotentialerna för de olika områdena har sammanställts till en sparpotential för Stenungsunds kommun totalt.

För att underlätta valet av besparingskostnadsgräns efter vilken prioriteringen skall göras har kommunens energisparpotential uppritats grafiskt som funktion av besparingskostnaden för enskilda åtgärder.

Kurvans utplaning är ett grafiskt uttryck för de stora investeringar som erfordras för att åstadkomma en högre energisparpotential än den som fås vid kurvans brytpunkt.

På karta redovisas områden inom olika intervall för sparpotentialen: > 25 %, 20-25 % resp < 25 %.

Observera att de redovisade sparpotentialerna under denna flik hela tiden avser de beräknade tekniskt-ekonomiska sparpotentialerna, utan hänsyn till genomförda åtgärder eller beteendeberoende sparåtgärder.

EXEMPLET STENUNGSUND: STATISTIKBEHANDLAD BEBYGGELSE

Utdrag från flik 5

OMRADESDATA :

STATISTIKBEHANDLAD BEBYGGELSE

För bostadsbebyggelsen utanför inventerade tätortsområden har uppgifter ur Folk- och bostadsräkningen 1975, avseende bebyggelsens ålderfördelningen, använts.

Dessa uppgifter har kombinerats med i BFR-projektet framtaget statistiskt material ang bebyggelsens fördelning på fastighetstaxeringsregistrets olika hustyper i denna typ av kommun. Utifrån detta förfarande har en typhusfördelning för glesbygdens inventerade bebyggelse kunnat antagas.

På följande sida redovisas siffrorna ur FoB-75 samt den genomsnittliga typhusfördelningen för glesbygdsbebyggelsen totalt i procent.

För beräkningen har antagits, att samtliga hus i kategorin är plank-/regelverkshus, dvs endast typhus med denna konstruktion har utnyttjats som beräkningsschablon.

Syftet med typhusklassificeringen för dessa områden är att kunna beräkna energisparpotentialens storleksordning. Noggrannheten i denna beräkning är givetvis avsevärt mindre än för den inventerade bebyggelsen, men syftar heller inte till en prioritering mellan församlingsområdena. En sådan prioritering synes inte vara meningsfull i detta tidiga planeringskede.

EXEMPLET STENUNGSUND: STATISIKBEHANDLAD BEBYGGELSE

Utdrag från flik 5

LÄGENHETERNAS ALDERFÖRDELNING
enl FoB-75-----

	Före 1920	1921- 1940	1941- 1960	1961- 1975	Uppg saknas	Summa
010000 Spekeröds förs						
Småhus	120	47	37	76	2	282
Övriga hus	6	-	1	1	-	8
020000 Norums förs						
Småhus	154	154	194	1085	9	1596
Övriga hus	24	17	220	1505	-	1766
030000 Ödsmåls förs						
Småhus	160	101	91	167	4	523
Övriga hus	7	5	4	6	-	22
040000 Ucklums förs						
Småhus	140	86	55	116	1	398
Övriga hus	5	10	10	19	-	44
050000 Jörlands förs						
Småhus	142	100	95	298	4	639
Övriga hus	9	7	3	4	-	23
						----- 5301

GENOMSNITTLIG TYPHUSFÖRDELNING, %

Typhus nr	-	%
4	-	20
17	-	15
17K	-	15
11K	-	10
11	-	10
4K	-	5
20K	-	5
7, 7K, 20,		
24, 24K, 30		
30K, 33K	-	20

EXEMPLET STENUNGSUND: BERÄKNING AV ENERGISPARPOTENTIAL-TABELLER

Utdrag från flik 7

OMRÅDESKATEGORI: INVENTERADE BOSTADSORMÅDEN INOM CENTRALORTEN

HUVUDSAKLIG BEBYGGELSESTYP: FRILIGGANDE SMÅHUS OCH KEDJEHUS

Område nr (NYKO-nr)	Huvudsaklig byggnads- period	Teoretisk brutto- energiförbrukning före åtgärder (MWh)	Energisparpotential för varierande besparingskostnadsgränser (%/MWh)					
			15 öre/kWh		20 öre/kWh		25 öre/kWh	
			%	MWh	%	MWh	%	MWh
020101A	Före 1920	3335	32	1065	35	1165	36	1200
020102	1940-60	1810	22	400	28	505	31	560
020201	1955-60	1155	17	195	20	230	20	230
020202A	Blandat	880	28	245	30	265	33	290
020203A	Blandat	1495	29	435	33	495	35	525
020301A	-1940	1345	30	405	33	445	36	485
020303	1920-60	2590	23	595	26	675	31	805
020401A	1940-60	1485	20	295	22	325	25	370
020401B	1960-75	2520	19	480	23	580	31	780

HUVUDSAKLIG BEBYGGELSESTYP: RADHUS

020304	1970-tal	1685	13	220	16	270	18	305
020305	Omkr 1975	1680	11	185	14	235	16	270
020403	Omkr. 1965	4245	10	425	13	550	14	595
020602	1969-70	1485	8	120	11	165	13	195

HUVUDSAKLIG BEBYGGELSESTYP: FLERBOSTADSHUS

020202B	1950-tal	1050	18	190	21	220	24	250
020203B	1950-tal	1280	24	305	27	345	29	370
020302	1950-tal	1935	27	520	30	580	33	640
020402	1960-65	5850	18	1055	20	1170	22	1285
020501	Omkr 1960	2800	18	505	20	560	21	590
020502	Omkr 1960	2995	18	540	20	600	21	630
020503	1965-70	5975	18	1075	20	1195	21	1255
020504	Omkr 1970	4445	18	800	20	890	21	935

Inventerade områden inom centralorten	77800	18	14300	21	16300	25	19300
--	-------	----	-------	----	-------	----	-------

EXEMPLET STENUNGSUND: BERÄKNING AV ENERGISPARPOTENTIAL •TABELLER

Utdrag från flik 7

OMRADESKATEGORI: INVENTERADE BOSTADSOMRADEN UTOM CENTRALORTEN

HUVUDSAKLIG BEBYGGELSESTYP: FRILIGGANDE SMAHUS OCH KEDJEHUS

Område nr (NYKO-nr)	Huvudsaklig byggnads- period	Teoretisk brutto- energiförbrukning före åtgärder (MWh)	Energisparpotential för varie- rande besparingskostnadsgrän- ser (%/MWh)					
			15 öre/kWh		20 öre/kWh		25 öre/kWh	
			%	MWh	%	MWh	%	MWh
020003	1960-75	2885	18	520	19	550	28	810
030100	Omr 1970	2005	17	340	19	380	29	580
040300	Blandat	1565	20	315	26	405	30	470
040400	Blandat	1225	21	255	26	320	30	370
050100	1960-75	3915	17	665	18	705	25	980
050200	1940-75	3430	19	650	21	720	28	960
050600	1960-75	3375	19	640	22	745	29	980
Inventerade områden <u>utom</u> centralorten		18400	18	3400	21	3800	28	5200

OMRADESKATEGORI: STATISTIKBEHANDLADE OMRADEN UTOM CENTRALORTEN

HUVUDSAKLIG BEBYGGELSESTYP: FRILIGGANDE SMAHUS

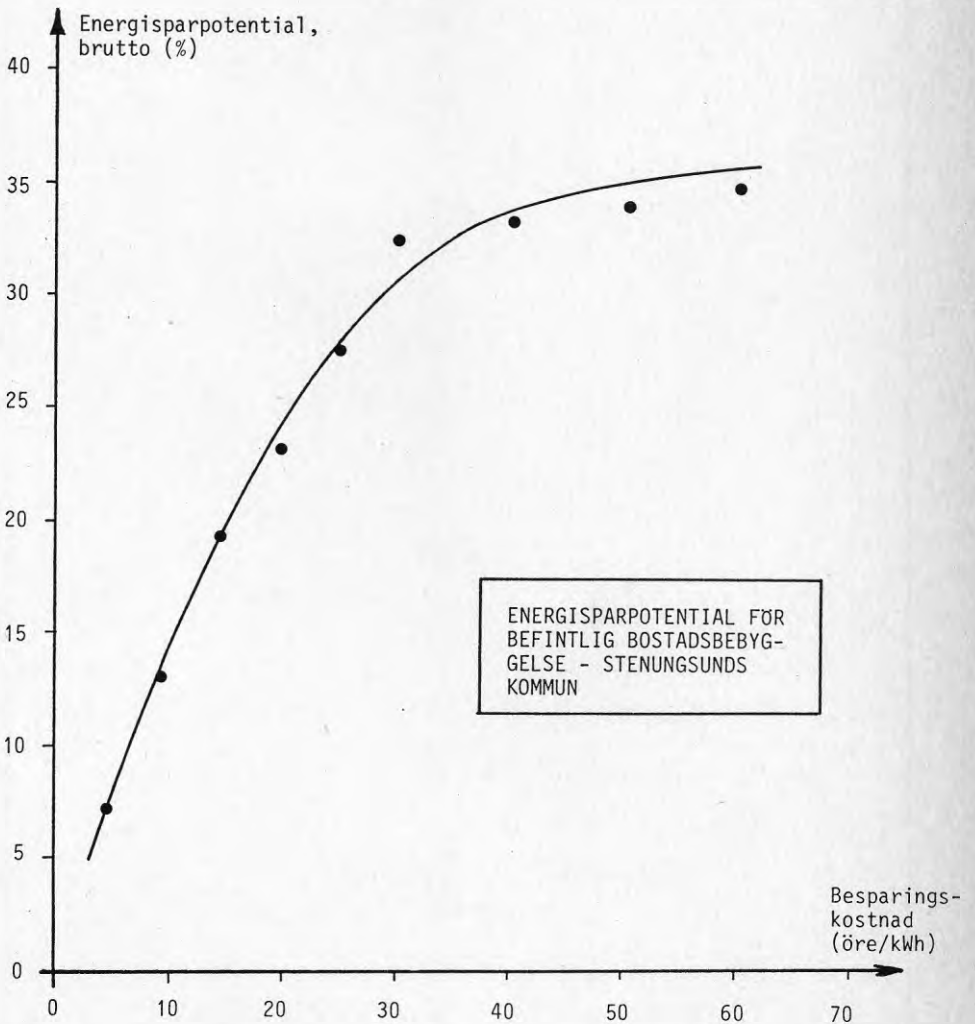
Område nr (NYKO-nr)	Huvudsaklig byggnads- period	Teoretisk brutto- energiförbrukning före åtgärder (MWh)	Energisparpotential för varie- rande besparingskostnadsgrän- ser (%/MWh)					
			15 öre/kWh		20 öre/kWh		25 öre/kWh	
			%	MWh	%	MWh	%	MWh
010000	-	11230	20	2245	26	2920	31	3480
020000	-	9110	20	1820	27	2460	32	2915
030000	-	18660	19	3545	25	4665	29	5410
040000	-	13930	20	2785	25	3485	31	4320
050000	-	15270	19	2900	25	3820	30	4580
Statistikbehandlade områden <u>utom</u> central- orten		68200	20	13300	26	17400	30	20700

EXEMPLET STENUNGSUND: BERÄKNING AV ENERGISPARPOTENTIAL • TABELL + FIG

Utdrag från flik 7

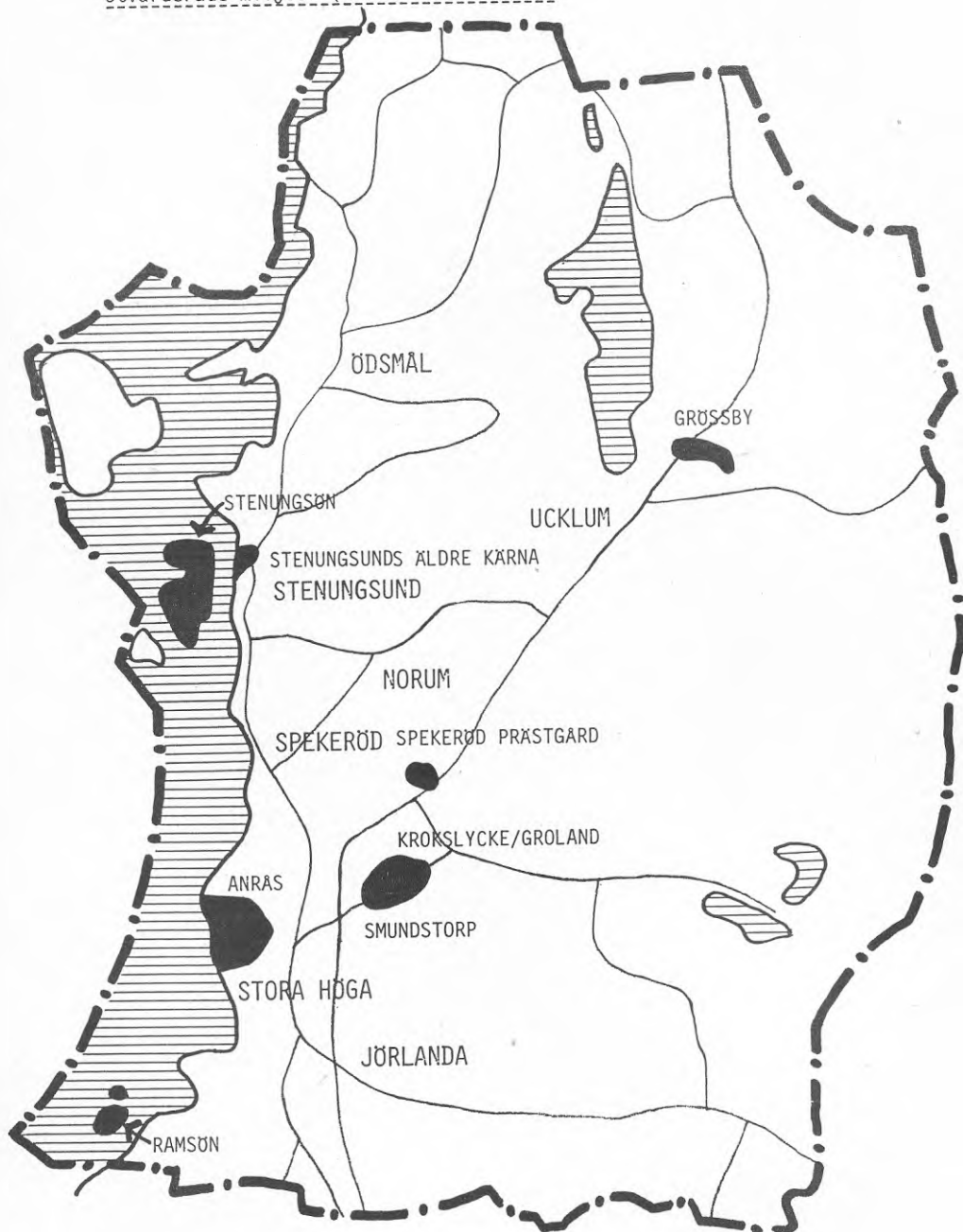
STENUNGSUNDS KOMMUN TOTALT

Teoretisk bruttoenergiförbrukning före åtgärder (MWh)	Energisparpotential för varierande besparingskostnadsgränser (%/MWh)					
	15 öre/kWh		20 öre/kWh		25 öre/kWh	
	%	MWh	%	MWh	%	MWh
Totalt Stenungsunds kommun 164400	19	31000	23	37500	27	45200



Utdrag från flik 8

Utvärderade miljöer (karta efter Muséet)



Utvärderad miljö

EXEMPLET STENUNGSUND: RESTRIKTIONER · KULTURHIST. VÄRDEFULL BEBYGGELSE

Utdrag från flik 8

FÖRTECKNING ÖVER SAMTLIGA UTVÄRDERADE OBJEKT INOM STENUNGSUNDS KOMMUN

<u>Nr</u>	<u>Fastighetsbeteckning</u>	<u>Socken</u>	<u>Klass</u>
M ^{*)}	Anrås 1 ² , 2 ⁷	Jörlanda	I
M	Anrås 1 ³ , 2 ³	Jörlanda	III
M	Anrås 1 ⁴ , 3 ²	Jörlanda	III
M	Anrås 1 ⁵ , 3 ³	Jörlanda	I
M	Anrås 1 ⁷	Jörlanda	II
M	Anrås S 4 ⁵ , 6 ³	Jörlanda	III
M	Anrås S 4 ⁵ , 6 ⁵	Jörlanda	III
36	Askerön 2 ¹¹⁴	Norum	II
M	Backåkra 1 ¹	Ucklum	III
47	Berg 1 ³ , 3 ³	Ödsmål	II
7	Berg 2 ¹	Jörlanda	III
48	Berg 2 ⁴⁰	Ödsmål	III
M	Björkebo 2 ¹	Jörlanda	II
5	Bråland 1 ⁸ C	Jörlanda	II
8	Bråland V 1 ⁵ , 3 ²	Jörlanda	II
64	Byn 3 ⁵	Ödsmål	IV
65	Byn 3 ¹⁶	Ödsmål	IV
60	Byn 6 ¹	Ödsmål	II
24	Båtslycke 1 ³	Spekeröd	III
M	Ekeby	Jörlanda	III
61	Gamleberg G 1 ⁷ , H 1 ⁷	Ödsmål	II
66	Gamleberg G 1 ⁷ , H 1 ⁷	Ödsmål	III
30	Gategård 2 ²	Norum	II
25	Grinstorp 1 ²⁶	Spekeröd	III
26	Groland 1 ⁴	Spekeröd	III
23	Groland 2 ⁸ "Duvås"	Spekeröd	III
M	Groland H 3 ³ , 1 ³	Spekeröd	III
M	Groland H 3 ⁵ , 1 ⁵	Spekeröd	III
22	Groland 1 ⁴ "Rörmyren"	Spekeröd	III
M	Groland V 2 ⁴	Spekeröd	III

*) M = ingår i utvärderad miljö

EXEMPLET STENUNGSUND: PRIORITERING • PRIORITERINGSASPEKTER

Utdrag från flik 9

PRIORITERING

Grundläggande aspekt vid prioritering bör vara områdenas beräknade sparpotentialer. Hög procentuell sparpotential betyder stort utbyte av insatta sparåtgärder, och därmed rimligen ett "lättväckt" intresse för åtgärderna hos fastighetsägarna.

Områdenas sparpotentialer har behandlats i ett tidigare avsnitt och redovisas sammanställda under flik 7. Den äldre småhusbebyggelsen i Stenungsunds centrala delar skulle ur denna synpunkt vara intressant.

Samtidigt är det under uppbyggnadsskedet av de kommunala resurserna positivt, om insatserna kan riktas mot ett lättillgängligt bostadsbestånd med hög "energipartäthet". Flerbostadshus och radhus med samlad förvaltning är sådana objekt.

För flerbostadshusen finns emellertid en uttalad målsättning från kommunen att förvaltarna själva (i huvudsak Stiftelsen Stenungsunds bostäder och HSB) bör hantera energisparfrågorna, med egen kompetens, utan större resurskrävande insatser från kommunens energisparorganisation.

Stiftelsen har i mindre delar av sitt fastighetsbestånd genomfört åtgärder på installationssidan, som prövas och utvärderas under närmaste eldningsäsong inför fortsatt åtgärdsprogram.

I radhusområdena är sparpotentialen genomgående inte så hög, bl a till följd av eluppvärmning. Viss rådgivningsverksamhet har påbörjats i området 020403, Östra Kopper. Radhus bör ges högre prioritet än friliggande småhus med samma sparpotential.

Beträffande genomförda sparåtgärder torde inget område hittills ha konsekvent genomfört så omfattande åtgärder, att det av denna anledning borde prioriteras lågt.

Kulturhistoriskt utvärderad bebyggelse bör generellt sett prioriteras lågt för att byggnadsförändringar skall kunna hanteras i lugn takt. Beträffande Kyrkberget har andra synpunkter framförts på sid 8.

Övriga kulturhistoriskt utvärderade miljöer ligger inte inom den tätortsbebyggelse, vilken i första hand är intressant för den uppsökande verksamheten. I den glesare bebyggelsen (som inte inventerats) är uppsökande verksamhet mindre angelägen, då den är resurskrävande, och accelerationseffekterna är svårare att uppnå.

För att undvika, att de tidiga erfarenheterna av besiktningar och rådgivning begränsas till äldre bebyggelse (med hög sparpotential), kan något/några pilotområde/-n med yngre bebyggelse eller andra intressanta förutsättningar prioriteras högt, trots en lägre sparpotential.

För bebyggelse inom det område, som diskuteras för fjärrvärmeförsörjning, är tidiga sparinsatser viktiga, enligt separat avsnitt om värmeförsörjningsplaneringen.

EXEMPLET STENUNGSUND: PRIORITERING • PRIORITETSKLASSER

Utdrag från flik 9

Prioritetsklass 1

- o Småhusområden med sparpotential > 25 %; undantag: 040300 Svenshögen samhälle och 040400 Ucklum samhälle; dessa områden utanför centralorten placeras t v i prioritetsklass 2; ev kan tidigare insatser göras på informationssidan.
- o Pilotområden:
 - 020101 A Kyrkberget; pågående ombyggnads-/renoveringsarbeten i den kulturhistoriskt och miljömässigt värdefulla bebyggelsen motiverar ett tidigt aktivt intresse från kommunens energisparrådgivare.
 - 020403 Östra Kopper; viss påbörjad energisparrådgivning bör följas upp främst med fortsatta informationsinsatser.
 - 020701 Ekbacken; det homogena området, med i huvudsak originalutrustning vad gäller oljepannorna, och genomgående brister t ex i bjälklagstätning och gavelspetsisolering, kan rymma större sparmöjligheter än vad schablonberäkningarna (med typhus) ger vid handen. Planerad EPD-verksamhet (eller liknande) bör fullföljas.
- o Område 020201 Västergårds Allé ("Vattenfallshusen") med samlad förvaltning.

Prioritetsklass 2

- o Småhusområden med sparpotential 20-25 %; undantag: 020201 till klass 1 enl ovan
- o Områdena 040300 och 040400 från klass 1 enl ovan
- o Radhusområden; undantag: 020403 till klass 1 enl ovan

Prioritetsklass 3

- o Småhusområden med sparpotential < 20 %

Prioritetsklass 4

- o Flerbostadshus; resp förvaltare förutsätts med eget initiativ och egen kompetens genomföra tidiga sparåtgärder i denna bebyggelse. Ex.vis bör inte de kommunala besiktningsresurserna behöva belastas.
- o Bebyggelse utanför inventerade tätortsområden

Prioritetsklass 5

- o Primärt lågprioriterade områden samt övrig bebyggelse uppförd efter 1975; bebyggelse i denna prioritetsklass förutsätts inte bli föremål för uppsökande verksamhet inom planeringsperioden.

EXEMPLET STENUNGSUND: PRIORITERING-SAMMANSTÄLLNING

Utdrag från flik 9

SAMMANSTÄLLNING AV PRIORITERING

OMRÅDE NR	BENÄMNING	HUVUDSAKLIG TYP AV BEBYGGELSE
<u>Prioritetsklass 1</u>		
020101 A	Kyrkberget	Friliggande småhus
020102	Väster Uddevallavägen	" "
020201	Västergårds Allé	" "
020202 A	Västergård	" "
020203 A	Kringlekärr m fl - villor	" "
020301 A	Södra vägen	" "
020303	Dalahöjd	" "
020403	Östra Kopper	Radhus
020701	Ekbacken	Friliggande småhus
<u>Prioritetsklass 2</u>		
020304	Västra Söbacken	Radhus/Fril. småhus
020305	Brudhammar	" "
020401 A	Gamla Söbacken N	Friliggande småhus
020401 B	Gamla Söbacken S	" "
020601	Kvarnberget	" "
020602	Gråkullevägen	Radhus
040300	Svenshögen samhälle	Fril. småhus/Flerbost.hus
040400	Ucklum samhälle	Friliggande småhus
050200	Stora Höga S	" "
050600	Jörlanda samhälle	" "
<u>Prioritetsklass 3</u>		
020003	Strandnorum	Fril. småhus/Radhus
020603	Östra Kvarnberget m m	Friliggande småhus
020604	Stenung Östergård	" "
020702	Hällebäck	" "
020703	Högenorum	" "
020801	Kyrkenorum (Torp)	" "
020802 A	Kyrkenorum (Nordhagen)	" "
<u>Prioritetsklass 4</u>		
020202 B	Västergård (HSB)	Flerbostadshus
020203 B	Kringlekärr m fl	"
020302	Doterödsvägen	"
020402	Norra Kopper	"
020501	Uppegårdsvägen	"
020502	Södra Kopper Ö	"
020503	Södra Kopper S	"
020504	Hasselbacken etapp I	"

EXEMPLET STENUNGSUND: PRIORITERING·SAMMANSTÄLLNING, SPARPOTENTIALER

Utdrag från flik 9

Prioritetsklass 4, forts.

010000	Spekeröds församling	Avser ej inventerad gles-
020000	Norums församling	bebyggelse, i huvudsak
030000	Ödsmåls församling	friliggande småhus
040000	Ucklums församling	
050000	Jörlanda församling	

Prioritetsklass 5

Primärt lågprioriterade områden:

020306	Nytorpshöjd
020505	Hasselbacken etapp II
020802 B	Kyrkenorum - Kärrakullen
020803	Kyrkenorum V + N
020804	Kyrkenorum S + Ö

samt övrig bebyggelse uppförd enligt SBN-75.

Sammanställning av prioritetssklassernas sparpotential
(endast tekniska åtgärder)

Prioritets- klass	Bruttoenergi- förbrukning MWh	Sarpotential vid besp.kostn. 20 öre/KWh %	MWh	Absolut andel av total sparpotential %
1	19.660	24	4.865	3,0
2	20.375	21	4.190	2,5
3	29.790	18	5.470	3,3
4 Flerbost.	26.330	21	5.560	3,4
4 Glesb.	68.200	25	17.350	10,5
Summa	ca 164.400	23	ca 37.500	22,7

EXEMPLET STENUNGSUND: PRIORITERING-KARTA

Utdrag från flik 9

PRIORITERING
CENTRALORTEN

- PRIORITETS-
KLASS 1
- PRIORITETS-
KLASS 2
- PRIORITETS-
KLASS 3
- PRIORITETS-
KLASS 4
- PRIORITETS-
KLASS 5
- PRIMÄRT LAG-
PRIOR, OMRÅDEN

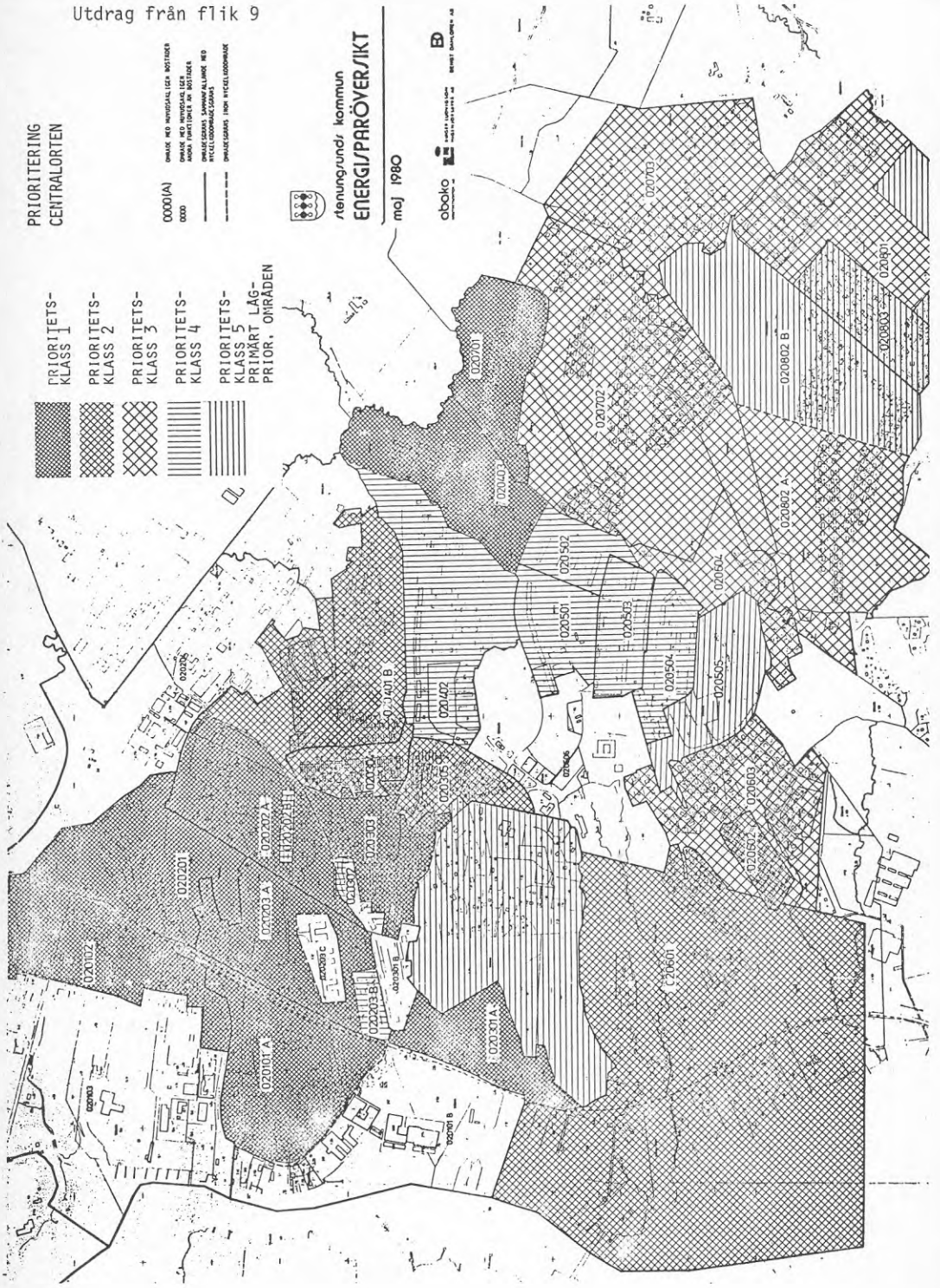
0000(A)
0000

OMRÅDE MED INDIVIDUELLA LÖSEN BOSTÄDER
OMRÅDE MED INDIVIDUELLA LÖSEN BOSTÄDER
OMRÅDE MED INDIVIDUELLA LÖSEN BOSTÄDER
OMRÅDE MED INDIVIDUELLA LÖSEN BOSTÄDER
OMRÅDE MED INDIVIDUELLA LÖSEN BOSTÄDER



Stenungsunds kommun
ENERGI/PARÖVER/IKT
maj 1980

oboko
STENUNGSUNDS KOMMUN



BILAGA 2 FÖRTECKNING ÖVER ANVÄNDA TYPHUS INOM FORSKNINGSPROJEKTETS RAM

På de följande sidorna visas använda typhus. Som sorteringsgrund har använts byggnadens funktion, antal våningar, byggnadsperiod samt konstruktionsyttervägg.

Övriga data som ligger till grund för beräkning av energipotential redovisas i bilaga 3.

Denna typhuskatalog kan vid behov kompletteras.

FRILIGGANDE SMÅHUS/KEDJEHUS

ANTAL VÄN	BYGGNADSPERIOD	KONSTRUKTION YTTERVÄGG	TYPHUS NR	
1	Före 1921	Plank, stolpverk	1	
		Tegel	2	
		Vakant	(3)	
	1921-1940	Plank, stolpverk	4	
		Tegel	5	
		Vakant	(6)	
		Plank, regelverk	7	
	1941-1960	Tegel	8	
		Gasbetong	9	
		Vakant	(10)	
		Regelverk	11	
		Gasbetong	12	
	1961-1975	Vakant	(13)	
1½	Före 1921	Plank, stolpverk	14	
		Tegel	15	
		Vakant	(16)	
	1921-1940	Plank, stolpverk	17	
		Tegel	18	
		Vakant	(19)	
		Plank, regelverk	20	
	1941-1960	Tegel	21	
		Gasbetong	22	
		Vakant	(23)	
		Regelverk	24	
		Gasbetong/regelverk	25	
	1961-1975	Vakant	(26)	
	2	Före 1921	Plank, stolpverk	27
			Tegel	28
			Vakant	(29)
		1921-1940	Plank, stolpverk	30
			Tegel	31
Vakant			(32)	
Plank, regelverk			33	
1941-1960		Tegel	34	
		Gasbetong	35	
		Vakant	(36)	
		Regelverk	37	
		Gasbetong	38	
1961-1975		Vakant	(39)	
2½		Före 1921	Plank, stolpverk	40
	Tegel		41	
	Vakant		(42)	
	1921-1940	Plank, stolpverk	43	
		Tegel	44	
		Vakant	(45)	
		Plank, regelverk	46	
	1941-1960	Tegel	47	
		Gasbetong	48	
		Vakant	(49)	
		Regelverk	50	
		Gasbetong/regelverk	51	
	1961-1975	Vakant	(52)	

RADHUS

TYPHUS NR	ANTAL VAN	BYGGNADSPERIOD	KONSTRUKTION YTTERVÄGG
R1	1	1961-1975	Regelverk
(R2)	Vakant		
R3	1½	1961-1975	Regelverk
R4	2	1941-1955	Regelverk
R5	2	1941-1960	Gasbetong
R6	2	1955-1965	Regelverk
R7	2	1955-1965	Tegel
R8	2	1965-1975	Regelverk

FLERBOSTADSHUS

TYPHUS NR	ANTAL VAN (förek. i projektet)	BYGGNADSPERIOD	KONSTRUKTION YTTERVÄGG
F1	2	1941-1955	Plånk, regelverk
F2	2-4	1941-1960	Gasbetong
F3	3	1961-1975	Gasbetong
F4	2	1961-1975	Gasbetong/regelverk (utfackn.)
F5	3	1940-1955	Tegel
F6	3	Omkr 1960	Tegel (skalmur)
F7	11-12	1951-60	Betong/gasbetong (punkthus)
F8	2-3	1961-1975	Betong/mineralull
F9	3-9	1955-1975	Gasbetong el regelverk (utfackn.)
F10	3	1961-1975	Betongelement

BILAGA 3 ENERGISPARPOTENTIALBERÄKNING PÅ ENSKILD FASTIGHETSNIVA -
BERÄKNINGSMETOD

Den beräkningsalgoritm som utnyttjats i beräkningsmetoden har följande principiella utseende:

$$W_{\text{Brutto}} = \frac{1}{\eta} [(K+V) \cdot Q + W]$$

där

$$K = \sum_i (k_i \cdot A_i) \quad (W/^{\circ}C)$$

$$V = 0,33 \cdot n \cdot V_0 \quad (W/^{\circ}C)$$

$$W = W_{\text{VV}} - W_{\text{G}} \quad (Wh)$$

Med följande beteckningar:

η = driftverkningsgrad för värmeproduktionsanläggningen inom fastigheten

Q = antal gradtimmar ($^{\circ}Ch$)

k_i = värmegenomgångstal för byggnadsdel nr i ($W/m^2, ^{\circ}C$)

A_i = transmissionsarea för byggnadsdel nr i (m^2)

n = antal luftomsättningar per timma ($1/h$)

V_0 = ventilerad volym (m^3)

W_{VV} = nettoenergibehov för varmvattenberedning (Wh)

W_{G} = "gratisenergi" - tillförd energi i form av solinstrålning personvärme samt den del av hushållsel och varmvatten som kommer byggnaden tillgodo (Wh)

Det lönsamhetsmått som utnyttjats i beräkningsmetoden är den s k besparingskostnadsmetoden enligt propositionen 1977/78:76.

Besparingskostnaden (BK) för en åtgärd definieras matematiskt som:

$$BK = \frac{\text{investering} + P_1 \text{x} \text{årlig underhållskostnad}}{P_2 \text{x} \text{årlig energibesparing}}$$

där

$$P_1 = \frac{1 - \left(\frac{1}{1+r}\right)^T}{\frac{r}{1+r}} \quad \text{och} \quad P_2 = \frac{1 - \left(\frac{1+q}{1+r}\right)^T}{\frac{r-q}{1+r}}$$

med följande beteckningar:

r = real kalkylränta ("kalkylränta utöver inflationen")

q = real, årlig energiprisökning ("årlig energiprisökning utöver inflationen")

T = åtgärdens brukstid

Faktorerna P_1 och P_2 för olika värden på r , q och T redovisas i tabell 3.1 nedan.

Med hjälp av tabell 3.1 kan omräkning göras av pilotprojektets besparingskostnader vid andra värden på exempelvis r och q .

$r=2.$ $q=2.$

T	P_1	P_2
5.	4.81	5.00
10.	9.16	10.00
15.	13.11	15.00
30.	22.84	30.00

$r=4.$ $q=2.$

T	P_1	P_2
5.	4.63	4.81
10.	8.44	9.18
15.	11.56	13.14
30.	17.98	22.96

$r=6.$ $q=2.$

T	P_1	P_2
5.	4.47	4.81
10.	7.80	9.19
15.	10.29	13.17
30.	14.59	23.07

$r=2.$ $q=4.$

T	P_1	P_2
5.	4.81	5.20
10.	9.16	10.93
15.	13.11	17.24
30.	22.84	40.32

$r=4.$ $q=4.$

T	P_1	P_2
5.	4.63	5.00
10.	8.44	10.00
15.	11.56	15.00
30.	17.98	30.00

$r=6.$ $q=6.$

T	P_1	P_2
5.	4.47	5.00
10.	7.80	10.00
15.	10.29	15.00
30.	14.59	30.00

$r=2.$ $q=6.$

T	P_1	P_2
5.	4.81	5.41
10.	9.16	11.96
15.	13.11	19.91
30.	22.84	55.35

$r=4.$ $q=6.$

T	P_1	P_2
5.	4.63	5.20
10.	8.44	10.91
15.	11.56	17.20
30.	17.98	40.08

$r=6.$ $q=8.$

T	P_1	P_2
5.	4.47	5.19
10.	7.80	10.89
15.	10.29	17.15
30.	14.59	39.86

Tabell 3.1 Faktorerna P_1 och P_2 för olika värden på r , q och T i formeln för besparingskostnaden.

I projektet har följande definitioner av brutto- respektive nettoenergi använts:

- Bruttoenergi är den energimängd som levereras vid huset
- Nettoenergi är den energimängd som levereras från husets värmesystem

Med ovanstående definitioner, vilka överensstämmer med de som använts av SIB (M79:77) blir verkningsgraderna i beräkningsalgoritmen 100% för bl a fjärrvärme och direktvärme på enskild fastighetsnivå.

Vid angivande av ett områdes teoretiska bruttoenergiförbrukning före åtgärder har dock uppräknning gjorts för verkningsgraden för produktion i panncentralerna och för värmedistributionen.

Omräkningen från bruttoenergiesparning till nettoenergiesparning sker med hjälp av verkningsgraden för värmeproduktionsanläggningen inom fastigheten

Beräkningsförutsättningar för typhus

För beräkning av typhusens bruttoenergiförbrukning före energisparåtgärder har följande beräkningsförutsättningar använts:

- Rumsmedeltemperatur före åtgärd t_R
 - Enbostadshus och flerbostadshus $t_R = +21^{\circ}\text{C}$
- Driftverkningsgrad för panninstallation före åtgärd η_p
 - Enbostadshus och flerbostadshus $\eta_p = 75\%$
- Varmvattenenergiebehov (netto) W_{VV}
 - Enbostadshus $W_{VV} = 5\ 000\ \text{kWh/lgh, år}$
 - Flerbostadshus $W_{VV} = 55 \times A_L\ \text{kWh/år}$

$A_L = \text{total lghyta i m}^2$
- Luftomsättning före åtgärd n

För typhusen har luftomsättningen bedömts utgående ifrån våra egna erfarenheter och de begränsade studier som hittills finns redovisade i forskningsrapporter o dyl vad avser den befintliga bostadsbebyggelsen.

Bedömning har gjorts utgående ifrån följande kriterier:

- Ytterväggskonstruktion
- Ålder
- Typ av ventilationssystem

Följande intervall har därvid använts:

- Småhus, radhus $n = 0,6 - 0,8\ \text{oms/h}$
- Flerbostadshus $n = 0,7 - 0,9\ \text{oms/h}$

För beräkning av respektive åtgärds besparing har följande beräkningsförutsättningar använts:

- Intrimning av oljebrännare
 - Samtliga hus $\Delta\eta_p = 5\%$
- Central temperaturreglering med nattsänkning, värme
 - Småhus och radhus $\Delta t_{R,medel} = 0,5^\circ\text{C}$
 - Flerbostadshus $\Delta t_{R,medel} = 0,65^\circ\text{C}$
- Lokal temperaturreglering med nattsänkning, värme
 - Samtliga hus $\Delta t_{R,medel} = 0,5^\circ\text{C}$
- Inreglering av värmesystem
 - Flerbostadshus $\Delta t_{R,medel} = 0,5^\circ\text{C}$
- Drifttidsstyrning, ventilation (F-ventilation)
 - Flerbostadshus (1961-1975) $\Delta n_{medel} = 0,2 \text{ oms/h}$
- Tätning, fönster
 - Samtliga hus $\Delta n = 0,1 - 0,2 \text{ oms/h}$
- Tilläggsisolering, vindbjälklag
 - Samtliga hus $m_t = 3,0 \text{ m}^{20}\text{C/W}$
- Tilläggsisolering, yttervägg
 - Samtliga hus $m_t = 2,0 \text{ m}^{20}\text{C/W}$
- Fönsterbyte, 3-glasfönster
 - Samtliga hus $\Delta k = 0,8 \text{ W/m}^{20}\text{C}$
(2,7/1,9)

För beräkning av respektive åtgärds besparingskostnad har följande investeringskostnader och underhållskostnader använts:

- Tilläggsisolering, vindbjälklag 60-80 kr/m²
- Tilläggsisolering, yttervägg 270-400 kr/m²
- Fönsterbyte 830-970 kr/m²
- Tätning, fönster 35 kr/m²

- Central temperaturreglering med nattsäkning, värme
 - småhus, egen panna 3 200 kr
 - småhus, panncentral 3 200 kr
 - småhus, direkt elvärme 1 500 kr
 - radhus, egen panna 3 200 kr/radhuslgh
 - radhus, panncentral 3 200 kr/radhuslgh
 - radhus, direkt elvärme 1 500 kr/radhuslgh
- Lokal temperaturreglering, värme 175 kr/radiator (temostatventiler)
- Inreglering av värmesystem (förutsätter att stamregleringsventiler finns) 250 kr/lgh
- Drifttidsstyrning, ventilation 3 000-5 000 kr/fläkt
- Intrimning av oljebrännare
 - Småhus, radhus 400 kr/år
 - Flerbostadshus 400-600 kr/år

Följande värden på real kalkylränta (r) och real energiprisökning per år (q) har använts:

r=4%

q=6% per år

För åtgärderna har brukstider (T) enligt nedan använts:

- Fönstertättningsåtgärder T=10 år
 - Installationstekniska åtgärder T=15 år
 - Byggnadstekniska åtgärder T=30 år
- k i W/m²C

För typhus i projektkommunerna har följande värmegenomgångstal använts

Friliggande småhus/kedjehus:

<u>Konstr.mtr</u>	<u>Byggn.period</u>	<u>Yttervägg</u>	<u>Takbjälklag</u>	<u>Golvbjälklag</u> ¹⁾
Plank/stolp- verk/regel- verk	1900-75	0,80-0,35	0,50-0,35	0,50-0,30
Gasbetong	1941-75	0,70-0,55	0,45-0,35	0,30
Tegel	1941-60	0,75	0,45	0,35

1) Värden för golvbjälklag reducerade för jordlagerisolering resp. förhöjd temperatur i kryprumsgrund.

Radhus:

Konstr.mtr	Byggn.period	Yttervägg	Takbjälklag	Golvbjälklag ¹⁾
Regelverk	1941-75	0,50-0,35	0,50-0,30	0,40-0,25
Gasbetong	1941-60	0,70	0,45	0,30
Tegel/re- regelverk	1955-65	0,70-0,45	0,45	0,35

Flerbostadshus:

Konstr.mtr	Byggn.period	Yttervägg	Takbjälklag	Källargolv
Plank/ regelverk	1941-55	0,70	0,50	0,30
Gasbetong	1941-75	0,75-0,55	0,45-0,30	0,30
Tegel (1-stens resp skalmur)	1941-60	1,0 -0,45	0,45	0,30
Utfacknings- vägg (gasbtg el. min.u11)	1955-75	0,40	0,30	0,30
Betong/ gasbetong	1951-60	0,70	0,40	0,30
Betong/min.- u11	1961-75	0,50	0,30	0,30
Btgelement	1961-75	0,45	0,30	0,30

Fönster, generellt k = 2,7 (2-glasfönster inkl karm och båge)

Transmissionsareor, uppvärmd volym

Beräkning av transmissionsareor och uppvärmd volym utgår från följande autogena fördelning av lägenhetsyta i m².

	1 vån	1 $\frac{1}{2}$ vån	2 vån	2 $\frac{1}{2}$ vån
Före 1921	80	100	120	180
1921-1940	89	105	140	200
1941-1960	100	110	140	225
1961-1975	110	130	160	250

Betydande avvikelser från dessa ytor noteras separat vid oku-
lärbesiktning med uppskattat procenttal.

Fönsterfaktor (andel fönster och dörrar i procent av ytter-
väggens transmissionsarea):

Friliggande småhus/kedjehus	15-23 %
Radhus	
gavel	0-15 %
långfasad	30-50 %
Flerbostadshus	
gavel	0-10 %
långfasad	25-40 %

BILAGA 4 EXEMPEL PÅ EXTRAPOLERINGSPROTOKOLL

Utifrån förteckningen av identifierade typhus göres en områdesvis extrapolering. På följande sida framgår hur detta kan ske vid manuell bearbetning. I projektet sker detta dock med hjälp av dator.

I protokollets huvud framgår typhusens beteckning, dess bruttoenergiförbrukning före åtgärd samt antalet typhus. Detta ger en total bruttoenergiförbrukning för varje typhus som därefter används för beräkning av besparingspotentialen för respektive besparingskostnadsgräns. Genom summering av de olika typhusens energisparpotential erhålles därefter områdets besparingspotential.

På samma sätt extrapoleras sparpotentialerna utifrån de enskilda områdena för hela kommunen eller delar av densamma, vilket framgår av påföljande protokoll.

Kommunal Energi SPARPLANERING EXTRAPOLERING	Typhus 30201		Typhus 30202		Typhus 30203		Typhus 30204		Typhus		Sign NN	Område nr 30201 - 30204	Blad 16
	*E Brutto	Antal	*E Brutto	Antal	*E Brutto	Antal	*E Brutto	Antal	*E Brutto	Antal			
	1875,4	1	1751,1	1	2931,9	1	1465,2	2			KOMMUN: ENERGISTAD		
											*) MWh		
	tot* E Brutto		tot* E Brutto		tot* E Brutto		tot* E Brutto		tot* E Brutto		Σ	= 8023,6	tot E Brutto område
Besp. kostn. öre/kWh	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. kostn. öre/kWh	Besparing MWh	Besp. område %
5,0	9,0	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	0	0	0	0	5,0	708,8	8,8
10,0	13,9	14,0	14,0	15,5	15,5	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	10,0	130,3	14,1
12,5	14,2	14,1	14,1	17,3	17,3	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	12,5	1192,8	14,9
15,0	22,9	19,8	19,8	346,6	346,6	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	15,0	1514,9	18,9
17,5	25,9	23,4	23,4	409,9	409,9	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	17,5	1711,1	21,3
20,0	25,9	23,5	23,5	410,9	410,9	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	20,0	1742,9	21,7
22,5	26,6	25,4	25,4	444,5	444,5	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	22,5	1823,1	22,7
25,0	32,1	27,5	27,5	481,4	481,4	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	25,0	1987,6	24,8
27,5	33,7	31,8	31,8	557,6	557,6	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	27,5	2271,7	28,3
30,0	37,7	38,1	38,1	666,5	666,5	34,5	34,5	34,5	34,5	34,5	30,0	2680,4	33,4
40,0	37,7	38,1	38,1	666,5	666,5	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	40,0	2811,1	35,0
50,0	37,7	38,1	38,1	666,5	666,5	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	50,0	2837,4	35,4
60,0	38,7	38,6	38,6	676,1	676,1	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	60,0	2911,7	36,3

Kommunal Energi 57 EXPLANERING EXTRAPOLERING	Typhus EP 4K		Typhus EP 11		Typhus EP 20K		Typhus EP 43K		Typhus		Sign NN	Område nr 30201	Blad 3
	*E _F Brutto	Antal	*E _F Brutto	Antal	*E _F Brutto	Antal	*E _F Brutto	Antal	*E _F Brutto	Antal			
	684,8		+ 674,0		+ 308,7		+ 207,9						
	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %	Besp. pot. %			
5,0	14,8	101,4	0	14,0	+ 43,2	11,8	+ 24,5				5,0	= 169,1	9,0
10,0	14,8	101,4	+ 79,5	14,0	+ 43,2	17,3	+ 36,0				10,0	= 260,1	13,9
12,5	14,8	101,4	79,5	14,0	43,2	20,1	41,8				12,5	265,9	14,2
15,0	30,8	210,9	17,3	19,4	59,9	20,1	41,8				15,0	429,2	22,9
17,5	32,7	223,9	19,2	19,4	59,9	34,9	72,6				17,5	485,8	25,9
20,0	32,7	223,9	19,2	19,4	59,9	34,9	72,6				20,0	485,8	25,9
22,5	32,7	223,9	19,2	23,8	73,5	34,9	72,6				22,5	499,4	26,6
25,0	38,7	265,0	27,5	23,8	73,5	38,0	79,0				25,0	602,9	32,1
27,5	40,7	278,7	27,5	29,1	89,8	38,0	79,0				27,5	632,9	33,7
30,0	45,0	308,2	27,5	39,0	120,4	44,7	92,9				30,0	706,9	37,7
40,0	45,0	308,2	27,5	39,0	120,4	44,7	92,9				40,0	706,9	37,7
50,0	45,0	308,2	27,5	39,0	120,4	44,7	92,9				50,0	706,9	37,7
60,0	45,0	308,2	27,5	39,0	120,4	44,7	92,9				60,0	706,9	37,7

KOMMUN: ENERGISTAD
*) MWh

Σ* = 1875,4

BILAGA 5 BLANKETT FÖR DATAINSAMLING GENOM OKULÄRBESIKTNING

På följande två sidor visas den blankett som har använts för datainsamling genom okulärbesiktning. Den första blanketten används till småhus, medan den andra används för flerbostadshus och radhus. Blanketten har tillkommit för att snabbt kunna inventera husbeståndet och därefter kunna bearbeta och utnyttja okulärbesiktningens resultat.

OMRÅDESDATA SMÅHUS

Bil 5:2 118

INV. DATUM:

KOMMUN:

INV. AV:

OMRÅDE NR:

FILM NR:

BILD NR:

OMR. BENÄMN: _____

ABAKO, BLIAB, BDAB

POSITION	ANTAL VÅN.	BYGGN-PERIOD				YTTERVÄGG- KONSTRUKTION	TYPHUS NR	ANTAL HUS				ANTAL HUS FASADBEKLÄDNAD					TILL. ISOL.	
		-1920	1921-40	1941-60	1961-75			UTAN KÄLLARE	TOT %	MED KÄLLARE	TOT %	TEGEL	PUTS	TRÄ	PLÅT	SKIVOR, PLATTOR		
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
TOT. I OMR.																		

ANTAL HUS ENL SBN-75

SUMMA HUS I OMRÅDET EXKL SBN-75:

STORLEKSAVVIKELSER:

UPPVÄRMNINGSSÄTT:

VENTILATIONSTYP:

ÄGARKATEGORI:

ÖVRIGT:

* P=PLANK/TIMMER, R=REGELVERK/STOLPVERK, G=GASBETONG, TG=TEGEL

OMRADESDATA

FLERBOSTADSHUS
RADHUS

Bil 5:3 119

INV. DATUM:

KOMMUN:

INV. AV:

OMRÅDE NR:

FILM NR:

BILD NR:

OMR. BENÄMN: _____

ABAKO, BLIAB, BDAB

POSITION	HUS LITT.	ANTAL HUS	ANTAL VÅN.	KÄLLARE SLUTTN.VÅN.	BYGG- NADS- PERIOD	YTTER- VÄGGS- KONSTR.	TYPHUS NR	HUS- DJUP	HUS- LÄNGD	FASAD- BEKLÄD- NAD	ANTAL LÄGEN- HETER ÖVRIGT	TILL. ISOL.
1												
2												
3												
4												
5												
6												

STORLEKSAVVIKELSER:

UPPVÄRMNINGSSÄTT:

VENTILATIONSTYP:

ÄGARKATEGORI:

ÖVRIGT:

BILAGA 6 BLANKETT FÖR REGISTRERING AV TJANSTEMANNAKUNSKAP

I samband med genomgången tillsammans med kommundienstämännerna av kommunens husbestånd görs systematiska anteckningar. Den blankett som används för att åskådliggöra resultatet visas på följande sida.

En hel sida med inprickade värden finns i bilaga 1. Originalformatet är A3, varför texten i det åskådliggjorda exemplet blir svårt att läsa. Ett förtydligande sker genom den här bilagan.

OMRADE			BEBYGGELSE				BYGGNADSAR	
NR	NYKO NR	OMRÅDESBENÄMNING	HUSTYP	AKTAL HELA VÅNINGSPLAN	KÄLLARE ETC			
			GLLES O/EL BLANDAD BEBYGGELSE					
			VILLOR					
			KEDJENHUS					
			RADHUS (AV, PARRHUS)					
			FLERBOSTADSHUS					
			FRTIDSHUS					
			ANNAN BEBYGGELSE					
			1 VÅN					
			2 VÅN					
			3 VÅN					
			4 O FLER VÅN					
			KÄLLARE					
			SOUTERRÄNVÅNING					
			TREDD VIND					
			LOKALER (EX-YVIS BUTIKER)					
			FÖRE 1920					
			1920-30					
			1930-40					
			1940-50					
			1950-60					
			1960-70					
			1970-75					
			EFTER 1975					
			BLANDAT					

ÄGARKATEGORI	KONSTRUKTION		UPPVÄRMINGSFORM	VENT. TYP	GENOMFORDA ENERGI-SPARATGARDER	ÖVRIGT
	STOMME	YTSKIKT				
STATEN						
ALLMÄNNYTTIGT BOSTADSFÖRETAG						
KOOPERATIVT BOSTADSFÖRETAG						
ENSKILDA						
PLANK, TIMMER						
STOLPVERK, REGELVERK						
TEGEL						
BASBETONG						
BETONG						
BLANDAT, ÖVRIGT						
TRÄPANEL						
FASADTEGEL						
SKIVOR, PLATTOR						
PUTS						
BLANDAT, ÖVRIGT						
INDIVIDUELL OLJEUPPVÄRMNING						
GENSAM OLJEUPPVÄRMNING						
FJÄRRVÄRME (OMRÅDESCENTRAL OCH STÖRRE)						
ELUPPVÄRMNING, VATTENBUREN						
ELUPPVÄRMNING, DIREKT						
BLANDAT, ÖVRIGT						
SJÄLVDRAGSENTILATION						
MEKANISK VENTILATION						
ISOLERING INKL FASAD						
ISOLERING EXKL FASAD						
TÄTNING						
FÖNSTER, DÖRRAR						
UPPVÄRMNINGSSYSTEM						
VENTILATION						
BLANDAT, ÖVRIGT						
BYGGT ENLIGT SBN-75						
BOKSTAVSBETECKNING ENL. VIDSTÄENDE FÖRKLÄRING						

SAMMANSTÄLLNING AV BEBYGGELSEDATA

BETECKNINGAR

(0000) OMRÅDET OMFATTAR ENDAST DEL AV ANGIVET NYCKELKODOMRÅDE

- HELT ELLER DOMINERANDE FÖR OMRÅDET
- DELVIS ELLER FÖREKOMMANDE I OMRÅDET

BOKSTAVSBETECKNINGAR I ÖVRIGT-KOLUMN (GÄLLER HELT ELLER DELVIS FÖR OMRÅDET):

- B OMRÅDET ÄR BULLERSTÖRT
- F FJÄRRVÄRMEANSLUTNING INOM AR
- K KULTURHISTORISKT VÄRDEFULL BEBYGGELSE
- M MILJÖMÄSSIGT VÄRDEFULL BEBYGGELSE
- R KONSTATERAD ELLER FÖRMODAD RADONGASFÖREKOMST
- S SANERING INOM AR

BILAGA 7 UPPGIFTER I FASTIGHETSTAXERINGSREGISTER SAMT UTSKRIFT
VID SAMKÖRNING MED NYCKELKODOMRADESINDELNING

Position (i taxeringslängd)

- 1. P - typ (jordbruksfastighet eller annan fastighet)
- ⋮
- ⋮
- ⋮
- 12. Typkod
- 13. Hustyp (småhus)
- 14. Storleksklass (småhus)
- 15. Åldersklass
- ⋮
- ⋮
- ⋮

TYPKOD

Småhusfastigheter

Kod	Användning	Definition
10	Ej känd	Uppgifter för närmare klassificering saknas
11	Tomt för permanentbostad	Taxeringsenhet bestående av mark, avsedd att bebyggas med ett eller flera småhus för permanent boende eller bebyggd med i taxeringsenheten ej ingående småhus för permanent boende.
12	Tomt för fritidsändamål	Taxeringsenhet bestående av mark, avsedd att bebyggas med ett eller flera småhus för fritidsändamål eller bebyggd med i taxeringsenhet ej ingående småhus för fritidsändamål.
13	Enfamiljshus	Taxeringsenhet bestående av mark och friliggande småhus (även parhus eller kopplat hus), inrättat till permanent bostad för en familj, eller av endast sådant hus.
14	Tvåfamiljshus eller tvåfamiljshus	Taxeringsenhet bestående av mark och friliggande småhus (även parhus eller kopplat hus), inrättat till permanent bostad för två familjer, eller av endast sådant hus.

15	Rad- och kedjehus (mer än två sammanbyggda småhus)	Taxeringsenhet bestående av mark och rad- eller kedjehus, inrättat till permanent bostad för högst två familjer, eller av endast sådant hus.
16	Fritidshus	Taxeringsenhet bestående av mark och småhus inrättat till bostad för fritidsändamål för högst två familjer, eller av endast sådant hus.
17	Småhus, inrättade till bostad för fler än två familjer	Taxeringsenhet bestående av mark och två eller flera småhus, inrättade till bostad för fler än två familjer, eller av endast sådan hus.
18	Annat småhus	Taxeringsenhet bestående av mark och småhus som förutom till bostad även används för annat ändamål (t ex lanthandel), under förutsättning att den speciella användningen inte påverkar byggnadens allmänna karaktär av småhus. Om användning för annat ändamål sker i allenast ringa omfattning skall typkod 13-17 utnyttjas.

KLASS FÖR HUSTYP (endast småhus)

Klass för hustyp bestäms med hänsyn till vilken av följande byggnadssektioner som bäst motsvarar byggnaden.

Följande klasser förekommer:

Klass

- | | |
|---|--|
| 1 | En våning utan källare och utan inredd vind. |
| 2 | En våning med källare men utan inredd vind. |
| 3 | En våning utan källare men med inredd vind. |
| 4 | En våning med källare och alt inredd vind eller souterrängvåning. |
| 5 | Två våningar utan källare och utan inredd vind. |
| 6 | Två våningar med källare men utan inredd vind. |
| 7 | Två våningar utan källare men med inredd vind. |
| 8 | Två våningar med källare alt inredd vind eller souterrängvåning |
| 9 | Annan byggnad |
| 0 | Byggnad under uppförande och byggnad för vilken saknas erforderliga uppgifter. |

STORLEKSKLASS (endast småhus)

Storleksklassen bestäms främst med hänsyn till byggnadens bostadsyta. I vissa fall tas hänsyn till antalet rum. Om byggnaden är försedd med inredningsbar vind tas hänsyn även till denna yta.

Följande klasser förekommer:

Byggnadens bostadsyta (efter korr. för inredningsbar vind) m ²	Storleksklass
- 10	08
11 - 25	09
26 - 39	10
40 - 55	11
56 - 70	12
71 - 85	13
86 - 100	14
101 - 120	15
121 - 140	16
141 - 160	17
161 - 180	18
181 - 200	19
201 - 225	20
226 - 250	21
251 - 275	22
276 - 300	23
> 300	30
okänd, under byggnad	00

Med bostadsyta avses ytan av de utrymmen (ej i källarplan) som används för bostadsändamål.

ÅLDERKLASS

Åldersklassen bestäms främst med hänsyn till nybyggnadsåret. Har omfattande till- eller ombyggnad förekommit skall åldersklassen bestämmas med hänsyn därtill.

Följande klasser förekommer:

Byggnadens byggnadsår eller byggnadsperiod (efter korr för till- eller ombyggnad)	Åldersklass
1975 - 1979	1
1970 - 1974	2
1965 - 1969	3
1960 - 1964	4
1955 - 1959	5

1950 - 1954	6
1940 - 1949	7
1930 - 1939	8
före 1930	9
okänt, under byggnad	0

BILAGA 8 EXEMPEL PÅ BESIKTNINGSPROTOKOLL

Den reviderade upplagan av planverkets besiktningssprotokoll, som användes i forskningsprojektet, visas på följande sidor. Detta protokoll har bedömts som tillräckligt för de syften, som förelåg och som framgår av kapitel 5.



PARTILLE KOMMUN

E N E R G I S P A R B E S I K T N I N G

Steg II

Besiktningsprotokoll



Område

Objekt



Fastighetens adress		Byggt år		
Fastighets- ägare	Namn	Adress	Telefon	Anträffbar
	arbete			
Fastighetsägarens kontaktman vid besiktning				
Drift- och skötselhandhavare				
Fast ägare/				
/fast skötare/				
/servicef:a				

ALLMÄN BESKRIVNING

Anmärkning 132
Bil 8:4

Byggnadsår Återstående livslängd

Huset är friliggande sammanbyggd en sida
 sammanbyggd två sidor
(mellanliggande)
 annat

Antal våningar över mark en med inredd
vind (½ plan)
 två med källare
 tre
 fler

Våningshöjd m Avvikelse, var?

Uppvärm yta m² Uppvärm volym m³

Utsatt läge för vind? Ja Nej

Grundläggning

(vid betydelse för bestämning av återstående livs-
längd)

A. Grundläggningssätt (på):

B. Grundläggningsskick I gott skick Måste Går ej att
åtgärdas rädda

Annat:

C. Sättningskänslighet:

Kulturhistoriskt eller på annat sätt skyddsvärd byggnad?

Ja Nej Osäkert, närmare undersökning erfordras

Byggnadsdelar som berörs:

Utvändigt: Tak-taksprång Väggar Utsmyckning
i fasad.....

Invändigt: Tak Väggar

Fönster

Värdefull miljö (kvartersbebyggelse e d) berörs om utvändiga åtgärder
inte anpassas

Blå gasbetong

Finns ej

Bjälklag Ytterväggar Innerväggar

FASAD OCH TAK UTVÄNDIGT

Datum

Temperatur

Vind

Fasader

Fasad Material

- Bristande täthet
- Sprickbildning.....
- Annat
- Allmänt renoveringsbehov
- Hinder för utväändig tilläggsisolering
.....

Fasad Material

- Bristande täthet
- Sprickbildning.....
- Annat
- Allmänt renoveringsbehov
- Hinder för utväändig tilläggsisolering
.....

Fasad Material

- Bristande täthet
- Sprickbildning.....
- Annat
- Allmänt renoveringsbehov
- Hinder för utväändig tilläggsisolering
.....

Övriga anmärkningar

- Dilationsfogar
- Sockel
- Tak

LÄGENHET - INVÄNDIGT

Takbjälklag med anslutning

Temp diff tak°C , anslutning vägg°C

Otätheter Köldbryggor

var?
.....

Yttervägg

Temp diff vägg°C

Otätheter Köldbryggor

var?
.....

Gavelvägg

Temp diff vägg°C

Otätheter Köldbryggor

var?
.....

Vägghörn

Temp diff hörn°C

Otätheter Köldbryggor

var?
.....

Golv, bottenbjälklag

Temp diff golv°C, anslutning vägg°C

Otätheter Köldbryggor

var?
.....

Fönster

Glasavstånd mm Montage

1 glas 2 glas 3 glas

Karm-, bågmaterial trä metall

Otätheter Köldbryggor

var?
.....

Renoveringsbehov

Bullerstört

Dörrar

Temp diff dörr°C

- Otätheter Köldbryggor

var?

.....

- Renoveringsbehov

Övriga delar av klimatskärm

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Vindsutrymme

Isoleringstjocklek mm var?
..... mm

- Material Min ull Kutterspån etc
 Annat

- Utförande Bristande utfyllnad
 Dålig vindtätning
 Hinder för tilläggsisolering
.....

Övrigt
.....
.....

Reglercentral

Fabrikat, typ: _____

Omkopplingstider vid temperatursänkning nattetid:

kl, kl

Nattemperatur:°C

Omkopplingstider vid temperatursänkning dagtid:

kl, kl

Dagtemperatur:°C

Kurvval: _____

Framledningstemp:°C vid \pm 0°C ute

.....°C vid -20°C ute

Temperaturgivare

Utomhusgivare

Finns, placerad åt (väderstreck) _____

Finns ej

Inomhusgivare

Finns, placerad på innervägg
yttervägg

Finns ej

Framledningsgivare

Finns

Finns ej

Temperaturmätningar

Utomhustemp°C

Pannrumstemp°C

Pannans drifttemp°C

Framledningstemp°C

Returledningstemp°C

Synlig kondens i skorstenstoppen? Ja Nej

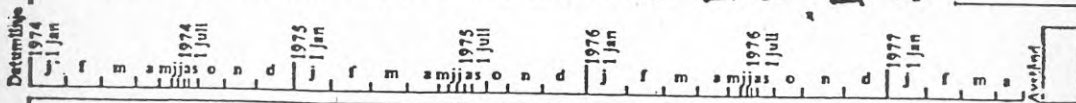
Specifik energiförbrukning

Anmärkning 138
Bil 8:10

- Olja Eo ... lägsvavlig? ja nej.
 Annat

Tidsperiod eller leveransdatum	Levererad mängd m	Tidsperiod eller leveransdatum	Levererad mängd m
.....
.....
.....
.....

I förbrukningssiffrorna ingår varmvattenberedning? ja nej



energi
lev

Normalårsförbrukning beräknas genom att summan av energileveranserna divideras med avståndet i centimeter. Sedan multipliceras med ett normalår som uttrycks med 5 cm.

$$5 \text{ cm/år} \times \frac{\text{[] kWh}}{\text{[] liter}} = \text{[] liter/år}$$

Uppvärmd lägenhetsyta m²
 Specifik energiförbrukning l alt kWh/m²,år

Panndata

Panna	Fabri- kat	Typ	Tillv år	Effekt kW ^{x)}	Eldyta (m ²)
1					
2					
3					

Brännardata

Brän- nare	Fabri- kat	Typ	Tillv år	Mun- stycke ^{x)}	Olje- tryck ^{xx)}
1					
2					
3					

x) (Mcal/h)

x) storlek,
spridningsvinkel

xx) kp/cm²

Summa

CENTRALUTRUSTNING - VÄRME

Distribution - Vattenburen

Typ av system

- Etrörssystem
 Tvårörssystem

Zonindelning Finns Finns ej

Cirkulation

- Själv-cirkulation
 Pumpcirkulation

	Trycksida	Sugsida	Differens
Pumptryck, avläst			
Pumptryck, riktvärde			

Styrdon (reglerventiler i stammar e/ dyl)

- Finns Förinställning möjlig
 Förinställning utförd

Tillgänglighet? _____

- Finns ej

Isolering av ledningar

- Finns, var? _____
 skick? _____
 Finns ej, var? _____

LOKALUTRUSTNING - VENTILATION

Tilluft

- Springventil.
 Placering: _____
 Reglerbar Ja Nej
- Vädringslucka
 Placering: _____
 Reglerbar Ja Nej
- Annat, vad? _____
 Placering: _____
 Reglerbar Ja Nej
- Enbart otätheter, främst var? _____

Frånluft

- Tallriksventil
 Placering: _____
 Reglerbar Ja Nej
- Klaffventil
 Placering: _____
 Reglerbar Ja Nej
- Kontrollventil
 Placering: _____
 Reglerbar Ja Nej
- Annat, vad? _____
 Placering: _____
 Reglerbar Ja Nej

Kanalansluten spisfläkt

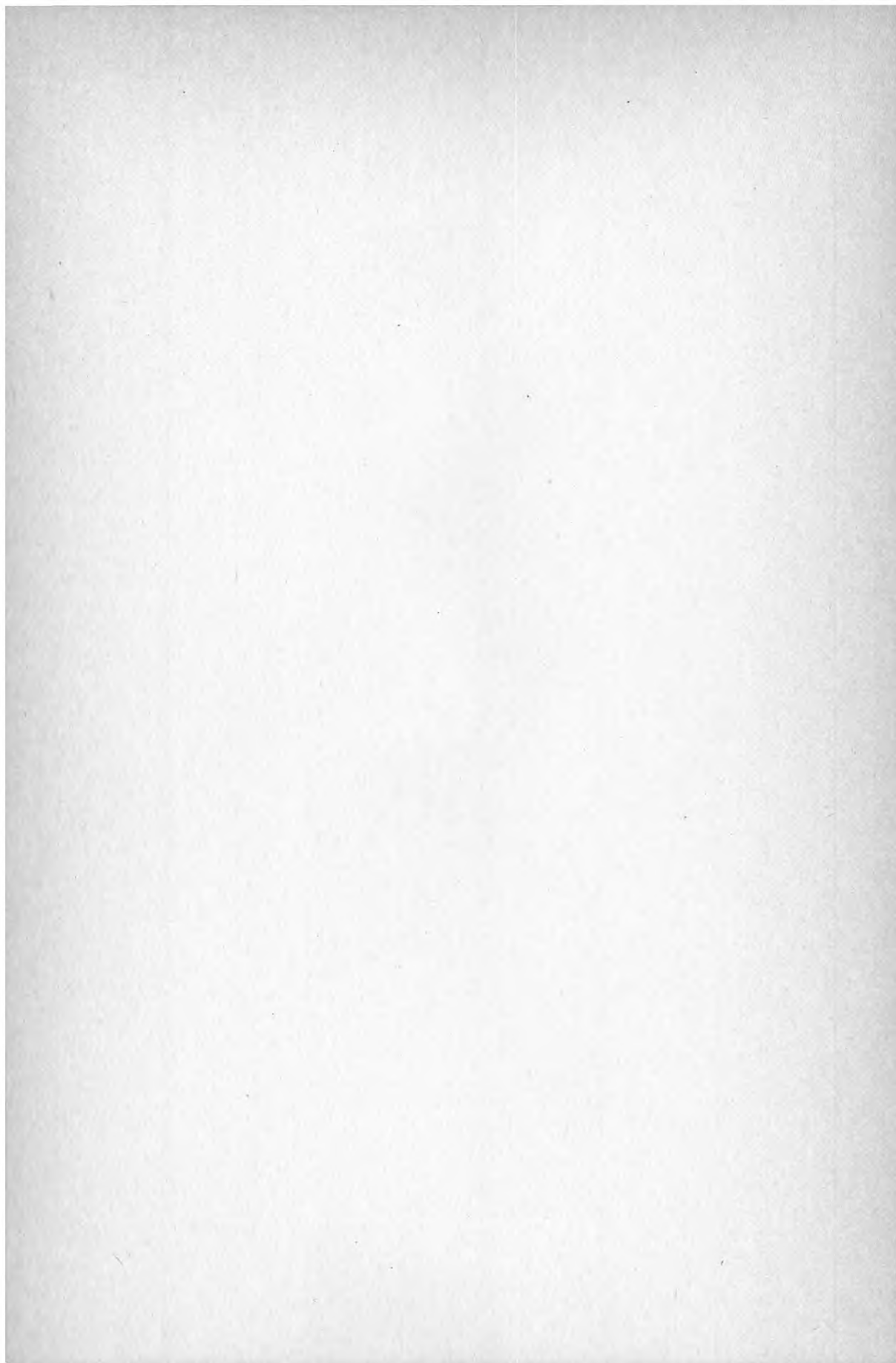
- Finns Finns ej
 Fläkten är ansluten till separat kanal
 ovan tak
 Fläkten är ansluten till befintligt
 kanalsystem

Kolfilterfläkt

- Finns Finns ej

Spiskåpa

- Finns Finns ej



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 780607-2 från
Statens råd för byggnadsforskning till Birger Ludvigson
Ingenjörbyrå AB, Göteborg.**

R144: 1980

ISBN 91-540-3382-9

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6700244

**Abonnemangsgrupp:
X. Samhällsplanering**

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

Cirkapris: 35 kr exkl moms