



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

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



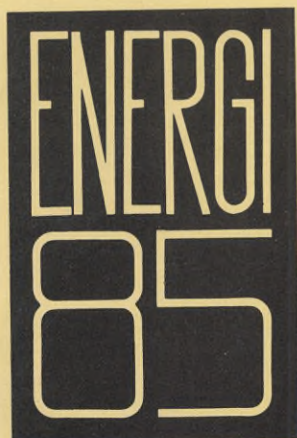
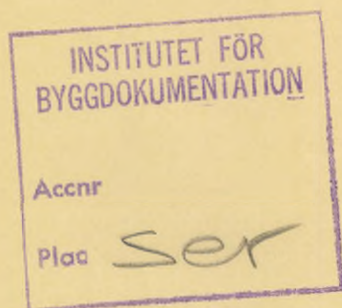
Rapport

R152:1984

Bebyggelsesdata för energi- planeringen

Underlagsrapporter

**Anders Göransson
Peter Wennerhag m fl**



Byggeforskningsrådet

R152:1984

BEBYGGELSEDATA FÖR ENERGIPLANERINGEN

Underlagsrapporter

Anders Göransson
Peter Wennerhag
m fl

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
811017-3 från Statens råd för byggnadsforskning
till VBB, Göteborg.

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

R152:1984

ISBN 91-540-4221-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck Stockholm 1984

Byggforskningsrådets förord.

Målet för forsknings- och utvecklingsinsatserna inom solvärmeområdet var enligt proposition 1978/79:115 och proposition 1980/81:90 att de från i huvudsak mitten av 1980-talet skulle kunna ge underlag i tekniskt och ekonomiskt hänseende för skilda beslut rörande införande av solvärme i olika systemlösningar och systemkombinationer. Inriktningen av eventuella fortsatta forsknings- och utvecklingsinsatser inom området samt möjligheterna att på sikt ersätta olja med solenergi - direkt eller indirekt (naturvärme) - ingick också i målsättningen. Metoder för värmelagring över långa tidsperioder är av stor betydelse för möjligheterna att utnyttja solvärme för byggnadsuppvärmning. Värmepumpar och olika typer av värmeavgivningssystem som är anpassade till låga temperaturer ingår i många systemlösningar. Oljeersättningsdelegationens arbetsgrupp för solvärme bedömde (Ds I 1980:10) att ett införande av solvärme, värmepumpar och energilager om 10 TWh netto år 1990 och 30-35 TWh netto år 2000 skulle kunna uppnås.

Industridepartementet har uppdragit åt statens råd för byggnadsforskning att göra en samlad utvärdering av insatserna inom solvärmeområdet. Arbetet med utvärderingen av den nya energitekniken har letts av en styrgrupp bestående av:

Ingrid Munro, föreståndare, BFR, ordförande; Leif Bernegård, avdelningsdirektör, statens naturvårdsverk; Ingvar Ö Andersson, avdelningsdirektör, statens energiverk (från 84-01-01); Enno Abel, professor, installationsteknik, CTH; Stefan Sandesten, avdelningsdirektör, Byggnadsstyrelsen; Lars Bern, VD, ÅF Energikonsult AB; Kirtland Mead, Ph.D., MAC Management Analysis Center; Ola Nyqvist, jur. Dr, BFRs vetenskapliga nämnd (adjungerad). Därutöver har professorerna Thore Berntsson, CTH, Bernt Bäckström, CTH, samt Lennart Thörnqvist, LTH, deltagit i styrgruppens arbete.

Denna rapport utgör en expertrapport som bildar underlag till huvudrapporten Energi 85 - Energianvändning i bebyggelse (G26:84).

Stockholm i augusti 1984

Byggforskningsrådet.

INNEHÅLL

	Förord	
	Läsanvisning	
1.	Projektets bakgrund och syfte.....	1
2.	Projektets metod.....	2
3.	Projektarbetets genomförande.....	4
4.	Masterfilen - Projektets databas.....	5
5.	Användning i kommunal planering.....	9
6.	Sammanställning på riksnivå.....	13
7.	Några ord om resultatet och vidare arbete.....	16

Under lagsrapporter

1	Teknik för gemensam värmeförsörjning....	1:1
2	Kostnader för gemensam värmeförsörjning.	2:1
3	Inventeringar av bruksarea i fem kom- muner.....	3:1
4	SCBs bortfallsredovisningar för fastig- hetstaxeringsregistret.....	4:1
5	Janos Szegö, CFD: Skattning av tätorters bebyggelsemassa.....	5:1
6	Metoder för att skatta lokalytors bortfall.....	6:1
7	Beräkningsmetod för områdesareal och värmtäthet.....	7:1
8	Förhållandet mellan fastighetsarealer och områdesarealer.....	8:1
9	Modell för värmebehovsberäkningar.....	9:1
10	Industrins fjärrvärmeanslutning.....	10:1
11	Masterfilens uppbyggnad.....	11:1
12	Kontroller av masterfile-data i fyra kommuner.....	12:1
13	Nyckelkodområdesindelning.....	13:1
14	Metod för gruppavgränsning och effekt- beräkning.....	14:1
15	Bengt Rystedt, CFD: Koordinatbaserad redovisning.....	15:1

FÖRORD

För nationella bedömningar av potentialen för gemensam värmeförsörjning och för annan energiplanering har hittills saknats en beskrivning av Sveriges bebyggelsemassa med fördelning på olika täthets- och storleksgrupperingar. En sådan beskrivning skulle också kunna vara värdefull i kommunernas energiplanering.

I avsikt att utforma program för ett sådant projekt utfördes under sommaren 1981 en BFR-finansierad studie under ledning av Birger Jansson, VBB Stockholm. Birger Jansson har sedan under huvudprojektets genomförande medverkat i projektgruppen som dess viktiga rådgivare och idégivare.

I december 1981 beviljade BFR medel för huvudprojektet. Inom BFR har projektet administrerats av inledningsvis Torbjörn Boström och därefter Egil Öfverholm.

En referensgrupp bestående av Olle Eriksson, Sekretariatet för framtidsstudier, Urban Norlén, SIB, Sigvard Olsson, K-konsult och Lennart Thörnqvist, LTH, har lämnat synpunkter dels vid utarbetandet av projektets program, dels under ett viktigt skede i projektet beträffande dess fortsatta inriktning med utgångspunkt från en lägesrapport, daterad 1983-03-30. Preliminära slutrapporter från projektet, daterade januari 1984, har också remissbehandlats.

Pilotkommunen Kumla liksom Botkyrka, Kalix, Malmö och Ängelholms kommuner har bidragit i projektet med underlagsdata, kartmaterial m m. Vi riktar ett särskilt tack till berörda förvaltningar i dessa kommuner. Detta gäller även Hudiksvall, Laholm och Vara kommuner.

SIB har välvilligt ställt materialet från 3000-husundersökningen 1978 till förfogande.

SCBs arbete har letts av Jan Alriksson och Gunnar Sahlin. Ett speciellt tack till Sven-Erik Björklund på SCB som skickligt har omsatt författarnas tankegångar till den nu befintliga databasen och redovisade tabellverk.

Från CFD har Bengt Rystedt och Janos Szegö medverkat med viktiga insatser.

Inom VBB har ett stort antal medarbetare medverkat. Speciellt bör nämnas Sven-Allan Bjerkemo, som medverkat från förstudie till fullföljt projekt.

Ritarbetet har utförts av Ingrid Stern och Mariann Johanson och för utskriften har Asta Haraldsson, Ulla-Maj Larsson och Ulla Tidqvist svarat.

Projektet redovisas i två rapporter

- dels denna volym, som redovisar underlagsrapporter inom projektet samt en kortfattad beskrivning av arbetsgång och resultat
- dels T-skriften "Bebyggelsesdata för energiplaneringen. Kommunal och nationell beskrivning", som detaljerat redovisar den framtagna bebyggelsebeskrivningen på riks- och länsnivå, samt metoder och exempel för kommunal användning.

Det är vår förhoppning att de framlagda rapporterna kommer till god användning som underlag för de överväganden som görs de närmaste åren beträffande värmeförsörjningen. Dessutom är det vår förhoppning att kommuner och andra avnämare kommer att i databasen finna ett lättillgängligt underlagsmaterial för energiplanering, ombyggnadsplanering m fl användningar.

Göteborg i september 1984

Anders Göransson

Peter Wennerhag

LÄSANVISNING

Denna rapport utgör en redovisning av underlags-
materialet inom projektet Bebyggelsesdata för energi-
planeringen (tidigare också benämnt Bebyggelse-
struktur och värmeförsörjning).

Rapportens första sidor ger också en kort översikt
över projektets syfte, metod och resultat.

Projektet har i sin helhet syftat till att ge:

- * Beskrivning av Sveriges bebyggelsemassa på storleks- och täthetsgrupperingar för nationell bedömning av dess möjligheter för gemensam värmeförsörjning.
- * Metod för bebyggelsebeskrivning för kommunernas bedömning av gemensam värmeförsörjning och för annan energiplanering.

Projektets huvudresultat är:

- * En databas på byggnads- och områdesnivå har byggts upp
- * Exempel på olika kommunala användningar har tagits fram.
- * Tabeller med rikets och länens tätortsbebyggelse fördelad på värmetätheter, uppvärmningssätt etc har utarbetats.

Dessa huvudresultat redovisas detaljerat i en särskild T-skrift "Bebyggelsesdata för energiplaneringen. Kommunal och nationell beskrivning".

1. PROJEKTETS BAKGRUND OCH SYFTE

1.1 Bakgrund

En beskrivning av bebyggelsen och dess värmebehov är nödvändig som underlag i energiplanering. Bebyggelseområdenas täthet och storlek är därvid viktiga uppgifter. Särskilt för införande av gemensam värmeförsörjning, såsom fjärrvärme, är bebyggelsens värmtätheter (värmebehov per markyta) och bebyggelsegruppernas effektbehov viktiga förutsättningar.

Hittills gjorda nationella bedömningar av bebyggelsemassans siffermässiga fördelning på områdesstorlekar och områdestyper har måst göras mycket grovt och baserade på flera skattningar. En noggrannare bebyggelsebeskrivning har av byggforskningsrådet bedömts som angelägen som bas för nationella och regionala studier.

Också för kommunernas fortsatta energiplanering är det angeläget att anvisa enkla metoder, där existerande bebyggelsestatistik utnyttjas rationellt för att ge underlag till planeringsarbetet.

1.2 Syfte. Avgränsningar

Projektet har främst syftat till följande:

- * Beskrivning av Sveriges bebyggelsemassa på storleks- och täthetsgrupperingar för nationell bedömning av dess möjligheter för gemensam värmeförsörjning.
- * Metod för bebyggelsebeskrivning för kommunernas bedömning av gemensam värmeförsörjning och för annan energiplanering.

Projektet behandlar:

- * Befintlig bebyggelse
- * Rikets alla tätorter
- * Byggnader med permanent värmebehov

Projektet har utförts som en totalstudie baserad på SCBs fastighetstaxeringsregister. Bebyggelsebeskrivningen har därför kunnat inkludera i princip all tätortsbebyggelse oavsett uppvärmningssätt, värmtäthet eller områdesstorlek. Tyngdpunkten i den framtagna bebyggelsebeskrivningen ligger dock på den "konverterbara" bebyggelsen, dvs bebyggelse med vattenburna värmesystem som inte redan idag har fjärrvärme eller gruppcentralvärme.

2. PROJEKTETS METOD

Projektets bebyggelsebeskrivning har utförts som en total genomräkning av tätorterna med utgångspunkt från SCBs fastighetstaxeringsregister (FTR). Fördelen med FTR är att det innehåller i princip alla fastigheter, och att en stor andel av önskade beskrivningsvariabler kan fås per fastighet ur registret. Nackdelen är att vissa uppgifter om fastigheterna saknas för vissa kategorier, och att några uppgifter kan ha icke önskvärda bortfall eller fel. Ett välkänt exempel är att uppgift om lokalers yta saknas för cirka hälften av beståndet.

Projektets metod har därför varit att först göra en rad studier av i vilken grad FTR kan ge de önskvärda data för bebyggelsebeskrivningen, och att sedan utarbeta metoder för att komplettera till en så vitt möjligt heltäckande bild av rikets tätortsbebyggelse.

Viktiga principer för arbetet har varit:

- * Bebyggelsebeskrivningen skall vara "neutral" och inte låst till dagens teknik och ekonomi för t ex gemensam värmeförsörjning.
- * Bebyggelsebeskrivningen skall kunna medge sammanställningar och nedbrytningar utifrån flera för energiplaneringen väsentliga faktorer - geografiskt läge, bebyggelsegruppens effektbehov och värmtäthet, bebyggelsens typer, åldersklasser, ägarkategorier, nuvarande uppvärmning m m.
- * Bebyggelsebeskrivningen bör kunna bli användbar och tillgänglig för såväl energiplanerare som andra avnämare.

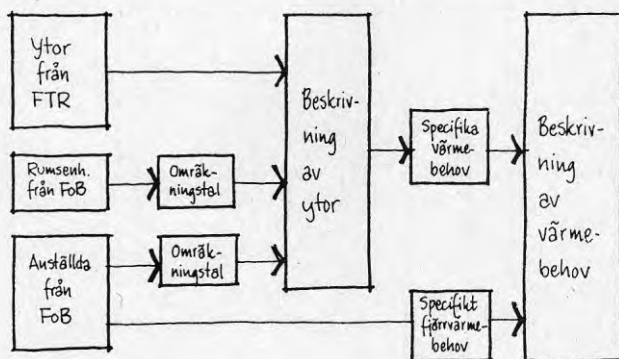
Dessa principer har lett fram till att det hos SCB upprättats en **databas på byggnadsnivå** (benämnd "masterfile"). Denna utgår från SCBs befintliga register, men har kompletterats med uppskattningsar av saknade ytor, värmebehovsberäkningar, effektberäkningar etc. Utifrån denna databas har man stegvis kunnat sammanställa de uppgifter för kommuner, län och hela riket som redovisas i detta projekt.

Ser man mer i detalj till de arbetsmetoder som använts, bör följande nämnas.

- Värmebehov för bostäder och lokaler är beräknade som bruksareor gånger specifika värmebehov.
- Saknade bruksareor för bostäder och lokaler i FTR har kompenserats genom omräkningar base-

rade på FoB 80 (Folk- och Bostadsräkningen 1980).

- De specifika värmebehoven är differentierade med hänsyn till bebyggelsens typ, ålder, makroklimat m m, och har kalibrerats mot SCBs energistatistik för byggnader.
- För industrin har potentiellt fjärrvärmebehov i stället uppskattats utifrån en antagen specifik förbrukning per anställd i olika branscher.



- Den rumsliga beskrivningen av bebyggelsen knyts främst till kommunernas indelning i nyckelkod-områden (NYKO-områden). Detta är det enda riksomfattande systemet för geografisk finindelning av bebyggelsedata. Koordinatsatta bebyggelsedata är överlägsna för rumslig beskrivning men finns endast för cirka hälften av bebyggelsen.
- Värmetätheter har beräknats genom att per NYKO-område bilda kvoten av bebyggelsens värmebehov och dess markareal (eller motsvarande för t ex den konverterbara delen av bebyggelsen i NYKO-området).
- Områdets markareal har beräknats med en metod som bygger på de fastighetsarealer som finns tillgängliga i FTR.
- Omfattningen av potentiella fjärrvärmeområden (effektbehov i varje system) har bedömts genom att angränsande NYKO-områden med minst en given värmetäthet antagits bilda ett system med gemensam värmeförsörjning.

3. PROJEKTARBETETS GENOMFÖRANDE

Projektarbetet inleddes i januari 1982 och har bedrivits i två större etapper.

Etapp 1 inleddes med att teknikens krav på en lämplig bebyggelsebeskrivning specificerades (rapp 1)*. Specifika värmebehov togs fram (rapp 9, 10). Studier av fastighetstaxeringsregistrets (FTR) uppbyggnad, möjligheter och bortfall genomfördes på olika sätt. Dels bearbetades SCBs bortfallsstatistik, dels genomfördes fältstudier i fem kommuner: Kumla, Kalix, Botkyrka, Ängelholm och Malmö (rapp 3, 4).

Baserat på fältinsamlade data om bebyggelsezoner samt befolkningsstatistik genomfördes på CFD en studie av hur tätorters bebyggelsemassa kan skattas (rapp 5). De fältinsamlade data låg också till grund för vidare arbete med lokalytekorrektionen (rapp 6) samt andra beräkningsmetoder, såsom metoden att beräkna områdesarealer och konverterbar bebyggelses värmetetthet (rapp 7, 8).

Principerna för den datatekniska uppbyggnaden utarbetades i samråd med SCB och innehållet i databasen (masterfilen) specificerades. Preliminär masterfile upprättades och testades i Kumla.

En lägesrapport utarbetades i mars 1983 och samråd skedde med referensgruppen om projektets fortsatta inriktning.

Etapp 2 innebar ett omfattande system- och programarbete på SCB avseende masterfilen och metoder för att räkna fram slutliga bebyggelsebeskrivningar (rapp 11, 13, 14). Masterfiler upprättades först för 10 kommuner (utöver de tidigare nämnda: Hudiksvall, Strömstad, Härryda, Vara och Laholm). Utfallen kontrollerades mot inventeringsdata i fyra kommuner (rapp 12). Resultatet föranledde ett antal slutliga justeringar av beräkningsmetoder och parametrar, bland annat vad gällde värmebehoven.

Slutligen upprättades masterfile för rikets alla kommuner. Sammanställningar för länen och riket utarbetades.

Som underlag för överslagsbedömningar av nuvarande teknisk-ekonomiska förutsättningar för införande av gemensam värmeförsörjning i den beskrivna bebyggelsen har också en studie genomförts av produktions- och distributionskostnader samt taxeräkter i aktuella system (rapp 2).

* Beteckningen (rapp 1) hänvisar till bifogade underlagsrapport 1

4. MASTERFILEN - PROJEKTETS DATABAS

Projektets databas innebär en renodling, komplettering och kvalitetssäkring utgående från fastighetstaxeringsregistret. Renodlingen och kompletteringen består i att sådana variabler som bedöms mindre intressanta ej tas med, medan andra tillförs dels från andra register, dels via beräkningar med hjälp av befintliga variabler och tillförda parametrar. Kvalitetssäkringen består i att där korrigeringar förs in på någon variabel så kan detta spåras.

Koordinater finns påförda fastigheterna i den omfattning som hittills utförd koordinatsättning medgett, cirka hälften av länen.

Databasen innehåller alla fastigheter och byggnader inom statistisk tätort utom jordbruksfastigheter och kommunal gatu- och parkmark.

Fastigheterna uppdelas i masterfilen i fyra kategorier efter typ och uppvärmningsbehov:

- Småhus med uppvärmningsbehov
- Flerbostadshus och/eller lokaler med uppvärmningsbehov
- Industribyggnader med uppvärmningsbehov
- Fastigheter med inget eller litet uppvärmningsbehov (obebyggda, med smärre byggnader, fritidshus m m).

Databasen består av tre delar där den första delen ger information om ett helt NYKO-område, den andra delen innehåller statistik över NYKO-området i form av den ovan nämnda kvalitetssäkringen samt antalet förvärvsarbetande i vissa näringsgrenar. Den tredje delen ger information på fastighets- och byggnadsnivå.

Masterfilen och dess variabler beskrivs i detalj i underlagsrapport 11. På de följande tre sidorna ges en enklare översikt över innehållet i masterfilen

- per NYKO-område
- per fastighet
- per byggnad.

MASTERFILE-DATA PER NYCKELKODOMRÅDE

Län. Kommun. Tätort
 Fjärrvärmekommun (ja eller nej)
 Nyckelkodområde nr
 Antal fastigheter (fördelat på friliggande småhus/
 kedjehus & radhus/hyreshus m m/industri)
 Antal konverterbara fastigheter (småhus/hyreshus
 med huvudsakl bostäder/hyreshus samtliga/industri)
 Bruksarea (småhus/flerbostadhus/lokaler/industri.
 Okorrigerade från FTR)
 Korrektion av bruksarea (för flerbostadshus kom-
 plettering beräknad efter antal rumsenheter/för
 icke skattepliktiga lokaler komplettering
 enligt metod baserad på antal förvärvsarbetande)
 Bruksarea i konverterbara fastigheter (småhus/
 flerbostadshus/lokaler)
 Nettovärmebehov, MWh/år (hus med fjärrvärme/hus
 med blockcentral/konverterbara hus/ej konverter-
 bara hus/industri)
 Vanligaste uppvärmningssätt (småhus/hyreshus m m)
 Vanligaste ägarkategori (småhus/hyreshus m m/in-
 dustri)
 Medel-byggnadsår (småhus/hyreshus m m/industri)
 Vanligaste modernitet (småhus/hyreshus m m)
 Vanligaste småhustyp (av friliggande, kedjehus,
 radhus)
 Vanligaste småhusform (av 8 former)
 Markareal för bebyggda fastigheter (fjärrvärmda/
 blockcentralvärmda/konverterbara/alla)
 Markareal för obebyggda fastigheter
 Tillägg för gatu- och parkmark o likn
 Total områdesareal (för beräkning av bl a värme-
 täthet)
 Värmetäthet, GWh/km²,år (fjärrvärmeområde/block-
 centralområde/konverterbart område)
 Antal förvärvsarbetande i vissa branscher (indust-
 ribranscher/kommunikationer/offentlig för-
 valtning/undervisning, sjukvård m m/kultur
 m m)
 Statistik över gjorda imputeringar (införande
 av uppgift där sådan saknas i FTR)

MASTERFILE-DATA PER FASTIGHET

Län. Kommun. Tätort. församling. Nyckelkodområde
Fastighetsnummer, huvudnummer och delnummer
Fastighetens beteckning
Specifikation (=i vissa fall tillagd förklaring,
t ex transformatorstation)

Posttyp (småhus, hyreshus, industri eller obebyggd)

Typkod

Ägarkategori

Antal byggnader

Antal bostadsbyggnader

Markareal

x- och y-koordinat

Antal invånare

Antal lägenheter

Antal rumsenheter

MASTERFILE-DATA PER BYGGNAD på fastigheten

Bostadsyta (enligt FTR samt korrektion)

Lokalyta (enligt FTR)

Industriyta (enligt FTR)

Byggnadsår

Modernitet för hyreshus (modern, halvmodern eller omodern)

Typ av småhus (friliggande, kedjehus eller radhus)

Form på småhus (av 8 former som anger antal våningar, källare, vind)

Uppvärmningssätt

Alternativt uppvärmningssätt

Ventilationssätt

Byggnadsstomme

Isolering, tilläggsisolering

Extra röckanal

} ej för
industri

Nettovärmebehov bostadsyta

Nettovärmebehov lokalyta

5. ANVÄNDNING I KOMMUNAL PLANERING

Projektets databas med uppgifter per byggnad och per nyckelkodområde ger goda och flexibla möjligheter att ta fram underlag för olika typer av energiplanering i kommunerna.

Sådan användning beskrivs detaljerat i en separat T-skrift "Bebyggelsesdata för energiplaneringen. Kommunal och nationell beskrivning".

Här visas enbart två exempel på tabeller, se följande sidor. Tabellen Områdesdata 1 ger summerade basdata per NYKO-område om bruksareor, uppvärmningssätt, beräknade nettovärmebehov och värmtätheter. Den är avsedd att ge en översikt över en tätort och kan t ex ligga till grund vid utarbetande av en översiktlig värmeplan. Datatabellen skall läsas tillsammans med en karta över NYKO-områden, som finns upprättad hos kommunen.

Tabellen Fastighetsdata ger ett urval basdata för fastigheter och byggnader. De kan användas som stomme vid en mer detaljerad utredning av t ex en fjärrvärmeutbyggnad, eller en plan för energisparåtgärder. Utskriften kan göras för olika urval av fastigheter - för fjärrvärmeplanering kanske man till exempel utesluter alla småhus vid datauttaget.

Masterfilen är användbar som underlag också för annat än energiplanering, exempelvis ROT-planering. Tabellen Områdesprofil ROT skall ses som ett idéförslag. Tanken är att sådana profiler kan vara värdefulla för att grovt karaktärisera olika områdens behov av samordnade energi- och ombyggnadsåtgärder. Profilen innehåller ett antal troliga indikatorer på att åtgärder behövs, såsom andel area byggd före 1930, andel area utan centralvärme etc.

Datatabeller av den typ som finns på de följande sidorna är nödvändiga för att ge beräkningsunderlag, men de duger inte för att ge överblick. Grafisk redovisning är härvid överlägsen. I underlagsrapport 15 visas exempel på kartredovisning av värmtätheter, framtagen av CFD, Centralnämnden för fastighetsdata.

Områdesdata 1 för energiplanering

Nyckel- kod- område	Bruksareca, m ²			Beräkn. nettovärme, MWh/år		Beräkn. effekt i konverterbar bsb, kW	Värmevärdet (konverterbart) rädosarcal m ²	Total om- rädosarcal m ²				
	Små- hus	Flerbo- stadshus	Lokaler inkl. korr.	Fjärrvärm. blockcont. m.w.	Direktel konverterbar bebyggelse							
8000	0	3935	4890	0	0	1945	0	224	360	31	166	11743
8001	0	4762	1440	0	0	1374	0	468	183	0	223	6164
8002	0	4165	2071	0	0	1341	0	375	241	0	138	9689
8003	0	2525	2970	0	0	1143	0	226	344	4	116	9892
8004	0	1535	5111	0	450	821	0	133	299	10	193	8864
8005	845	145	896	0	0	294	108	13	79	0	19	15401
8006	319	3667	2725	0	1094	1374	29	339	326	0	78	17658
8007	0	6726	5226	0	0	2211	0	563	566	4	178	12390
8008	0	2266	2806	0	0	993	0	187	301	23	102	9701
8010	0	5611	5641	0	0	2161	0	488	635	0	324	6674
8011	0	7593	2314	0	0	1740	0	586	231	4	150	11615
8012	0	11838	2176	0	1262	1542	0	642	64	0	205	14084
8013	632	1215	1439	0	16	711	53	120	172	17	55	12994
8014	155	2609	1059	0	1275	934	6	255	133	71	100	9343
8015	0	5687	979	0	0	1574	0	601	133	10	118	13303
8016	1262	247	0	0	340	391	148	29	0	0	22	17992
8017	1731	1305	287	0	0	793	182	137	39	10	34	23623
8020	250	266	599	0	550	231	19	20	60	0	32	7265
8022	0	105	198	0	0	0	0	0	0	0	0	3600
8023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11816
8024	671	28047	9022	550	1085	7069	48	2033	806	276	152	52727
8025	606	400	0	0	32	224	52	49	0	0	26	8527
8026	712	0	0	0	121	50	22	0	0	0	6	8624
8027	337	1499	590	0	51	532	11	150	76	26	66	8016
8028	0	63	974	0	0	494	0	0	8	162	79	6257
8030	390	5382	31	0	31	1154	23	472	3	29	37	31427
8031	848	1671	764	200	25	373	38	76	47	23	25	16848
8032	1235	0	70	0	185	140	63	0	0	0	8	16787
8033	724	0	0	0	21	172	78	0	0	0	17	9887

Fastighetsdata för energiplanering

Fastighetsbeteckning	Ågar-kategori	Antal lägenhet	Typkod	Byggnads nr	Brukararea, m ²		Industri- exkl. lorr. är	Uppärmt- sakt	Boräkn. utvärderade, MWh/år		Värdi- lation bol.	Byggnads- skomma		
					Postad småhus	Postad flerb. hus			Postad småhus	Postad flerb. hus				
NYCKELKODOMRADE 8010														
NOTARIEN 1	FYS	78	22	001	0	0	0	65	DLJA	0	0	S	STEN	
				002	0	0	0	65	DLJA	0	0	S	STEN	
				003	0	5611	5610	66	DLJA	0	1115	1040	S	STEN
NYCKELKODOMRADE 8011														
F JÄRDNINGSMANNEN 8	AB	36	24	001	0	2530	418	67	DLJA	0	433	77	F	STEN
				002	0	2447	1655	67	DLJA	0	419	306	F	STEN
				003	0	2616	0	67	DLJA	0	448	0	F	STEN
NYCKELKODOMRADE 8012														
VAGNAMAKAREN 13	BRF	36	22	001	0	2555	120	62	DLJA	0	525	23	F	STEN
VAGNAMAKAREN 14	BRF	74	22	001	0	1083	0	61	DLJA	0	231	0	F	STEN
				002	0	1295	323	62	DLJA	0	274	61	F	STEN
				003	0	1761	0	61	DLJA	0	248	0	F	STEN
VAGNAMAKAREN 15	BRF	75	22	001	0	1548	580	62	DLJA	0	161	0	F	STEN
				002	0	1335	340	70	PANNK	0	299	106	F	STEN
				003	0	1247	520	70	PANNK	0	238	99	F	STEN
VAGNAMAKAREN 16	KDM	0	19	004	0	852	0	70	PANNK	0	241	93	F	STEN
NYCKELKODOMRADE 8013														
SNICKAREN 4	FYS	3	24	001	0	186	189	0	DLJA	0	43	36	S	STEN
SNICKAREN 14	BRF	12	24	001	0	864	639	38	DLJA	0	196	127	S	STEN
				002	0	0	90	49	PANNK	0	0	16	S	STEN
SNICKAREN 17	KDM	0	28	001	0	0	325	30	DLJA	0	0	59	S	TRA
SNICKAREN 19	FYS	1	13	001	98	0	0	9	DLJA	27	0	0	S	TRA
SNICKAREN 25	KDM	1	13	001	92	0	0	30	DLJA	26	0	0	S	TRA
STG 667	FYS	1	13	001	123	0	0	9	DLJA	34	0	0	S	TRA
STG 672	NYT	0	58	001	0	0	0	45	DLJA	0	0	0	S	TRA
STG 673	KDM	1	13	001	90	0	0	30	DIR-EL	21	0	0	S	TRA
STG 674	KDM	0	11	001	0	0	0	9	DLJA	34	0	0	S	TRA
STG 675	FYS	2	13	001	120	0	165	30	DLJA	0	35	30	S	STEN
STG 678	AB	2	24	001	0	165	165	9	VB-EL	28	0	0	S	TRA
STG 679	FYS	1	13	001	109	0	0	9	VB-EL	0	0	0	S	TRA

Områdesprofiler ROT

Avser fastigheter med flerbostadshus och/eller lokaler

Nyckelkod- område	Antal fastig- heter med hyreshus m.m.	Därav privat- ägda	Andel (%) av bruksarean som är/har				In- dex	Antal bostads- lägenh.	Totalt bruksarea, m ²		Nettoexp. tal (c)				
			byggda före 1950	byggda före 1950	halveller omdömda isolerade	ej isolerade <2,5 m ² /m ²			Bostäder	Lokaler		Därav lok.			
111101	5	5	92	82	16	100	2	9	0	0	0	1909	996	0	.15
111102	20	15	65	52	5	97	0	4	0	0	0	6415	8959	558	.51
111103	56	37	44	33	7	88	0	10	0	0	0	21512	40035	0	.57
111110	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.09
111200	19	19	60	32	0	98	0	25	0	0	0	18546	6656	899	.88
111301	43	40	61	8	4	97	0	29	3	0	0	31655	2669	62	.64
111302	17	15	26	12	2	95	0	19	0	0	0	18838	5403	1209	.79
111303	1	0	0	0	0	100	0	0	0	1	28	5691	321	62	.68
111401	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.35
111402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
111500	2	1	0	0	0	100	0	0	0	1	158	14499	754	279	.62
111601	13	3	89	36	0	59	0	61	0	2	14	1079	2694	1969	.23
111602	6	4	0	0	0	100	0	0	0	1	276	19656	308	0	.48
111603	1	1	100	100	100	100	0	0	0	4	8	250	120	0	.12
111610	2	0	100	100	0	100	0	0	0	3	1	105	0	0	.09
111700	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
111800	9	7	100	0	0	100	0	0	0	2	150	8489	692	0	.41
111900	6	1	65	65	0	34	0	0	0	2	19	1286	0	0	.45
112100	6	6	27	9	9	81	0	14	0	1	42	2605	512	0	.32
112200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
112300	1	1	0	0	0	100	0	0	0	1	4	0	236	0	.10
112400	1	1	100	100	0	100	0	0	0	3	1	80	146	31	.30
112500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
112601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
112610	2	0	0	0	0	100	0	0	0	1	50	32697	0	0	2.44
112700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
112800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
113101	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.00
113102	5	2	18	18	0	100	0	0	0	1	60	4020	217	124	.53
113201	2	2	0	0	0	100	0	0	0	1	12	761	365	0	.44
113210	2	1	0	0	0	100	0	100	0	2	1	116	5758	5250	.44
113300	4	1	0	0	0	100	0	15	0	1	288	34715	1269	93	.64
113400	11	0	0	0	0	100	0	100	0	2	1	42	0	0	.07
113500	2	0	0	0	0	100	0	0	0	1	99	7575	165	0	.06

6. SAMMANSTÄLLNING PÅ RIKSNIVÅ

Med masterfilen som bas har uppgifter om bebyggelsen ställts samman på länsnivå och riksnivå.

Den detaljerade redovisningen finns i T-skriften "Bebyggelsesdata för energiplaneringen. Kommunal och nationell beskrivning", som bl a innehåller tabeller över tätortsbebyggelsen fördelad på värmetheter, gruppstorlekar, nuvarande uppvärmningsätt m m.

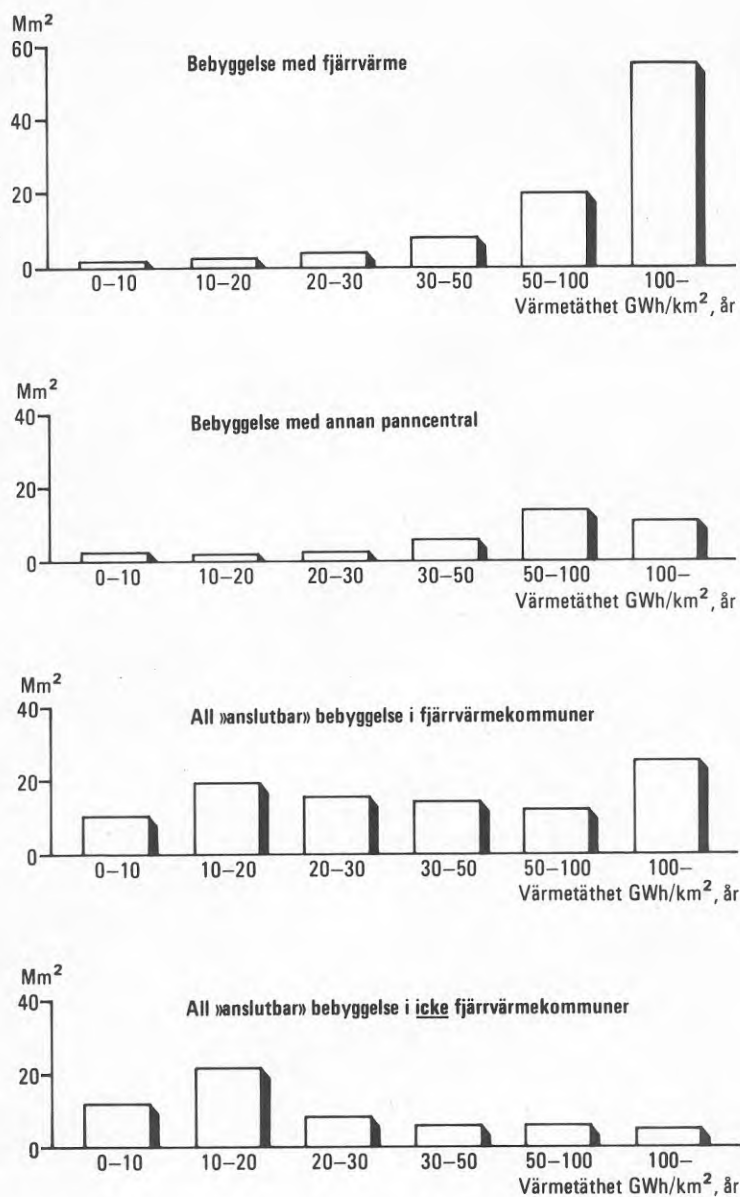
Här redovisas några sammanfattande resultat. Figur 1 visar hur bebyggelsens bostads- och lokalytor är fördelade på områden med olika värmetheter - dels i områden som idag har fjärrvärme och gruppcentraler, dels i områden utan gemensamma system. För dessa senare områden är värmetheten beräknad på "konverterbar" bebyggelse, d v s hus med vattenburet värmesystem.

Figuren visar, att de mest värmeta områdena redan idag i stor utsträckning har fjärrvärme eller gruppcentraler. Det finns emellertid en stor kvarvarande potential av bebyggelse med hög eller medelhög värmethet. Huvuddelen av denna finns i kommuner som redan har en etablerad fjärrvärmerörelse. I de kommuner som idag helt saknar fjärrvärme dominerar den glesa bebyggelsen.

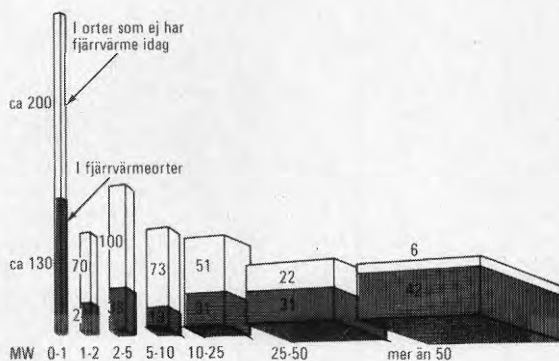
Figur 2 visar hur många och hur stora bebyggelsegrupperna med "konverterbar" bebyggelse är, enligt den uppskattning som gjorts i projektet. 1981 fanns drygt 500 bebyggelsegrupper med effektbehov över 1 MW och relativt hög värmethet (över 30 GWh/km², år). Av de 500 områdena ligger över 300 i orter som idag saknar fjärrvärmesystem. Dessa områden är dock effektmässigt mindre än de områden som ligger i fjärrvärmeorter.

Tabellen under figuren visar hur bilden förändras, om man väljer en annan lägsta värmethet.

Sammantaget representerar de ca 500 bebyggelsegrupperna (som har högre värmethet än 30 GWh/km², år) ett effektbehov av cirka 9 300 MW, varav ca 6 200 i orter som redan har fjärrvärme.



Figur 1. Värmetätheter i tätortsbebyggelsen 1981



Figur 2. Antal bebyggelsegrupper 1981 med värmätätet minst 30 GWh/km², år som inte är anslutna till fjärrvärme eller gruppcentral ("konverterbar" bebyggelse)

Tabell. Antal bebyggelsegrupper med "konverterbar" bebyggelse vid olika lägsta gränser för värmätäteten

Gruppens effektbehov MW	Bebyggelsens värmätätet minst		
	20 GWh/km ² , år	30 GWh/km ² , år	50 GWh/km ² , år
1- 2	158	94	56
2- 5	237	138	91
5-10	139	92	68
10-25	115	82	58
25-50	62	53	42
> 50	63	48	42
Summa	774	507	357
Därav i orter som idag saknar fjärrvärme	524	322	200

7. NÅGRA ORD OM RESULTATET OCH VIDARE ARBETE

Projektets huvudsyfte har varit att ge en innehållsrik beskrivning av Sveriges tätortsbebyggelse med de beskrivningsvariabler som är viktiga för energiplanering och för bedömningar av den gemensamma värmeförsörjningens potential. Beskrivningen finns tillgänglig i T-skriften "Bebyggelsesdata för energiplaneringen. Kommunal och nationell beskrivning" samt i databasen på SCB. Den viktigaste fortsättningen på projektet utgör dess prövning för praktisk användning.

Det är angeläget att efter sådan praktisk prövning vid behov utveckla databasen och dess användningsmetoder. Möjligheter att à-jourhålla byggnadsdata, t ex utifrån de särskilda fastighetstaxeringarna, bör övervägas. Även värmebehov m m ändras med tiden.

Arbetet har bekräftat att SCBs fastighetstaxeringsregister och FoB-data genom sin detaljering och informationsmängd är en mycket värdefull utgångspunkt för bebyggelsebeskrivningar och energiplanering. Arbetet har samtidigt bekräftat att registrens värde för energiplanering skulle öka påtagligt, om vissa ytterligare uppgifter funnes. Detta gäller bland annat bruksareor, uppvärmningssätt m m för icke skattepliktiga fastigheter.

Rumslig indelning med hjälp av NYKO-områden ligger till grund för den redovisade bebyggelsebeskrivningen. Koordinater finns dock för halva landet införda i registret.

Koordinatsättningen innebär stora utvecklingsmöjligheter: Avgränsningen av potentiella sammanhängande fjärrvärmeområden kan ske med betydligt större precision än när NYKO-indelningen används. Automatiserade rutiner kan införas för att ge överblick på karta av viktiga variabler, istället för tabell-data. Rutiner för att direkt datorberäkna värmebehov etc längs inlagda kulvertsträckningar på karta kan utarbetas. Sådana utvecklingar kan visa sig mycket värdefulla.

UNDERLAGS-RAPPORTER

- 1 Teknik för gemensam värmeförsörjning
- 2 Kostnader för gemensam värmeförsörjning
- 3 Inventeringar av bruksarea i fem kommuner
- 4 SCBs bortfallsredovisningar för fastighetstaxeringsregistret
- 5 Janos Szegö, CFD: Skattning av tätorters bebyggelsemassa
- 6 Metoder för att skatta lokalytors bortfall
- 7 Beräkningsmetod för områdesareal och värmeförbrukning
- 8 Förhållandet mellan fastighetsarealer och områdesarealer
- 9 Modell för värmebehovsberäkningar
- 10 Industrins fjärrvärmeanslutning
- 11 Masterfilens uppbyggnad
- 12 Kontroller av masterfile-data i fyra kommuner
- 13 Nyckelkodområdesindelning
- 14 Metod för gruppavgränsning och effektberäkning
- 15 Bengt Rystedt, CFD: Koordinatbaserad redovisning

1

TEKNIK FÖR GEMENSAM VÄRMEFÖRSÖRJNING

Underlag för bebyggelsebeskrivning

TEKNIK FÖR GEMENSAM VÄRMEFÖRSÖRJNING

Underlag för bebyggelsebeskrivning

Syfte

Ett huvudsyfte i projektet är att beskriva bebyggelsens förutsättningar för gemensam värmeförsörjning. Kartläggningen av dagens och morgondagens teknik för gemensam värmeförsörjning görs i två steg.

Det första steget skall klarlägga hur bebyggelsen behöver beskrivas, för att man senare skall kunna tekniskt och ekonomiskt bedöma om gemensam värmeförsörjning kan införas. Vilka variabler måste bebyggelsebeskrivningen innehålla (ex hustyper, värmetätheter) och med vilka intervall (ex värmeförbrukningsklasser 10-20, 20-30 etc GWh/km²,år)?

Det andra steget innebär att man tar fram verkliga eller antagna värden på kostnader för (eller kostnadsrelationer mellan) distributions- och produktionsanläggningar, bränsle m m vid konvertering till gemensam värmeförsörjning. Detta görs i sådan form (ex kostnad för kulvertar i kr/kW vid viss bebyggelsestyp) att den tidigare nämnda bebyggelsebeskrivningen kan ge basdata för bedömningen huruvida gemensam värmeförsörjning är lämplig eller ej. Kostnadsrelationerna är delvis osäkra och föränderliga, och man bör om möjligt arbeta med alternativa uppsättningar av tekniska och ekonomiska antaganden.

Tillämpat på riksnivå ger dessa bedömningar en uppfattning om bebyggelsens potential för gemensam värmeförsörjning vid olika tekniska och ekonomiska antaganden.

I denna underlagsrapport 1 genomförs det första steget - krav på bebyggelsebeskrivningen. Schablonvärden på kostnader redovisas i underlagsrapport 2.

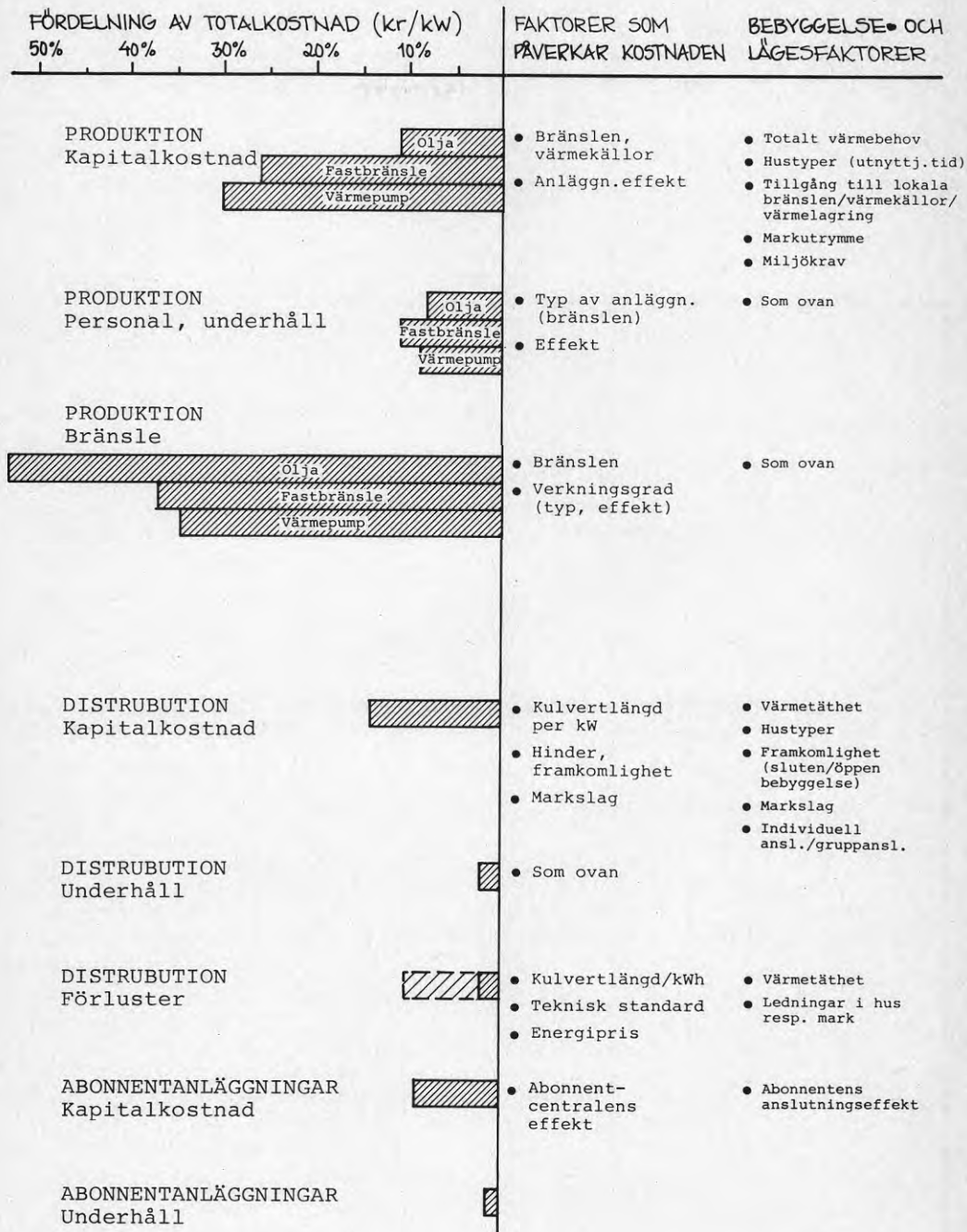
Några utgångspunkter för teknikbeskrivningen

- * Teknikbeskrivningen avser införande av gemensam värmeförsörjning i befintlig bebyggelse.
- * Teknikbeskrivningen avser system med gemensam vattenburen värmeförsörjning via ledningsnät till en bebyggelsegrupp.
- * Primärt behandlas värmedistribution med uppvärmt vatten, som via värmeväxlare eller direkt ger byggnadsuppvärmning hos förbrukaren. Detta innefattar konventionella fjärrvärmetemperaturer (framledning 120°C eller lägre) eller lågtemperatursystem (nedåt 60°C framledning).
- * Projektets bebyggelsebeskrivning blir dock så generell, att den ger grundläggande bebyggelse-data också för andra ledningsbundna system för värmeförsörjning, t ex kallt vatten till lokala värmepumpar, gasvärme eller elvärme.
- * Systemens storlek avgränsas varken uppåt eller nedåt. Projektet behandlar alltså både "fjärrvärme" och "gruppcentraler/blockcentraler". Med hänsyn till möjlig noggrannhet i bebyggelse-data bedöms det dock inte meningsfullt att detaljera beskrivningen under 1MW effektbehov (motsvarande t ex 300 à 500 kW värmepump som baslast).
- * Gemensam värmeförsörjning antas primärt kunna införas i byggnader som har vattenburet värmesystem, "centralvärme". Denna bebyggelse benämns "konverterbar".
- * Områden med befintliga gruppcentraler/blockcentraler redovisas separat i bebyggelsebeskrivningen. Vid potentialbedömningen antas de anslutas till fjärrvärme, om omgivande eller angränsande bebyggelse bedöms få fjärrvärme.

Faktorer som påverkar kostnad och teknik för gemensam värmeförsörjning

I nedanstående schema redovisas en sammanställning av de viktigaste faktorer som styr den gemensamma värmeförsörjningens kostnader och vilken teknik som väljs. Sammanställningen syftar främst till att ta fram de bebyggelse- och lägesfaktorer som har betydelse.

Schemat antyder också den kostnadsmässiga betydelsen av olika faktorer, genom att fördelningen på olika kostnadsposter anges. Den kostnad som här avses är den totala värmekostnaden inklusive kostnader hos förbrukarna (abbonenterna) i form av abonnentcentral m m.



Några av faktorerna kommenteras i den följande texten.

Produktion - kapitalkostnad

Anläggningskostnaden beror främst av storlek (effekt) och typ (bränslen, värmekällor). Se Fig 1. Motsvarande bebyggelse- och lägesfaktorer är främst

- totalt värmebehov i bebyggelsegruppen
- utnyttningstider (beror av bebyggelse typer)
- tillgång till bränslen (beror av läge i landet)
- tillgång till värmekällor för värmepump (beror av lokal tillgång till t ex ytvatten, grundvatten, avloppsvatten, spillvärme)
- möjlighet till värmelagring (beror bl a av lokal geologi och hydrologi)

Vilken typ av anläggning som väljs beror också av bl a

- regionala miljökrav
- lokala miljökrav (dammning, buller, visuell påverkan)
- markutrymme för produktionsanläggning och värmelagring

Produktion - personal och underhåll

Dessa kostnader beror främst av anläggningstyp och effekt, varför samma faktorer som ovan gäller.

Produktion - bränsle eller el

Kostnaden beror givetvis främst av vilka bränslen som används. Dessutom beror kostnaden av anläggningens verkningsgrad, vilken i sin tur beror av typ och storlek. Återigen gäller samma bebyggelse- och lägesfaktorer som ovan.

Distribution - kapitalkostnad

Kostnaderna för distributionen är, som diagrammets staplar visar, vanligen betydligt lägre än kostnaderna för produktionen. Men distributionskostnaden beror mycket kraftigt av bebyggelsens täthet och typ.

Anläggningskostnaden beror främst av ledningslängden per levererad värmeenhet, däremot inte så starkt av ledningens dimension, se Fig 2. Anläggningskostnaden beror också mycket av markbeskaffenhet (schaktkostnad), hinder, framkomlighetsproblem och återställningsarbeten i olika typer av bebyggelseområden.

Fig 3 och 4 visar i sammanfattning hur ledningskostnaderna beror av de nämnda faktorerna (exempel Stockholm, från STOSEB 80). Kurvorna visar att starkt påverkande bebyggelsefaktorer är

- värmtäthet
- hustyp
- sluten resp öppen bebyggelse (speglar framkomlighet och återställningskostnader).

Dessutom beror ledningskostnaderna enligt figurerna starkt av huruvida abonnenterna ansluts individuellt eller i grupp. Figurerna anger emellertid bara värmeverkets ledningskostnader, och inte de kostnader för sekundära ledningar som får bekostas av husägarna vid en gruppanslutning. Om dessa inräknas blir skillnaden i kostnad inte så stor.

Distribution - underhåll

Kostnaden är relativt liten. Den brukar anges som en andel av anläggningskostnaden, och kan här antas bero av samma bebyggelse- och lägesfaktorer som nämnts ovan.

Distribution - förluster

Energiförlusterna beror framför allt av ledningslängden per levererad värme, vilket kan uttryckas genom värmtätheten, se Fig 5. Av viss betydelse är också ledningarnas tekniska standard och huruvida ledningarna är dragna genom källare, varvid förlusterna oftast kommer husen tillgodo.

Abonnentanläggningar - kapitalkostnad

Kostnaden för abonnentcentralen beror kraftigt av abonnentens anslutningseffekt, se Fig 6.

Vid införande av gemensam värmeförsörjning i befintlig bebyggelse torde det vara mest realistiskt att anta, att anslutning sker individuellt. Gruppanslutning antas bara i de fall att ett befintligt gruppcentralområde med existerande sekundärnät ansluts till fjärrvärme.

Den individuella anslutningen antas innebära, att varje fastighet blir en abonnent.

Sammanfattning

De faktorer gällande bebyggelsen som tagits fram ovan kan alla erhållas - direkt eller indirekt - genom projektets bearbetningar av nationella bebyggelseregister. För faktorer som gäller lokala mark- och miljöförhållanden saknas rikstäckande redovisning, och de kan bara bearbetas lokalt. Faktorer som avser regionala förhållanden - tillgång till inhemska bränslen, gynnsamma markslag för värmelagring eller kulvertbyggnad - kan i projektet översiktligt påvisas genom att bebyggelsebeskrivningen delas upp i lämpliga regioner.

Utöver de tekniska, ekonomiska och miljömässiga faktorerna har också ägarstrukturen stor betydelse för hur mycket gemensam värmeförsörjning som verkligen blir införd. Bebyggelsebeskrivningen tar därför också med ägarekategorier.

Sammanfattningsvis tas följande variabler upp:

- | | | |
|---|---|--|
| - Totala värmeenergi- och effektbehovet i området | } | ges direkt av |
| - Värmetäthet per delområde | | bebyggelse- |
| - Hustyper | | beskrivningen |
| - Ägarkategorier | | |
| - Framkomlighet (sluten/öppen bebyggelse) | } | får indirekt be- |
| - Gruppanslutning/individuell anslutning | | dömas från bebyg- |
| - Abonnenternas medeleffekt | | gelsebeskriv- |
| - Markslag | } | ningen |
| - Belägenhet i förhållande till inhemska bränsletillgångar, värmepumpskällor och värmelager | | kan delvis grovt uppskattas utifrån regionalt fördelad riksbeskrivning |

Variablernas intervall

Fig 7 sammanfattar ett försök att sätta lämpliga intervall för dels de värmetätheter, dels de totala effektbehov i systemen som kan vara lämpliga i bebyggelsebeskrivningen och för potentialbedömningar. Följande redovisningsintervall har valts:

* Värmetätheter: 0-10-20-30-50-100- GWh/km²,år

* Systemets
effektbehov: 0-1-2-5-10-25- MW

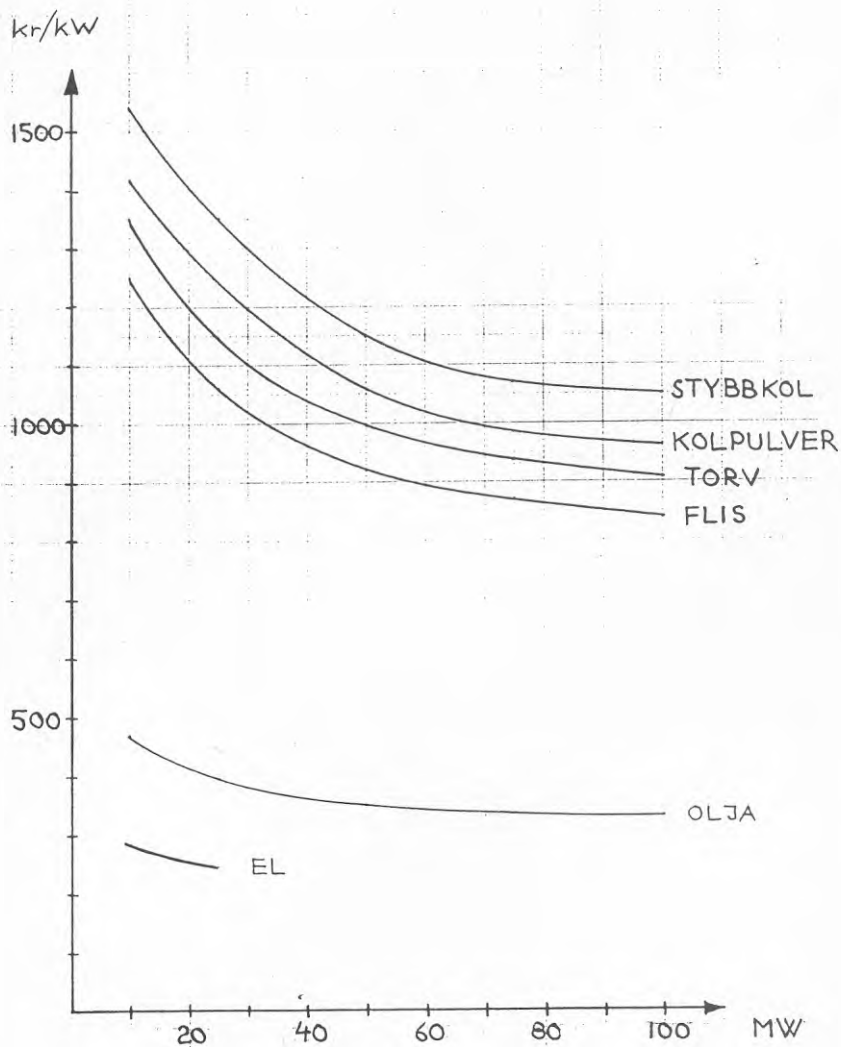
Konventionell respektive ny teknik

Ovan angivna kostnadsdata härrör i huvudsak från konventionell, etablerad teknik. Ny teknik förändrar troligen kostnadsrelationer mellan olika uppvärmningsformer, men för projektets bebyggelsebeskrivning är den viktigaste frågan om de ovan framtagna beskrivningsvariablerna också är lämpliga för att beskriva förutsättningarna för ny teknik.

Ny teknik (eller snarare icke etablerad teknik) på produktionssidan kan vara bland annat solfångare på mark eller byggnader, eller kallvattendistribution till värmepumpar i husen. För värmelagring utvecklas en rad olika tekniker med lagring i byggda eller främst markförlagda lager. För värmedistribution finns utsikter till billigare ledningsteknik.

En genomgång av sådana tänkbara utvecklingar av den gemensamma värmeförsörjningen pekar på, att det föreslagna sättet att beskriva bebyggelsen alltså ger de viktiga grundläggande förutsättningarna, även vid användande av ny teknik. Genomgången understryker dock, att de beskrivningsvariabler som saknas i projektet främst rör markens egenskaper lokalt. Ny teknik kan i vissa fall kräva tämligen stora fria markutrymmen, och på denna punkt kan projektets bebyggelsebeskrivning endast ge indirekta värden. Det torde dock finnas möjligheter att utveckla beräkningsmetoder för att läsa ut stora obebyggda tomter el likn ur projektets databas (masterfilen).

ANLÄGGNINGSKOSTNADER FÖR PRODUKTIONSANLÄGGNINGAR

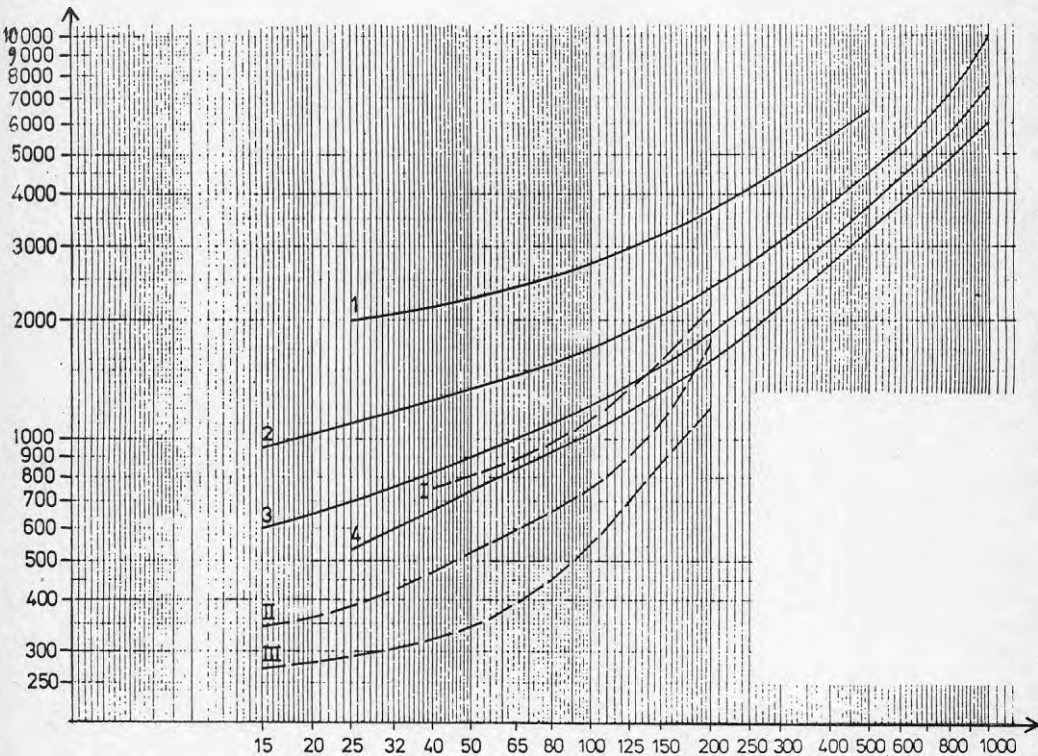


Prisnivå januari 1982.

Se också data i underlagsrapport 2.

SPECIFIKA LEDNINGSKOSTNADER

Ledningskostnad
kr/m



Dimension, DN
(nom. diameter i mm)

MARKFÖRLAGDA LEDNINGAR

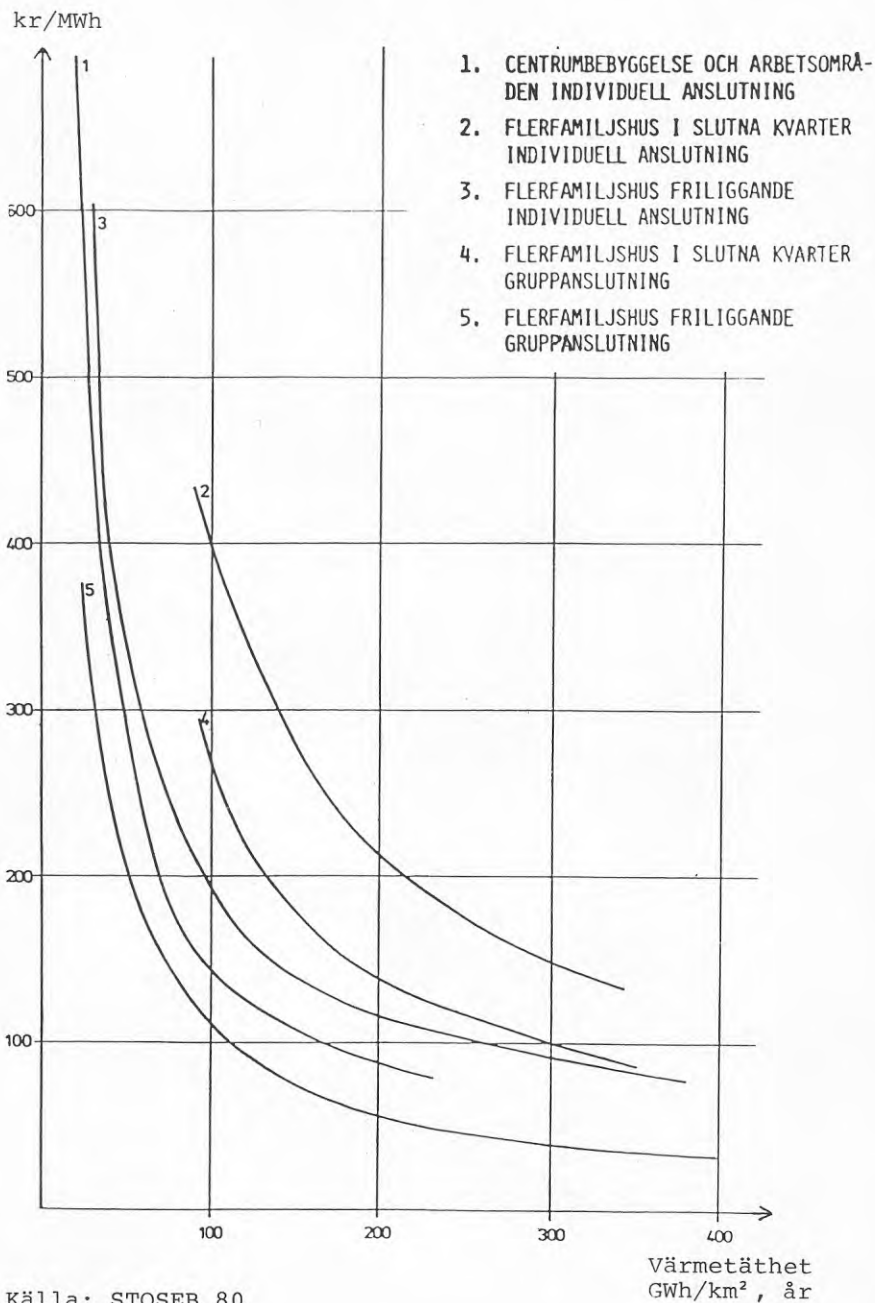
1. Extrem innerstadsbebyggelse, typ Stockholms centrala delar
2. Stadsbebyggelse, typ bef förortsbebyggelse
3. Park- och naturmarksområden
4. Utbyggnader i samband med nybebyggelse (nyexploatering)

INOMHUSLEDNINGAR

- I. Gammal bebyggelse, 1800-tals hus eller äldre
- II. Nyare bef bebyggelse, 1900-tals hus med väggar av betong eller liknande
- III. Ledningar utförda i samband med nybebyggelse

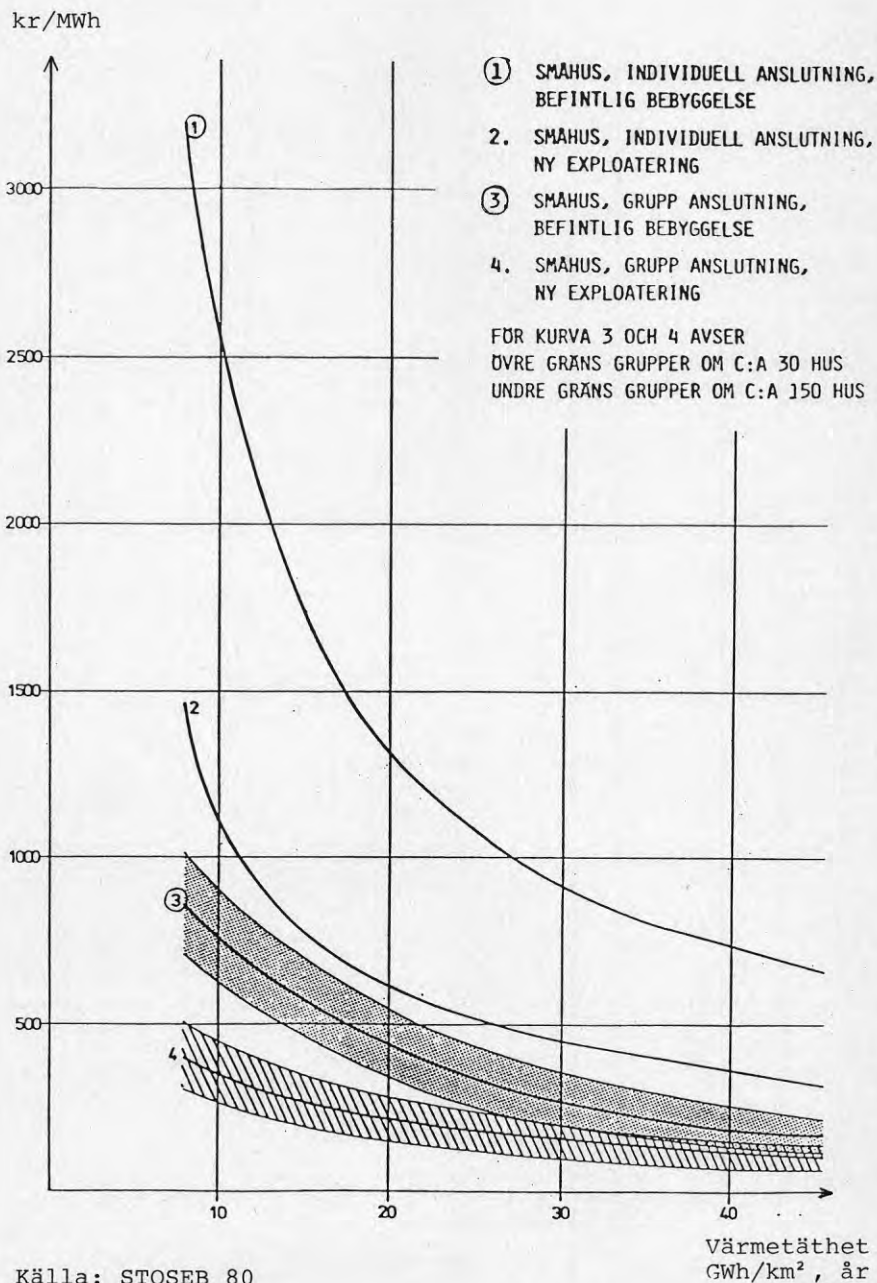
SPECIFIKA KOSTNADER FÖR UTBYGGNAD AV LEDNINGSNÄT I BEFINTLIG BEBYGGELSE

Exkl. abonnentcentraler och ev. sekundärnät.



SPECIFIKA KOSTNADER FÖR LEDNINGSNÄT I SMÅHUSOMRÅDEN

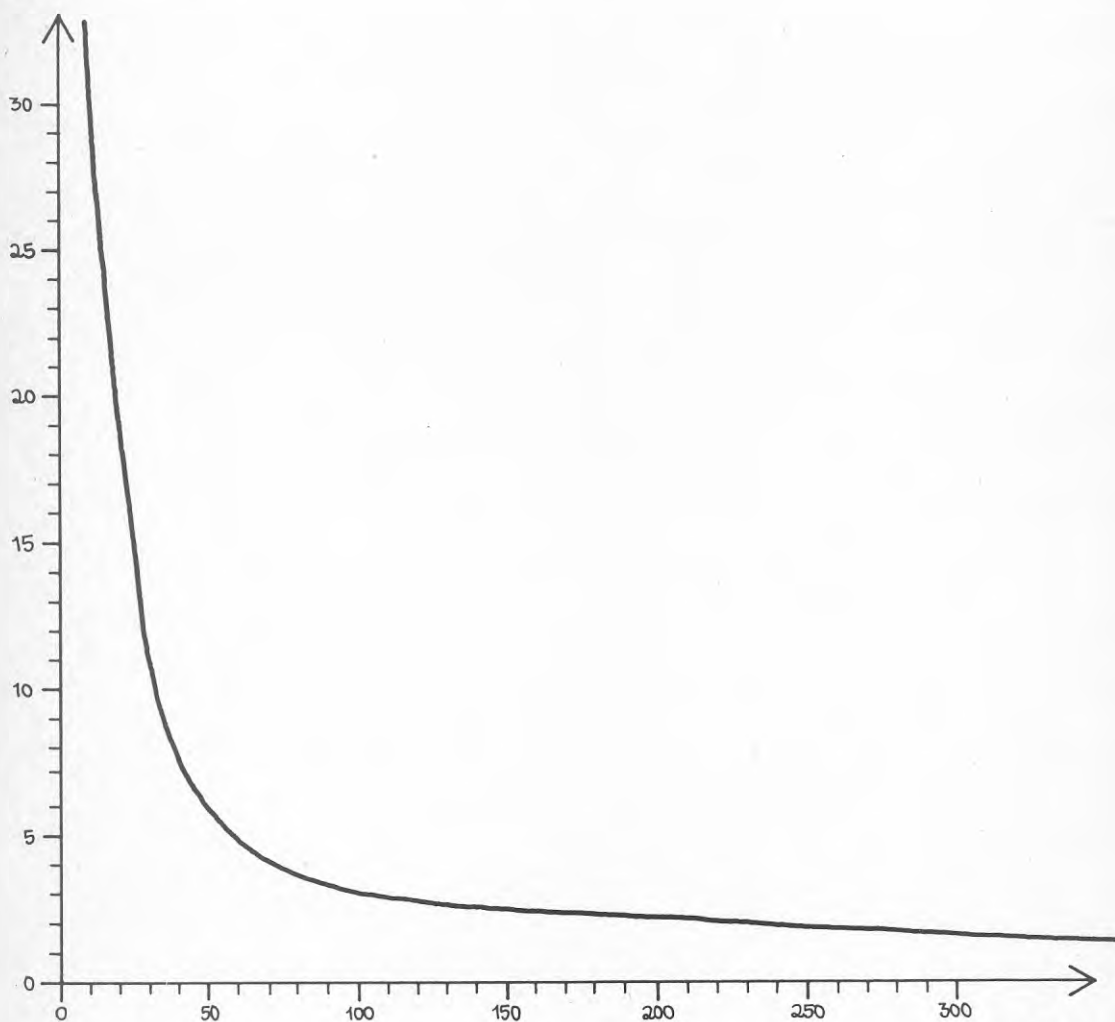
Exkl. abonnentcentraler och ev. sekundärnät.



DISTRIBUTIONSFÖRLUSTER

Exkl. stamkulvertnät

Distributionsförluster
i % av nettovärme-
behov

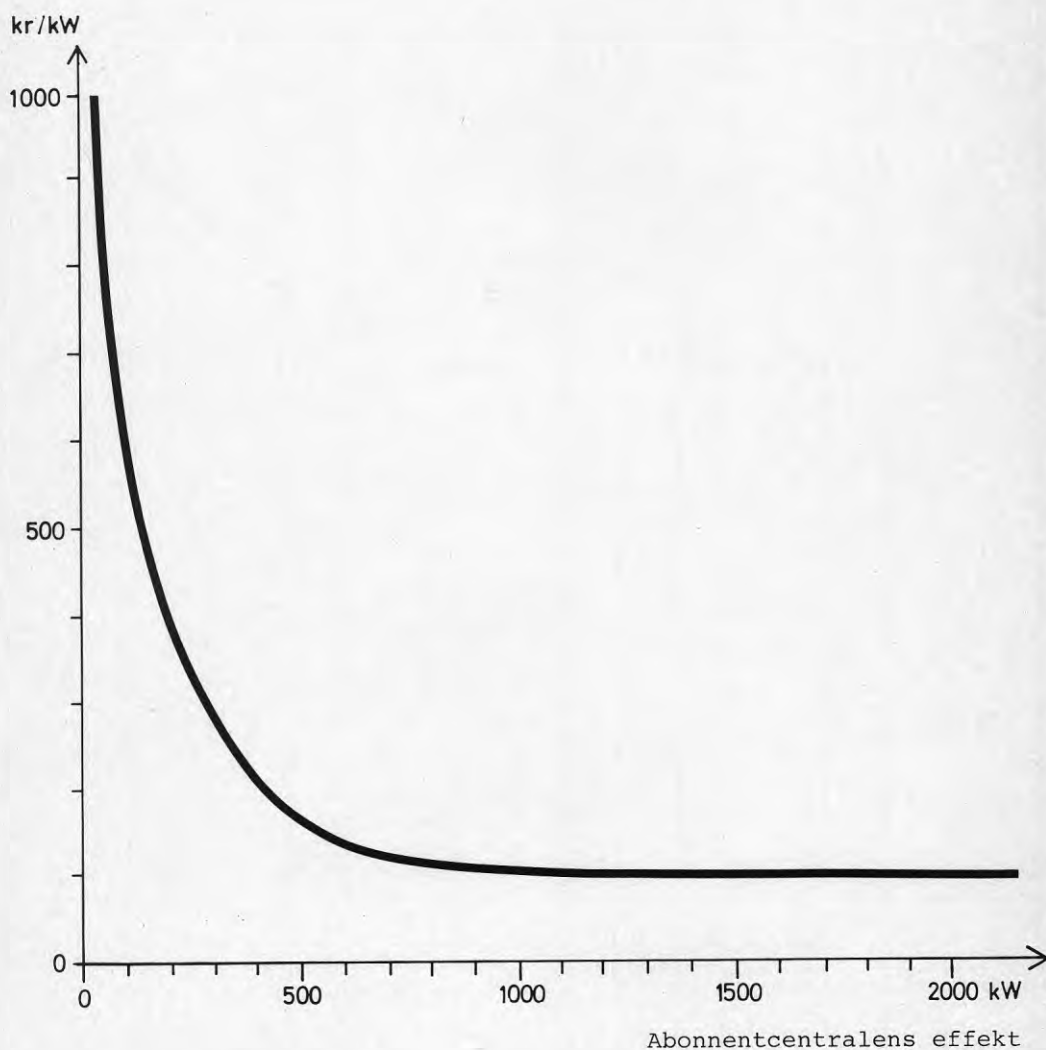


Källa: Stoseb 80

Värmetäthet
GWh/km², år

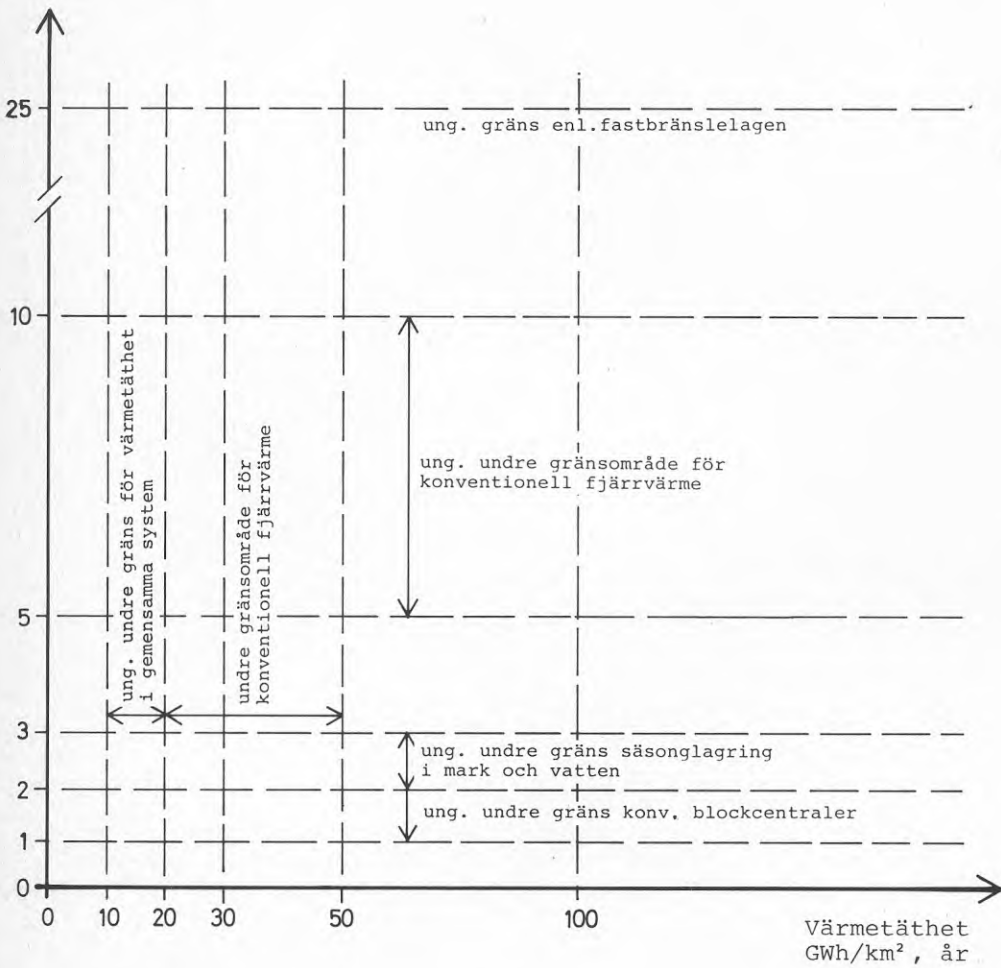
Förutsättningar: Nya ledningar, PEH-kulvert
Isolering Serie III för DN 15-40, Serie II för större dim.
Årsmedeltemp. fram 80°C, retur 50°C. Utomhus 6,6°C i medeltal
Ledningsnät enl. Stosebs typområden. Individuell anslutning.

SPECIFIKA KOSTNADER FÖR ABONNENTCENTRALER I BEFINTLIG BEBYGGELSE



EFFEKT- OCH VÄRMETÄTHETSKLASSER

Skiss för intervallindelning

Systemets dim.
effektbehov
MW

2

KOSTNADER FÖR GEMENSAM VÄRMEFÖRSÖRJNING

Schablontal för produktions- och distributions-
kostnader samt taxeintäkter i fjärrvärmerörelse

KOSTNADER FÖR GEMENSAM VÄRMEFÖRSÖRJNING

Schablontal för produktions- och distributionskostnader samt taxeintäkter i fjärrvärmerörelse

I denna underlagsrapport redovisas underlagsdata för schablonmässig bedömning av kostnader och intäkter för fjärrvärmerörelse i olika typer av bebyggelsestrukturer. Underlagsdata redovisas som kostnadsdiagram för distribution och produktion vid olika värmetätheter respektive vid olika storlek på produktionsanläggningen, samt diagram för fjärrvärmerörelsens intäkter vid användande av Värmeverksföreningens alternativtaxa.

1. Syfte. Användning

Uppgifterna skall kunna tjäna som underlag för grova potentialbedömningar av fjärrvärmens utbyggnad i de bebyggelsegrupper som beskrivs i projektet. Uppgifterna kan dock vara av intresse även i andra sammanhang.

Projektets huvudsyfte är den detaljerade, "neutrala", beskrivningen av rikets bebyggelse. En noggrann potentialbedömning av fjärrvärmeutbyggnad i denna bebyggelse är en mycket komplicerad uppgift, som innebär avvägningar mellan olika uppvärmningstekniker och värmekällor med hänsyn till alternativa kostnadsutvecklingar, tillgängliga energislag m m. Sådana avvägningar studeras t ex i utvärderingen av Sol 85-programmet, av EK 81 och av energiverket och ligger utom ramen för detta projekt.

Detta projekt ger främst ett förbättrat underlag om den svenska bebyggelsen för nämnda typer av utvärderingar. Men projektets bebyggelsetabeller kan också användas för en förenklad potentialbedömning, som innebär ett grovt försök att finna de bebyggelsegrupper, där det från företagsekonomisk synpunkt kan löna sig att bygga ut fjärrvärme: Med hjälp av de schablontal för kostnader och intäkter som ges i denna underlagsrapport samt med projektets tabeller över bebyggelsen, kan man grovt bedöma kostnader och intäkter i olika bebyggelsegrupper. Om överskottet uppgår till ett visst procenttal kan gruppen ses som ett potentiellt fjärrvärmeområde. Detta sätt att räkna avser att återspegla beslutssituationen för de enskilda kommunerna då de skall besluta om eventuell fjärrvärmeutbyggnad.

2. Förutsättningar för uppgifterna i denna rapport

Priserna avser halvårsskiftet 1983 om inte annat anges.

Priserna inkluderar avgifter och skatter exklusive moms.

Kostnadsuppgifterna för produktionsanläggningar avser generellt endast nybyggnad. Det har bedömts som alltför vanskligt att ange generella schablonvärden som skulle kunna gälla utbyggnad av befintliga produktionsanläggningar.

Elpannor för fjärrvärmeproduktion har ej behandlats i denna rapport (okt 1983). Villkoren för sådan produktion har sedermera förändrats. Avkopplingsbar el kan - beroende av lokala förhållanden - vara ett konkurrenskraftigt alternativ för viss del av behovet under en del av året.

3. Produktionskostnader

Den totala produktionskostnaden beräknas genom summering av delposterna

- anläggningskostnad (kapitalkostnad)
- personalkostnad
- drift- och underhållskostnad
- bränslekostnad

Kostnadsuppgifter har tagits fram för produktionslagen

- kol
- biobränsle (torv/flis)
- värmepump, avlopp
- värmepump med säsongslagring
- tjockolja

Avloppsvärmepump antas här kunna representera även andra typer av värmepumpar med jämförbar värmekälla avseende tillgänglighet, energiuttag och temperaturnivå (t ex grundvatten, spillvärme).

Värmepumpar med andra värmekällor (t ex luft eller ytvatten) förekommer också för fjärrvärmeproduktion, men tas inte upp i denna översiktliga beskrivning.

Värmepump med säsongslagring behandlas separat, utan uppdelning av produktionskostnaden i delposter. (Kapitel 3.5).

Oljeeldade anläggningar blir endast aktuella som topplastanläggningar.

Kraftvärmeverk antas inte bli lönsamma att bygga förrän framåt sekelskiftet, och har ej tagits med.

3.1 Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden för produktionsanläggningar av samma typ och storlek varierar inom ett stort intervall beroende på lokala krav och förutsättningar, t ex

- miljökrav
- transportmöjligheter
- bränslekvalitet
- grundläggningsförhållanden

Genom att sammanställa uppdaterade resultat från tidigare utredningar med aktuella uppgifter från nyligen byggda anläggningar och från leverantörer har kostnadskurvor för olika anläggningar bestämts, se Figur 1. Dessa kostnader innefattar kompletta anläggningar inklusive byggnader och kringutrustning.

Enligt Naturvårdsverkets riktlinjer räknas ej med mindre kolanläggningar än 10 MW.

Investeringarna har omräknats till årskostnader med 20 års avskrivning och 6% ränta, med undantag för värmepumpar som räknats för 15 år med hänsyn till större antal rörliga delar.

3.2 Personalkostnad

Personalkostnaden för en anläggning bestäms av

- produktionsslag
- effektstorlek
- automatisering/fjärrövervakning

- periodisk eller kontinuerlig övervakning
- arbetsorganisation
- baslast- eller topplastanläggning
- bestämmelser kring jourtjänst avseende leveranssäkerhet
- lagen om ensamarbete

varav de två sista aspekterna endast har betydelse för små anläggningar.

Den årliga kostnaden för personal har här beräknats med antaget personalbehov enligt Figur 2 och med en genomsnittlig kostnad av 160 000 kr per tjänst och år.

3.3 Drift och underhåll

Drift- och underhållskostnaden utgörs av

- försäkringar
- allmänna omkostnader
- underhållskostnader
- kostnader för elförbrukning

Dessa kostnadsposter har uppskattats i tidigare utredningar, se särskilt (1). Ur denna kan hämtas följande schablonmässiga siffror (egentligen förutsätts baslastproduktion men de kan antas gälla generellt i detta sammanhang):

- Försäkringar och allmänna omkostnader 0,7% av anl.kostnaden
- Underhåll byggnader 1% av anl.kostnaden
- Underhåll maskinell utrustning 2% av invest.maskiner
- Elförbrukning (pumpar, fläktar, hanterings-system för bränsle etc)
- för fastbränsleanläggning. 25 kWh el/kWh värme
- för oljecentraler 20 kWh el/kWh värme

För värmepumpar anges i (2) totalt 2,5% av investeringskostnaden till drift och underhåll.

Här räknas med följande kostnader för drift och underhåll i procent av anläggningskostnaden

- kol 7%
- biobränsle 5%
- värmepumpar 3,5%
(oavsett värmekälla)
- tjockolja 3%

3.4 Bränslekostnader

Den totala bränslekostnaden för levererad värmeenergi från en angiven anläggning beror av

- drifttid
- totalverkningsgrad för pannan
- bränslets värmevärde
- pris
- lagringskostnad
- kostnader för uppvärmning och värmeållning av bränslet

Totalverkningsgrad och värmevärde kan sättas till:

- tjockolja	0,88	10,8 MWh/m ³
- kol	0,85	7,0 MWh/ton
- biobränsle	0,80	1)
- avloppsvärmepump (värmefaktor)	3,0	

Bränslepriser kan variera mycket och variationerna påverkar den totala produktionskostnaden starkt. I denna rapport anges först gällande prisbild, varefter variationer och prisutveckling diskuteras.

Aktuella priser på olja och kol vid halvårsskiftet 1983 har hämtats från SPK: Olja, kol & koks 1983:9. Oljepriset avser nettopris efter rabatter och inkluderar skatter och avgifter (juni/juli 1983).

Angivet kolpris gäller vid leveranspunkten, vilket i regel innebär att energiverken själva svarar för transporten från hamn till värmecentral. Här har därför antagits ett tillägg i form av transportkostnad på 75 kr/ton enligt (3).

Torvpriserna kan variera mycket p g a lokala förhållanden och avtal mellan producent och konsument. Priser mellan 50 och 100 kr/MWh har t ex noterats under 1982. För närvarande har i allmänhet torvproducenterna svårt att få avsättning för sin produkt, varför någon större prisökning ej har skett eller väntas ske inom de närmaste åren.

Även elpriset beror på lokala förhållanden. Här räknas generellt med 27 öre/kWh, vilket innebär 9 öre/kWh för värmepump med värmefaktor 3,0.

Till priset för själva bränslet kommer även kapitalkostnaden för lagring. För olja åläggs värmeproducenterna att förvara en viss mängd av den årsvisa oljeförbrukningen av Överstyrelsen för

1) Biobränslets värmevärde beror till stor del på fukthalten (vilken även påverkar verkningsgraden)

ekonomiskt försvar samt Svensk Byggnorm. Beroende på oljeåtgången sätts olika höga krav på lagerhållning. Se Bilaga 1.

Här räknas med en lagerhållning för olja och kol på 40% av den årliga förbrukningen. Härav ökas bränslepriset för olja och kol med faktorn $(1 + 0,40 \times a)$, där a = annuitetsfaktorn ($a = 0,0872$ för 6%, 20 år).

Uppvärmningskostnaderna för tjockolja kan försummas då den utgör mindre än 0,5% av m^3 -priset. (Ref (1) anger 10 kr/ton och år i 1980 års priser.)

Sammanfattningsvis har aktuella bränsle- och elpriser (medio 1983) satts till

- kol	480kr/ton (exkl lagring)
- torv, flis (genomsnitt)	80 kr/MWh (före pannan)
- tjockolja Eo5 LS	1750 kr/ m^3 (exkl lagring)
- el	270 kr/MWh

(Observera att bl a kolskatten ökat sedan mitten av 1983 med närmare 100 kr/ton.)

3.5 Värmepump med säsongslagring

När det gäller värmepump med säsongslagring har kostnaderna beräknats för tekniken med grundvattenlager (akviferlager). Detta bedöms vara den billigaste lagertypen, samtidigt som dess potential är stor (4, 5).

De kostnadsuppgifter som anges är baserade på kalkyler. Någon uppdelning av kostnaden i delposter har ej gjorts bl a därför att anläggningskostnaden (lagervolymen) inte är direkt kopplad till effekten på värmepumpen. I stället har kurvan för värmepump, avlopp använts och ett påslag har gjorts på denna motsvarande kostnaderna för lagerhållning.

För utnyttjande av grundvatten som lager erhålls med ett antaget möjligt uttag av 7 kWh/ m^3 , år följande kostnader för enbart lagerhållningen.

Effekt från värmepump, MW	Anläggn.- kostnad, kr/ m^3	Årskostnad kr/ m^3 , år	Specifik kostnad, kr/MWh
1-2	2	0,21	29
3-10	1,5	0,15	22
>25	1	0,10	15

Årskostnaden är beräknad med 6% ränta och 15 års avskrivning med hänsyn till grundvattenbrunnarnas livslängd.

3.6 Sammanställning av produktionskostnader. Osäkerheter

I Tabell 1 på nästa sida sammanställs kostnads-posterna för de olika produktionsslagen och de valda effektstegen mellan 1 och 100 MW.

Figur 3 illustrerar hur den fasta kostnaden utslagen per MWh producerad värme beror av effektstorlek och utnyttjningstid.

Resultaten vad gäller uppskattningen av de totala produktionskostnaderna (fasta + rörliga) redovisas i diagrammen i Figur 4 till 11. I dessa har bränslekostnaden respektive elkostnaden för den praktiska användningens skull (men måhända något ologiskt) lagts i botten av diagrammen.

För att få fjärrvärmeproduktion med lägsta totala kostnad, kombineras normalt olika produktionsslag. Baslasten (lång utnyttjningstid) produceras t ex med fastbränsle, medan topplasten (kort utnyttjningstid) vanligen produceras med olja. Diagrammen ger därför kostnadsdata för de olika produktionsslagen vid olika utnyttjningstider.

Osäkerheten i kostnadsuppskattningarna kan bli betydande. Dels varierar kostnaderna redan idag av olika skäl som nämnts ovan, dels kan kostnadsutvecklingen bli olikartad för olika poster, varför deras inbördes relationer ändras med tiden.

Sådana frågor behandlas ingående i andra nationella studier. Vi nöjer oss här med att antyda osäkerheternas storlek och betydelse:

Anläggningskostnaderna för de oljeersättande produktionsslagen torde kunna variera med +25%. Här finns bl a statliga bidrag att beakta.

För tjockolja bedöms motsvarande variation till +10%.

Variationerna i bränslepriser är stora, och man bör räkna med för

* kol	+100 kr/ton	motsv +25%
* biobränsle	+20 kr/MWh	motsv +20%
* tjockolja	+250 kr/m ³	motsv +15%
* el	+40 kr/MWh	motsv +15%

Osäkerheten i att bestämma ett totalt produktionspris för värmen åskådliggörs av Figur 12, där anläggningskostnaden varierats med 25% och bränslekostnaden med 20%. Variationen i anläggningskostnad ger måttlig inverkan, åtminstone för utnyttjningstider större än 4 000 timmar. Ändrad bränslekostnad har däremot stor inverkan på totalkostnaden.

Tabell 1. Sammanställning av produktionskostnader

Kostnadspost	Anläggningseffekt, MW							
	1	2	3	5	10	25	50	100
Energislag								
Anläggningskostnad, kr/kW								
* kol	-	-	-	-	1700	1500	1200	1100
* biobränsle	2700	2500	2300	2000	1500	1200	1100	900
* värmepump avlopp	2850	2600	2400	2150	1750	1600	1600	1600
* olja	1500	1300	1100	900	600	500	400	400
Kapitalkostnad, kr/kW,år								
* kol	-	-	-	-	148	131	105	96
* biobränsle	235	218	201	174	131	105	96	78
* värmepump avlopp	294	268	247	221	180	165	165	165
* olja	131	113	96	78	52	44	35	35
Personal, antal tjänster								
* kol	-	-	-	-	7	10	13	15
* biobränsle	0,8	1	1,5	2	4	7	10	13
* värmepump avlopp	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,5
* olja	0,2	0,5	1	1	2	4	5	7
Personalkostnad, kr/kW,år								
* kol	-	-	-	-	112	64	42	24
* biobränsle	128	80	80	64	45	32	21	21
* värmepump avlopp	-	-	-	-	8	3	2	1
* olja	32	40	54	32	32	26	16	11
Drift o. underhåll, kr/kW,år								
* kol	-	-	-	-	119	105	84	77
* biobränsle	125	125	120	110	75	60	55	45
* värmepump avlopp	100	91	84	75	61	56	56	56
* olja	45	39	33	27	18	15	12	12
Total fast kostnad, kr/kW,år								
* kol	-	-	-	-	379	300	231	197
* biobränsle	488	423	401	348	270	210	183	144
* värmepump avlopp	394	359	331	296	249	224	223	222
* olja	208	192	183	137	102	85	63	58
Rörliga kostnader, kr/kWh								
* kol	$\frac{1}{0,85} \times \frac{1}{7,0} \times 480 (1+0,4 \times 0,0872) \times \frac{1}{1000} = 0,08$							
* biobränsle	$\frac{1}{0,80} \times 80 \times \frac{1}{1000} = 0,10$							
* värmepump avlopp	$\frac{1}{3,0} \times 270 = 0,09$							
* tjockolja	$\frac{1}{0,88} \times \frac{1}{10,8} \times 1750 (1+0,4 \times 0,0872) \times \frac{1}{1000} = 0,19$							

4. Distributionskostnad

Distributionssystemets specifika anläggningskostnad för olika värmetätheter och bebyggelsetyper visas i Figur 13 och Figur 14.

Kurvorna är hämtade ur utredningen Stoseb 80 (6). Genom jämförelse med dagsaktuell utredning av specifik ledningskostnad utförd av Fjärrvärmebyråen (7) kan konstateras att prisnivån i stort är densamma i Mellansverige idag som Stoseb 80:s antagna ledningskostnader. Se Figur 15. Stoseb-kurvorna för hela distributionssystemets kostnad har därför tagits oförändrade. Endast full anslutning (100%) samt individuell anslutning beaktas i de schablonmässiga kostnadsberäkningarna.

Kapitalkostnad för distributionsnätet har beräknats med 30 års avskrivningstid och 6% ränta. Resultaten redovisas i diagrammen i Figur 16 och 17.

Huvudledningar inom distributionsområdet ingår i ovan angivna kostnader. Om det måste byggas sträckor av huvudledningar utan abonnenter (mellan delområden, eller fram till värmecentral) bör ett tillägg göras för dessa sträckor. Kostnadsuppgifterna i Fig 15 kan då användas.

Drift- och underhållskostnader har i Stoseb 80 angetts till 1% av anläggningskostnaden för ledningsnätet. Här försummas denna kostnad.

Kostnaden för ledningsförluster är däremot av betydelse och beror av

- relativa förlusten (% av levererad energi)
- energipriset

De relativa förlusterna har beräknats i Stoseb och återges i Figur 18. Ledningsförlusterna har beräknats för PEH-kulvert isolerad med Serie III för DN 15-40 och med Serie II för större dimensioner. Medeltemperaturen i ledningarna har antagits till 65°C och utomhustemperaturen till 6,6°C. Med ett annat val av temperaturnivå i nätet fås en ökning/minskning av förlusten motsvarande den procentuella förändringen i temperaturskillnad.

Medelkostnaden för energiförlusten blir avhängig det energipris man väljer. Genom att studera varaktighetsdiagrammet för dels producerad värmeeffekt och dels distributionsförlusten ser man att medelkostnaden för värmeförlusten i realiteten blir lägre än medelkostnaden för producerad värme p g a längre utnyttningstid. Innebörden av längre utnyttningstid är ju att andelen billig värme-

produktion i baslastanläggningen blir större. Detta innebär att man bör räkna med 10-20% lägre energipris på kulvertförlusterna än medelenergi-priset för producerad värme (8).

Den sammanlagda kostnaden för distribution av värme kan således uppskattas till

$$D_k = K_k + f \times P_k \times 0,85$$

där D_k = total distributionskostnad, kr/MWh
 K_k = distributionsnätets kapitalkostnad enligt Fig 16 och 17 (plus ev tillägg för huvudledningar)
 f = förlustprocent enligt Fig 18
 P_k = medelkostnad för värmeproduktion, beräknad enligt kap 3

Ny teknik kan förväntas leda till minskade anläggningskostnader. Detta studeras bl a av Studsvik Energiteknik i ett pågående BFR-projekt om distributionsstystem vid gruppcentraler (GRUDIS). En första uppskattning är att 20-35% lägre total anläggningskostnad kan uppnås för hela distributionsnätet upp till dimension DN 100. Också minskade kostnader för värmeförluster kan förväntas.

5. Intäkter för fjärrvärmerörelse

Den årliga intäkten till fjärrvärmerörelsen kan beräknas som

Intäkt från taxa
 + anslutningsavgifter
 - bonus
 - pannersättning
 = S:a årlig intäkt

5.1 Intäkt från taxa

Intäkten från taxa kan beräknas utgående från Värmeverksföreningens (VVF) alternativtaxa. Den baseras på kostnaden för abonnenternas tänkta alternativ, egen oljeeldad panncentral. Taxans konstruktion återges i Bilaga 2.

Taxeintäkterna för olika abonnentkategorier och anslutningseffekter anges i Figur 19. Taxenivån beror av de bränslepriser för olja som införs i taxeformlerna. I figur 19 har oljepriser vid halvårsskiftet 1983 införts (2340, 1880 resp 1800 kr/m³ för Eo 1,3 resp 4).

Figur 19 illustrerar också hur taxeintäkterna förändras om oljepriset förändras. Detta illustrerar även det förhållandet att taxenivån kan sättas lägre än alternativtaxan.

5.2 Anslutningsavgifter. Bonus. Pannersättning

Anslutningsavgiften erhålls som ett engångsbelopp vid anslutning, vilket medför att den reducerar kapitalkostnaden för investeringarna med (kr/MWh)

$$\frac{\text{ansl. avg} \times E}{E \times h} \times 0,0872 = \text{ansl. avg} \times \frac{1}{h} \times 0,0872$$

där E = anslutningseffekt, kW
h = utnyttjningstid, h/år

Bonus utgår årligen till abonnenterna med (kr/MWh)

$$\frac{(\text{ansl. avg.} \times E) \times 0,065}{E \times h} = \text{ansl. avg.} \times \frac{1}{h} \times 0,065$$

Pannersättning utgår under ett antal år efter abonnentens anslutning. Ersättning under dessa år uppgår överslagsmässigt till ca 1% av intäkten från taxan (exkl anslutningsavgiften). Tex med ersättning 6 kr/kW erhålls (kr/MWh)

$$\frac{6000 \times E}{E \times h} = \frac{6000}{h}$$

Sammanlagt utgör anslutningsavgifter, bonus och pannersättning, om vi antar anslutningsavgift 500 kr/kW och utnyttjningstid 2000 h/år

$$\frac{500\ 000 \times 0,0872}{2000} - \frac{500\ 000 \times 0,065}{2000} - \frac{6000}{2000} =$$

$$= 21,8 - 16,2 - 3,0 = 2,6 \text{ kr/MWh}$$

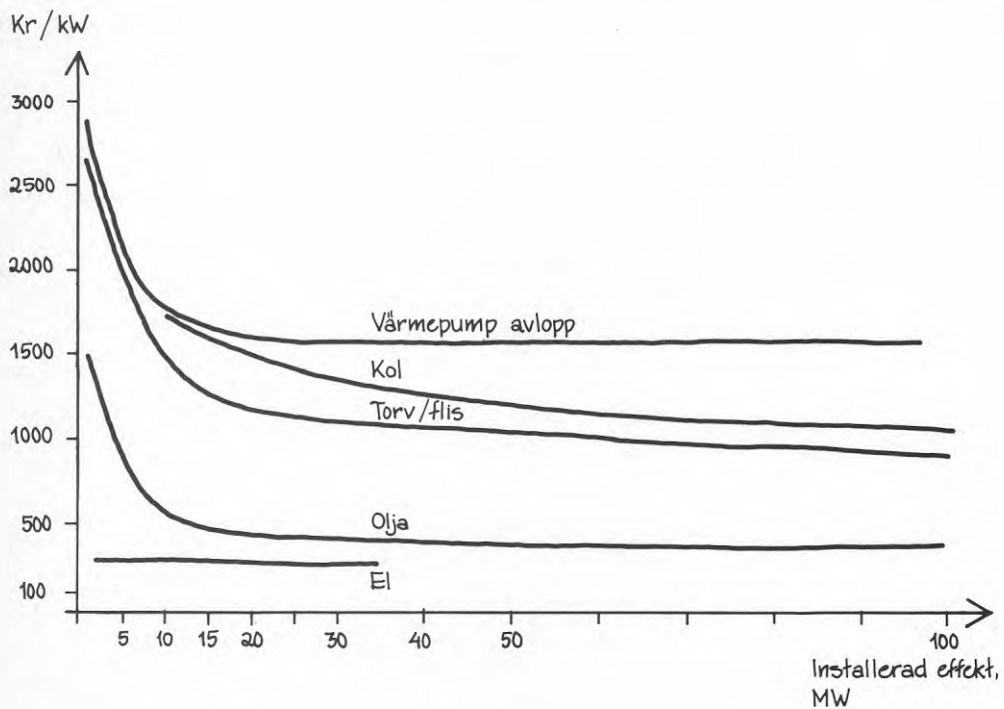
Slutsatsen blir: Vid en bedömning av rörelsens totala intäkter får man tillräcklig noggrannhet genom att sätta intäkter = taxaintäkter.

Referenser

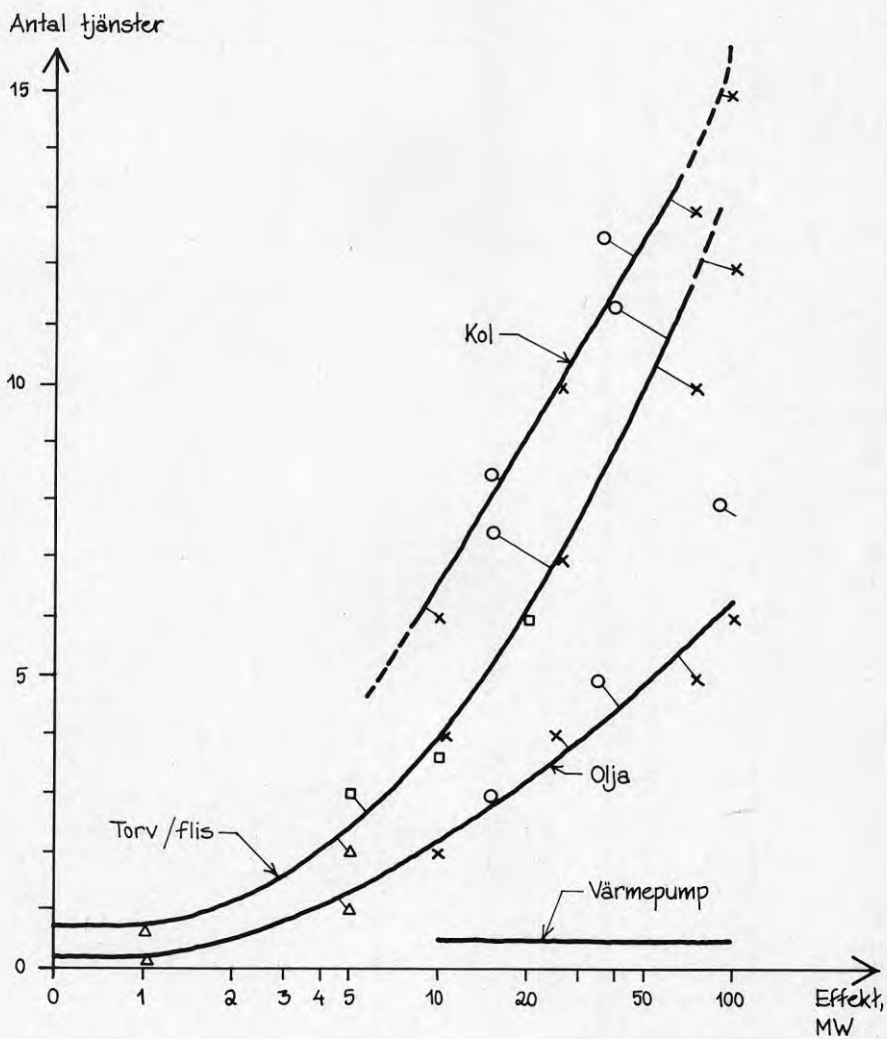
- (1) Nämnden för enegiproduktionsforskning, Bio-bränsle eller kol. NE 1981:10. Resultat inom NE-projekt 0560 14 Införande Bio, LiberFörlag 1981.
- (2) Kraftverksföreningens utvecklingsavdelning VAST, VAST-information, VAST nr 82:21, Stockholm 1982.
- (3) Statens Indutriverk, Oljeersättningsprogrammet i ett samhällsekonomiskt perspektiv, SIND PM 1983:6, Stockholm 1983.
- (4) Lundin, S-E, Naturvärme och energilagring i mark och vatten, Tidskriften Byggforskning 3, maj 1983, p. 9-12, Stockholm.
- (5) Hydén, H & Emmelin, A, Utnyttjbar potential för värmelagring i akviferer i Sverige, BFR-projekt 820579-6.
- (6) Stor-Stockholms Energi AB, Stoseb 80 Delprojekt "Ledningsbunden energi" DL, Slutrapport.
- (7) Fjärrvärmebyrån AB, Analys av anläggningskostnader för fjärrvärmekulvertar, Västerås 1983.
- (8) Werner, S, Analys av fjärrvärmedistributionens effektivitet. CTH energiteknik, Rapport A83-130. Göteborg 1983.

TOTALA ANLÄGGNINGSKOSTNADER

Medelvärden för olika anläggningar



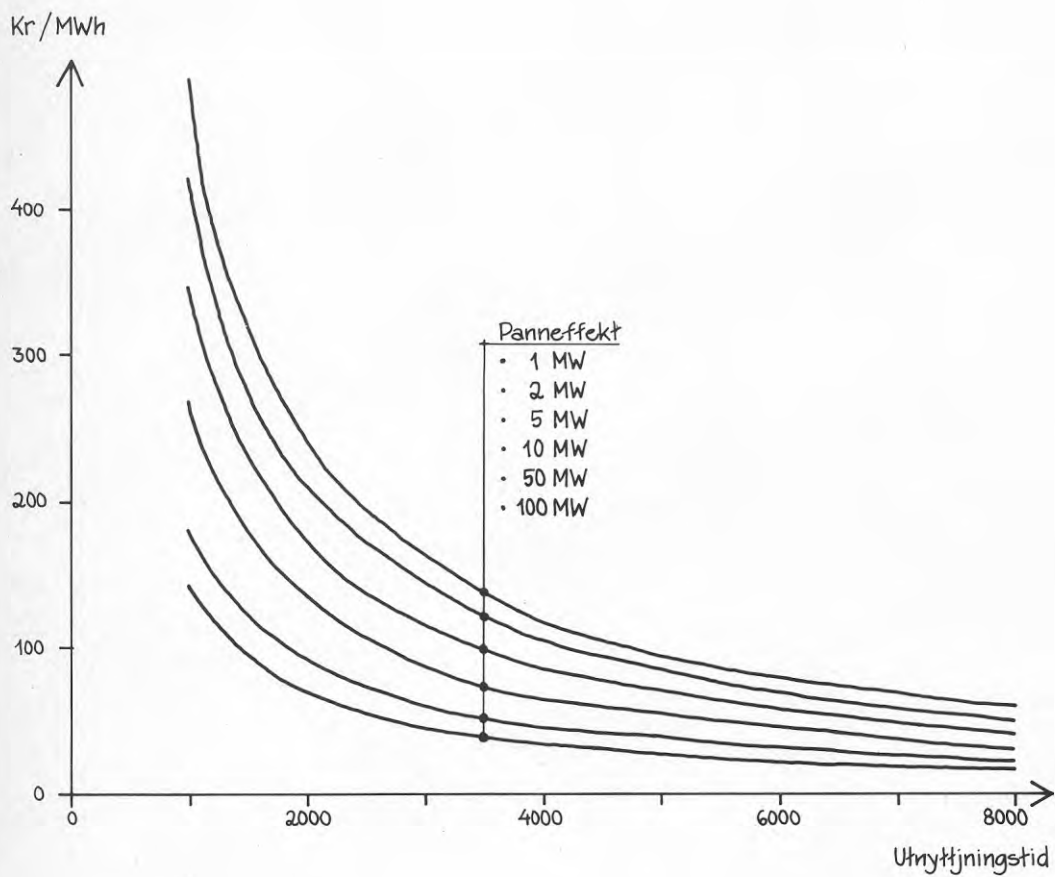
PERSONALBEHOV



- Källor: ○ Sind PM 1983:6
x Biobränsle eller kol, NE 1981:10
△ VBB Malmö
□ Theorells Energikonserter, Stockholm

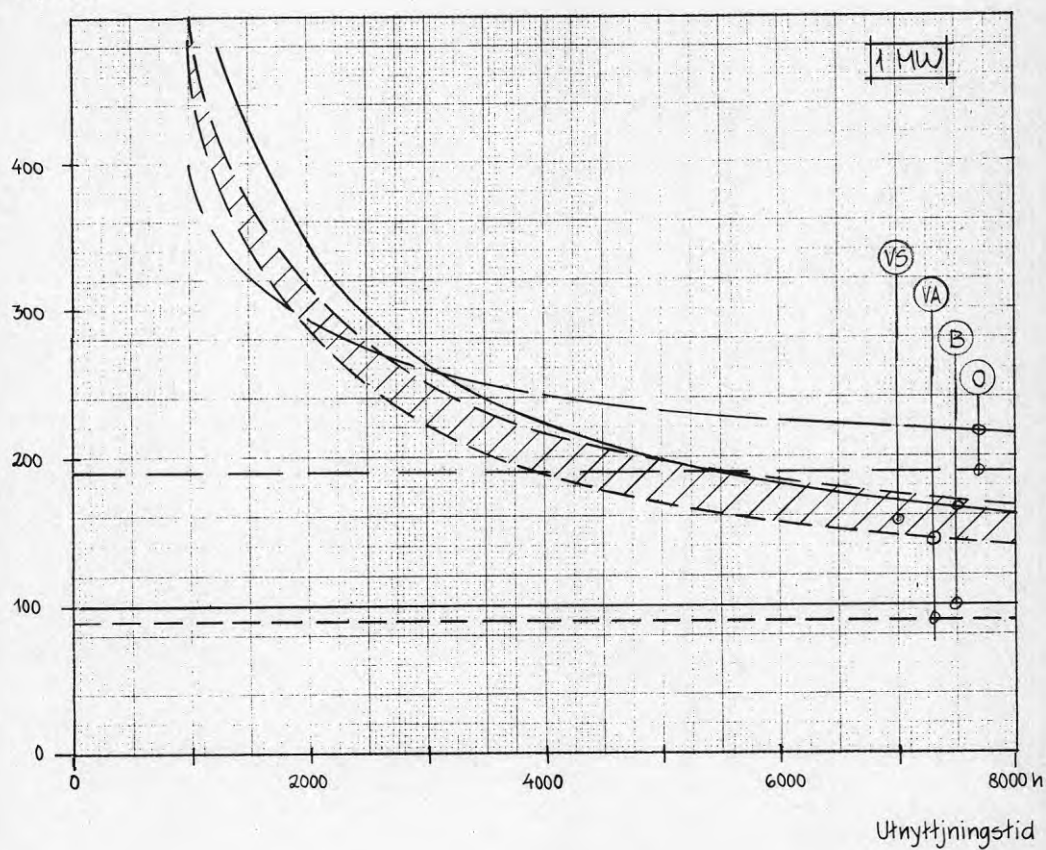
FASTA DELEN AV KÖSTNADEN

Exempel biobränsle



PRODUKTIONSKOSTNADER

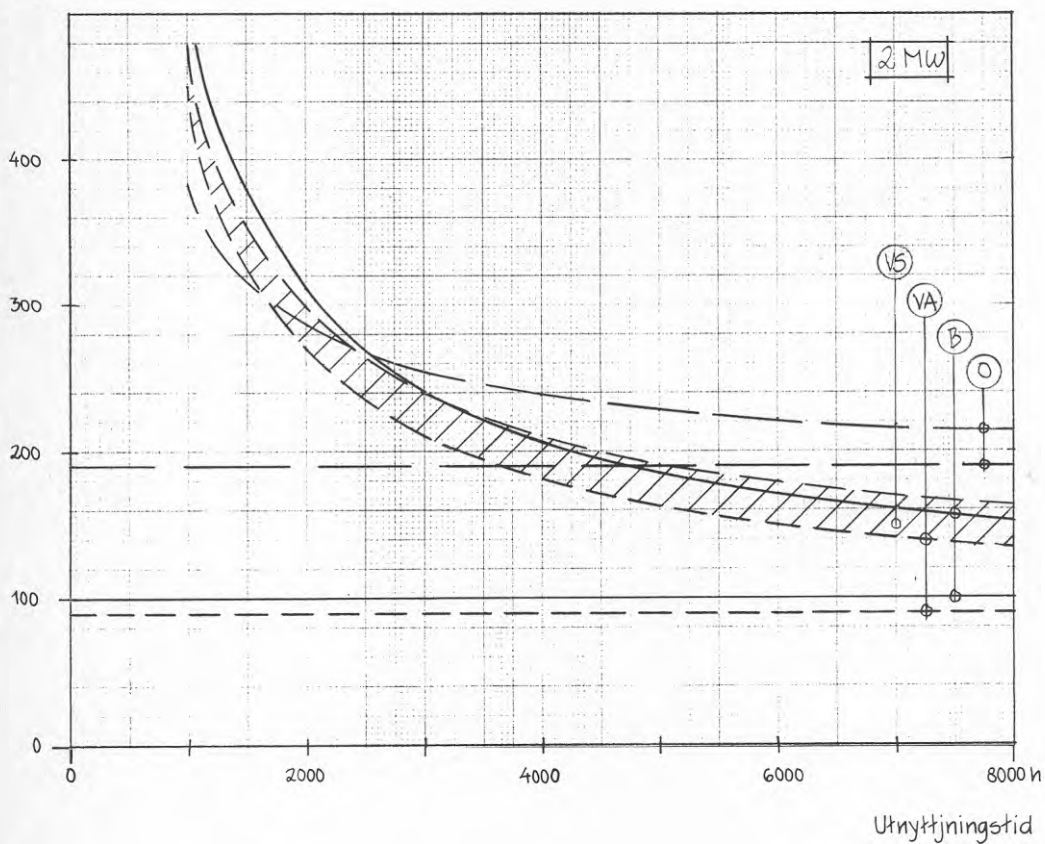
Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



- VS = värmepump med säsongslagring
- VA = värmepump, avlopp
- B = biobränsle (torv, flis)
- O = olja

PRODUKTIONSKOSTNADER

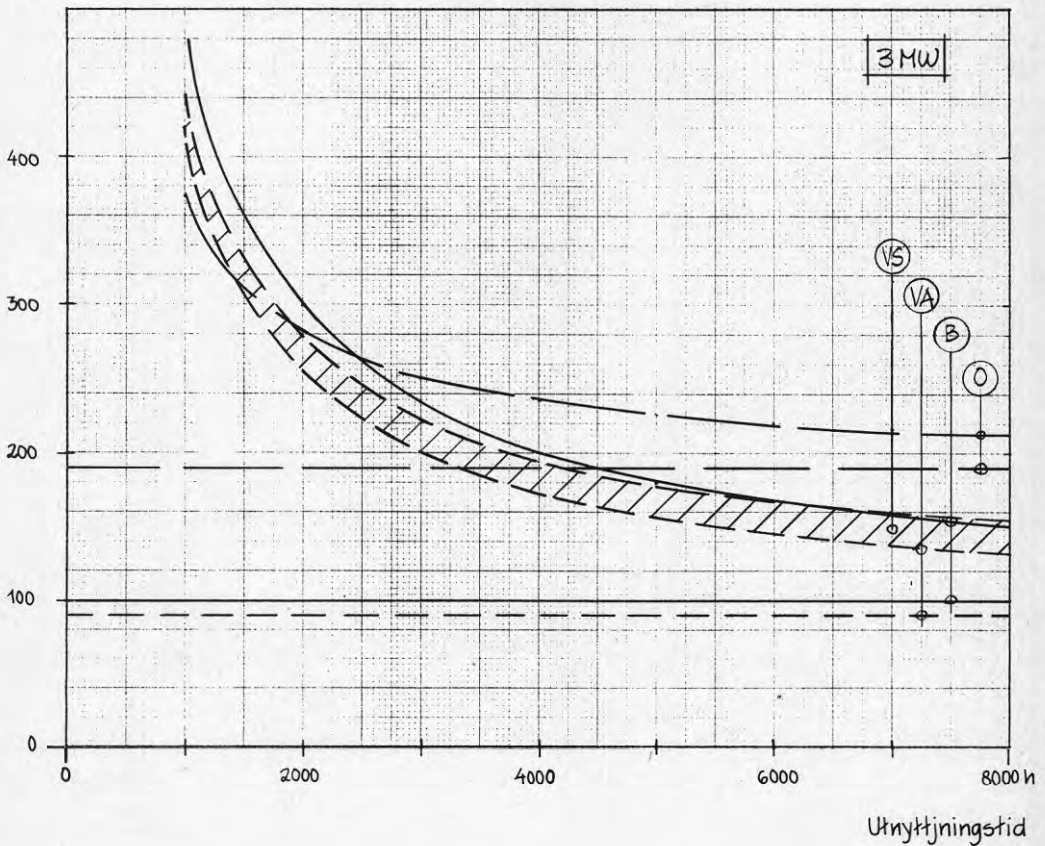
Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



- VS = värmepump med säsongslagring
- VA = värmepump, avlopp
- B = bibränsle (torv, flis)
- O = olja

PRODUKTIONSKOSTNADER

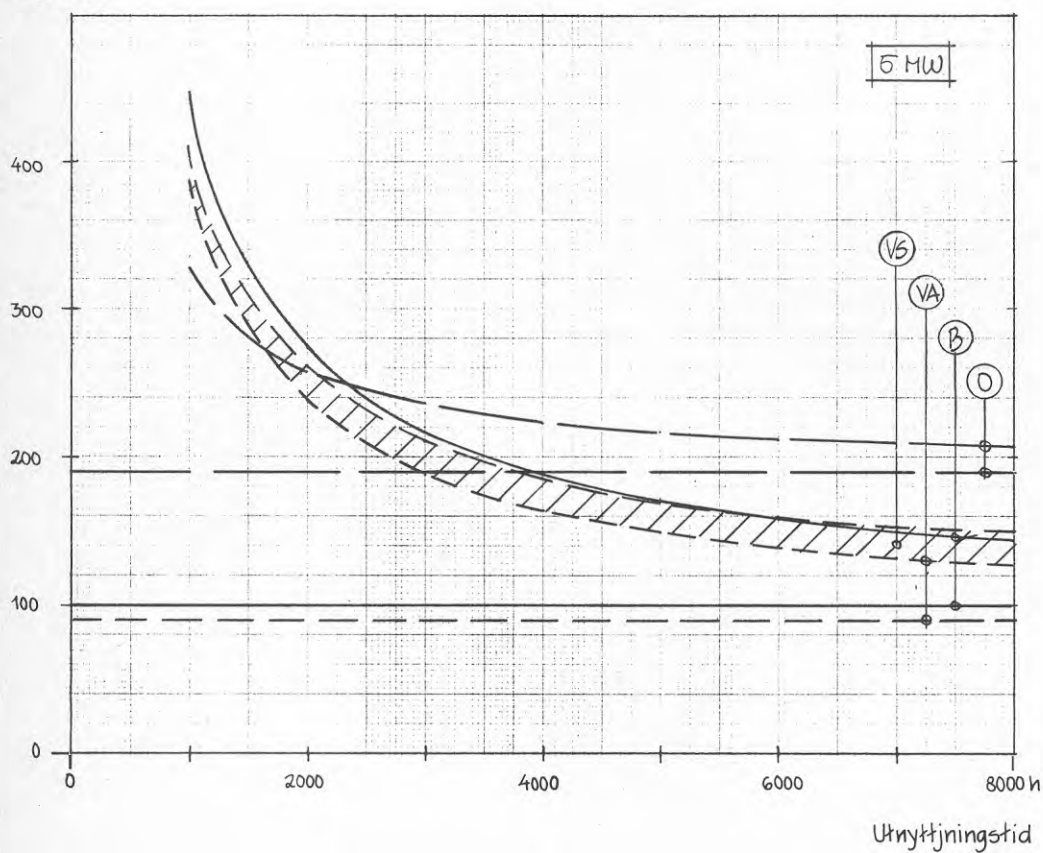
Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



- VS = värmepump med säsongslagring
- VA = värmepump, avlopp
- B = biobränsle (torv, flis)
- O = olja

PRODUKTIONSKOSTNADER

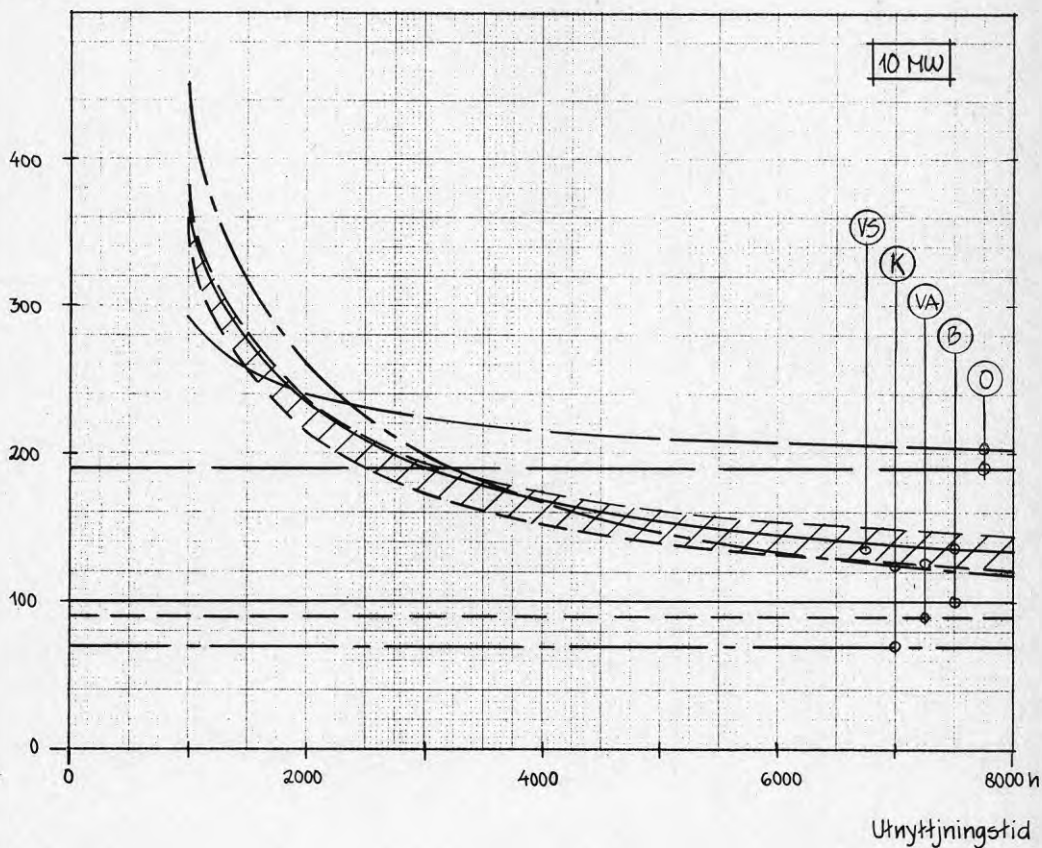
Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



- VS = värmepump med säsongslagring
- VA = värmepump, avlopp
- B = bibränsle (torv, flis)
- O = olja

PRODUKTIONSKOSTNADER

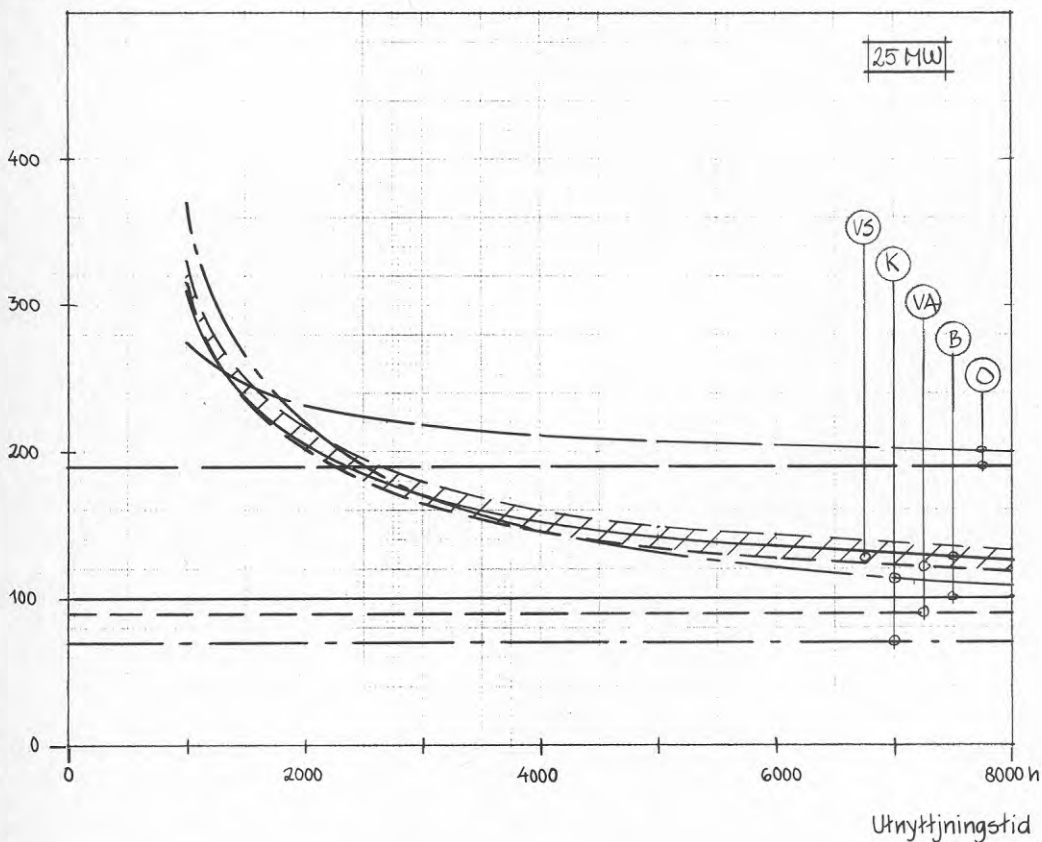
Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



- VS = värmepump med säsongslagring
- VA = värmepump, avlopp
- B = biobränsle (torv, flis)
- O = olja
- K = kol

PRODUKTIONSKOSTNADER

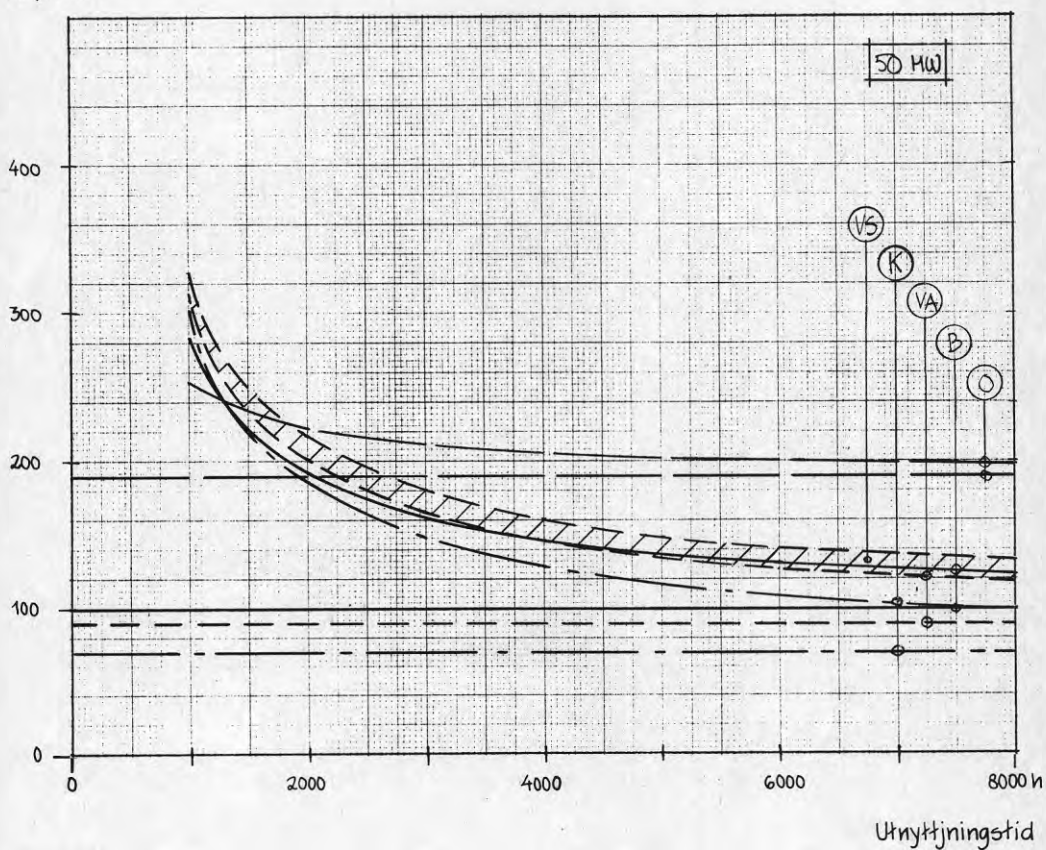
Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



- VS = värmepump med säsongslagring
- VA = värmepump, avlopp
- B = biobränsle (torv, flis)
- O = olja
- K = kol

PRODUKTIONSKOSTNADER

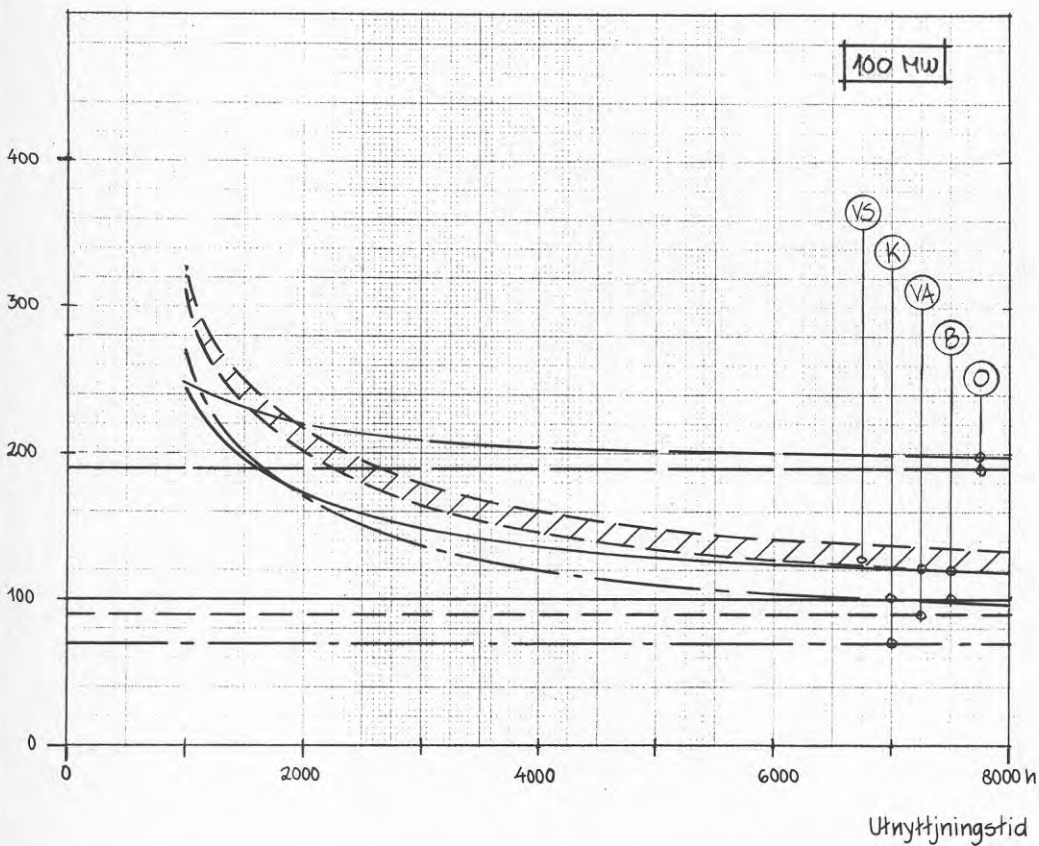
Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



- VS = värmepump med säsongslagring
- VA = värmepump, avlopp
- B = biobränsle (torv, flis)
- O = olja
- K = kol

PRODUKTIONSKOSTNADER

Kostnad för
prod. värme
kr/MWh



VS = värmepump med säsongslagring

VA = värmepump, avlopp

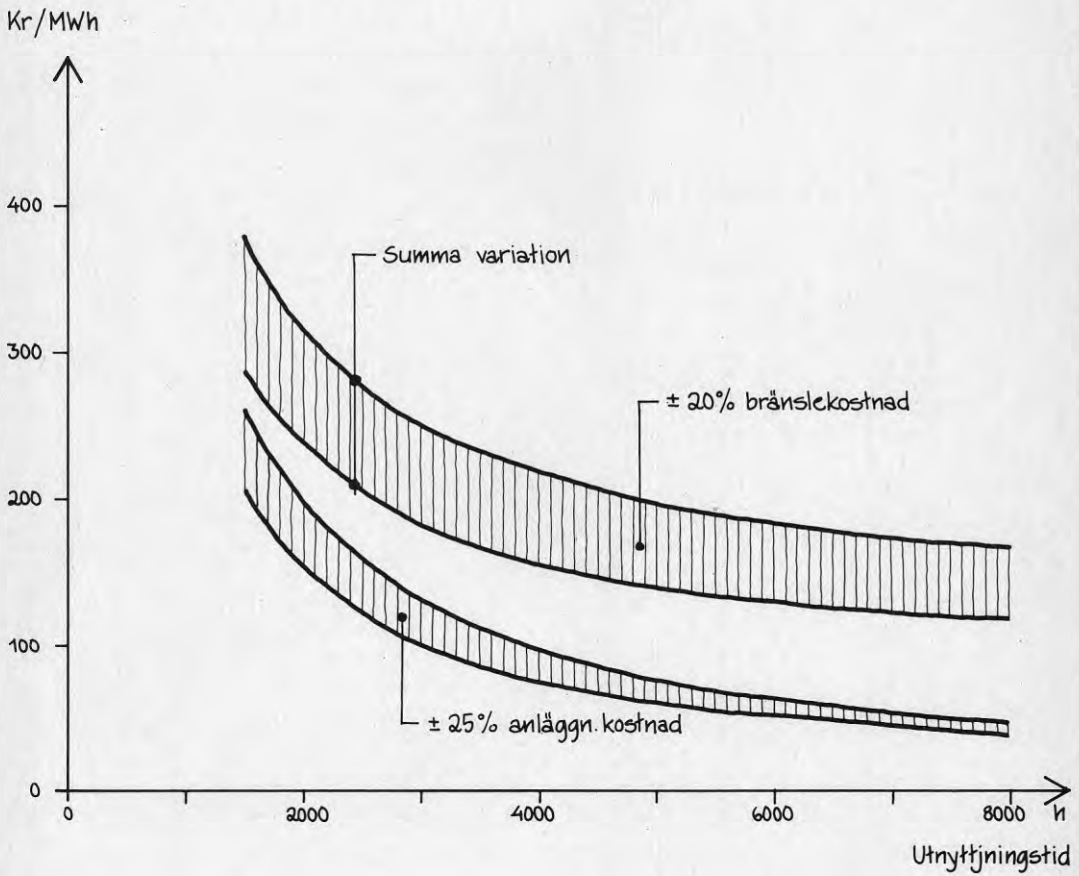
B = bibränsle (torv, flis)

O = olja

K = kol

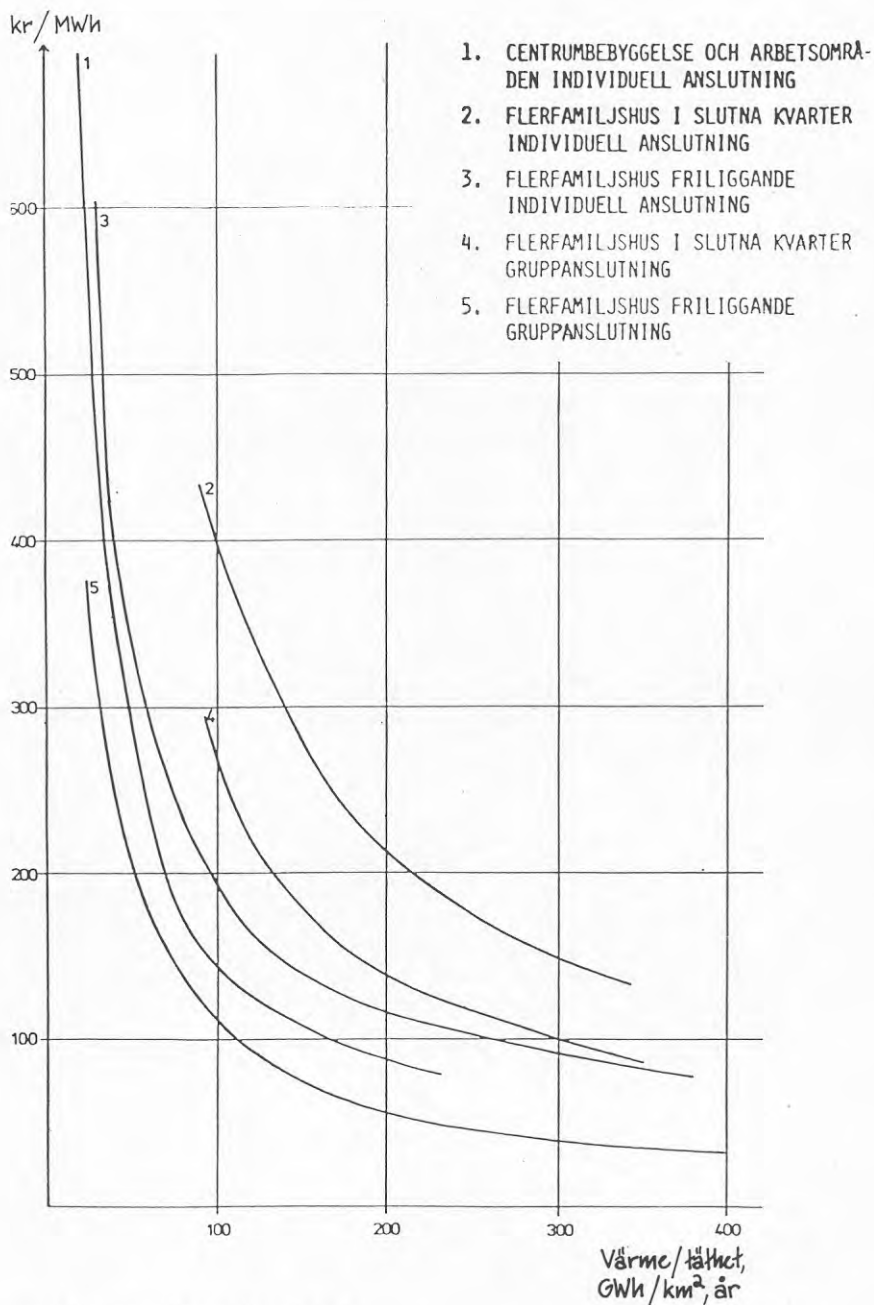
VARIATION I TOTAL VÄRMEKOSTNAD

Exempel bibränsle 5MW
Variation anlägg.n.kostnad $\pm 25\%$
Variation bränslepris $\pm 20\%$



ANLÄGGNINGSKOSTNADER FÖR DISTRIBUTIONSNÄT

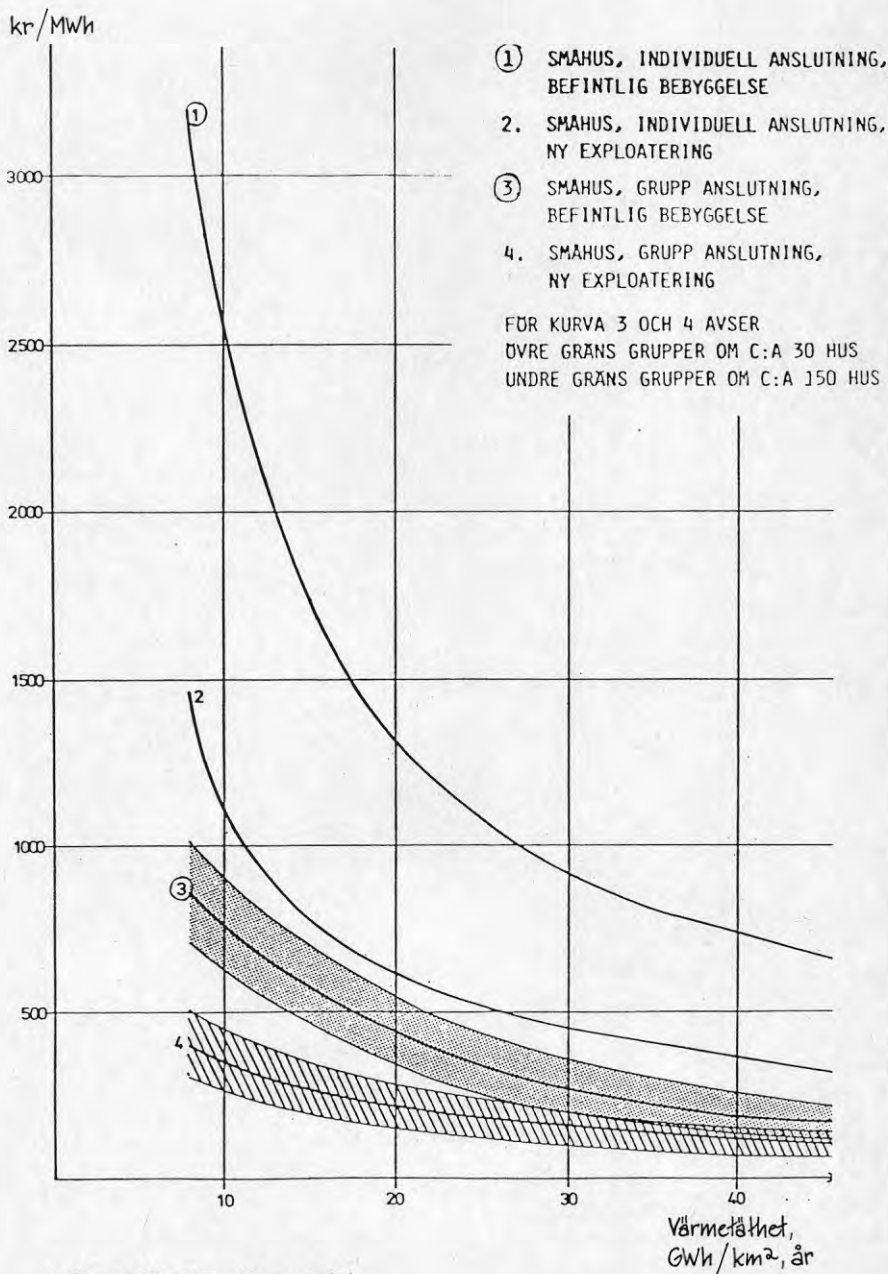
Exkl. abonnentcentraler och ev. sekundärnät.



Källa: STOSEB 80, ref. (6)

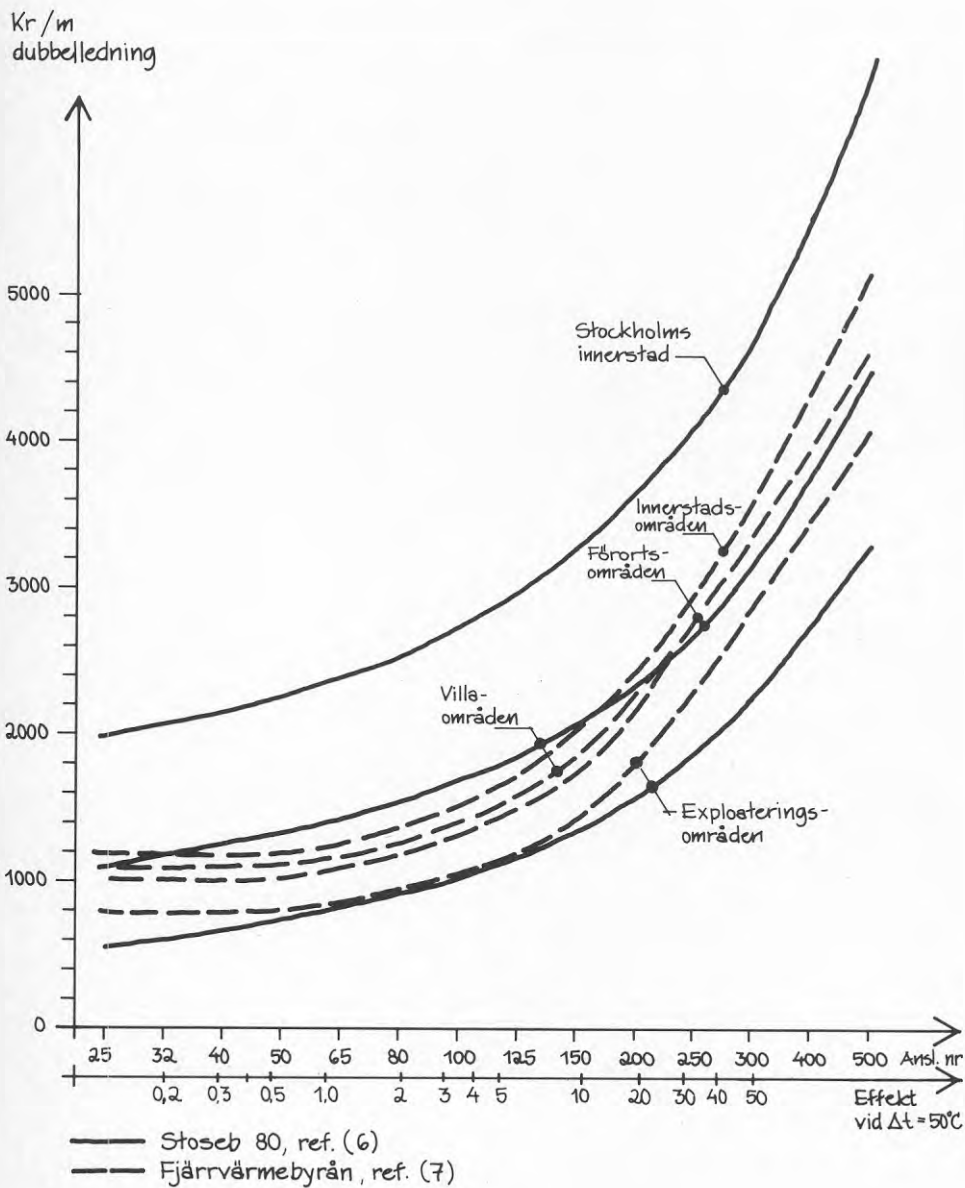
ANLÄGGNINGSKOSTNADER FÖR DISTRIBUTIONSNÄT

Småhusområden. Exkl. abonnentcentraler och ev. sekundärnät.



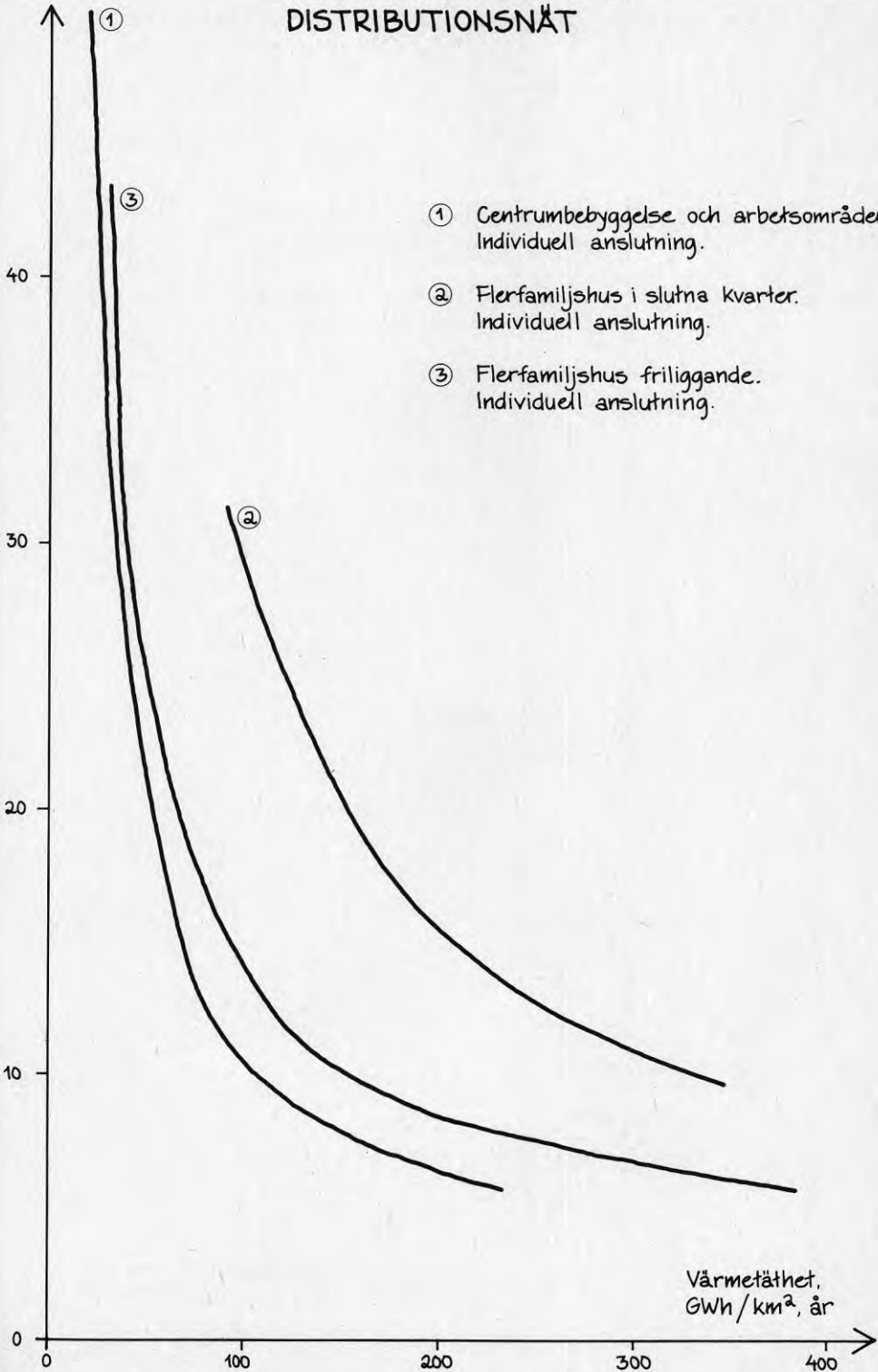
Källa: STOSEB 80, ref (6)

JÄMFÖRELSE LEDNINGSKOSTNADER



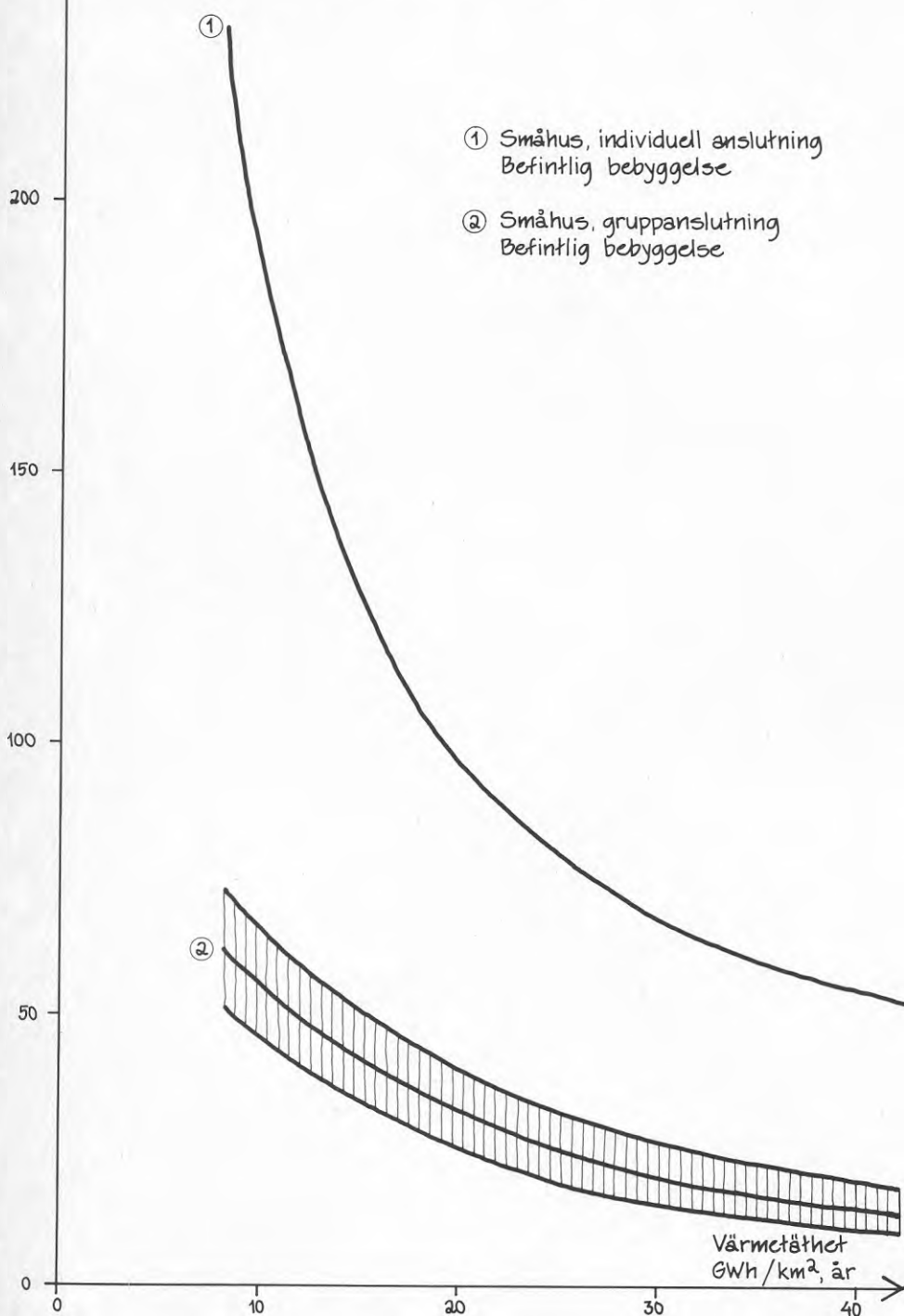
Kr/MWh, år

KAPITALKOSTNAD FÖR DISTRIBUTIONSNÄT



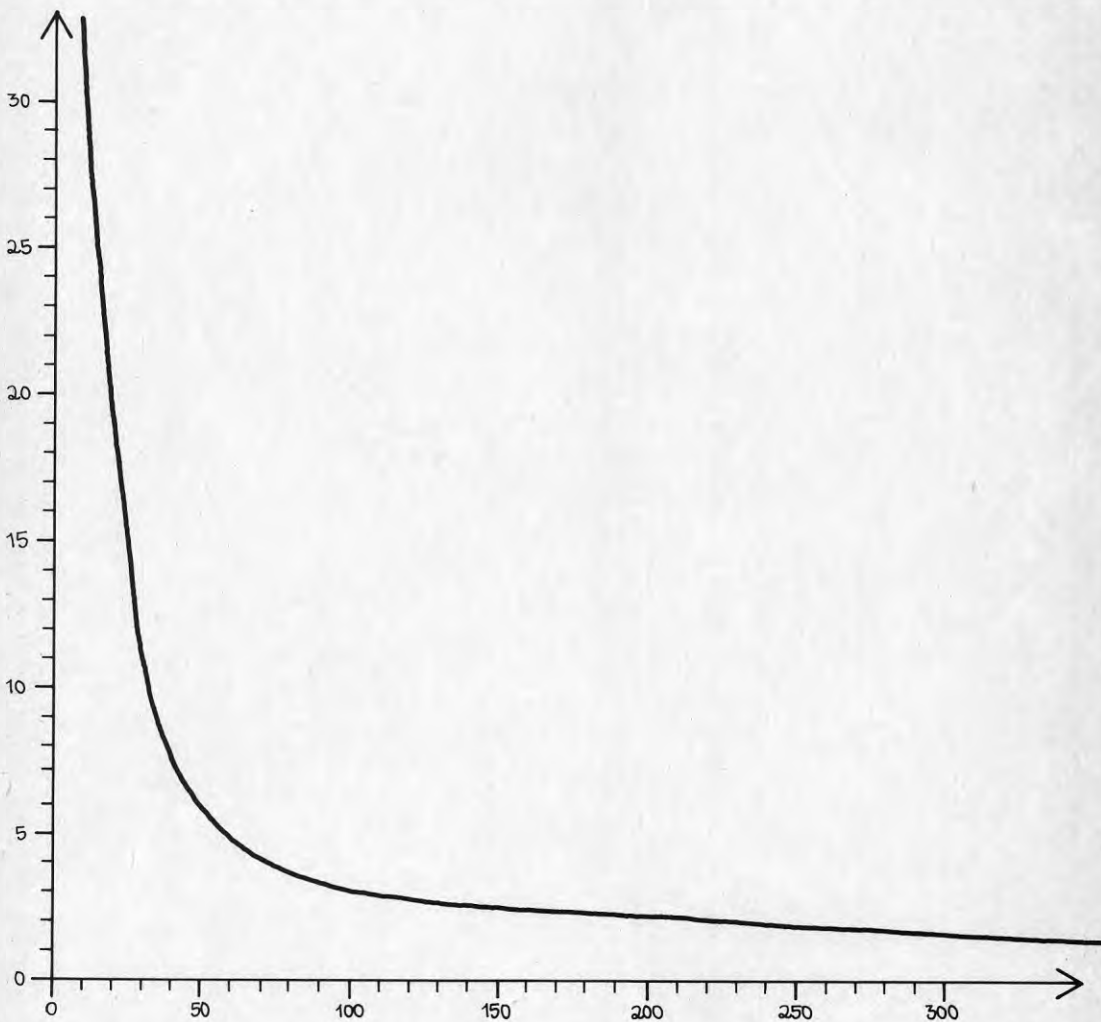
Kr/MWh, år

KAPITALKOSTNAD FÖR DISTRIBUTIONSNÄT



DISTRIBUTIONSFÖRLUSTER Exkl. stamkulvertnät

Distributionsförluster
i % av nettovärme-
behov

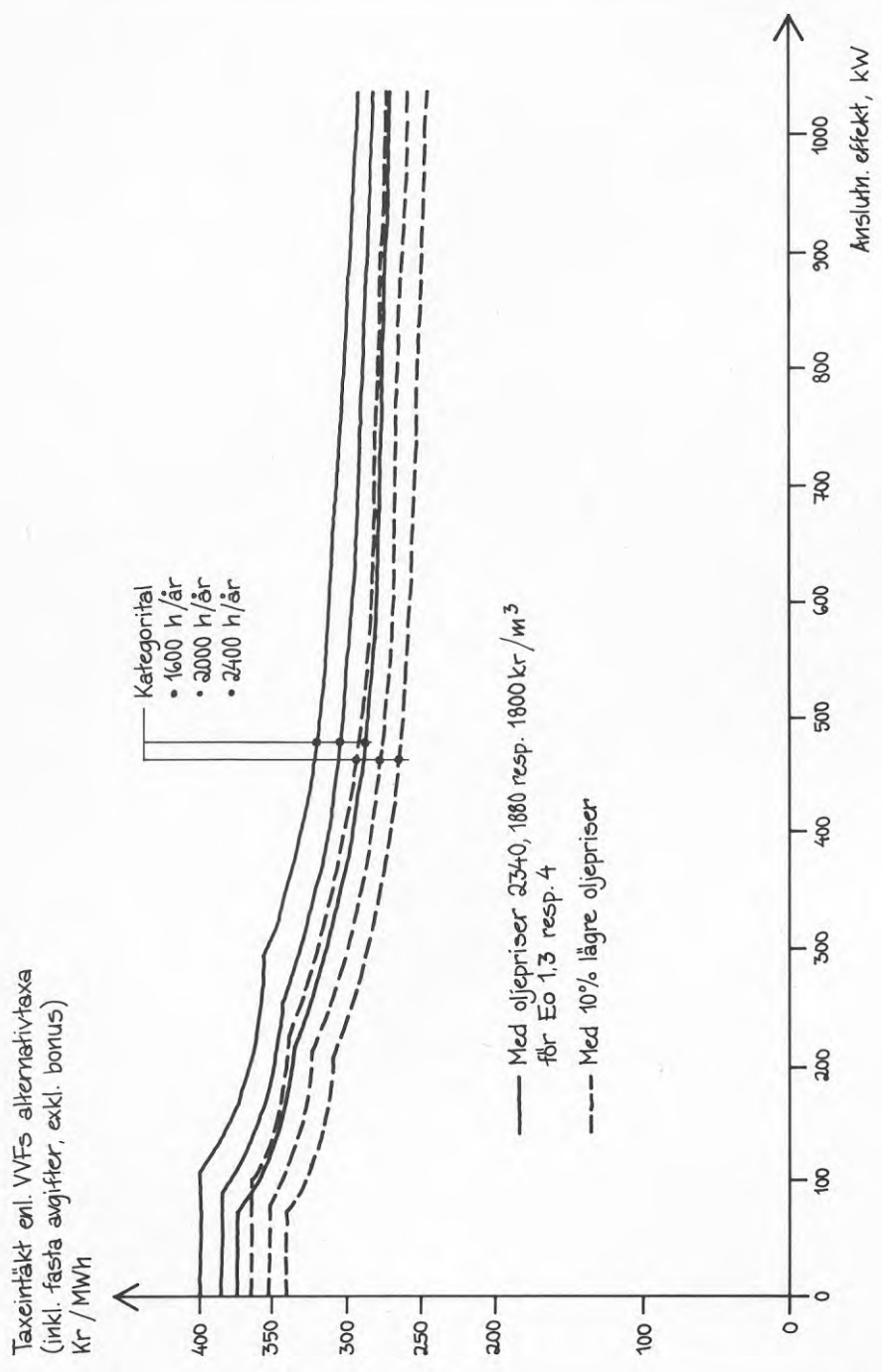


Källa: Stoseb 80

Värmetäthet
GWh/km², år

Förutsättningar: Nya ledningar, PEH-kulvert
Isolering Serie III för DN 15-40, Serie II för större dim.
Årsmedeltemp. fram 80°C, retur 50°C. Utomhus 6.6°C i medeltal
Ledningsnät enl. Stosebs typområden. Individuell anslutning.

TAXEINTÄKTER



LAGRINGSPLIKT FÖR OLJA

Om oljeförbrukningen i en anläggning under en 3-årsperiod överstiger 15 000 m³, utfärdar Överstyrelsen för Ekonomiskt Försvar ett föreläggande om plikt att lagra olja. Mängden olja kan variera, men normalt skall ca 40% av årsförbrukningen lagerhållas och därav en tredjedel på anläggningsplatsen. Dessutom kräver Svensk Byggnorm, att anläggningar, som inte är omställbara för eldning med inhemska bränslen, skall ha ytterligare ett lager olja motsvarande 5/12, eller ca 42%, av årsförbrukningen. Detta lager skall, med sänkt värmestandard, kunna räcka två år under en eventuell krisperiod. Tanken är också, att man under denna period skall kunna byta eller bygga om oljepannan så att inhemskt bränsle skall kunna utnyttjas.

För anläggningar i storleksklassen 5 och 10 MW blir, vid begränsat utnyttjande, oljeförbrukningen under 15 000 m³ olja per år. Bestämmelserna säger dock, att oljelager skall finnas för denna anläggningsstorlek. I de följande kostnadsberäkningarna antas samma lagringsplikt gälla som för större anläggningar, dvs ca 82% av årsförbrukningen då anläggningen inte kan eldas med inhemska bränslen.

Den lagringspliktiga oljemängden uttryckt i ton ges av:

$$M_{\text{olja}} = 0.82 \cdot \frac{t}{W_o} \cdot \frac{E}{n_o} \quad (\text{ton})$$

där

- t = anläggningens drifttid under 1 år (timmar)
- E = anläggningens effekt (MW)
- W_o = oljans värmevärde (11.4 MWh/ton)
- n_o = anläggningens verkningsgrad

Källa: (1)

FJÄRRVÄRMETAXA

Följande alternativtaxa har föreslagits av värmeverksföreningens taxekommitté 1981:

$$\text{Alt 1: } \frac{I}{115} \times 100 E + 0,14 W \times O_1$$

$$\text{Alt 2: } \frac{I}{115} (1\ 500 + 73 E) + (4 + 0,12 W) \times O_1$$

$$\text{Alt 3: } \frac{I}{115} (10\ 000 + 63 E) + (15 + 0,12 W) \times O_3$$

$$\text{Alt 4: } \frac{I}{115} (50\ 000 + 53 E) + (75 + 0,116 W) \times O_4$$

där

E = Den anslutna byggnadens max värmebehov i kW

W = Den per år uttagna värmemängden i MWh

I = Konsumentprisindex. (År 1980 = 100)

O_1 = Pris på Eo1 (2 340 kr/m³)

O_3 = Pris på Eo3 (1 880 kr/m³)

O_4 = Pris på Eo4 (1 800 kr/m³)

Oljepriset är s k referensbränslepriser för leverans av 4 m³. Angivna priser är de som nyttjats i denna utredning (halvårsskiftet 1983).

Det alternativ (1 till 4) som ger lägsta kostnad för abonnenten nyttjas. Härvid gäller att alt 1 nyttjas för mindre abonnenter och alt 4 för de stora.

3

INVENTERINGAR AV BRUKSAREA I FEM KOMMUNER

INVENTERINGAR AV BRUKSAREA I FEM KOMMUNER

Allmänt

I denna underlagsrapport redovisas resultat från de fältinventeringar som genomförts i projektets inledande skede. Syftet var att få fram "verkliga" uppgifter om bruksarea, och jämföra dem med uppgifterna i SCBs fastighetstaxeringsregister (FTR). Denna inventering har legat till grund vid utformningen av projektets kompensationsmetoder för bortfall av bruksarea.

Kompensationsmetoderna behandlas i bl a underlagsrapport 5, 6 och 10. Kontroller av deras utfall redovisas också i underlagsrapport 12.

Inventeringsarbetet

Inventeringsarbetet utfördes april-juni 1982. Uppgifterna om bruksarea (alt våningsyta) insamlades på plats genom samtal med kommunala förvaltningar, utnyttjande av kommunala inventeringar samt egna fältinventeringar. Där andra uppgifter saknades, uppskattades våningsytan som byggnadsyta mätt på karta gånger våningsantalet.

Syftet var att få en totalkontroll av främst lokalers och industrilokalers bruksarea över alla NYKO-områden i tätorterna i de fem kommunerna. Som underlag i fältarbetet användes kartor samt listor från FTR med dels FTRs totala bruksarea per NYKO fördelad på småhus, flerbostadshus, lokaler och industrilokaler, dels listning av alla fastigheter i FTR som saknade uppgift om bruksarea. För ett urval NYKO-områden gjordes också en total kontroll av bruksarea, uppvärmningssätt, ägarkategori m fl för alla fastigheter i NYKO-området.

Inventeringsarbetet innefattade inte några kontrollmätningar av uppgiven bruksarea, om denna uppgift bedömdes som rimlig.

Definition av saknad bruksarea

Den saknade ytan enligt inventeringen uttrycks som

$$\frac{\text{Inventerad area} - \text{area enl FTR}}{\text{Inventerad area}} \times 100 \quad (\%)$$

Vid bedömningen av resultaten måste man observera att:

- * FTR-uppgifterna avser registrets version i mars 1982. Sedan dess har ett antal kommuner meddelat rättelser, som införts i registret.
- * Saknade uppgifter för bostäder avser FTRs uppgift "bostadens yta". För småhus finns också "värdearea", som har ett mycket obetydligt bortfall (se PM 4).
- * Saknade uppgifter för lokaler beror i huvudsak på, att en mängd lokaltyper inte är skattepliktiga, nämligen
 - allmänna byggnader (ägda av stat eller kommun)
 - skolor
 - vårdbyggnader
 - kulturbyggnader
 - ecklesiastikbyggnader
 - bad-, sport-, idrottsanläggningar
 - kommunikations-, distributions-, reningsanläggningar
 - försvarsbyggnader

Resultat och kommentarer

Saknad bruksarea i FTR (mars 1982) jämförd med inventeringen erhöles till följande värden, uttryckt i % av total inventerad bruksarea:

Saknad bruksarea i FTR mars 82
jämförd med inventering (%)

Tätort	Bostäder	Lokaler	Industri- lokaler
Kumla	4	58	6
Kalix	12 (flerb hus)	76	2
Ytterbyn	-	41	0
Karlsborg	-	17	99
Töre	-	43	0
N Botkyrka	-	61	71
Tumba	-	71	56
Vårsta	-	48	-
Ängelholm	9 (småhus)	30	-
Munka-Ljungby	-	60	-
Malmö	9	41	29
Bunkeflo strand	0	86	50
Tygelsjö	36	80	51
Oxie	56	98	97
Käglinge	18	100	99
Kristineberg	45	100	65

Markering - avser att uppgiften ej studerats. Detaljer vad gäller lokalerna finns också redovisade i stapeldiagrammen i underlagsrapport 6, där man kan se inventerad area resp FTR-area per NYKO-område.

Vid läsning av tabellen ovan bör man beakta tätortens storlek - ett stort bortfall i procent i en liten ort handlar kanske om att 2-3 fastigheter saknas. Några ytterligare kommentarer:

Kumla: Saknade lokalytor härrör till 94% från följande statliga och kommunala lokaler:

Kriminalvårdsanstalten	25 000 m ²
Större skolor, 6 st	18 000 m ²
Vårdhem	14 000 m ²
Förvaltnings- och kulturlokaler	16 000 m ²

Saknade ytor per NYKO illustreras i Fig 1.

Kalix: Saknade lokalytor hänför sig nästan uteslutande till statliga och kommunala lokaler. Bortfallet 99% av industriyta i Karlsborg avser Karlsborgsverken, som i det närmaste helt saknar ytuppgifter i FTR:

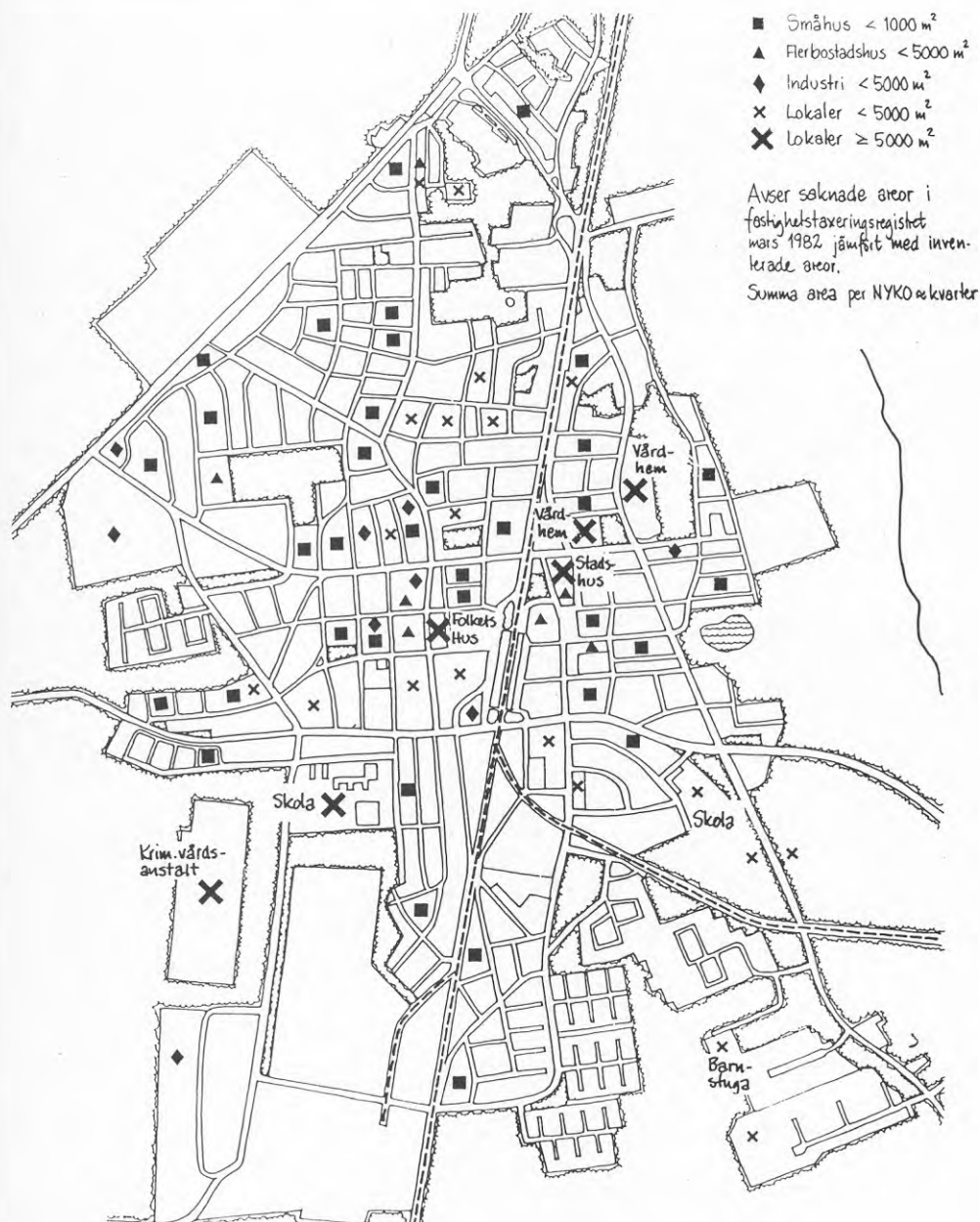
Botkyrka, Ängelholm: Samma typ av saknade lokalytor som ovan.

Malmö: Inventeringsuppgifterna är tagna från Malmö kommuns dataregister över ytor för bostäder, lokaler och industri. Detta register är fört på lägsta NYKO-nivå. Det är baserat på kommunens egna inventeringar, och à-jourfört till 1981.

Bortfallet av bostadsyta i de mindre tätorterna i Malmö kommun är stort, men i dessa tätorter är andel småhus mycket stor, och för dessa finns den alternativa uppgiften om "värdearea" att tillgå i FTR. Dess förekomst är som nämnts mycket god. De saknade lokalytorna i dessa mindre tätorter torde främst hänföra sig till skolor och andra kommunala byggnader.

SAKNADE BRUKSAREOR I FAST. TAX. REGISTRET

Kumla tätort



4

SCBs BORTFALLSREDOVISNINGAR
FÖR FASTIGHETSTAXERINGSREGISTRET

SCBS BORTFALLSREDOVISNINGAR
FÖR FASTIGHETSTAXERINGSREGISTRET

I samband med FASTPAK-verksamheten har SCB tagit fram bortfallsredovisningar för olika typer av byggnader. Projektet har erhållit sådana bortfallsredovisningar för pilotkommunerna och ytterligare några kommuner, totalt 10 kommuner:

Askersund
Botkyrka
Eslöv
Göteborg
Kalix
Kumla
Malmö
Skara
Ängelholm
Örnsköldsvik

Bortfall redovisas för småhusbyggnader, hyreshusbyggnader med huvudsakligen bostäder (typkod 22), hyreshusbyggnader med bostäder och lokaler (typkod 24), hyreshusbyggnader med huvudsakligen lokaler (typkod 28) och övriga hyreshusbyggnader.

För industribyggnader har erhållits en kvalitetsstudie utförd på den första versionen av FTR. Studien gäller samtliga industribyggnader i landet på annan fastighet (än jordbruksfastighet).

I tabellen på nästa sida redovisas bortfallet av olika variabler per hustyp i de 10 undersökta kommunerna.

Bortfall andel byggnader i % som saknar uppgifter

Variabel	Hustyp	Småhus	Hyreshus typ- kod 22	Hyreshus typ- kod 24	Hyreshus typ- kod 28	Hyreshus övrige	Industri (hela landet)
Bostadsyta		4,0	5,6	13,2	-	-	-
Bostadsyta/ värdearea ¹⁾		0,0	-	-	-	-	-
Lokalyta		-	-	12,5	5,2	22,8	-
Bruttoarea		-	-	-	-	-	10,4
Nybyggnadsår		5,1	4,4	6,6	7,4	14,0	9,3
Nybyggnadsår/ värdeår ²⁾		0,2	2,1	1,9	1,7	7,3	-
Husform		5,0	-	-	-	-	-
Friliggande/ Kedje-/Radhus		1,1	-	-	-	-	-
Ägarkategori		0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-
Huvudsakligt uppvärmsätt		1,1	6,7	7,6	16,0	55,2	-
Alternativt uppvärmsätt		5,2	8,5	10,0	18,7	55,2	-
Byggnads- stomme		5,1	5,4	7,5	16,0	55,8	-
Isolering		1,1	7,3	8,5	17,4	56,0	-
Tilläggsiso- lering efter 1973		5,2	7,7	8,8	17,3	55,1	-
Ventilations- sätt		5,1	7,2	8,1	17,0	55,1	-
Extra rök- kanal		5,1	15,7	16,6	27,5	65,9	-
Antal bygg- nader		138 337	8 547	3 003	1 610	314	104 248

1) För byggnad som saknar bostadsyta undersöks om det finns värdearea eller ej.

2) För byggnad som saknar nybyggnadsår undersöks om det finns värdeår.

- innebär att uppgift ej är relevant eller studerad.

Kommunvis redovisning av tabellen ovan framgår av tabell 1-5.

Ovanstående material har senare kompletterats för vissa kommuner, men resultatet har ej inarbetats i någon bortfallsredovisning av SCB.

SCBs kvalitetsstudie

På SCB upptäcktes i samband med att FTR upprättades att det byggnadsregister som Riksskatteverket levererat innehöll en del brister, framför allt beträffande energivariablerna, varför man gjorde en jämförelse mellan uppgifter på deklarationsblanketterna och i registret för ett representativt urval av ca 1500 småhus- och 2000 hyreshusbyggnader. Tre typer av fel kunde urskiljas:

1. Uppgifter fanns på blanketterna men saknades helt i registret.
2. Uppgifter från blanketterna var felaktigt överförda till registret.
3. För hyreshusfastigheter som saknade uppgift om huvudsakligt uppvärmningssätt på blanketterna, imputerades "annan panncentral", vilket inte är vanligast förekommande uppvärmningssätt för hyreshusbyggnader.

För hyreshusbyggnader (här avses byggnad med åtminstone en bostadslägenhet) noterades följande bortfall och fel (i %).

	1. Uppgifter saknas	2. Uppgifterna felaktiga
Huvudsakligt uppvärmningssätt	4,4	7,3
Alternativt uppvärmningssätt	15,9	5,3
Isolering	8,8	2,4
Tilläggsisoleringar efter 1973	8,6	4,9
Byggnadsstomme	4,7	5,7
Ventilation	6,2	6,6
Ägarkategori	10,2	0,0
Yta för bostäder	2,2	0,0
Nybyggnadsår	9,1	0,0

Felet i form av imputering av "annan panncentral" ökar andelen för denna uppvärmningsform från 13,9 % till 18,3 %. Dvs antal hyreshusbyggnader med "annan panncentral" som uppvärmningsform överskattas med 30%.

Bortfallet för småhusbyggnader var av betydligt mindre omfattning än vad som redovisats för hyreshusbyggnader. Uppgifter om isolering och huvudsakligt uppvärmningssätt saknades i stort sett inte eftersom bl a dessa variabler låg till grund för beräkning av standardpoäng i taxeringen.

Upprättning

Sedan ovanstående skrivning gjordes har ett antal kommuner ombetts komplettera sina uppgifter. Resultatet av denna upprättning har dock inte bearbetats av SCB på motsvarande sätt som ovan och kan därför inte inarbetas i denna underlagsrapport.

Tabell 1

BORTFALL SMÅHUS, - = inget bortfall, 0,0 = 0 < bortfall < 0.1

KOMMUN	ANTAL SMÅHUS- BYGGNADER	PROCENT SOM SAKNAR UPPGIFT OM													
		BOST- YTA	BOST.YTA VÄRDEÅR	NYBYGG- NÄRSÅR	NYB-ÅR VÄRDEÅR	HUS- FORM	BERGG- REDE/RAD	ÅGAR- KATEGORI	HUVUDS- UPPÅRBT.	ALTERN. UPPÅRBT.	BYGGN- STORLE	ISOLE- RING	TILLÄGG- ISOLE- RING	VENTIL- SÄTT	EXTRA BEKÄNN
BOTKYRKA	12547	16,0	0,0	10,0	0,2	1,6	2,7	0,0	2,5	3,3	3,3	2,7	3,3	3,3	3,3
ÅNGELHOLM	9605	0,3	0,0	0,3	-	3,0	1,5	0,1	1,4	4,2	4,2	1,4	4,2	4,2	4,2
MALMÖ	21603	9,8	0,0	11,6	0,8	12,6	0,4	0,0	0,4	8,8	8,8	0,4	8,8	8,8	8,8
ESLÖV	6755	8,8	-	10,3	0,3	2,1	1,0	0,0	1,0	8,4	8,4	1,0	8,4	8,4	8,4
GÖTEBORG	43669	1,2	0,0	2,1	0,1	2,9	1,8	-	1,8	3,7	3,6	1,8	3,7	3,7	3,7
SKARA	4788	0,1	0,0	0,2	-	6,9	0,3	0,0	0,3	4,9	4,7	0,3	4,9	4,7	4,6
KUMLA	4696	0,0	-	4,5	0,0	3,0	0,3	-	0,3	3,9	3,9	0,3	3,9	3,9	3,9
ÅRSERSUND	5666	0,2	0,0	11,1	0,0	16,1	1,0	-	1,0	5,6	5,6	1,0	5,6	5,6	5,6
ÖRNSKÖLDSVIK	21533	0,8	0,0	1,6	0,0	1,2	0,4	0,1	0,3	4,7	4,7	0,3	4,7	4,7	4,7
KALIX	7475	0,1	0,0	7,0	0,0	9,0	0,3	0,0	0,3	6,4	6,3	0,3	6,4	6,4	6,4
TOTALT		4,0		5,1	0,2	5,0	1,1	-	1,1	5,2	5,1	1,1	5,2	5,1	5,1
ANTAL	138337	5563		7120	262	6934	1616		31	1560	7127	7066	1585	7127	7066

Tabell 2

BORTFALL HYRESHUS, TYPKOD 22

KOMMUN	ANTAL BYGG- NADER	PROCENT SOM SAKNAR UPPGIFT OM											EXTRA BEKÄNN	
		BOSTADS- YTA	LOKAL- YTA	NYBYGG- NÄRSÅR	NYB-ÅR VÄRDEÅR	ÅGARE- KATEGORI	HUVUDS- UPPÅRBT.	ALTERN. UPPÅRBT.	BYGGN- STORLE	ISOLE- RING	TILLÄGG- ISOLE- RING	VENTIL- SÄTT		
BOTKYRKA	237	5,5		2,5	-	-	5,1	6,8	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	6,8
ÅNGELHOLM	225	21,3		7,6	1,3	-	1,3	3,6	2,2	2,7	2,7	2,7	1,8	4,4
MALMÖ	2335	6,4		2,8	0,6	-	5,3	6,9	5,7	5,6	6,8	6,2	16,3	
ESLÖV	266	12,0		1,9	1,1	-	12,0	14,7	12,8	13,2	13,9	12,8	12,4	
GÖTEBORG	3994	2,7		6,3	4,0	-	7,1	9,0	7,3	7,8	8,0	7,3	17,9	
SKARA	342	9,6		2,9	0,3	-	8,5	11,1	8,2	10,2	9,6	9,4	18,7	
KUMLA	163	3,7		0,6	-	-	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	6,1	
ÅRSERSUND	195	14,7		0,6	-	-	6,7	6,7	6,7	8,0	8,0	8,0	12,9	
ÖRNSKÖLDSVIK	619	7,9		2,9	0,3	-	10,0	11,1	10,0	11,0	10,5	10,8	10,8	
KALIX	171	8,8		2,9	0,6	-	7,0	7,6	4,7	4,1	4,1	5,3	14,6	
TOTALT		5,6		4,4	2,1		6,7	8,5	5,4	7,3	7,7	7,2	15,7	
ANTAL	8547	482		380	184		577	724	459	623	661	617	1345	

Tabell 3

BORTFALL HYRESHUS, TYPKOD 24

KOMMUN	ANTAL BYGG- NADER	PROCENT SOM SAKNAR UPPGIFT OM											
		BOSTADS- YTA	LOKAL- YTA	NYBYGG- NADSÅR	NYB-ÅR VÄRDEÅR	ÅGÅRKA- TEGORI	NYHUSÅR UPPÅRÅRN	ALTERN. UPPÅRÅRN	BYGGN- STORRE	ISOLE- RING	TILLÄGGS- ISOLEERING	VENTILA- TIONSSÄTT	EXTRA BENKÅRÅRN
BOTEVREKA	132	11,4	27,3	6,8	5,3	-	13,6	13,6	13,6	14,4	13,6	13,6	15,2
ÅNGELHOLM	124	27,4	22,6	13,7	0,8	-	4,8	5,6	4,0	8,9	5,6	8,9	10,5
MALMÖ	761	13,9	17,5	5,4	1,1	-	5,7	8,7	5,7	6,4	7,5	6,2	19,4
ESLÖV	148	29,1	16,9	4,1	2,0	-	12,2	18,2	14,2	14,2	16,9	16,2	12,2
GÖTEBORG	1177	4,2	3,6	8,2	3,2	-	6,3	8,8	6,5	7,3	7,1	6,3	17,2
SKARA	128	23,4	18,8	3,9	-	-	10,2	11,7	7,0	8,6	11,7	7,8	21,1
KUMLA	72	13,9	11,1	-	-	-	13,9	12,5	12,5	13,9	13,9	12,5	12,5
ÅSKERSLUND	75	25,3	21,3	2,7	-	-	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	8,0
SENSERLÅSVIK	309	23,0	17,2	4,5	-	-	11,3	12,9	11,3	12,6	11,3	11,7	12,3
KALIX	77	24,7	14,3	11,7	-	-	9,1	15,6	7,8	9,1	13,0	13,0	22,1
TOTALT		13,2	12,5	6,6	1,9	0	7,6	10,0	7,5	8,5	8,8	8,1	16,6
ANTAL	3003	396	377	200	57	0	228	301	227	257	264	243	498

Tabell 4

BORTFALL HYRESHUS, TYPKOD 28

KOMMUN	ANTAL BYGG- NADER	PROCENT SOM SAKNAR UPPGIFT OM											
		BOSTADS- YTA	LOKAL- YTA	NYBYGG- NADSÅR	NYB-ÅR VÄRDEÅR	ÅGÅRKA- TEGORI	NYHUSÅR UPPÅRÅRN	ALTERN. UPPÅRÅRN	BYGGN- STORRE	ISOLE- RING	TILLÄGGS- ISOLEERING	VENTILA- TIONSSÄTT	EXTRA BENKÅRÅRN
BOTEVREKA	42		7,1	16,7	-	-	19,0	19,0	19,0	21,4	19,0	19,0	21,4
ÅNGELHOLM	59		10,2	10,2	3,4	-	27,1	27,1	27,1	28,8	27,1	27,1	35,6
MALMÖ	399		7,8	6,3	0,3	-	7,8	10,0	8,0	9,3	8,8	8,0	20,6
ESLÖV	50		10,0	2,0	2,0	-	26,0	34,0	28,0	28,0	32,0	32,0	28,0
GÖTEBORG	733		3,1	11,5	2,7	-	13,5	16,8	13,1	14,7	14,9	14,6	27,3
SKARA	57		8,8	5,3	-	-	29,8	29,8	29,8	33,3	31,6	29,8	52,6
KUMLA	18		-	-	-	-	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	27,8	33,3
ÅSKERSLUND	26		-	11,5	-	-	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	38,5	50,0
SENSERLÅSVIK	183		4,4	4,4	1,6	1,1	30,6	33,3	30,6	32,2	32,2	31,7	31,7
KALIX	43		4,7	4,7	-	-	7,0	9,3	7,0	7,0	7,0	9,3	20,9
TOTALT			5,2	7,4	1,7	0,1	16,0	18,7	16,0	17,4	17,3	17,0	27,5
ANTAL	1610		83	120	27	2	258	301	257	281	279	273	442

Tabell 5

BORTFALL HYRESHUS, TYPKOD ÖVRIGA

KOMMUN	ANTAL BYGG- NADER	PROCENT SOM SAKNAR UPPGIFT OM											
		BOSTADS- YTA	LOKAL- YTA	NYBYGG- NADSÅR	NY3-ÅR VÄRDEÅR	ÅGÅRKA- TEGORI	HUVUDSÄKL UPPÅRDEN	ALTERN. UPPÅRDEN	BYGGN- STORLE	ISOLE- RING	TILLÄGGS- ISOLERING	VENTILA- TIONSÅTT	EXTRA BESKRIFNING
BOTKYRKA	21	66.6	42.9	23.8	4.8	-	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	28.6	33.3
ÅNGELHOLM	11	90.9	9.1	27.3	-	-	63.6	63.6	63.6	81.8	63.6	63.6	72.7
MALMÖ	30	100.0	16.7	20.0	16.7	-	53.3	56.7	56.7	53.3	53.3	56.7	80.0
ESLÖV	20	85.0	25.0	10.0	5.0	-	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	4.0	40.0
GÖTEBORG	156	90.4	30.1	15.4	10.3	-	51.9	51.9	47.4	51.9	51.9	51.9	64.7
SKARA	9	100	-	-	-	-	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6	55.6	66.7
KUMLA	5	80.0	-	-	-	-	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0
ÅSKERSUND	17	86.2	-	5.9	-	-	70.6	70.6	70.6	70.6	70.6	70.6	82.4
ÖRNSKÖLDSVIK	43	74.4	11.6	7.0	-	-	79.1	79.1	79.1	81.4	79.1	79.1	79.1
KALIX	2	100	-	-	-	-	50	50	50	50	50	50	100
TOTALT		(872)	22.8	14.0	7.3	0	55.2	55.2	52.8	56.0	55.1	55.1	65.9
ANTAL	314	(274)	72	44	23	0	173	173	166	176	173	173	207

5

Janos Szegö, CFD:

SKATTNING AV TÄTORTERS BEBYGGELSEMASSA
OCH DESS GEOGRAFISKA FÖRDELNING
MED HJÄLP AV BEFOLKNINGSDATA

Utvecklingsenheten

1983-02-28

Janos Szegö

BFR-projektet "Bebyggelsestruktur och värmeförsörjning"

Etapp: Skattning av tätorters bebyggelsemassa och dess geografiska fördelning med hjälp av befolkningsdata.

1. Syfte

Finns det möjligheter att vid beräkning av landets bebyggelsemassa utnyttja indirekta metoder? Närmare bestämt: finns det förutsättningar för användning av data om befolkningens storlek och geografiska fördelning för beräkning (skattning) av bebyggelsemassans storlek och geografiska fördelning?

Problemställningen ovan preciseras ytterligare beträffande tätorters bebyggelsemassa till två frågor.

- 1.) Finns det förutsättningar för skattning av enskilda tätorters (samlade) bebyggelsemassa med hjälp av befolkningsdata?
- 2.) Finns det förutsättningar för översiktlig bedömning av bebyggelsemassans fördelning inom enskilda tätorter med hjälp av uppgifter om befolkningens fördelning?

Den undersökning som avser att besvara frågorna ovan utgör en självständig etapp i BFR-projektet "Bebyggelsestruktur och energiförsörjning" vars mål skisseras i projektbeskrivningen (1982-02-15) på följande sätt.

"Projektet syftar till att beskriva Sveriges bebyggelsemassa på ett sådant sätt, att man kan bedöma möjligheterna att införa gemensam värmeförsörjning. Projektets största arbetsvolym ligger i bebyggelsebeskrivningen. Det gäller att med hjälp av befintliga nationella register göra en beskrivning av den svenska bebyggelsemassans fördelning på tätheter, bebyggelsegrupper, hustyper mm".

Den undersökningsetapp som redovisas i det följande bygger på författarens tidigare arbeten och har starkt koncentrerats till den rubricerade frågeställningen: skattning av bebyggelsemassa och dess geografiska fördelning. Resultaten är preliminära och avser främst att ange förutsättningar och riktlinjer för det fortsatta arbetet.

2. Bakgrund

2.1 Allmänt

Kravet på redovisning av tätorters fysiska uppbyggnad och deras inre differentiering återkommer gång på gång inom den fysiska samhällsplaneringen. Vid varje tillfälle konstateras att det nödvändiga dataunderlaget om bebyggelsens volym, innehåll, utnyttjandesätt och geografiska lokalisering antingen inte existerar eller är bristfällig eller täcker bara en del av det undersökta områdets byggnadsbestånd.

Våren 1966 påbörjades en undersökning om arealbehovet för sydsvenska tätorters tillväxt där samma iakttagelse gjordes: dataunderlag om tätorternas bebyggelseinnehåll saknades. För att trots detta göra provundersökningen möjlig utvecklades en metod för kartläggning av tätorters uppbyggnad och inre differentiering som baserades på befolkningsdata - som var tillgängliga, tillförlitliga, heltäckande och även i geografiskt avseende detaljerade - i stället för de saknade bebyggelsesdata. Denna provundersökning med Malmö som försöksområde genomfördes och redovisades först 1966 och 1967 (Szegö 1966, Szegö 1967). I samband med undersökningens slutliga redovisning (Szegö 1974) förelåg emellertid även fullständiga bebyggelsesdata. Vid en jämförande undersökning mellan tätortsbeskrivningen baserad på befolkningsdata å ena sidan och bebyggelsesdata å den andra visade det sig att det förelåg en höggradig korrelation mellan de båda metodernas resultat. Det är denna iakttagelse som ligger till grund för föreliggande undersökning.

Föreliggande undersökning genomförs inom starkt begränsade tidsramar. En av dess konsekvenser blev att någon litteraturgenomgång inte kunde genomföras. Referenserna inskränker sig följaktligen till de egna arbeten vilkas fortsättning denna rapport utgör. Utöver det omnämnes endast några få arbeten med vilkas innehåll förf. kom i beröring med under de förberedande diskussionerna till denna undersökningsetapp.

2.2 Presentation av metoden och dess tidigare användning

I den ovannämnda undersökningens begynnelsekedje gjordes några antaganden.

- 1.) För att man skall kunna bedöma en tätorts behov av tillväxtutrymme måste man känna till den redan existerande tätortens sätt att utnyttja marken (den rådande markanvändningen).
- 2.) Den rådande markanvändningen konstateras genom kartläggning av byggnadernas inre ytor och deras fördelning för olika ändamål.

När en sådan kartläggning visade sig vara omöjlig pga data-bristen, ställdes frågan: vad är markanvändning som man försöker kartlägga egentligen (dvs: vad är innebörden av begreppet markanvändning) och hur kan man kartlägga den på annat sätt?

Svaret på frågan blev: markanvändning är alla aktiviteter som bedrivs på ett område och byggnadsutrymmenas utnyttjande indikerar detta. Byggnadsutrymmenas storlek indikerar aktiviteternas omfattning (=mängd) och utrymmenas sammansättning antyder aktiviteternas art. Markanvändningen dvs aktiviteternas omfattning och art indikeras således med beskrivningen av den fysiska ram som bebyggelsen utgör för dessa aktiviteter.

Som alternativ till detta framträdde befolkningen som indikator. Befolkningen utgörs ju av de individer som regelbundet vistas i ett område och är verksamma där. Befolkningens täthet antyder då markanvändningens intensitet; befolkningens sammansättning anger aktiviteternas art.

Följaktligen genomfördes en kartläggning av befolkningstätheten inom Malmö tätort (se figur 9, snitt B - B överst t v). Den översta sektionen utgör ett snitt genom en modell som redovisar tätheten av nattbefolkningen inom Malmö tätort. Modellens grundplan utgörs av Malmö tätorts yta, indelad i områden (se skissen överst t h på figur 9, där även snittet B-B:s läge markeras). Modellens höjd anger nattbefolkningens täthet i resp område. Modellens samlade volym anger folkmängdens storlek inom tätorten. Den prickstreckade vertikala linjen som passerar sektionernas vänstra del anger läget av Malmös centrum. Den låga befolkningstätheten där - som antyder föga intensiv markanvändning - visar att modellen inte är en fullständig representation av markanvändningen.

En liknande modell över fördelningen av den förvärvsarbetande dagbefolkningen - se den svarta sektionen - markerar en hög täthet av befolkningen inom centrum, dvs hög intensitet av markanvändningen där. I de tätbebyggda och tätbebodda ytterområdena i tätorten är emellertid sysselsättningstätheten låg och därmed antyds en låg markanvändningsintensitet. Varken nattbefolkningens eller den förvärvsarbetande dagbefolkningens täthet är således lämplig var för sig som indikation för markanvändningen. Dessa båda modeller tillsammans - se den tredje sektionen uppifrån - ger emellertid en annan bild av en tätort, en bild som vi mycket väl känner igen, med den högsta totala befolkningstätheten i centrum och med hög total befolkningstäthet även i tätortens andra, intensivt bebyggda delar. Begreppet - den sammanlagda tätheten av boende nattbefolkningen och den förvärvsarbetande dagbefolkningen - döptes till total befolkningstäthet (TT) och dess innebörd gavs flera olika uttydningar (se Szegö 1974).

Kartläggning av den totala befolkningstäthetens variationer skedde främst i form av kartor.

En sådan kartserie visade först tätheten av boende (BT) dvs nattbefolkningens täthet (figur 7), tätheten av den förvärvs-

arbetande dagbefolkningen (sysselsättningstäthet, ST se figur 8), den totala befolkningstätheten, dvs den samlade tätheten av boende + sysselsatta per hektar (förkortad till TT, figur 13) och sysselsättningstäthetens procentuella andel av den totala befolkningstätheten (ST %, se figur 14). Sambandet mellan dessa olika täthetstal redovisades i form av sektioner. Sektionerna visar för vissa valda linjer genom de undersökta tätorternas yta hur de olika täthetstalen varierar längs dem.

Vid den slutliga presentationen av metoden genomfördes flera jämförande studier för att klarlägga metodens bärkraft. Dels kartlades variationen av dessa täthetstal i en serie tätorter med varierande storlek. Syftet var att bekräfta att fenomenet inte var lokalt betingat. Sektionerna som tagits genom de modeller som man kunde konstruera pga täthetstalens geografiska variationer, visade att det mönster som kunde urskiljas i Malmö återkom i andra tätorter också (se figurerna 35 - 40).

Dessutom jämfördes värdet av TT inom enskilda områden inom Malmö med värdet av exploateringsstalet. Frågan var om det fanns samband mellan tätheten av den totala befolkningen (boende + sysselsatta) och den inre bebyggelseyta (nettoyta) som denna befolkning uppehöll sig i.

Resultatet visas i figur 29 - 30. Här visar det sig att tätheten av befolkningen är höggradigt korrelerad med tätheten av (netto-)våningsytor dvs exploateringsstal. Det var möjligt att indela tätorten i delar där såväl den totala befolkningstätheten som exploateringsstalet hade samma storleksordning (se figur 30).

Liknande samband fanns mellan de sysselsattas andel av den totala befolkningen å ena sidan och verksamhetsytornas andel av den samlade (netto)våningsytan å andra i olika områden (se figur 31 - 32).

Hypotesen var därmed bekräftad: de två olika indikatorerna - befolkning och bebyggelseinnehåll - visade höggradig överensstämmelse inom en och samma tätorts olika delar.

Idén att utnyttja detta samband för skattning av bebyggelsemassans storlek och geografiska fördelning uppkom våren 1980. Vid denna tid hölls vid Statens Institut för Byggnadsforskning (SIB) några seminarier, på initiativ av och deltagande från Oljeersättningsdelegationens arbetsgrupp för solvärme och med deltagare från SIB och Centralnämnden för fastighetsdata (CFD). Resultaten från dessa seminarier redovisades i oljeersättningsdelegationens rapport (Ds I 1980:10), avsnitten 3.3 och en tabellsamling från CFD (1980-03-07).

Det var vid ett av dessa seminarier författaren föreslog användandet av befolkningsdata som underlag för skattning av bebyggelsemassans fördelning. För att få klarhet i metodens användbarhet undersökte författaren sambandet mellan "befolkningsmassans" och "bebyggelsemassans" fördelning i några tätorter i olika storleksklasser. Data om både bebyggelsemassor uttryckt i lägenhetsytor och befolkning kunde erhållas bara från tre tätorter: Malmö, Örebro och Lund. Dataunderlaget från Örebro var fördelat på statistikområden medan för Lund var bara data om hela tätortens samlade bebyggelsemassa (våningsyta) tillgänglig. En områdesvis analys av sambandet bebyggelsemassa (uttryckt i M^2 netto-våningsyta) och befolkningsmassa (antalet boende + sysselsatta) visade beträffande Örebro att dessa båda värden samvarierade enligt samma mönster som i Malmö. Till sist jämfördes bebyggelsemassan och befolkningsmassan i de tre tätorterna. Jämförelsen antydde att det förelåg två olika samband.

- 1.) Inom en och samma tätort finns en nära samvariation mellan tätortdelarnas bebyggelse- och befolkningsmassa.
- 2.) Bebyggelsemassan per person (-enhet) visar en (antydande till) samvariation med tätortens storlek, uttryckt i folkmängd.

Utöver detta förelåg resultat från en undersökning som jämförde befolkningsmassans fördelning inom tätorter med olika folkmängd. Undersökningen utvisade att befolkningsmassans fördelning inom de undersökta tätorterna styrdes i betydande utsträckning av

deras folkmängd (Szegö 1978). Allt detta tillsammans antydde att det fanns förutsättningar för att man skall kunna utveckla en metod för skattning av tätorters bebyggelsemassa och dennas geografiska fördelning baserad på data om befolkningsmassan. För att pröva denna hypotes genomfördes föreliggande undersökning.

3. Undersökningen

3.1 Inriktning. Val av försöksområden

Sambandet mellan bebyggelse- och befolkningsmassans fördelning studerades tidigare i två resp tre tätorter. Inom föreliggande undersökning var syftet att genomföra motsvarande kartläggning i tillräckligt många och tillräckligt varierande tätorter för att det hypotetiska sambandet skall kunna bekräftas. Vid val av försöksområden ställdes som krav att de undersökta tätorterna skall storleksmässigt fördela sig likformigt med Sveriges tätorter, Stockholm - Göteborg undantagna. Valet av försökskommuner betingades delvis också av de andra undersöknings-etappernas krav. Som försökskommuner valdes:

Kumla
Kalix
Ängelholm
Botkyrka
Malmö

För varje försökskommun insamlades uppgifter om
våningsytor för bostäder
våningsytor för industrier och andra verksamhetsytor
antalet invånare (nattbefolkning)
antalet sysselsatta (förvärvsarbetande dagbefolkning).

Uppgifterna insamlades per nyckelkodsområde som i regel motsvarar 3-4-siffernivå i kommuner dvs mindre tätortsdelar.

Uppgifter om våningsytor inhämtades från fastighetstaxeringsregister och kompletterades med inventeringar på plats och genom arkivstudier.

Uppgifter om nattbefolkningen erhöles från kommunernas egen statistik medan data om den förvärvsarbetande dagbefolkningen hämtades från FoB 80.

Datainsamlingen genomfördes av VBBS medarbetare efter specificering av databehovet av författaren.

4. Analys av insamlade data

4.1 Analys av enskilda tätorter

Två typer av analys har genomförts genomgående.

- 1.) Analys av sambandet mellan bebyggelse- och befolkningsmassa för en tätorts olika delar.
- 2.) Analys av sambandet mellan verksamhetsstälernas bebyggelsemassa och de sysselsattas "massa" mellan olika tätortsdelar.

Den första analysen avsåg att söka svar på frågan: är det möjligt att med rimlig noggrannhet förutsäga (skatta) bebyggelsemassan i ett område om man känner till "befolkningsmassan" (dvs det sammanlagda antalet boende och sysselsatta) där?

Den andra analysen syftade till att besvara frågan: är det möjligt att med rimlig noggrannhet skatta verksamhetsstälernas bebyggelsemassa i en tätortsdel om man känner de sysselsattas antal där?

Sambandet mellan bebyggelsemassans storlek och befolkningsmassans storlek antages vara dels lineärt (1) dels av potensstyp (2). Dessa samband kan uttryckas

$$Y = A + B X \quad (1)$$

$$Y = Cx^D \quad (2)$$

där Y = bebyggelsemassan uttryckt i nettovåningsyta (M^2)
 X = befolkningsmassan dvs summan av boende + sysselsatta, uttryckt i personenheter.

A, B, C, D = konstanter som beräknas med hjälp av regressionsanalys

Om samband (1) råder är ett områdes bebyggelsemassa direkt proportionell mot dess befolkningsmassa. Om samband (2) råder växer bebyggelsemassan snabbare än befolkningsmassan, förutsatt att exponenten "D" är större än 1. Är D mindre än 1, växer bebyggelsemassan långsammare än befolkningsmassan. Är exponenten $D = 1$ övergår sambandet av potenstyp till lineärt samband.

Utöver detta studerades i några av de större tätorterna betydelsen av avståndet från tätortens centrum.

I anslutning till analyserna genomfördes plottning av uppgifterna för att klarlägga sambandens karaktär och visualisera resultaten.

Bilaga 1-3 visar sambandet mellan 3-sifferområdenas befolkningsmassa (=antalet boende + sysselsatta = antalet personenheter = PE) å ena sidan och bebyggelsemassan uttryckt i M^2 nettovåningsyta å den andra för Kumla tätort. Diagrammen visar att områdenas befolknings- och bebyggelsemassa samvarierar i betydande utsträckning ($r = 0,90$) men att det förekommer inte obetydliga avvikelser också. 200 PE (= personenheter) exempelvis svarar mot 8.625 m^2 V.Y. (=nettovåningsyta) enligt den beräknade regressionslinjen men att det förekommer områden med en befolkningsmassa av liknande storleksordning med såväl betydligt mindre bebyggelsemassa (ca 5.900 m^2) och betydligt större (ca 14.560 m^2).

Samma fenomen kan konstateras beträffande sambandet mellan verksamheternas bebyggelsemassa och den förvärvsarbetande dagbefolkningen (bilagorna 4-5). Denna analys innebär att verksamheternas bebyggelsevolym "bryts ut" från den totala bebyggelsemassan och studeras för sig.

Det studerade sambandet mellan de två faktorerna är ännu starkare ($r = 0,96$) för en regressionslinje av potenstyp och $r = 0,85$ för lineärt samband. Observera att även regressionslinjen av potenstyp ligger mycket nära det lineära sambandet, då exponenten ligger nära 1.

Samma mönster återkommer vid analyser beträffande Kalix tätort (se bilagorna 6-9). Sambandet mellan de olika områdenas bebyggelsemassa och befolkningsmassa är fullt påtagligt ($r = 0,88$) men spridningstendenserna ännu mer påtagliga än i Kumla. Samma mönster återkommer beträffande sambandet mellan de sysselsattas antal och den bebyggelsemassa de upptar i olika stadsdelar.

Det är två förhållanden som bör noteras.

- A.) Vissa typer av verksamhetslokaler (idrottsanläggning, folkhögskola, AMU-utbildningscentrum m fl) bildar en egen grupp som ligger högt över regressionslinjen och med fördel kan behandlas som separat grupp (bilaga 6).
- B.) I detta diagram representerar varje punkt ett kvarter. Visar man sambandet per 4-sifferområde dvs större stadsdel (V.Y. versus befolkningsmassa, se bilaga 9) är sambandet närmast lineärt. Kvarterens individuella variationer dämpas vid aggregeringen av data.

Mönstret återkommer i Ängelholms tätort (bilaga 10-11). Diagrammet återspeglar ett uttalat samband mellan befolkningsmassa och bebyggelsemassa men också markanta spridningstendenser. Dessa är speciellt iögonfallande för de områden som visar högre bebyggelsemassa per personenheter än huvuddelen av de övriga tätortsdelarna. Dessa områden avtecknar sig som prickar ovanför de övriga och tillhör ofta skolor, sjukhus och vissa industrier.

Motsvarande bild betr sysselsatta och verksamhetslokaler i Ängelholm har inte tecknats pga vissa oklarheter i dataunderlaget.

Botkyrka kommuns bebyggelse behandlas i två steg. I första steget studeras en av tätortsbildningarna (Norsborg mm) i detalj. I nästa steg behandlas kommunens hela bebyggelse där de minsta delarna utgörs av en hel tätort eller tätortsliknande enklav.

Beträffande Norsborg m fl återkommer det tidigare iakttagna mönstret (se bilaga 12-13). Bebyggelsemassan visar ett klart samband med befolkningsmassans variationer. Även verksamhetsytornas storlek tycks uppvisa samband med antalet sysselsatta per område. Sambandets styrka tycks vara mycket mindre än i de tidigare fallen.

Det är intressant att notera att om man studerar de båda förhållandena med tätort(-sliknande enklav) som minsta enhet får man två samband med mycket högre styrka och entydighet (se bilagorna 14-15).

Bearbetningen och analysen är preliminär men den tycks bekräfta antagandet att aggregering till lämplig nivå kan utjämna de lokala variationerna.

Mönstret upprepas även i Malmö tätort (se bilagorna 16-19). Sambandet mellan befolkningsmassa (antalet boende plus sysselsatta) och bebyggelsemassa är iögonfallande även utan genomförd regressionsanalys. Även sambandet mellan sysselsatta och verksamhetsytor är påtaglig om än inte lika starkt som den förstnämnda.

Sambandet mellan bebyggelsemassa och befolkningsmassa (antal personenheter PE) har angivits hittills i form av regressionslinjer dels av lineär (1) dels av potenstyp (2). Eftersom sambandet är nära lineärt och exponenten nära 1 är det möjligt att - som en grövre approximation - ersätta sambandet av potenstyp med:

$$Y = C_i x$$

Y = bebyggelsemassan i en viss tätortsdel
i tätorten "i" uttryckt i M² V.Y.

x = befolkningsmassan (= antalet boende + sysselsatta)
i samma tätortsdel

$$C_i = \frac{\text{bebyggelsemassan i tätorten "i"}}{\text{befolkningsmassan i tätorten "i"}}$$

C_i utgör således den genomsnittliga bebyggelsemassan per personenheter i tätorten "i", uttryckt i M^2 (netto-)våningsyta. Sambandets innebörd är att alla personenheter disponerar lika stor bebyggelsemassa (våningsyta) inom tätortens alla olika delar.

Sambandets styrka har inte analyserats närmare. Representerar man dessa samband i form av linjer (se bilagorna 3, 17, 19) finner man att de ansluter sig väl till de punktsvärmar som representerar de enskilda tätortsdelarna i resp tätort.

4.2 Sambandet befolkningsmassa, bebyggelsemassa och tätortsstorlek

Finns det något fastslagbart samband mellan storleken av en tätort och den bebyggelsemassa en person (-enhet) upptar där?

För att besvara frågan studeras sambandet mellan tätortsstorlek och kvoten M^2 våningsyta/personenhet, d v s konstanten C_i i föregående avsnitt. Tätortsstorlek uttryckes i tätortens folkmängd. Därvid antages att antalet sysselsatta per t ex 100 eller 1.000 invånare torde ha samma storleksordning i de flesta tätorterna. Att avvikelser från detta antagande förekommer - speciellt bland de mindre tätorterna - bör observeras vid studium av data.

Bilaga 20 och 20A, översta figurerna visar att bebyggelsemassan per personenheter uppvisar en tendens att långsamt växa med tätortsstorleken. Medelvärde av bebyggelsemassan per personenheter kan grovt sättas motsvarande tabellen nedan.

Tätortsstorlek (antal invånare)	M^2 V.Y/PE	Faktiska medelvärde (inom intervallet)
200- 499	37	
500- 999	39	(39,75)
1 000- 1 999	41	(41,25)
2 000- 4 999	43	(45,5)
5 000- 9 999	46	
10 000- 19 999	48*	(44,5)
20 000- 99 999	(53,7*)	
100 000-199 999	(57,6*)	
200 000-249 999	59,4	

* = interpolerat värde

Den låga korrelationskoefficienten ($r = 0,745$) antyder att sambandet bör behandlas med en viss försiktighet och att det finns andra faktorer än tätortsstorlek som bör beaktas. Vidare bör observeras att tätorter i storleksklassen 20 000-200 000 saknas i materialet.

Ännu mer obestämt är sambandet bebyggelsemassa per sysselsatt som funktion av tätortsstorleken (bilaga 21). Variationerna är så stora att något riktvärde utan fortsatt analys kan inte anges för skattning av verksamheternas genomsnittliga bebyggelsemassa per sysselsatt endast med hjälp av tätortsstorlek.

Det ovan beskrivna sambandet bygger på data för 4 av de 5 undersökta kommunernas tätorter. Tar man med i bilden uppgifterna från den femte kommunen dvs från Botkyrka förändras bilden radikalt, se bil. 20B. De tätortsbildningar som förekommer inom kommunen - 3 till 5 till antal beroende hur man avgränsar dem - uppvisar ett samband mellan bebyggelse- och befolkningsmassa varierande mellan $21,1 \text{ M}^2/\text{PE}$ till $37,2 \text{ M}^2/\text{PE}$ i medeltal $33,7 \text{ M}^2/\text{PE}$ (prel uppg). Dessa värden har samma storleksordning som förekom inom tätorter med befolkning med mellan 300 och 2.000 invånare.

Det är problematiskt att bedöma vilken tätortsstorlek Botkyrkas bebyggelse skall tillföras. Invånarantalet i dessa bebyggelseenklaver varierar mellan ca 10.000 och 40.000 invånare. Å andra sidan utgörs dessa enklaver delar av en stor sammanhängande bebyggelsemassa som tillsammans utgör Stor-Stockholm. Betydande delar av bebyggelsen ingår också i tätorten "Stockholm". I bilaga 20 och 20A underst införs följaktligen Botkyrkas värde motsvarande en tätortsstorlek = 1 milj invånare. Därmed kan det framtagna mönstret uppfattas på ett helt nytt sätt: bebyggelsemassa per personenheter är låg i de allra minsta tätorterna, växer till sina högsta värden i tätorter med 2.000-20.000 invånare och avtar sedan mot större tätortsstorlekar. Malmö med sin extremt höga bebyggelsemassa per personenheter framstår som undantagsfallet.

Det är två förhållanden som är värda att notera.

- A.) Ett sådant samband förefaller vara mera förklarligt än det första mönstret med ökande tätortsmassa per PE med ökande tätortsstorlek. Efterfrågan på mark och utrymme är större i stora tätorter än i mindre. Det förefaller vara följdriktigt att detta medför hårdare sammanpackning av befolkningen i större tätorter, än i mindre, vilket kommer till uttryck i avtagande bebyggelsemassa per personenheter.
- B.) De värden på M² våningsyta per personenheter, som Malmö, Örebro och Lund uppvisade kring 1970 (för Malmö 1966) överensstämde väl med detta mönster. Mönstret förändrades först med Malmös drastiska ökning av sin bebyggelsemassa per personenheter. I den centrala delen av tätorten som undersöktes beträffande år 1965/66 har bebyggelsemassan ökat till år 1980 med ca 41% medan befolkningsmassan minskat till ca 82% av 1965 års motsvarighet. Denna förändring tycks vara exceptionell, och kan förmodas ligga utanför det gängse mönstret. Om det verkligen förhåller sig så, kan endast fortsatta undersökningar utvisa.

Är det emellertid så, att Botkyrka kommuns tätortsmassa är riktpunkt för relationen bebyggelsemassa - befolkningsmassa är följande riktvärden tänkbara (grov approximation).

Tätortsstorlek (antal invånare)	M ² V.Y./PE
200- 499	38
500- 999	42
1 000- 1 999	45
2 000- 4 999	48
5 000- 9 999	48
10 000-19 999	46
20 000-99 999	(42*)
225 000	(38*) Malmö, uppmätt 58 M ² /PE
1 000 000	(34)

* interpolerat värde

() uppgifter i intervallet saknas eller är osäkra

Betraktar man i motsats till det ovanstående bebyggelseenklaverna i Botkyrka kommun som fristående tätorter kan det hända att nya vägar öppnar sig. Det visar sig nämligen att bebyggelsemassan per personenheter inom dessa enklaver ligger på en lägre nivå än i tätorter med samma folkmängd inom regioner som är mindre tätbebyggda (se bilaga 20B). Skulle detta visa sig vara en genomgående tendens så börjar skymta en möjlighet att definiera tätorter med två faktorer:

- 1.) tätortens egen folkmängd
- 2.) befolkningen utanför tätorten men inom den sfär som utövar inflytande på tätortens inre förhållanden.

Enligt detta synsätt skulle tätorten uppfattas och definieras inte som en fristående, geografisk enhet utan som en del av en geografisk omgivning.

5. Slutsatser

5.1 Undersökningens resultat och utvecklingsmöjligheter

Den genomförda studien utvisade

dels att det finns ett klart samband mellan bebyggelsemassan och befolkningsmassan

dels att ett fördjupat studium av detta samband är nödvändigt för att resultatet skall bli praktiskt användbart som skattningsmetod.

De fortsatta undersökningarna bör syfta till

- 1.) Bekräfta eller korrigera de riktvärden som framkommit inom denna undersökning
- 2.) Komplettera resultaten via fördjupade studier i vissa speciella avseenden.

Dessa sistnämnda undersökningar kan ha olika inriktningar.

- A/ De kan avse att specificera sambandet bebyggelsemassa vs befolkningsmassa för vissa kategorier av bebyggelse. Speciellt angeläget är att urskilja de bebyggelseelement där M^2 v.y per personenheter är markerat högre än hos bebyggelsens huvuddel (samlingslokaler, skolor, vissa typer av industrier). Målet är då att dels identifiera denna klass av bebyggelse med hjälp av registerdata, dels bestämma omräkningstalet befolkning -- bebyggelse.
- B/ Undersökningen kan syfta till förbättrade resultat genom lämplig förfining av metoden. Detta kan avse
- a.) lämpliga mått av aggregering. Sambandet bebyggelse - befolkning visar starka variationer vid studium av små tätortsdelar. Vid en lämpligt vald nivå framträder genomsnittsvärden som är lättare att förutse och hantera. Detta visade sig vara fallet t ex i Kalix när kvartersnivån ersattes med 4-siffernivån.
 - b.) bättre allmängiltighet genom hänsynstagande till läget tätorten. Inom Kumla tätort fanns en viss tendens till större bebyggelsemassa per personenheter i närheten till själva centrum och i tätortens yttre delar. Det ombyggda (nybyggda) centrum och de nybyggda yttre områdena visade större rymlighet än resten av tätorten (se bilaga 22-23). För analys av denna typ är det nödvändigt att fastställa var tätorternas centrum finns. Detta kan ske med hjälp av lokalkännedom eller genom analys av tätortens uppbyggnad med hjälp av kvantitativa metoder (se Szegö 1978). Ingen av dessa metoder kan emellertid ske helt mekaniskt. Motsvarande effekt kan uppnås genom att byggnadernas ålder och typ studeras. Detta motsvarar alltså föregående moment.

5.2 Utnyttjandet av resultaten

Omräkningstalen som denna undersökning och dess ev fortsättning resulterar i kan utnyttjas

- A.) som ersättning för
- B.) som kontroll av
- C.) som komplement till

beräkningar av bebyggelsemassan baserade på registerdata.

A.) Som ersättning för

registerdata kan skattade bebyggelsemassor utnyttjas vid överlagsmässiga bedömningar av hela tätorters bebyggelsemassor. Även sådana skattningar kräver fortsatt analys av det rådande sambandet tätortsstorlek vs bebyggelsemassa och förbättrad kalibrering av modellen. Andra tätortskaraktistika - t ex bebyggelsens ålder, verksamheternas art kan bli nödvändigt att ta hänsyn till. Ersättning av registerdata med skattning av bebyggelsemassan beträffande mindre delar av en tätort förefaller vara olämpligt om man inte anser sig kunna tolerera betydande punktvis uppträdande felaktigheter. Små tätortsdelars bebyggelsemassa varierar ju så starkt i förhållande till befolkningsmassans storlek att betydande punktfel kan uppkomma. Är tätortsdelarna större däremot tycks en utjämnings-effekt uppstå. Denna effekt kan uppnås också i samband med tillämpning av datorkartografi. Sådana effekter kan framkallas exempelvis om vid isaritmartering större referensytor utnyttjas eller om vid rutkartering lämpligt stora rutor väljs.

I praktiken kan detta innebära följande. Man beräknar den genomsnittliga bebyggelsemassan per personenheter (M^2 våningsyta per personenheter) för hela tätorten med hjälp av kurvan över sambandet bebyggelsemassa per personenheter -- tätortsstorlek. I nästa steg beräknar man bebyggelsemassan för varje tätortsdelen under antagandet, att varje personenheter disponerar lika stora våningsytor som tätortsgenomsnittet.

B.) Som kontroll av registerdata

Insamlingen av dataunderlag belyste återigen de välbekanta bristerna i register om bebyggelsens innehåll. Tillämpar man förfarandet, beskrivet under A.) parallellt med sammanställning av registerdata om bebyggelsens innehåll och jämför man de båda resultaten område för område erhåller man en möjlighet att bedöma det registerbaserade resultatets rimlighet.

Systematiska jämförelser mellan geografiskt detaljerade kartläggningar av tätorter baserade å ena sidan på registerdata å andra sidan på skattningar kan peka ut

- dels eventuella brister i registren
- dels särdrag inom enskilda tätorter - t ex extremt glesbefolkade tätortsdelar vars karaktär bör studeras.

Upprepade sådana parallella undersökningar utgör samtidigt förutsättning för att skattningsmetoder - omräkning av befolkningssmassan till bebyggelsemassa - skall kunna användas som ersättning av registerdata.

C.) Som komplement till registerdata

kan metoden utnyttjas att ersätta data som saknas i register. Det är främst data beträffande verksamhetslokaler som kan behöva ersättas.

Det är två typer av metoder som kan utnyttjas

- a.) endast verksamhetsstälernas bebyggelsevolym beräknas med hjälp av antalet sysselsatta
- b.) hela bebyggelsevolymen beräknas med hjälp av den totala befolkningssmassan (antalet boende + sysselsatta). Verksamheternas bebyggelsevolym beräknas som skillnad mellan bebyggelsevolym framtagna från register och den totala skattade bebyggelsevolymen.

Vilken av de båda metoderna som bör väljas skall avgöras efter fortsatta undersökningar. Skattningar av hela bebyggelsemassan kan förmodas ge bättre resultat än skattning endast av verksamheternas bebyggelsemassa. Sambandet bebyggelsemassa -- befolkningsmassa tycks vara starkare, entydigare och fri från svåråförutsägbara variationer än sambandet verksamheternas bebyggelsemassa -- sysselsatta. Vad detta beror på är något oklart. Det kan helt enkelt vara så att sambandet bebyggelsemassa för bostadsändamål - boendets befolkningsmassa är enklare än motsvarande samband för sysselsättning. Det är i så fall detta enklare samband som ger jämnare medeltal bebyggelsemassa - befolkningsmassa även när verksamheternas bebyggelsemassa är medtagen i bilden. Det kan finnas andra förklaringar beträffande samspelet mellan verksamheternas och boendets utnyttjande av bebyggelsemassan. Dessa eventuella förklaringar bör framgå av de fortsatta undersökningarna och kan i så fall utnyttjas i det fortsatta skattningsarbetet.

Sammanfattning

Föreliggande undersökning utvisade

dels att det råder ett uttalat samband mellan bebyggelse- och befolkningsmassorna inom tätorter som är möjligt att utnyttja för skattning av tätortens bebyggelsemassa

dels att fortsatt arbete är nödvändigt för att metoden skall bli praktiskt användbar.

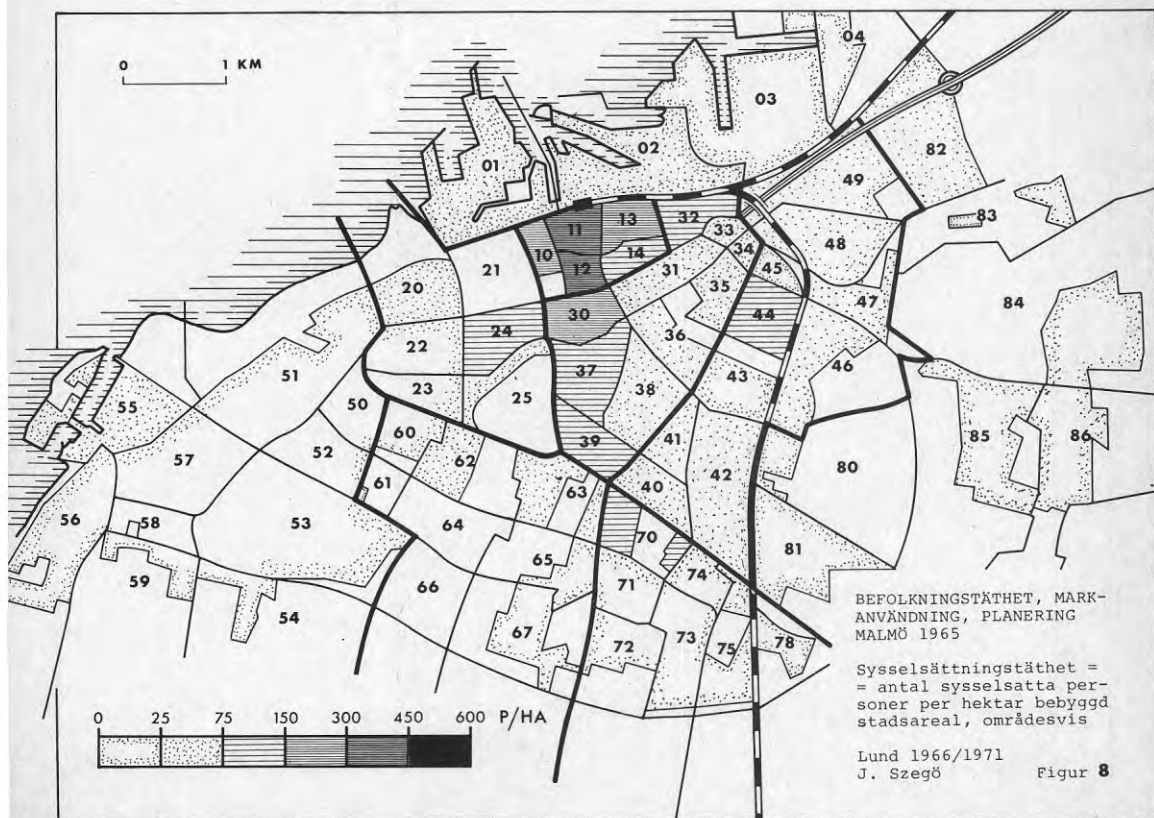
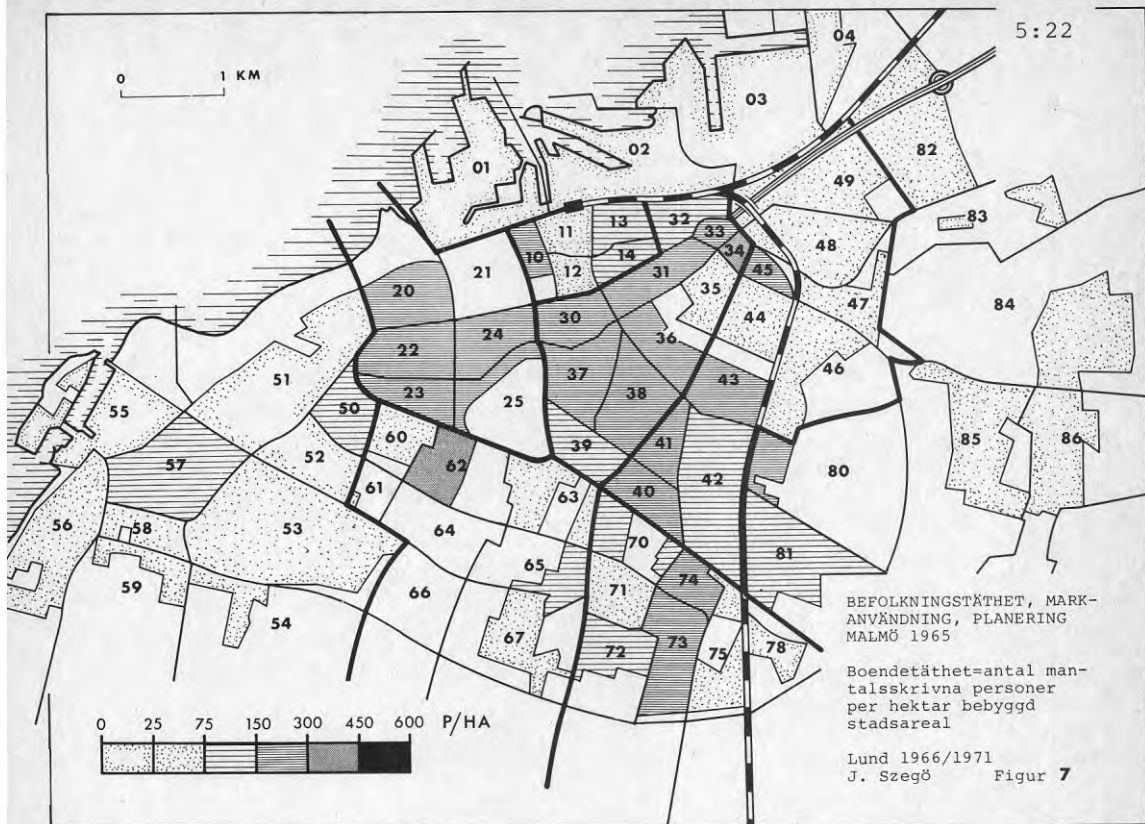
Tre vägar har pekats ut för utnyttjande av resultaten, nämligen skattade bebyggelsevolymer som

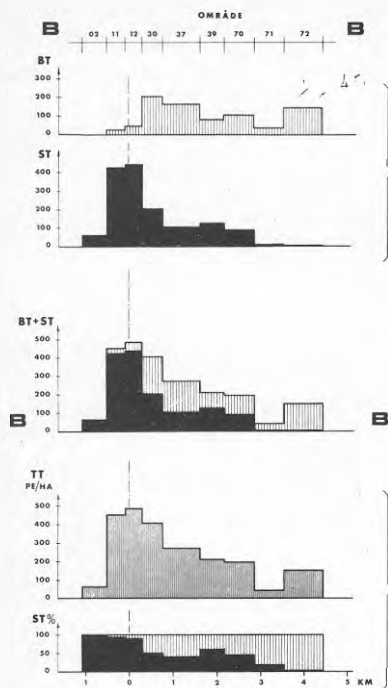
ersättning för
komplement till
kontrollverktyg för

bebyggelsemassor beräknade från registerdata. Alla tre metoderna förutsätter emellertid fortsatta och omfattande jämförande kartläggningar av ytterligare tätorter och analys av sambandet mellan resultaten erhållna på olika vägar. Det fortsatta arbetet bör bygga på utnyttjandet av de traditionella geografiska - kartografiska analysmetoderna, på datorkartografi och även på statistiska analysmetoder som t ex multivariat analys.

Referenser

- Carlestam, G: Domografi. Arbets-PM 81-02-13
Statens Institut för Byggnadsforskning 1981
- CFD/Bengt Rystedt: Skattning av bebyggelsemassa för glesbygd
och mindre tätorter. 1980-03-07
- Eriksson, O: Bebyggelse, människor och energi
Tidskriften Byggnadsforskningen nr 1 1980
- Oljeersättningsdelegationens arbetsgrupp för solvärme
Förutsättningar för ökad användning av solvärme
i Sverige
Ds I 1980:10
- Szegö, J: Dag- och nattbefolkning i Malmö 1947. En förstudie
till markanvändningsanalys. Lund 1966
- "- : Stadstillväxt och stadsstruktur i Malmö 1947-1960.
En modellstudie. Lund 1967
- "- : Befolkningstäthet, markanvändning, planering.
Vol 1 o 2. Lund 1974
- "- : Befolkningstäthet, tätortstillväxt, arealbehov.
En förundersökning med tillämpningsexempel.
Rapport R 59:1978
Byggnadsforskningen
- VBB/Jansson, B/Göransson A: Bebyggelsestruktur och värmeför-
sörjning. Projektbeskrivning 1981-09-30.
- "- : Projektbeskrivning 1982-02-15





BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
MALMÖ 1965

Befolkningsstäthet längs en linje
B - B genom Malmö

BT = boendetäthet

ST = sysselsättningstäthet

TT = BT+ST = total befolknings-
täthet

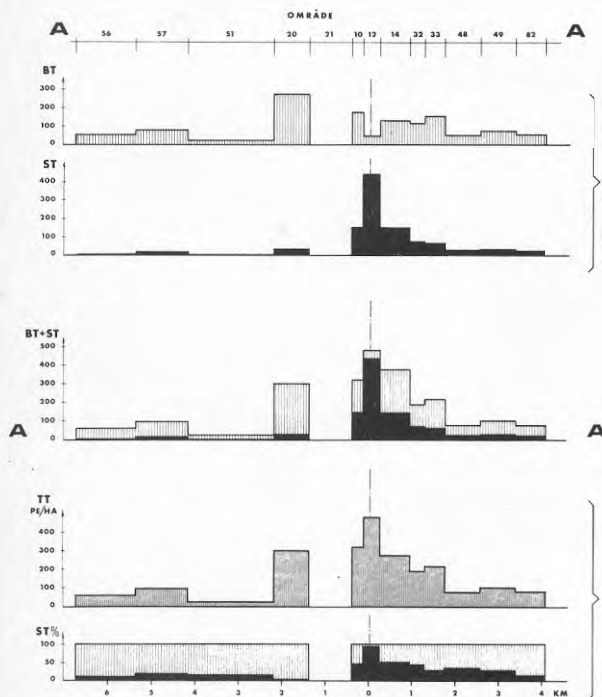
ST% = sysselsättningsandel

(samtliga täthetsstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

Lund 1966/1972

J. Szező

Figur 9



BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
MALMÖ 1965

Befolkningsstäthet längs en linje
A - A genom Malmö

BT = boendetäthet

ST = sysselsättningstäthet

TT = BT+ST = TT, total be-
folkningsstäthet

ST% = sysselsättningsandel

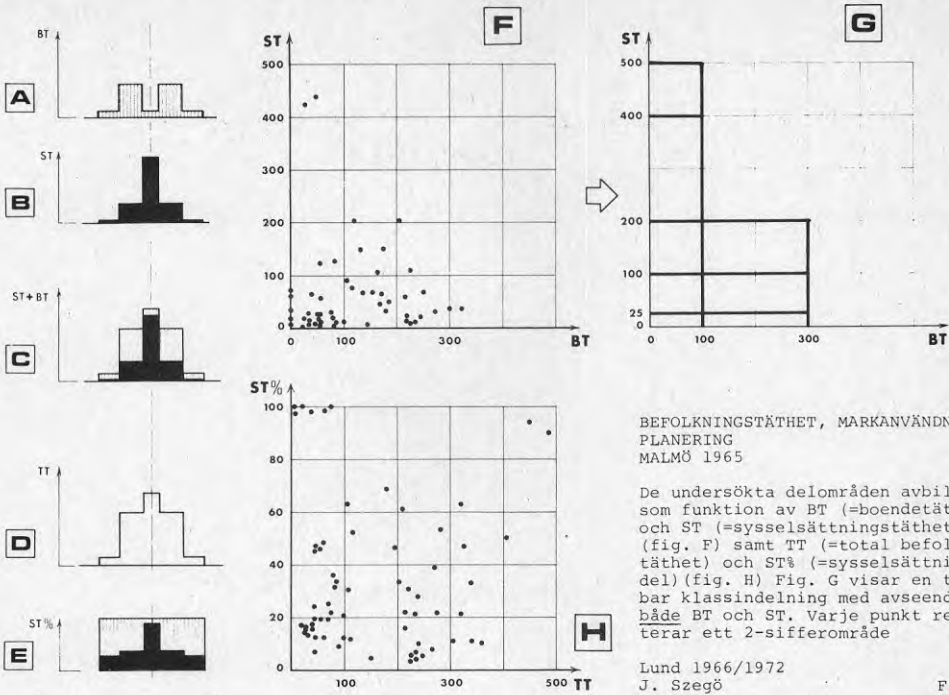
= $\frac{ST}{TT} \cdot 100$

(samtliga täthetsstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

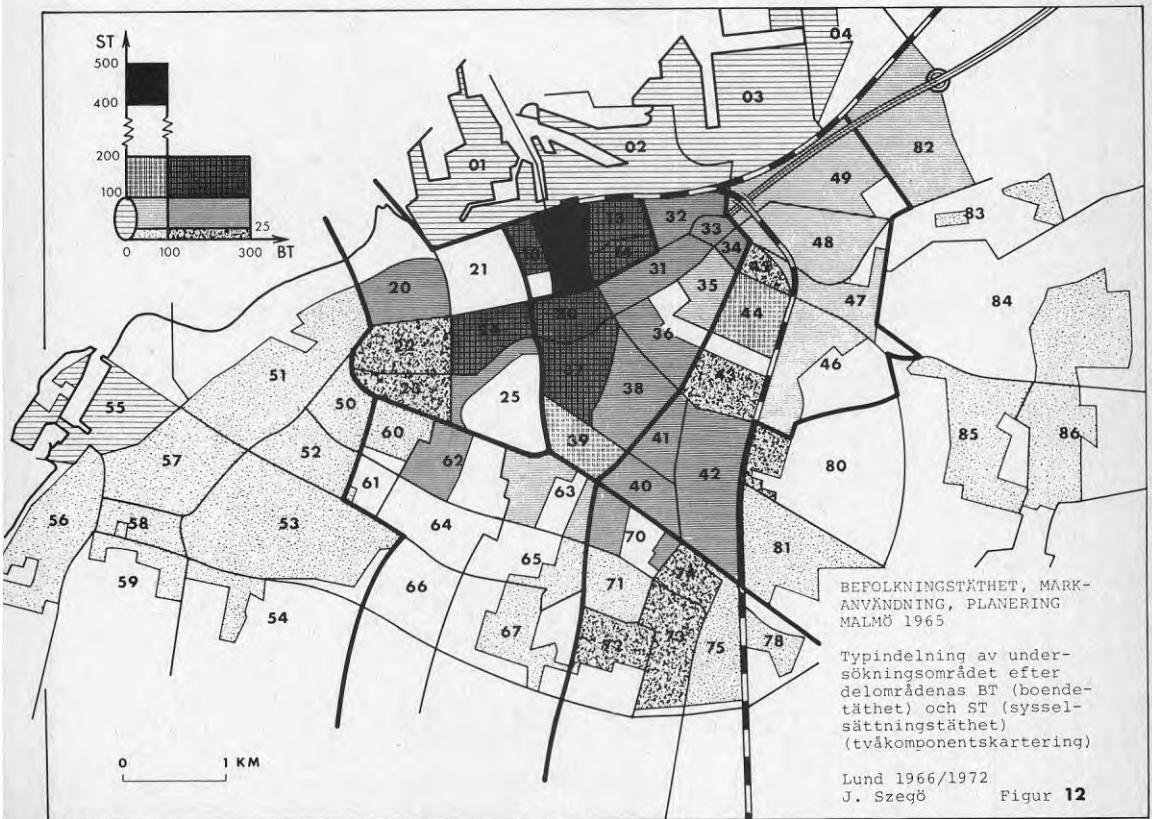
Lund 1966/1972

J. Szező

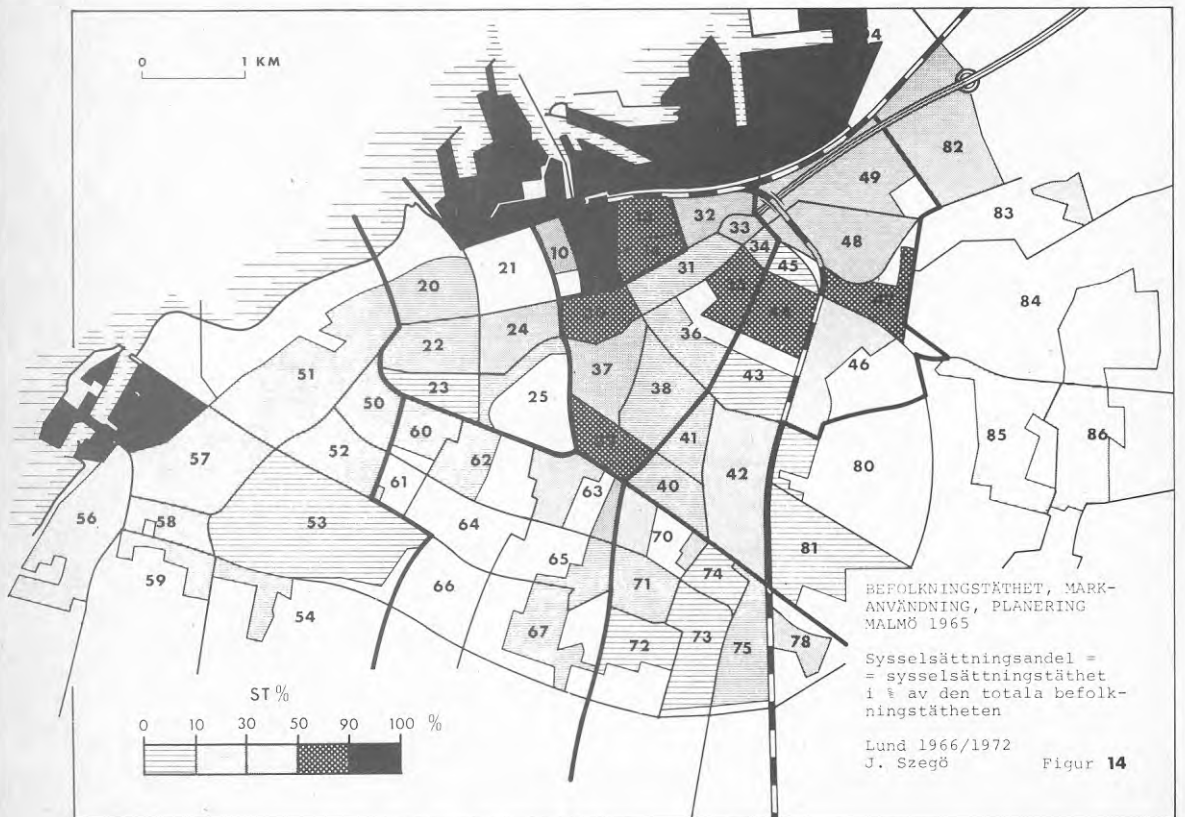
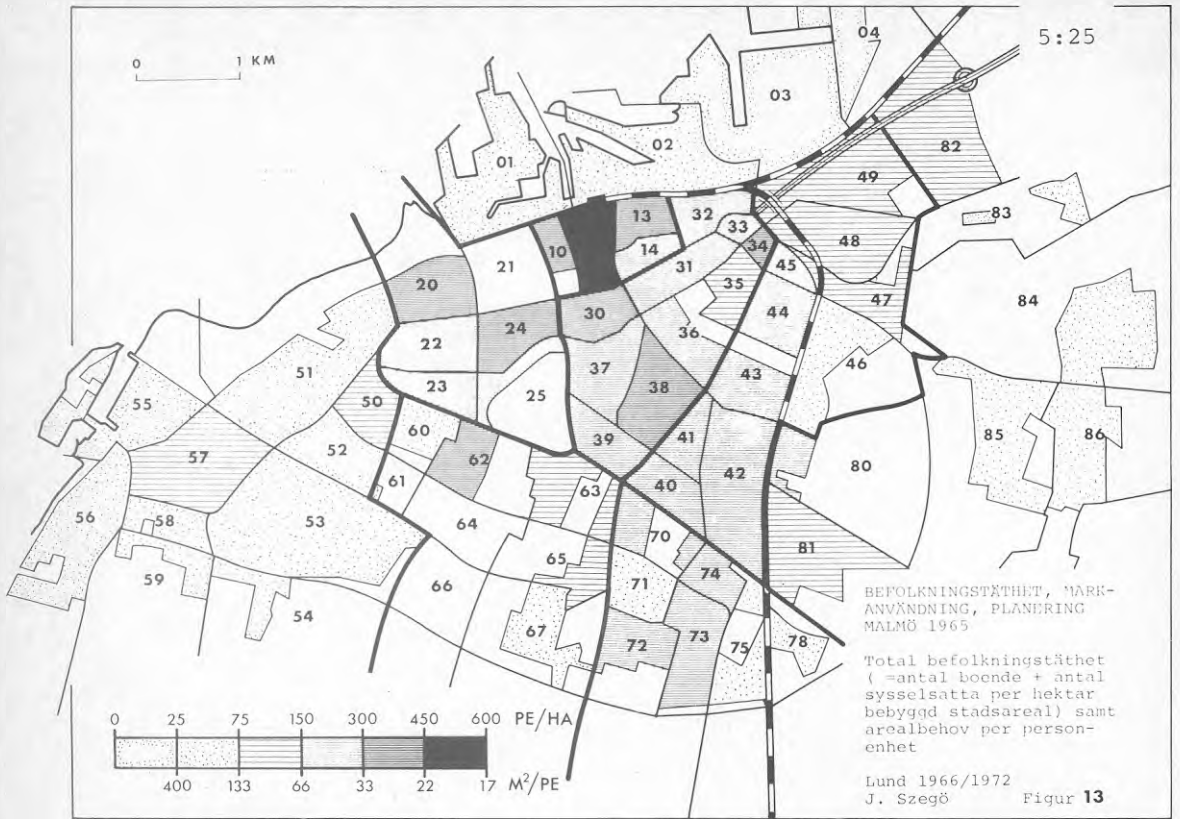
Figur 10

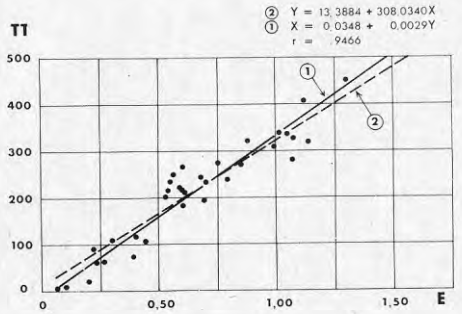
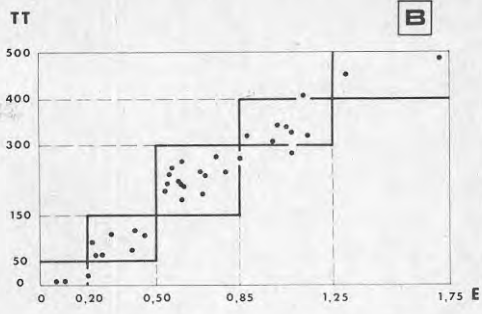
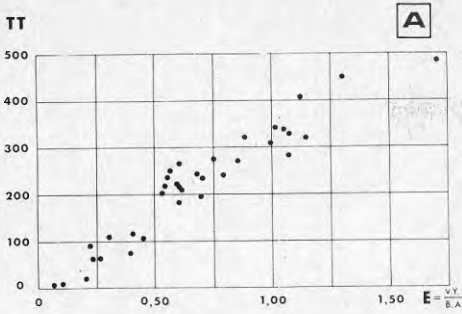


Figur 11



Figur 12



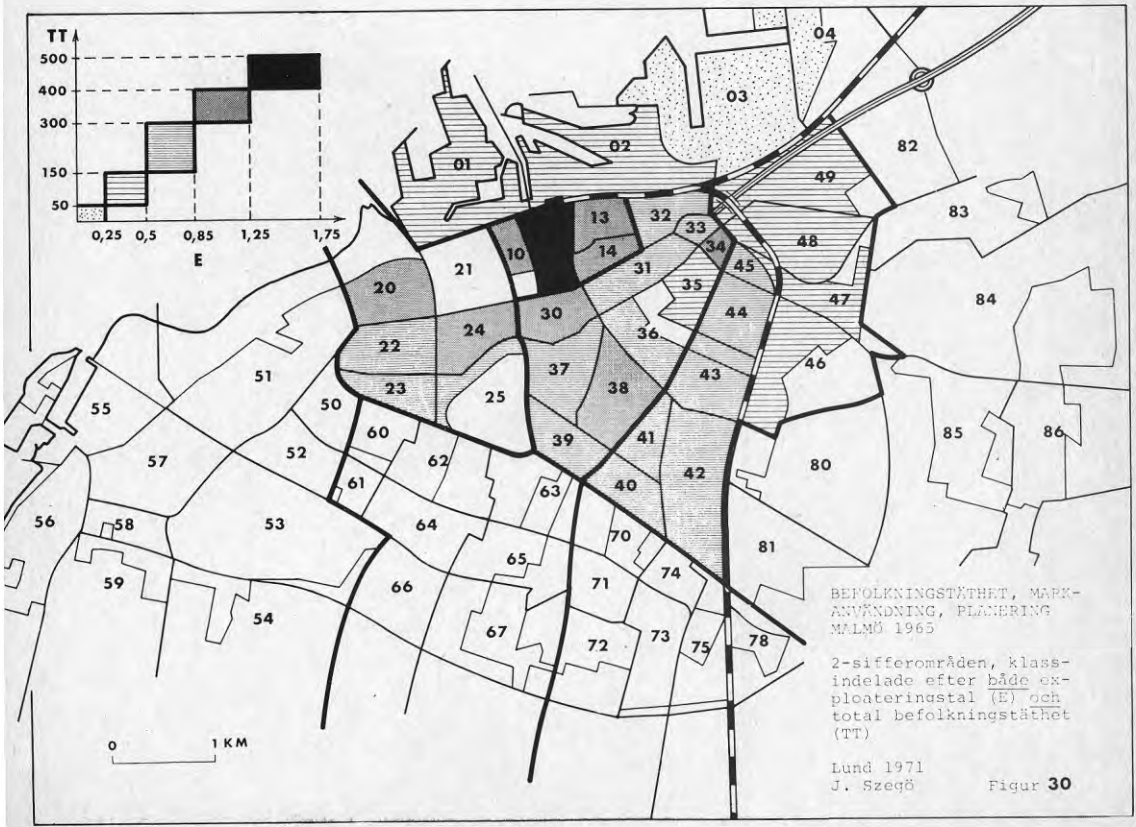


BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
MALMÖ 1965

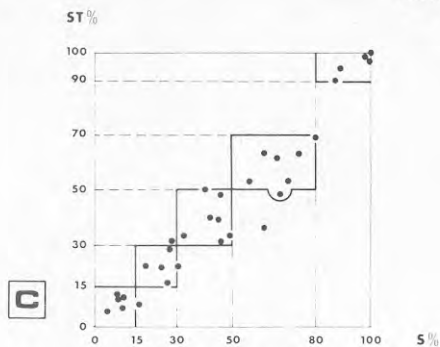
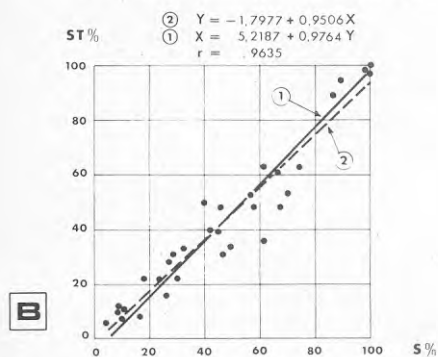
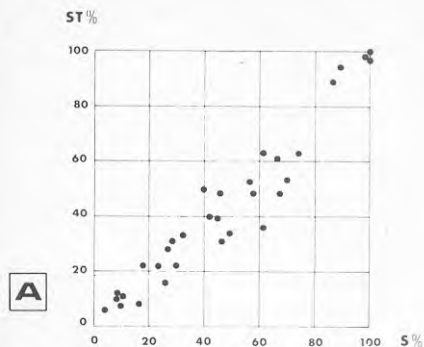
Jämförande analys II.
Sambandet mellan exploateringsstal (E)
och total befolkningstäthet (TT) för
2-sifferområden i centrala Malmö 1965

Lund 1971
J. Szeqö

Figur 29



Figur 30

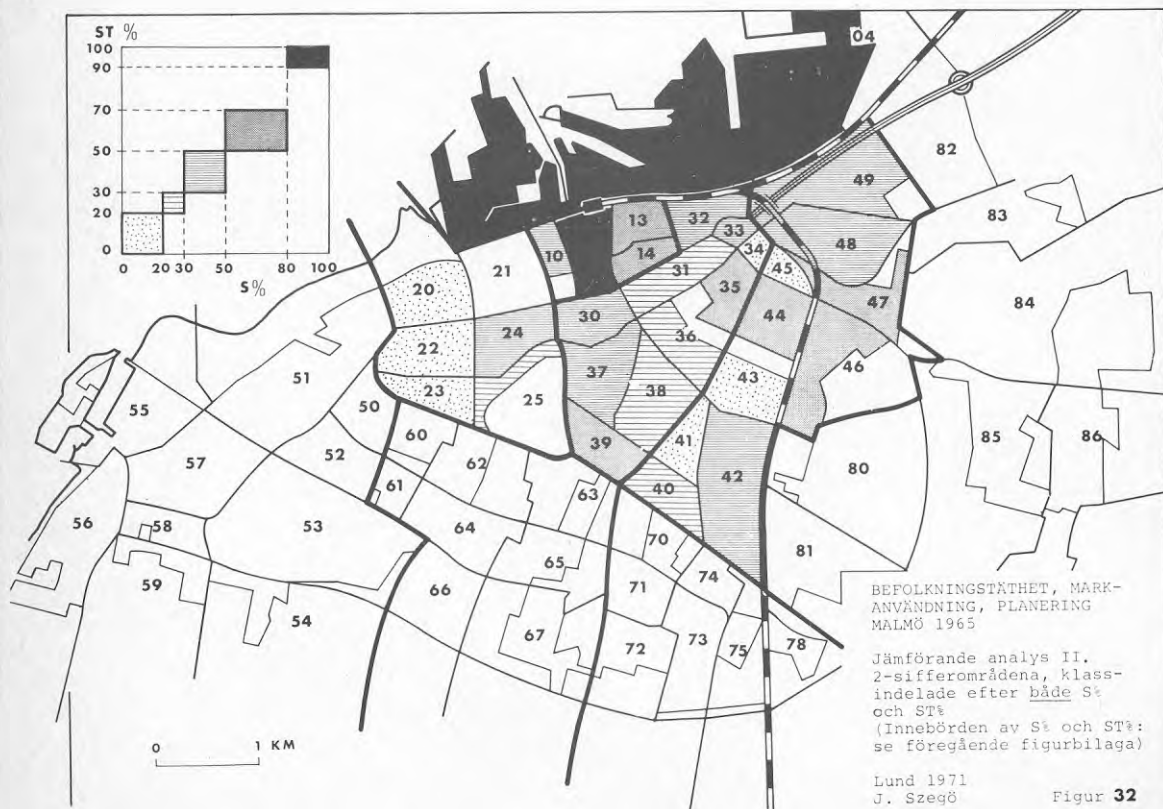


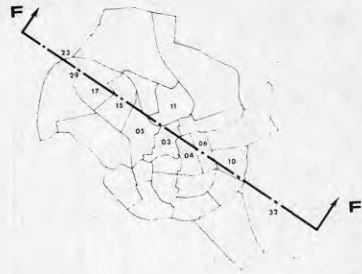
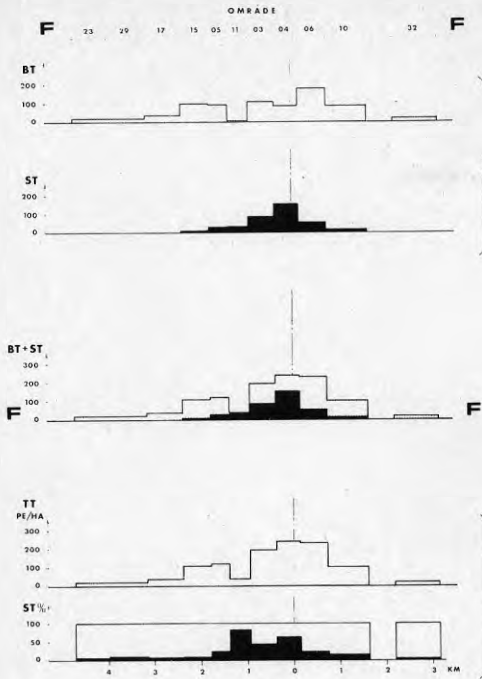
BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
 PLANERING
 MALMÖ 1965

Jämförande analys II.
 Sambandet mellan S% och ST% för
 2-sifferområden i Malmös centrala delar
 där S% = verksamhetsytornas andel av
 den totala våningsytan i %
 ST% = sysselsättningsstäthets
 andel av den totala befolk-
 ningsstätheten (=sysselsätt-
 ningsandel)

Lund 1971
 J. Szegő

Figur 31





BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
NORRKÖPING 1965

Befolkningstäthet längs en linje
F - F genom Norrköping

BT = boendetäthet

ST = sysselsättningstäthet

TT = BT+ST = total befolknings-
täthet

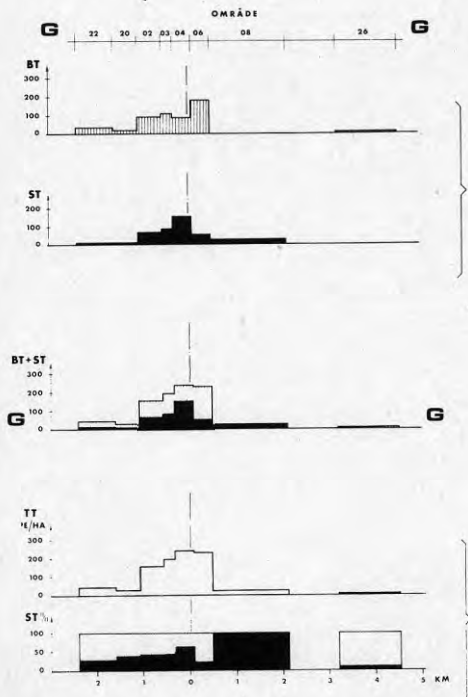
ST% = sysselsättningsandel

(samtliga täthetstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

Lund 1972

J. Szegö

Figur 35



BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
NORRKÖPING 1965

Befolkningstäthet längs en linje
G - G genom Norrköping

BT = boendetäthet

ST = sysselsättningstäthet

TT = BT+ST = total befolknings-
täthet

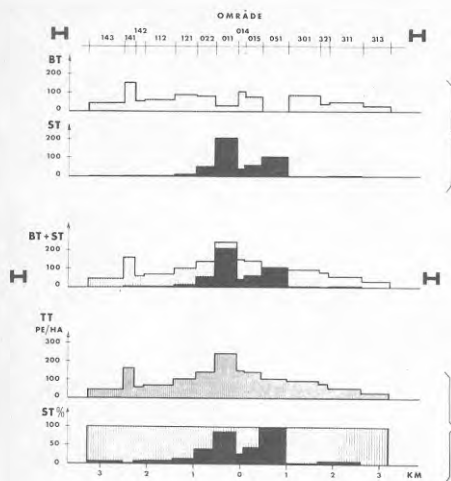
ST% = sysselsättningsandel

(samtliga täthetstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

Lund 1972

J. Szegö

Figur 36



BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
VÄSTERÅS 1965

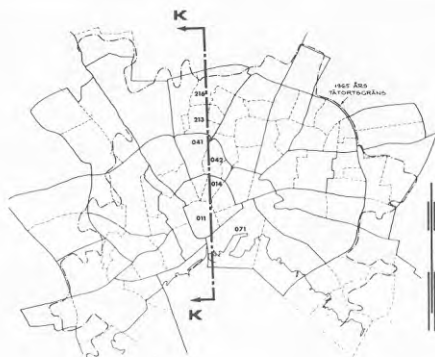
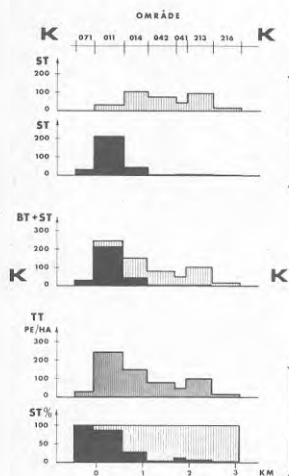
Befolkningsstäthet längs en linje
H - H genom Västerås

BT = boendetäthet
ST = sysselsättningstäthet
TT = BT+ST = total befolknings-
stäthet
ST% = sysselsättningsandel

(samtliga täthetstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

Lund 1972
J. Szegö

Figur 37



BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
VÄSTERÅS 1965

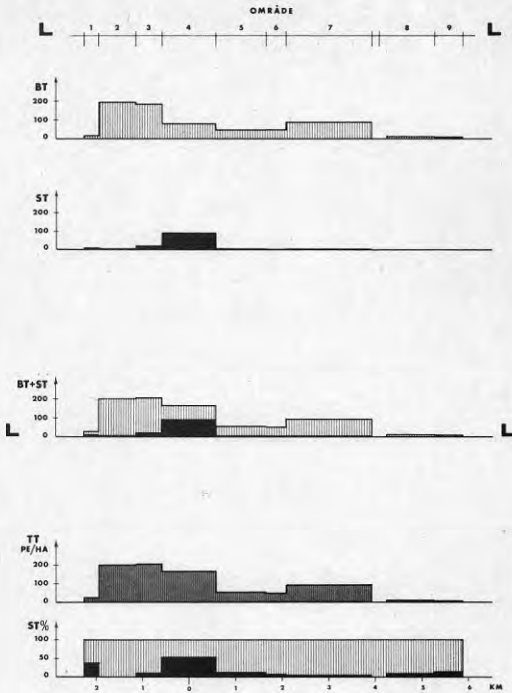
Befolkningsstäthet längs en linje
K - K genom Västerås

BT = boendetäthet
ST = sysselsättningstäthet
TT = BT+ST = total befolknings-
stäthet
ST% = sysselsättningsandel

(samtliga täthetstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

Lund 1972
J. Szegö

Figur 38



BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
LINKÖPING 1965

Befolkningstäthet längs en linje
L - L genom Linköping

BT = boendetätet

ST = sysselsättningstäthet

TT = BT+ST = total befolknings-
täthet

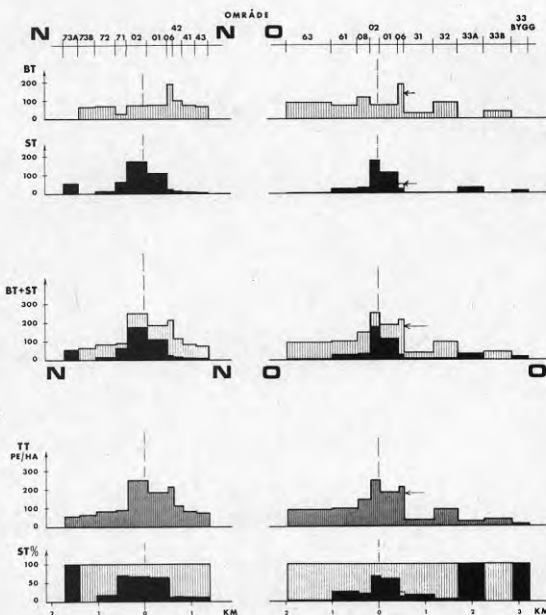
ST% = sysselsättningsandel

(samtliga täthetstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

Lund 1972

J. Szegö

Figur 39



BEFOLKNINGSTÄTHET, MARKANVÄNDNING,
PLANERING
LUND 1965

Befolkningstäthet längs linjerna
N - N och O - O genom Lund

BT = boendetätet

ST = sysselsättningstäthet

TT = BT+ST = total befolknings-
täthet

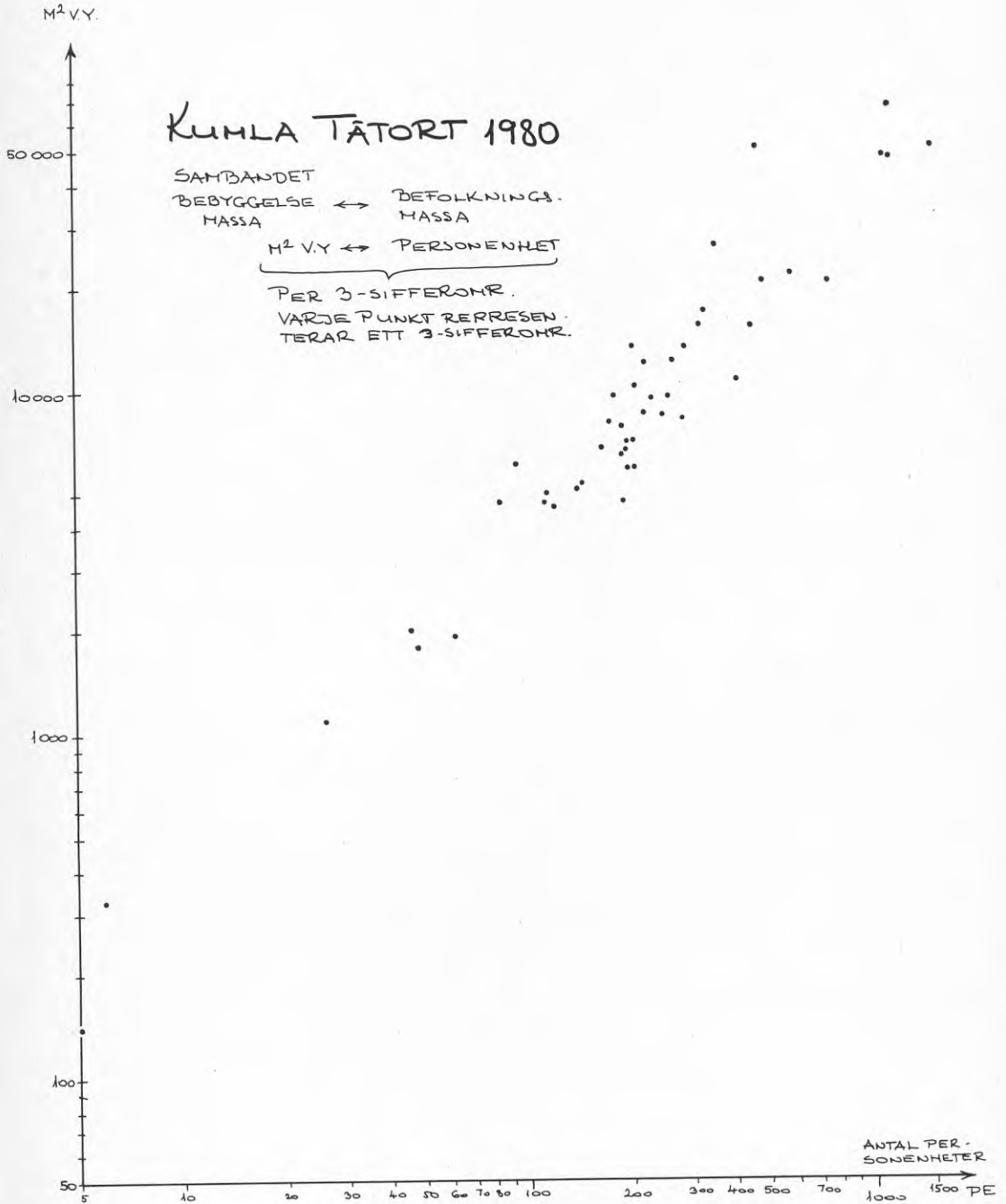
ST% = sysselsättningsandel

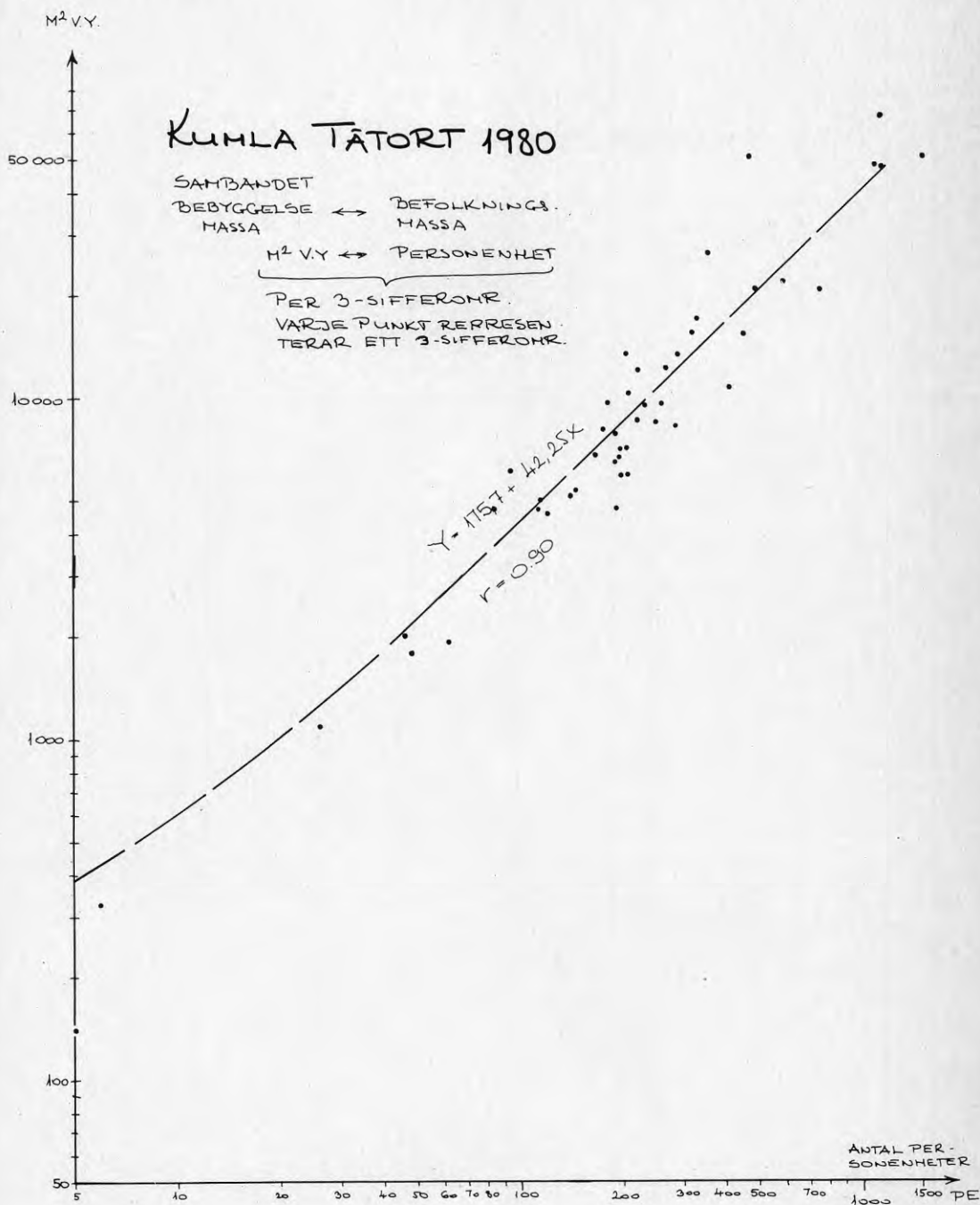
(samtliga täthetstal i antal per-
soner/hektar bebyggd stadsareal)

Lund 1972

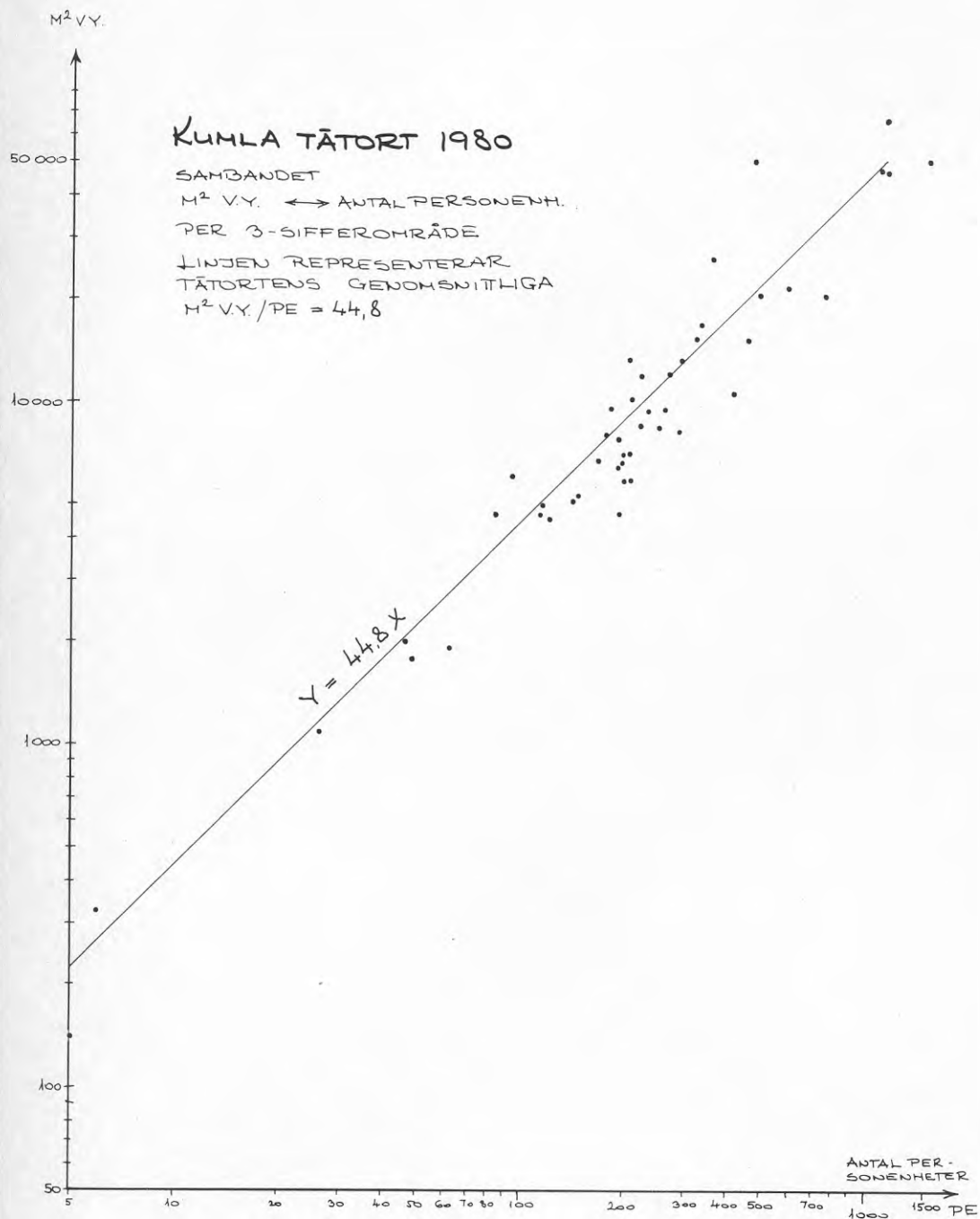
J. Szegö

Figur 40



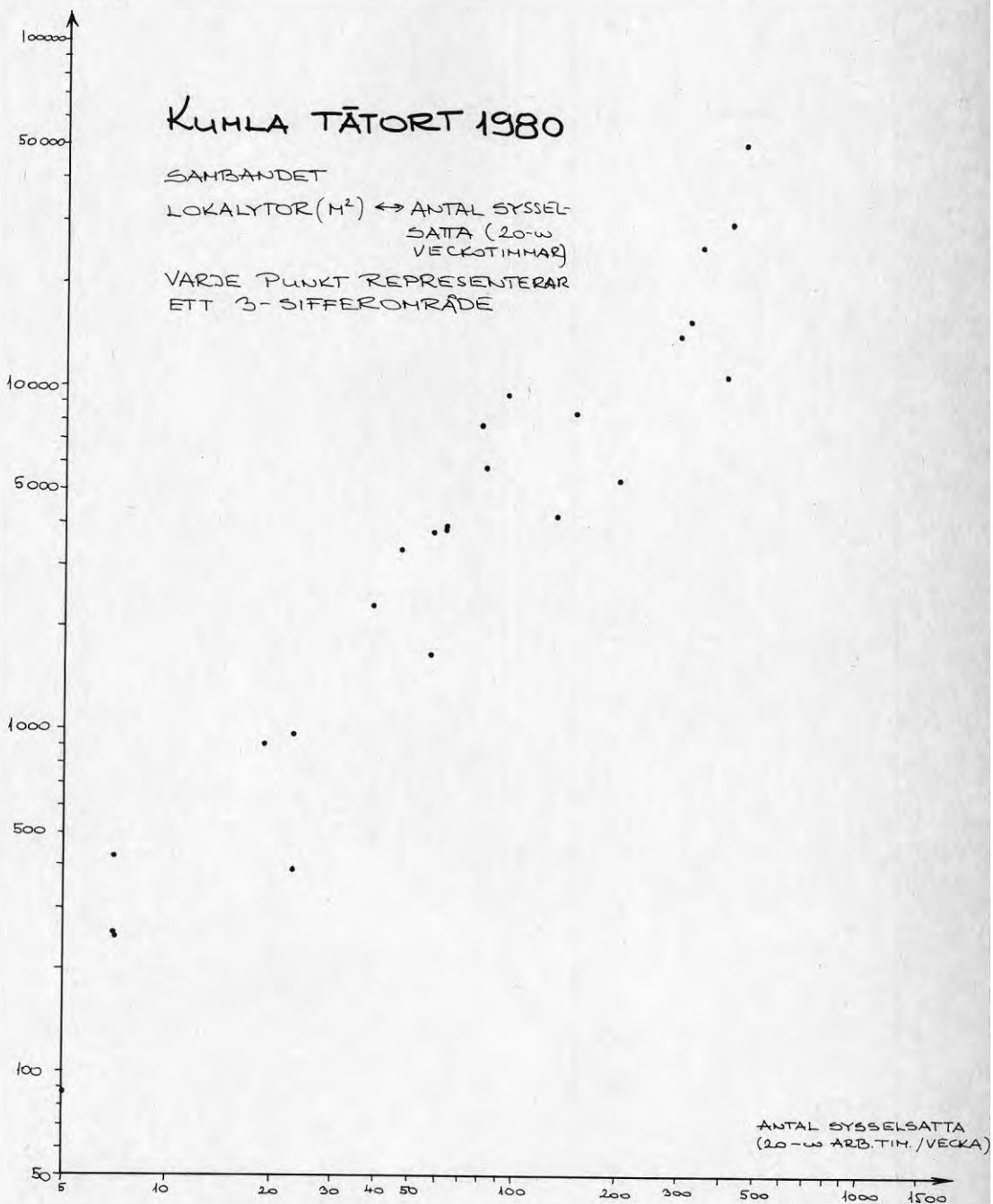


BILAGA 3



BILAGA 4

VERKSAMHETSSTOR
M² V.Y.



BILAGA 5

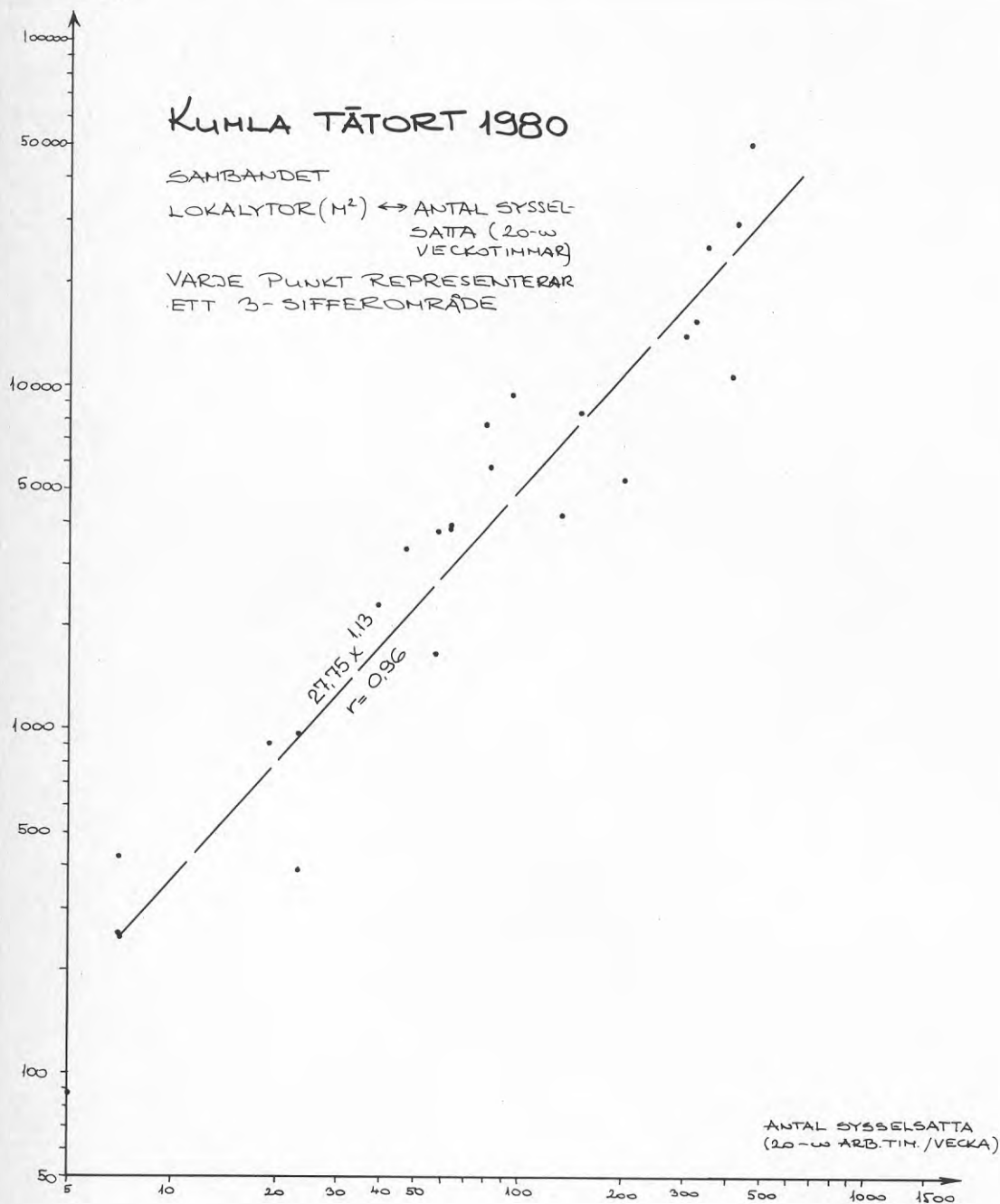
VERKSAMHETSYTOR
M² V.Y.

KUHLA TÄTORT 1980

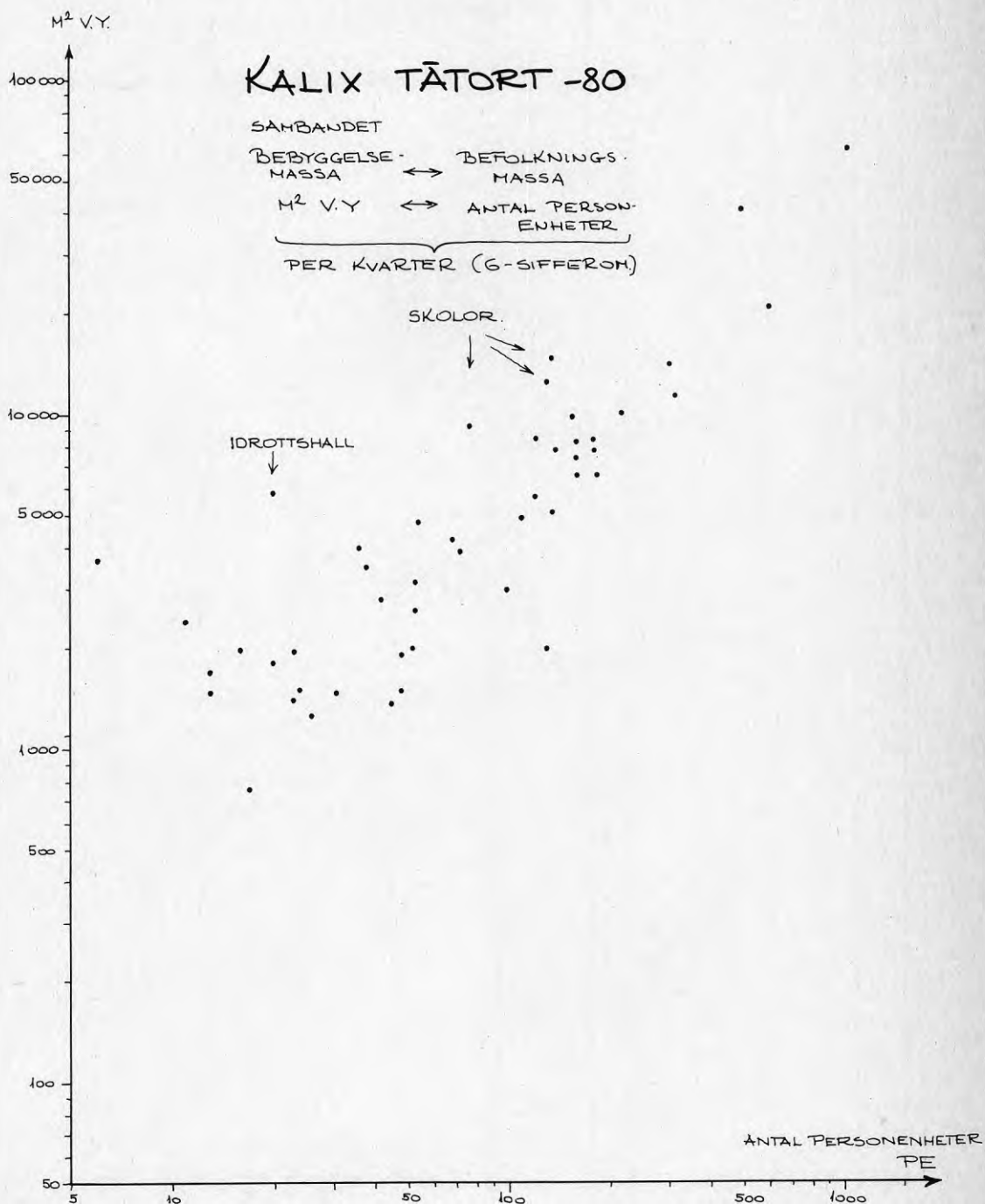
SAMBANDET

LOKALYTOR (M²) ↔ ANTAL SYSSLESATTA (20-w VECKOTIMMAR)

VARJE PUNKT REPRESENTERAR ETT 3-SIFFEROMRÅDE



BILAGA 6



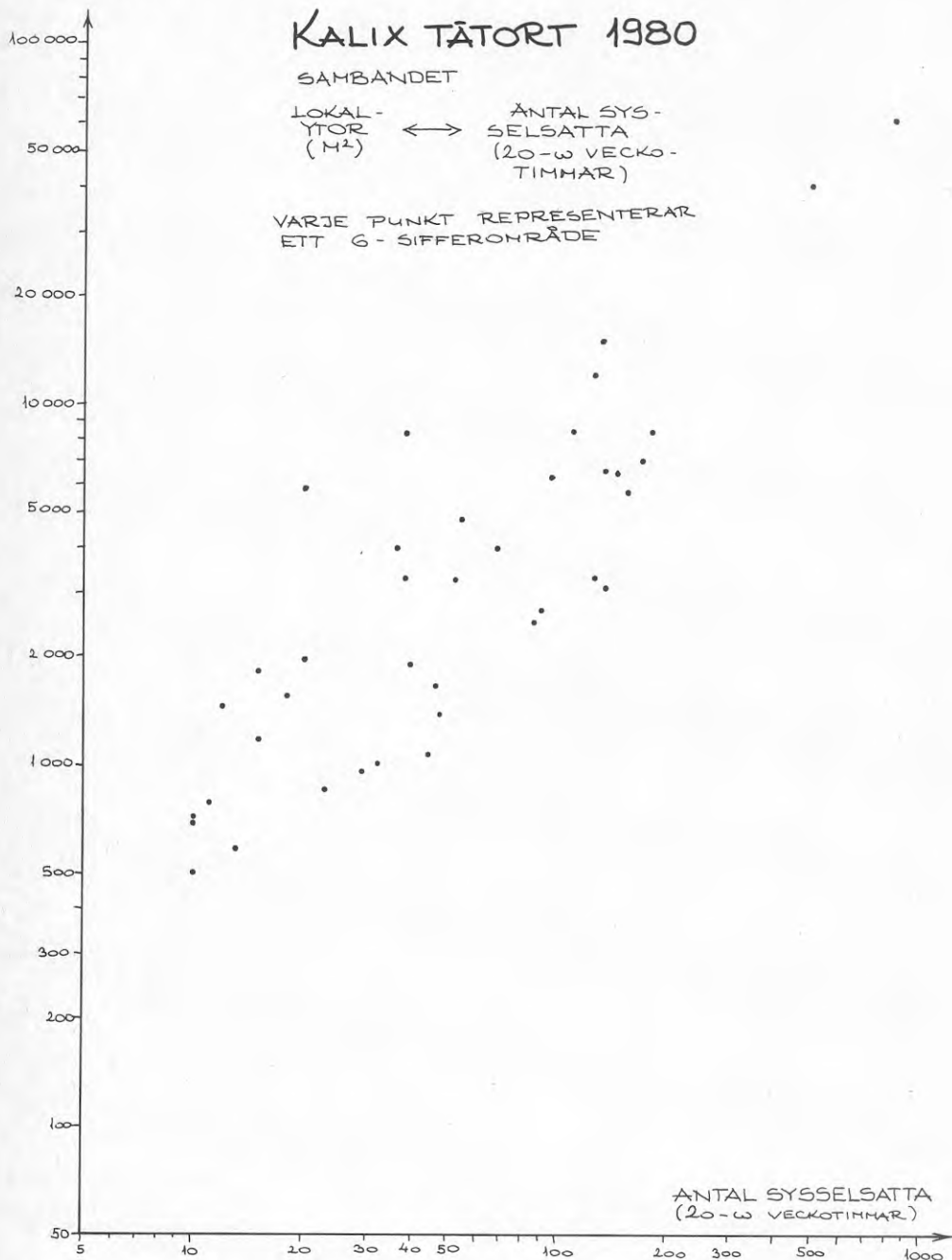
VERKSAMHETSYTOR
M² VY

KALIX TÄTORT 1980

SAMBANDET

LOKAL-
YTOR
(M²) ↔ ANTAL SYS-
SELSATTA
(20-W VECKO-
TIMMAR)

VARJE PUNKT REPRESENTERAR
ETT 6-SIFFEROMRÅDE



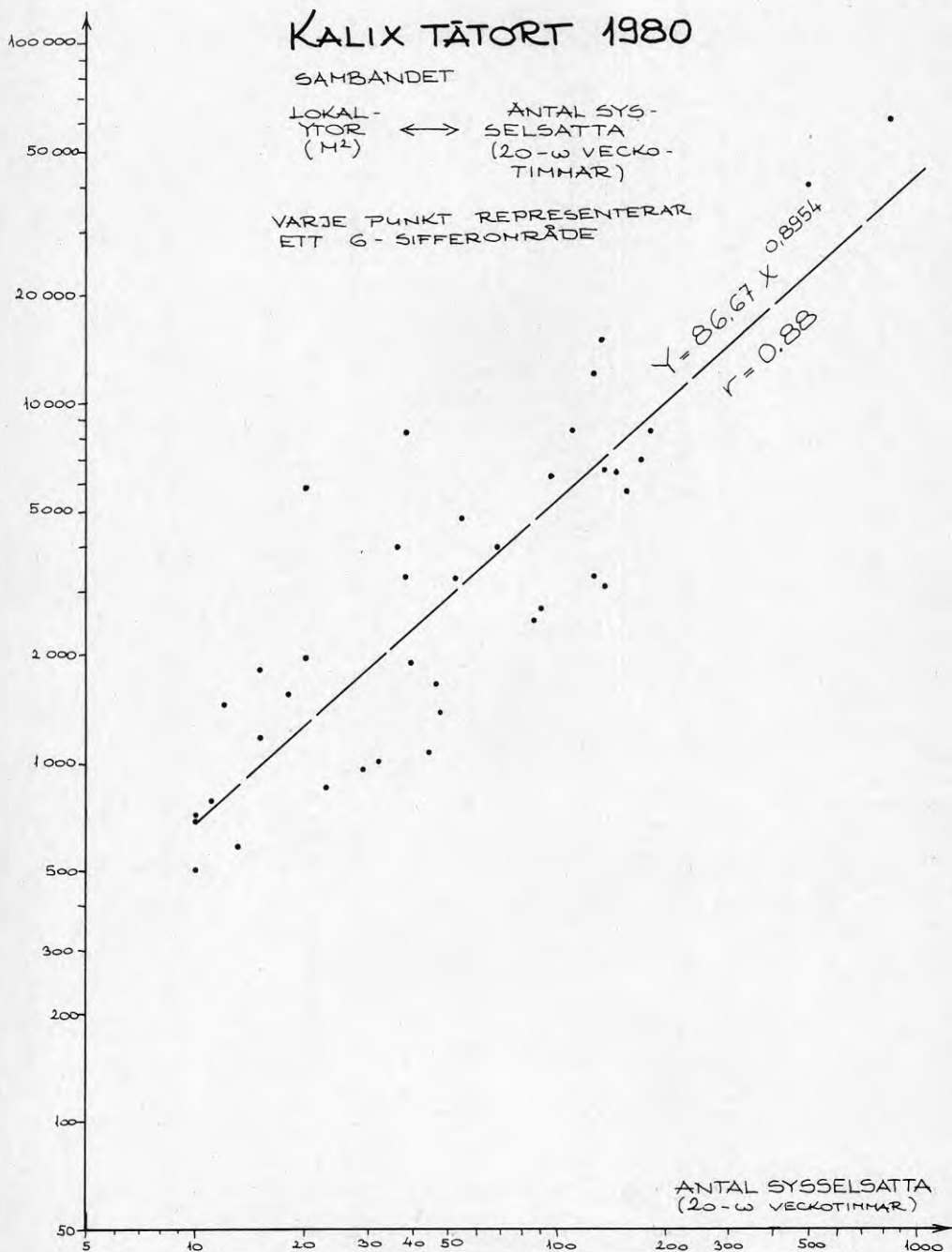
VERKSAMHETSYTOR
M² V.Y.

KALIX TÄTOR 1980

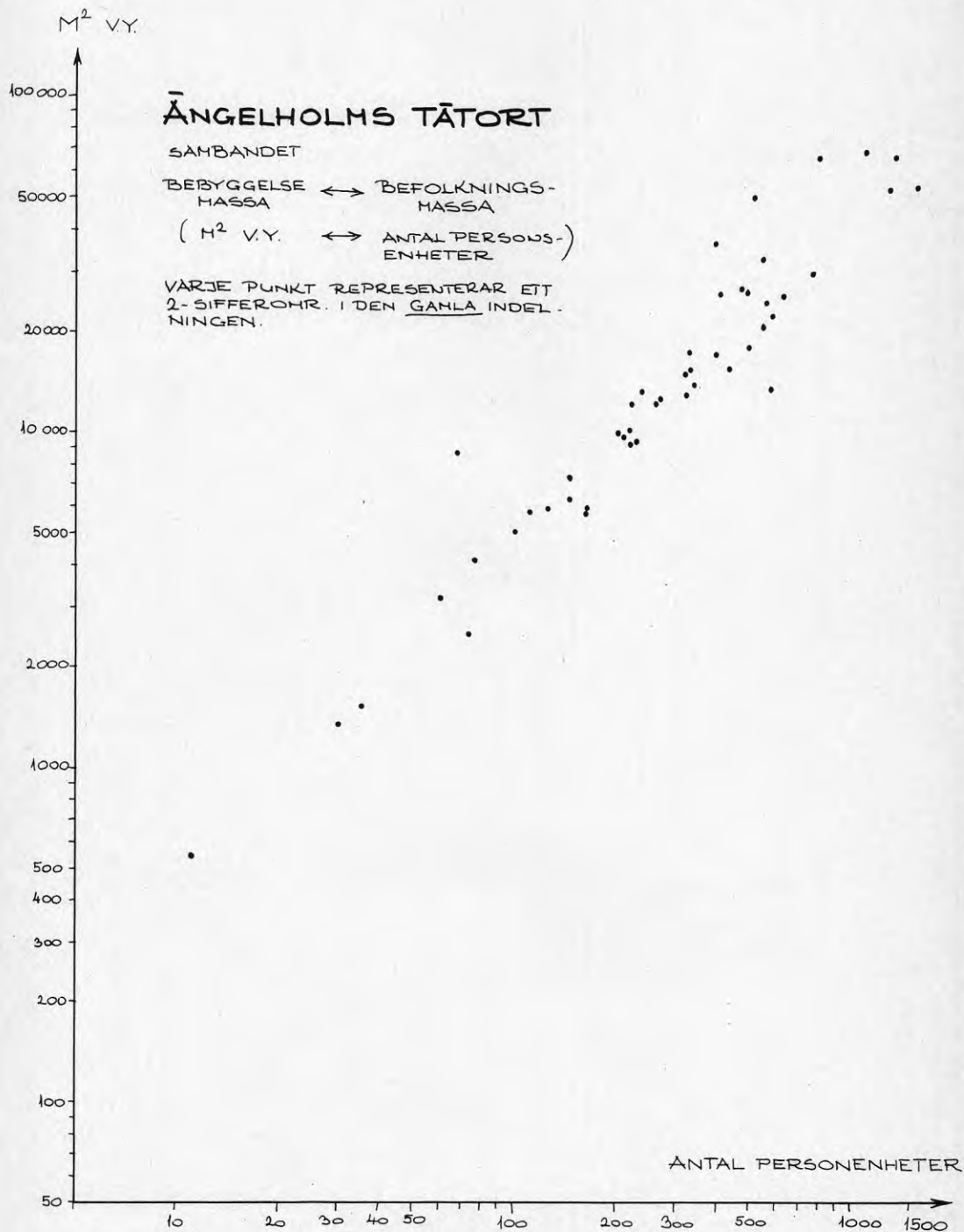
SAMBANDET

LOKAL-
YTOR
(M²) ↔ ANTAL SYS-
SELSATTA
(20-w VECKO-
TIMMAR)

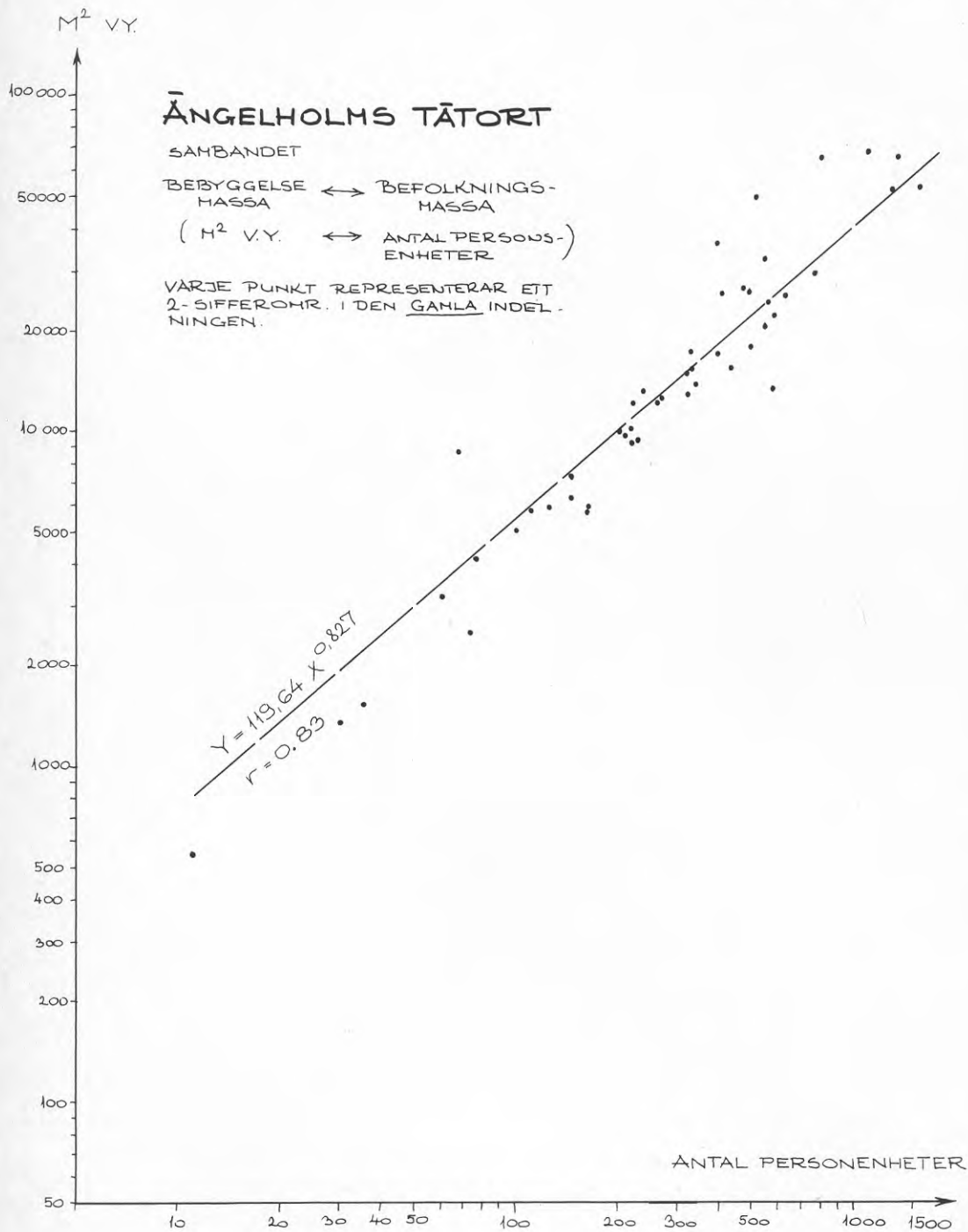
VARJE PUNKT REPRESENTERAR
ETT 6-SIFFEROMRÅDE



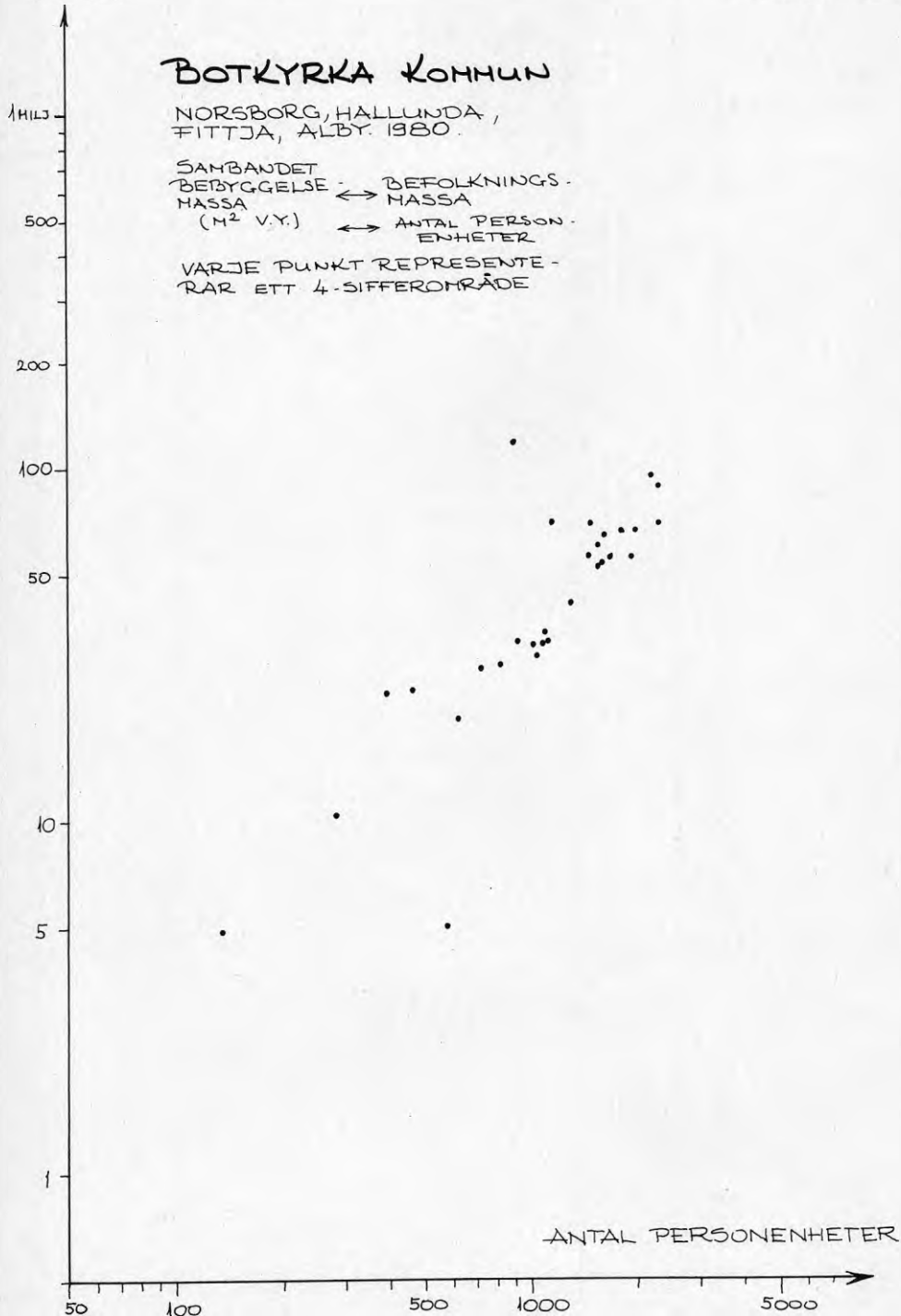
BILAGA 10



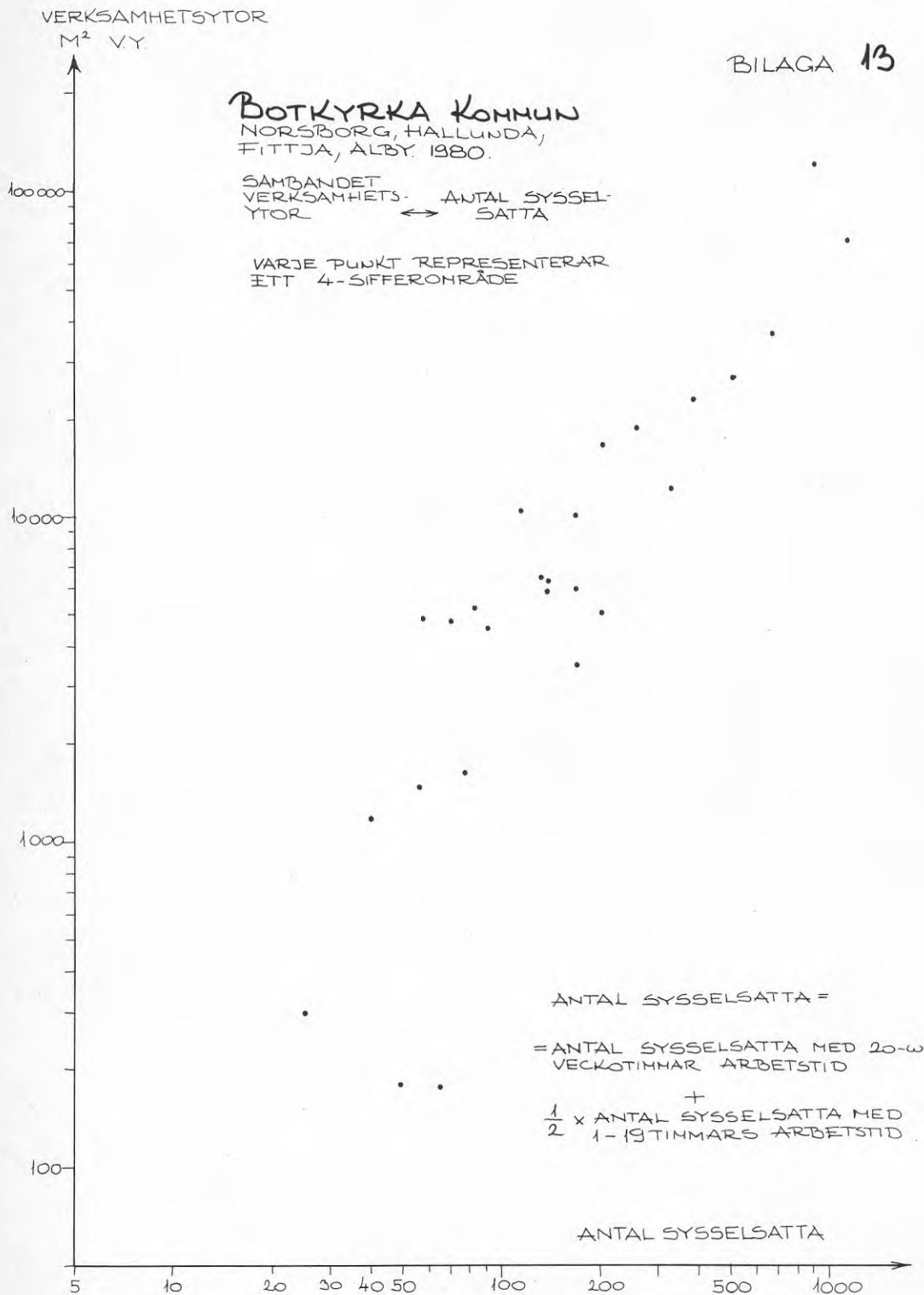
BILAGA 11



BILAGA 12

M² V.Y.

BILAGA 13

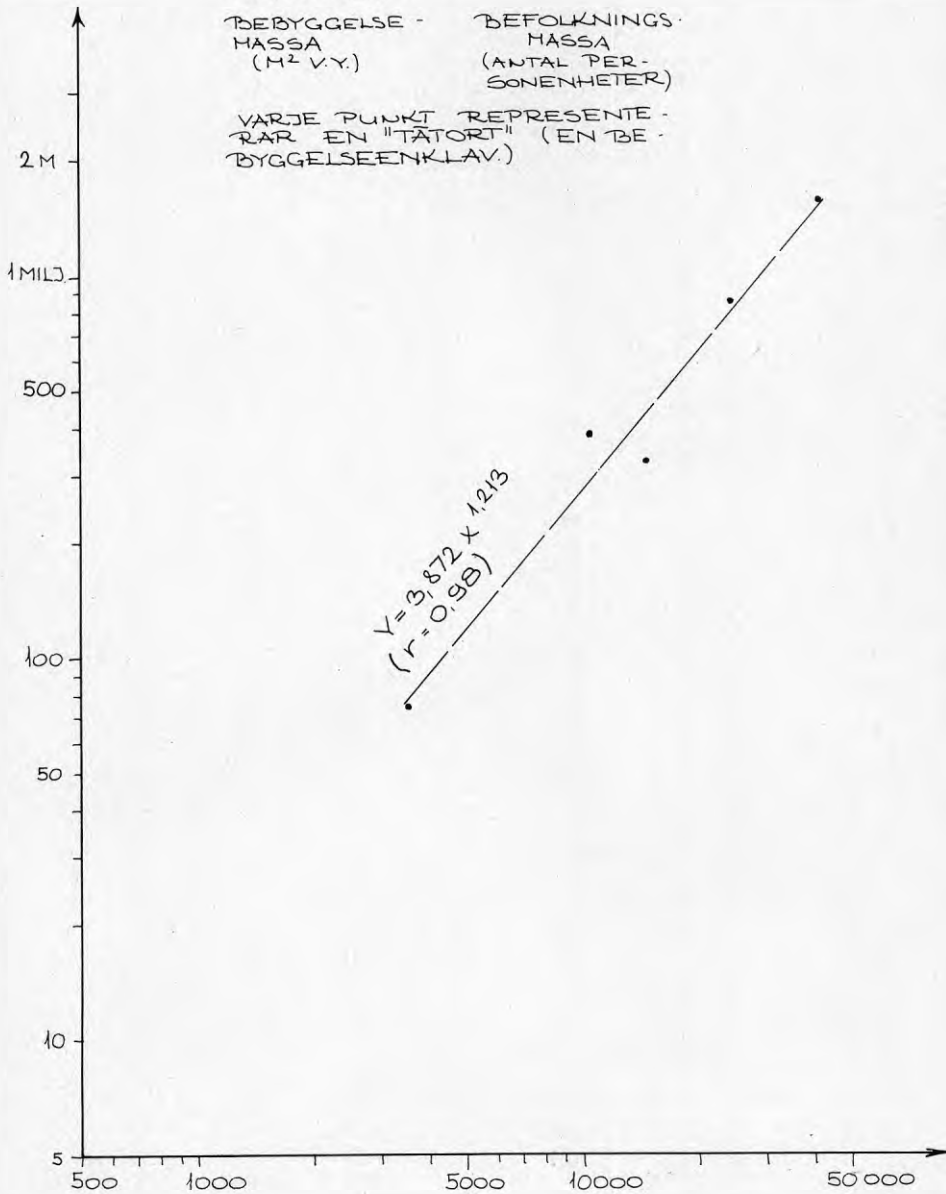


BOTKYRKA K:N 1980

SAMBANDET

BEBYGGELSE - BEFOLKNINGS-
 MASSA MASSA
 (M² V.Y.) (ANTAL PER-
 SONENHETER)

VARJE PUNKT REPRESENTE-
 RAR EN "TÄTOR" (EN BE-
 BYGGELSEENKLAV.)



VERKSAMHETSYTOR

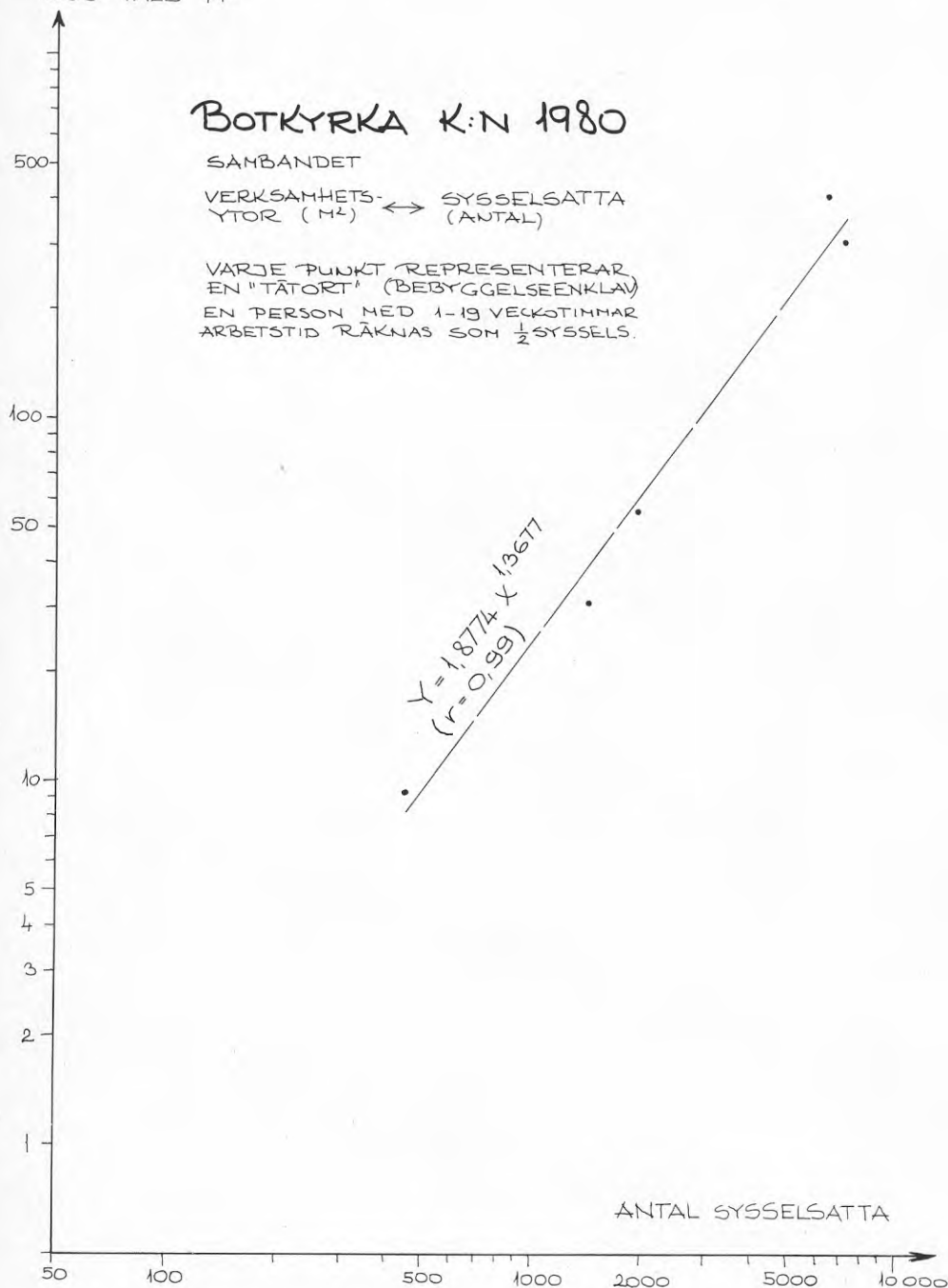
1000-TALS M²

BOTKYRKA K:N 1980

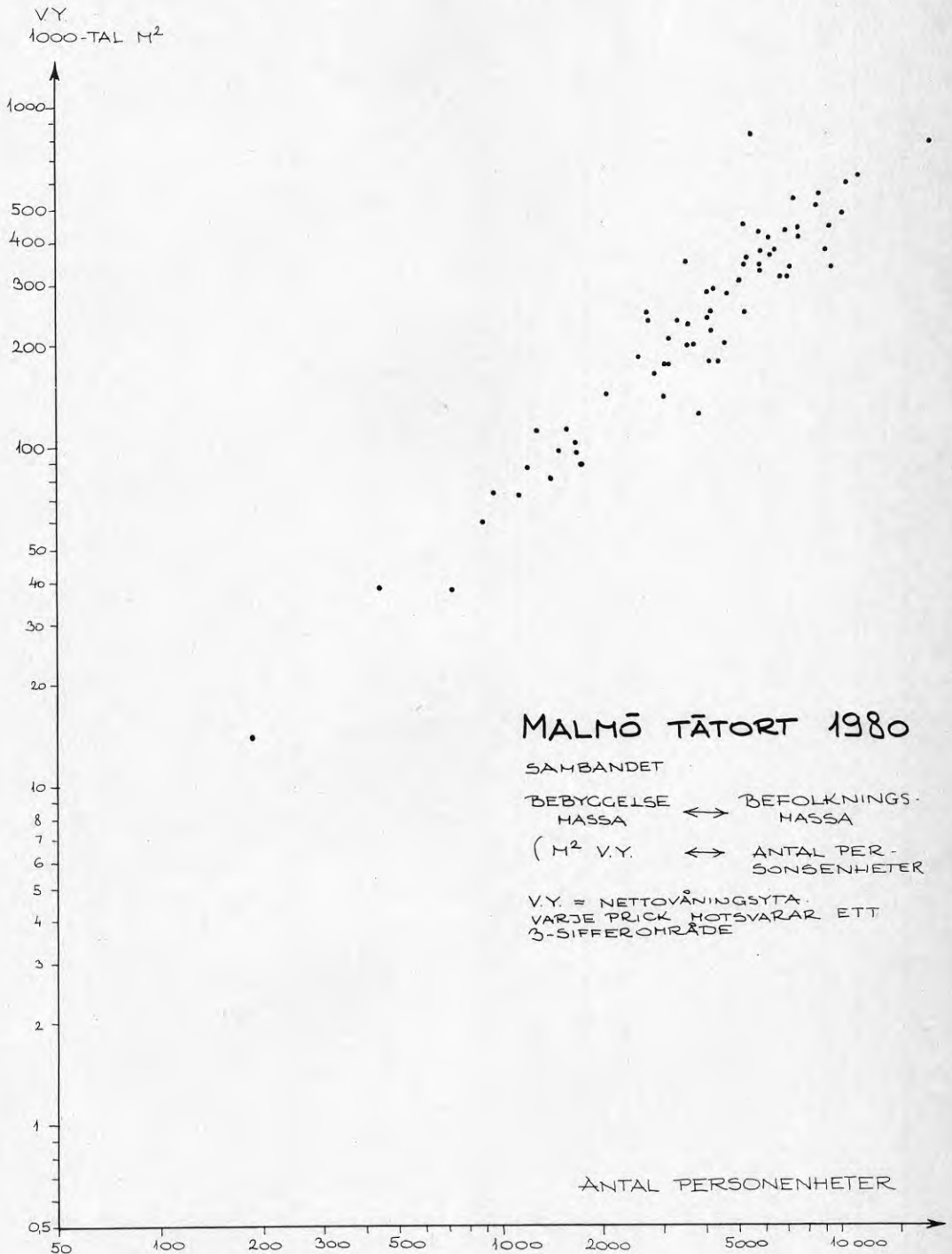
SAMBANDET

VERKSAMHETS- ↔ SYSSELSATTA
YTOR (M²) ↔ (ANTAL)

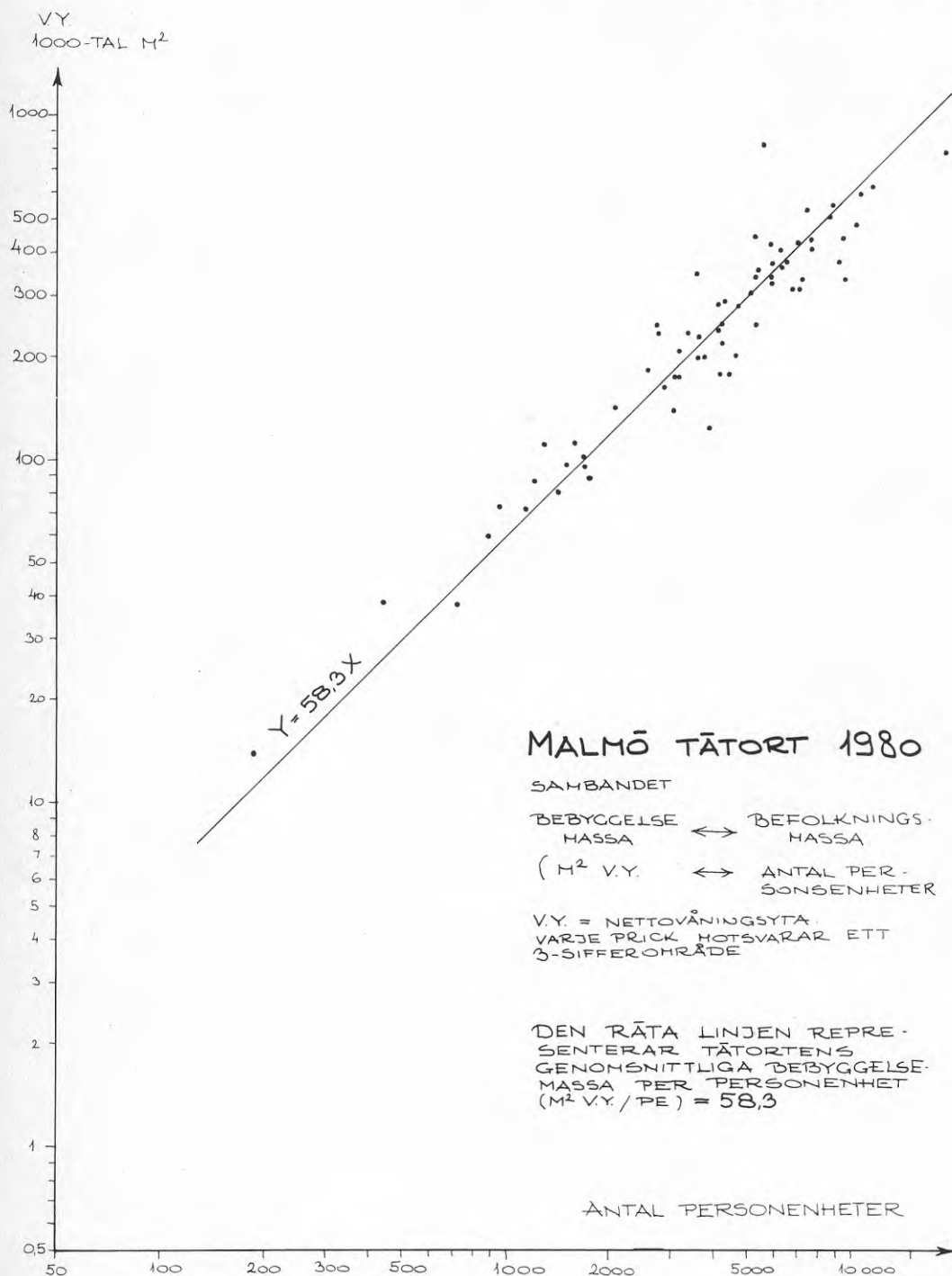
VARJE PUNKT REPRESENTERAR
EN "TÄTOR" (BEBYGGELSEENKLAV)
EN PERSON MED 1-19 VECKOSTIMMAR
ARBETSTID RÄKNAS SOM $\frac{1}{2}$ SYSSELS.



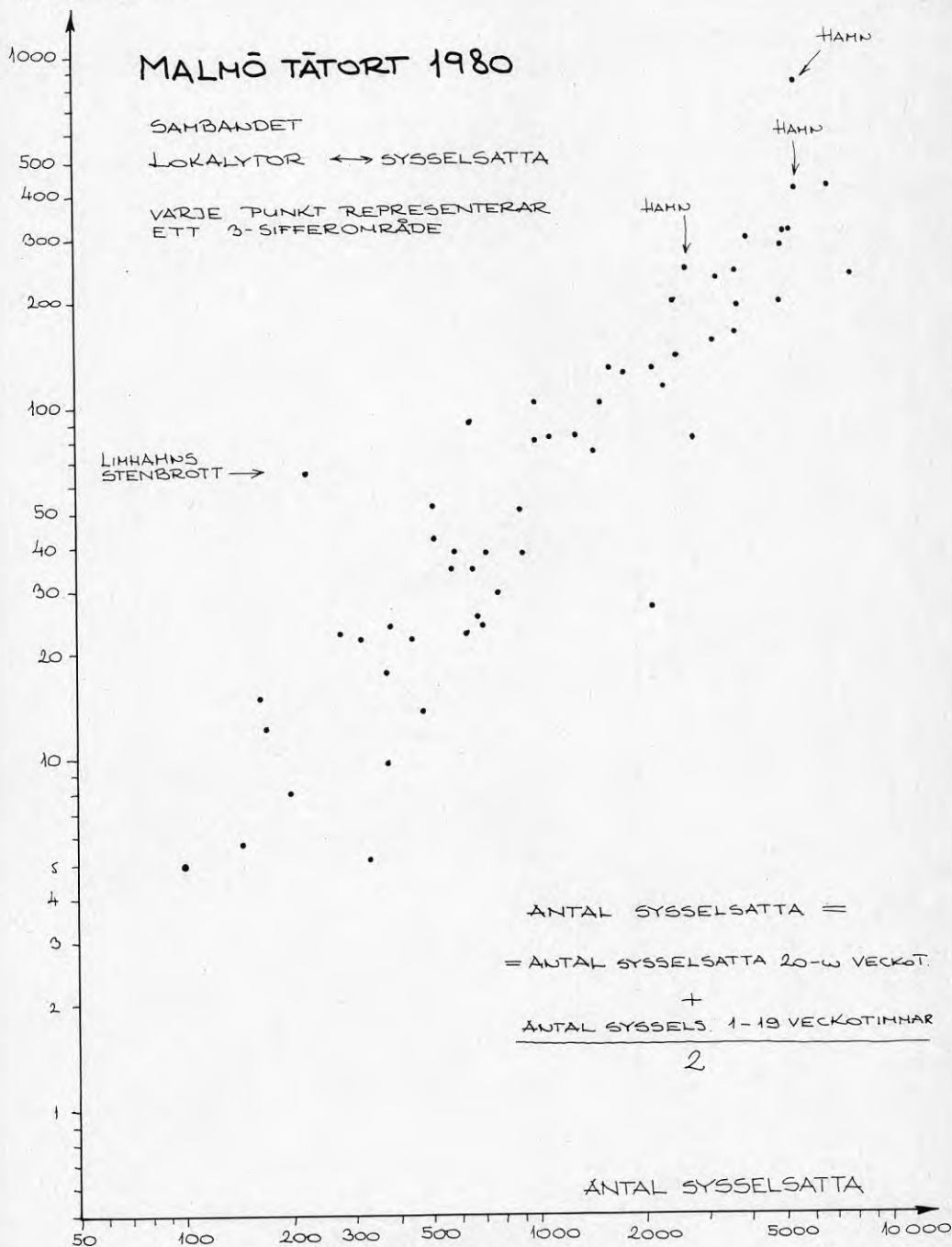
BILAGA 16



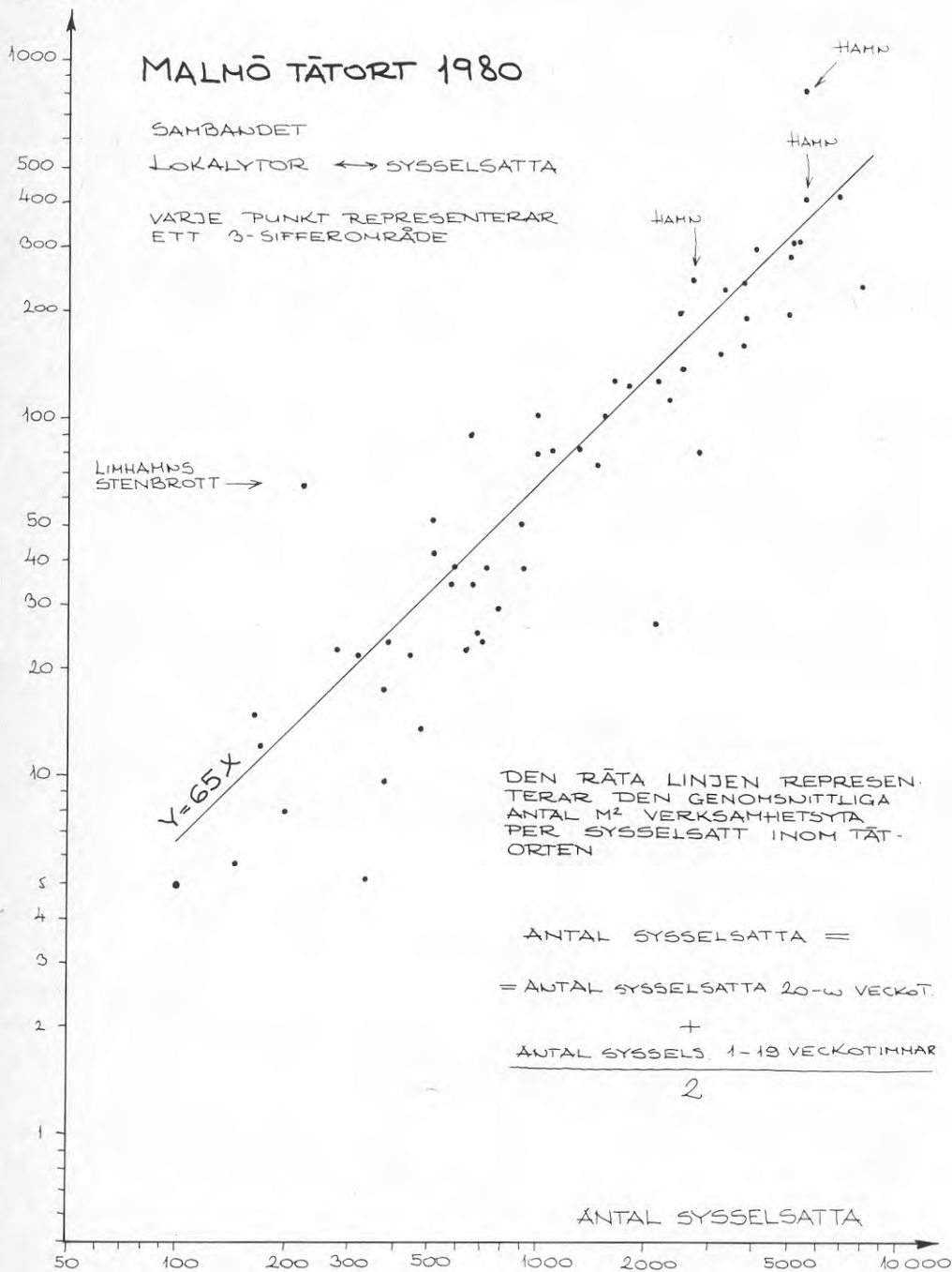
BILAGA 17



VERKSAMHETSSTOR
1000-TAL M²



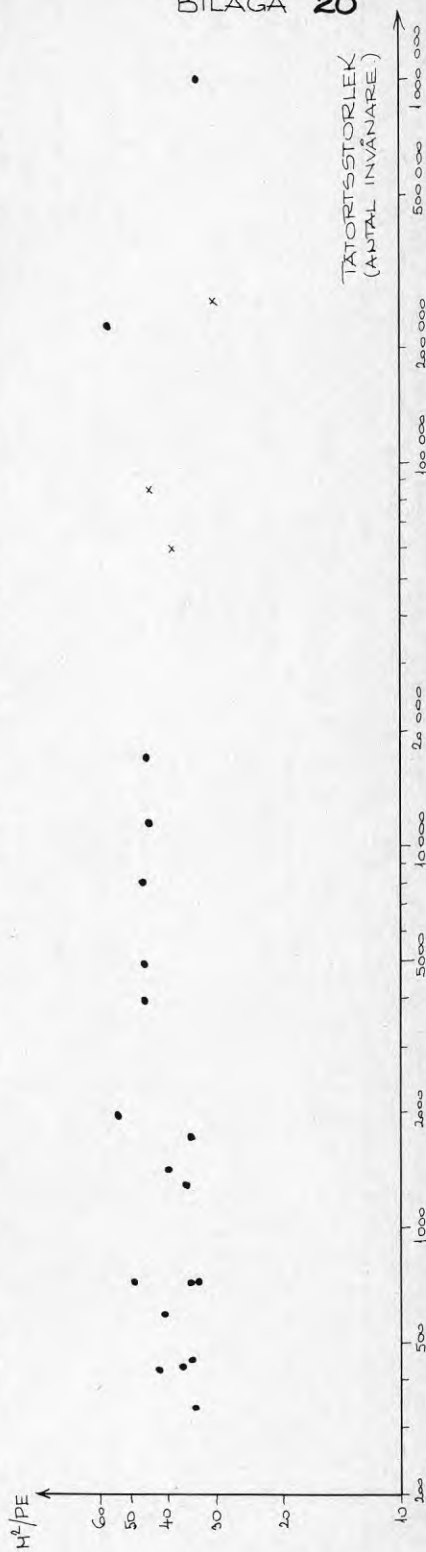
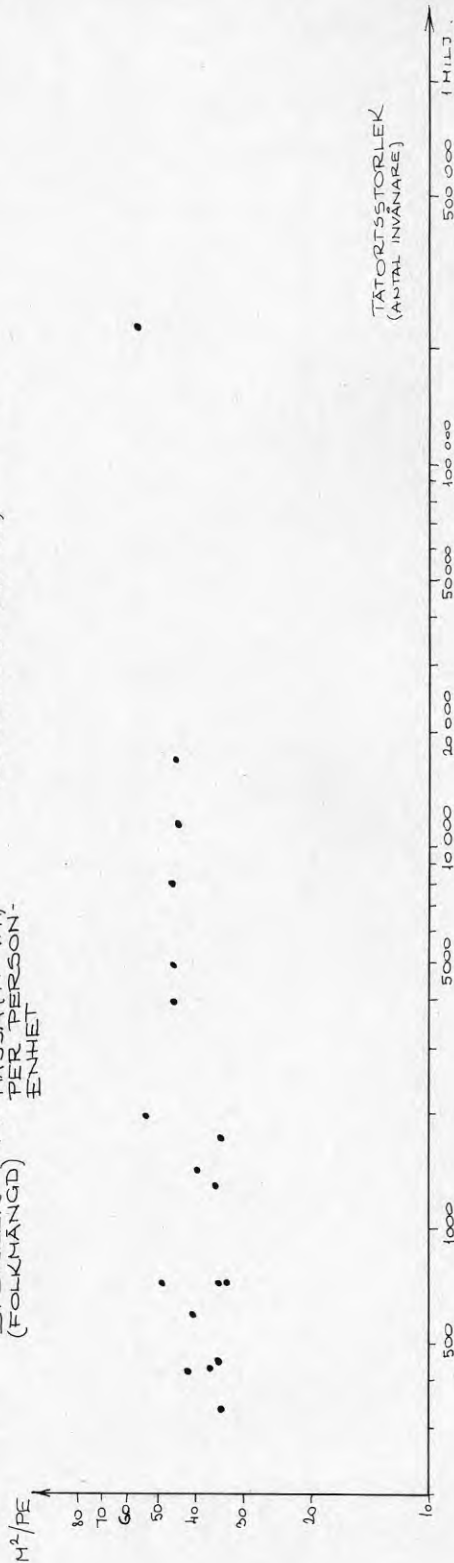
VERKSAMHETSYTOR

1000-TAL M²

SAMBANDET MELLAN

TÄTORIS-
STORLEK
(FOLKHÄNGD) ↔ BEBYGGELSE-
MASSA (M²/VY)
PER PERSON-
ENHET

ÖVERST: UTAN BOTKYRKA
UNDERST: MED BOTKYRKA
X = DATA FRÅN 1970 (LUND,
ÖREBRO, HALMÖ)



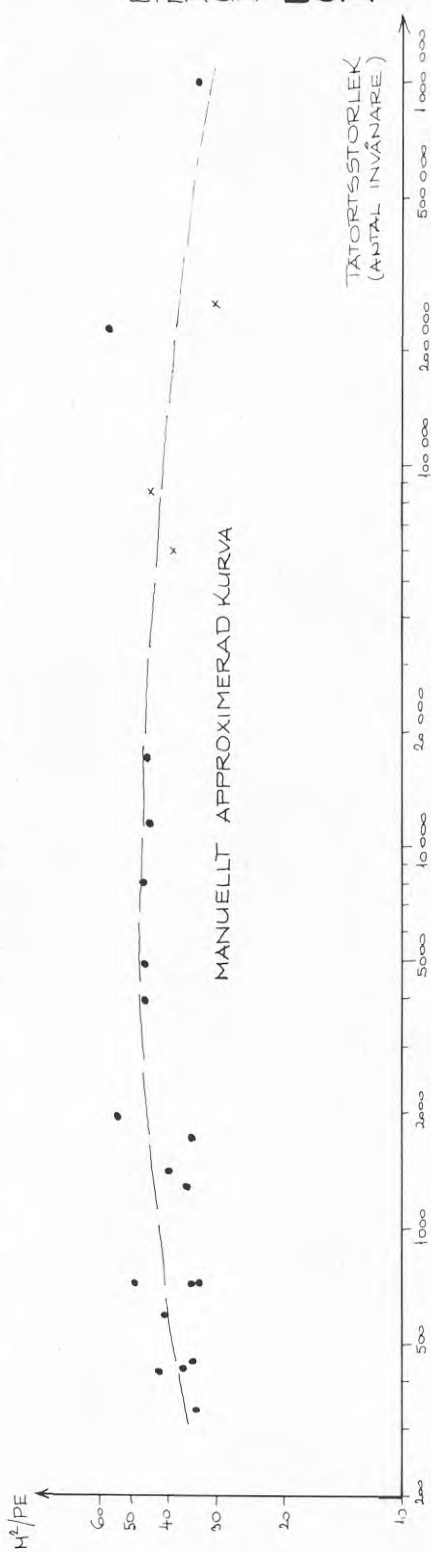
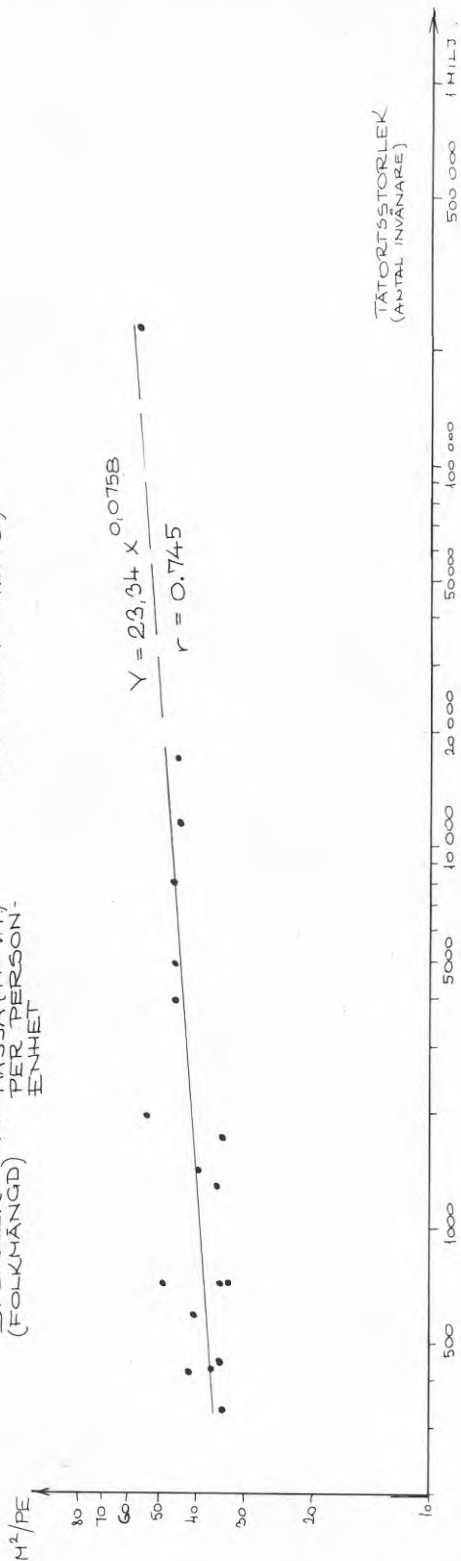
BILAGA 20A

SAMBANDET MELLAN

TÄTORTS-
STORLEK
(FOLKMÄNGD) ← → BEBYGGELSE-
MASSA (M²/VY)
PER PERSON-
ENHET

ÖVERST: UTAN BOTKYRKA
UNDERST: MED BOTKYRKA

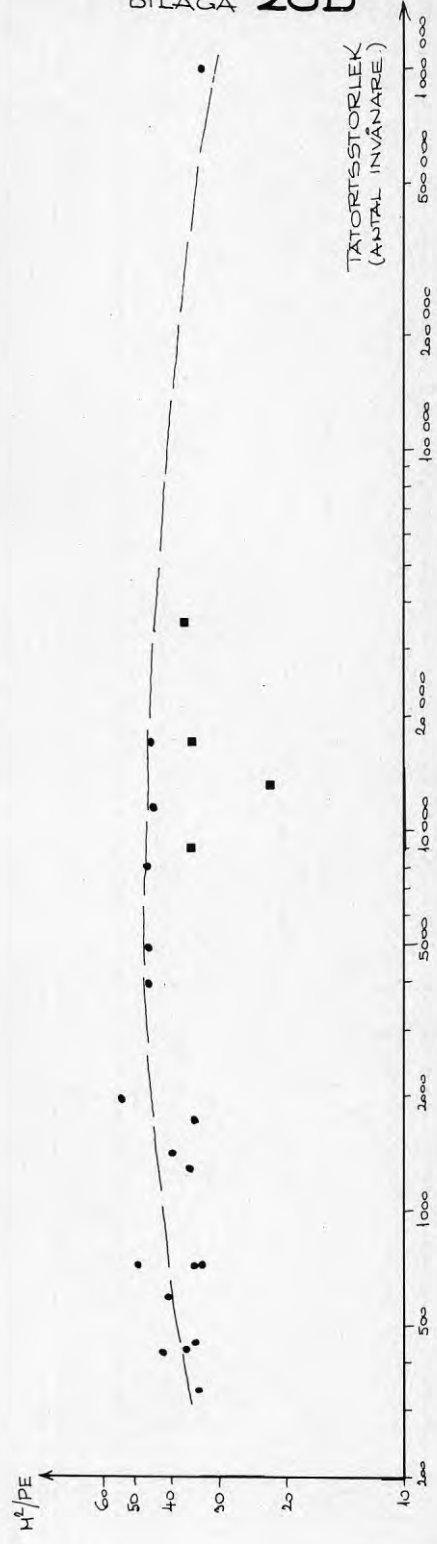
X = DATA FRÅN 1970 (LUND,
ÖREBRO, HALMS)

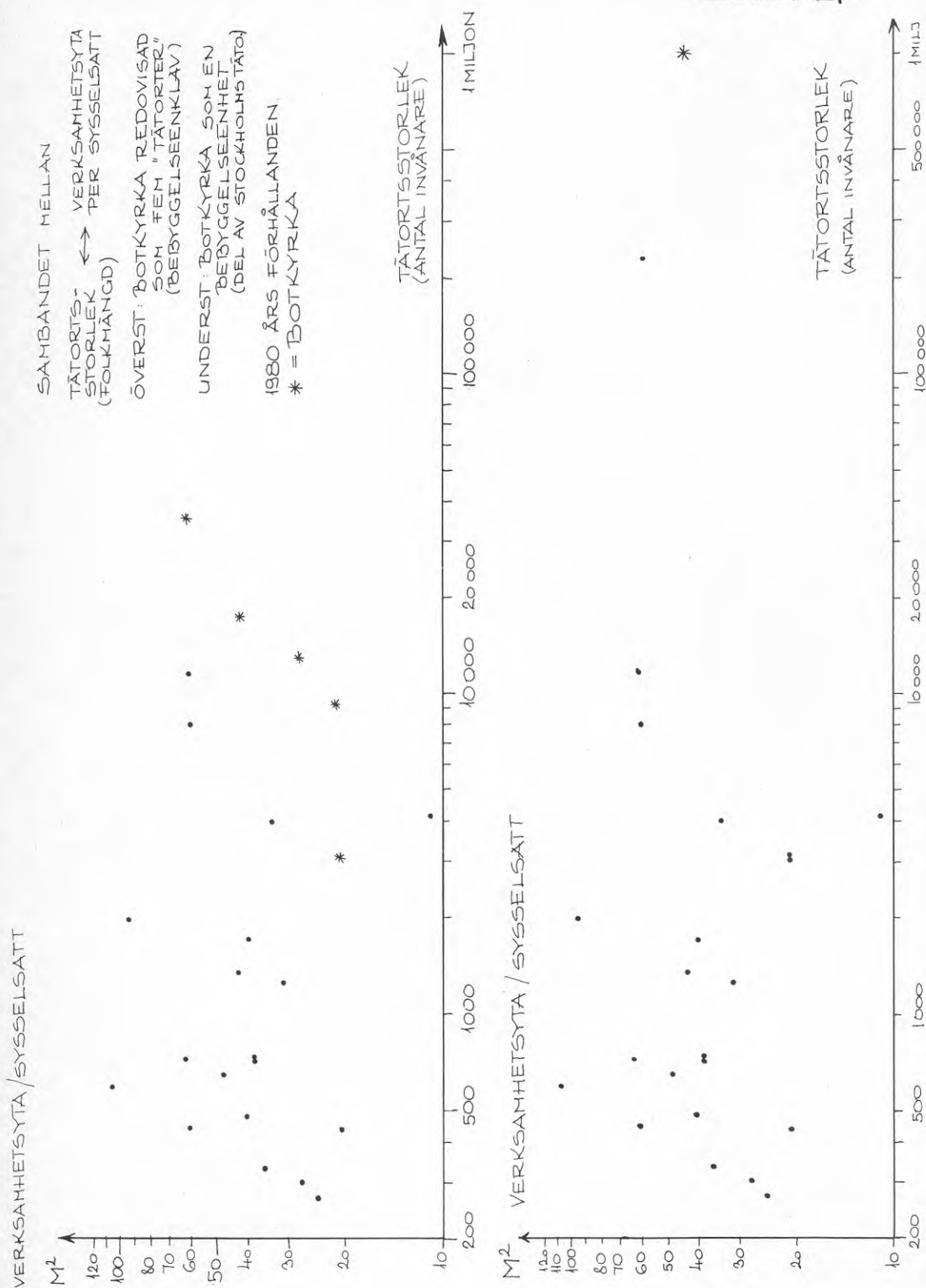


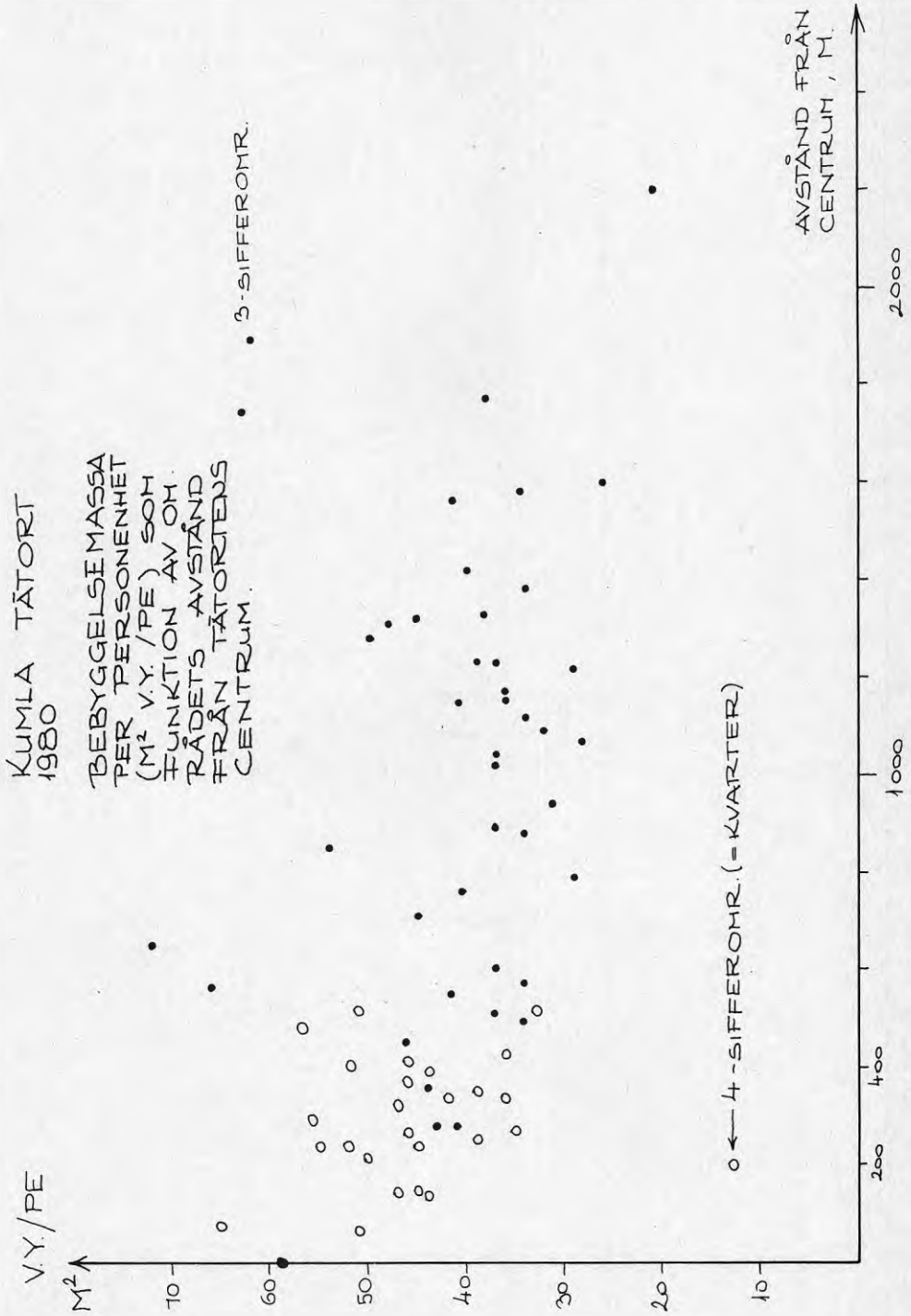
BILAGA 20B

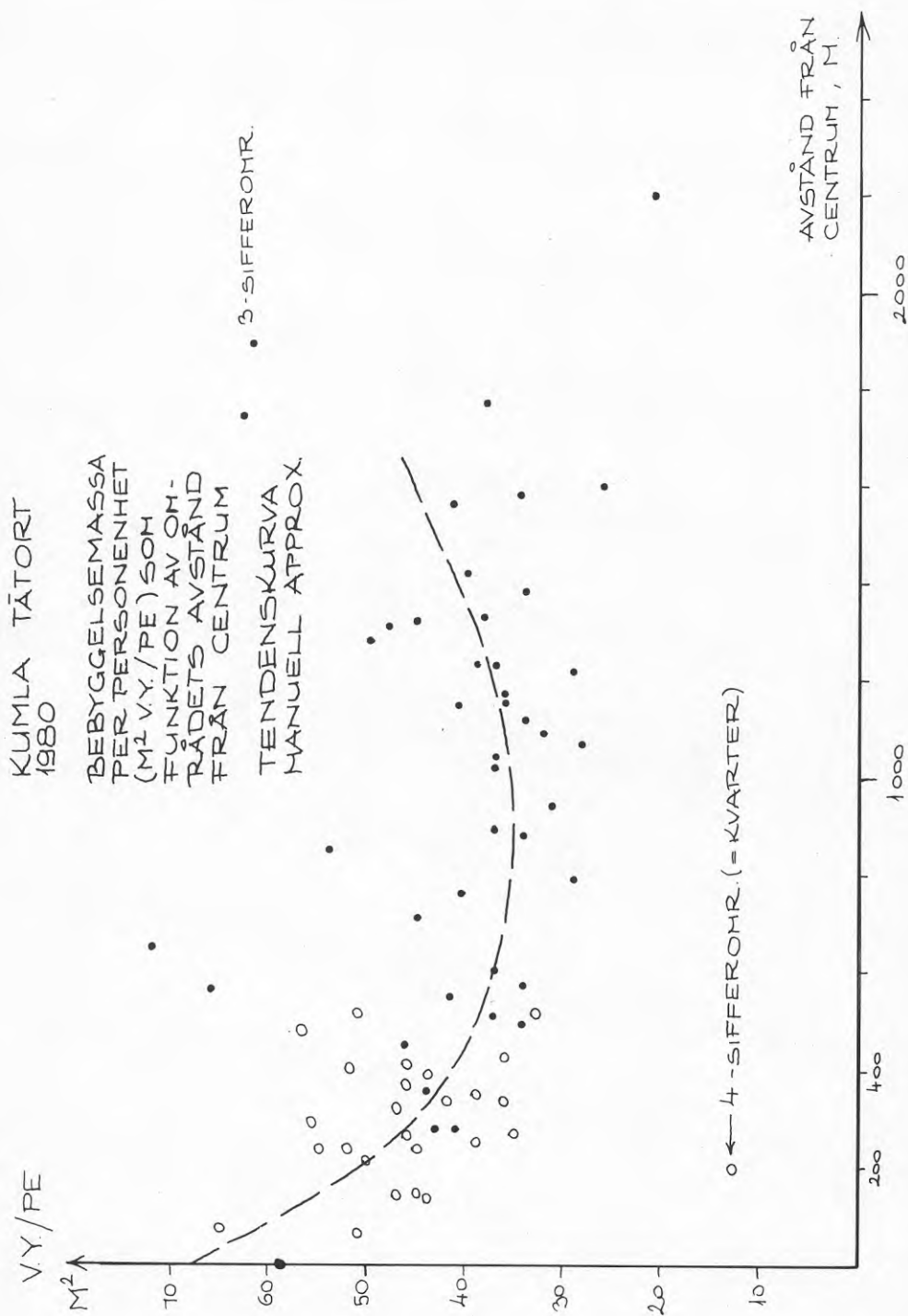
ÅTERSPEGLAR BOKYRKAN KOM-
MUNNS TÄTORTER (SE SVARTA
KVADRATERNA) MED SINA LÄGRE
BEBYGGELSEMASSOR PER PER-
SONENHET DEN GEOGRAFISKA
OMGIVNINGEN - STORSTADS-
REGIONEN - SOM TÄTORTS-
STORLEKEN (FOLKMÄNGDEN
I TÄTORTEN) ENSAM INTE
FORMÅR ATT ÅTERGE ?

SAMBANDET MELLAN
TÄTORTS-
STORLEK
(FOLKMÄNGD) ↔ BEBYGGELSE-
MASSA (M²/VY)
PER PERSON-
ENHET









6

METODER FÖR ATT SKATTA LOKALYTORS BORTFALL

METODER FÖR ATT SKATTA LOKALYTORS BORTFALL

Problem

De uppgifter om lokalytor som finns i FTR anger endast en del av verklig lokalyta. Detta har tre huvudsakliga orsaker. Den första orsaken är att fastighetsägarna underlåter att lämna uppgift på taxeringsblanketterna. Den andra orsaken är taxeringsmyndigheternas hantering av materialet, dvs i vilken utsträckning man har överfört information från taxeringsblanketterna till FTR. Den tredje orsaken är att fastigheter med en viss huvudsaklig användning, som sjukvård, undervisning och offentlig förvaltning, inte är skattepliktiga och därför behöver inte några ytuppgifter lämnas.

Bortfallet i lokalyta, som beror på de två förstnämnda orsakerna, har följande omfattning i projektets pilotkommuner för taxeringsenheter med typkod 24 (bostäder och lokaler) och typkod 28 (huvudsakligen lokaler). Lokalytor anges även på andra typkoder men bortfallet kan ej isoleras för dessa. Bortfallet anges som andel taxeringsenheter som saknar uppgift om lokalyta.

Kommun	Bortfall i taxeringsenheter
Botkyrka	29%
Kalix	12%
Kumla	10%
Malmö	16%

Bortfallet har studerats för ytterligare sex kommuner och varierar från 3% till 19%. I medeltal för samtliga 10 kommuner är bortfallet 10%. Variationerna i bortfallet beror huvudsakligen på de olika taxeringsmyndigheternas olikartade hante-

ring. Bortfallet mätt i taxeringsenheter kan inte sättas lika med bortfall i yta eftersom ytan för de taxeringsenheter, som saknar ytuppgift i FTR, troligen varierar avsevärt.

Lokalytan har inventerats i pilotkommunerna. Inventeringen har skett genom fältstudier, inhämtande av upplysningar från berörda kommunala förvaltningar samt kart- och flygbildsstudier. Bas för inventeringarna har varit utdrag från FTR, som för fastigheter med aktuella typkoder redovisat alla fastigheter med lokalyta = 0.

Följande bortfall i lokalyta har konstaterats:

<u>Kommun</u>	<u>Bortfall i lokalyta</u>
Botkyrka	66%
Kalix	76%
Kumla	58%
Malmö	45%

Skillnaderna i bortfall mellan kommunerna beror av alla de tre nämnda orsakerna.

Metoder

Två principiellt skilda tillvägagångssätt kan användas för framtagande av total lokalyta.

1) Totalskattningsmetoden

Man bortser från de lokalytor som anges i FTR och försöker skatta den totala lokalytan som en funktion av antalet sysselsatta, boende etc inom området.

2) Kompletteringsmetoden

Man försöker skatta skillnaden mellan registervärde och total lokalyta med hjälp av antalet sysselsatta i vissa branscher.

Totalskattningsmetoden

CFD har genomfört en studie (underlagsrapport 5) baserad på samma material som kompletteringsmetoden. Studien har syftat till att finna dels ett samband mellan verksamhetsytor (lokal + industriytor) och det totala antalet anställda inom ett visst område, dels att finna ett samband mellan summa bostads- och verksamhetsytor och summa boende och förvärvsarbetande.

Sambandet mellan verksamheter och det totala antalet anställda har studerats för de fyra pilotkommunerna var för sig. Den sammantagna bilden pekar mot en viss minskning av ytan per anställd vid en ökning av antalet anställda per område. Ytan per anställd ligger i intervallet 45-55 m². Se figur 1.

Sambandet mellan summa verksamhets- och bostadsyta och summa anställda och boende inom ett område har också studerats för pilotkommunerna var för sig. Ytan per person (boende eller anställd) ligger i intervallet 40-50 m². Placeringen i intervallet kan erhållas med hjälp av tätortsstorlek.

Metoden innebär att den differentierade information som ges i FTR ej utnyttjas fullt. Detta medför att lokalers och industriens värmetekniska egenskaper måste schablonberäknas till skillnad från kompletteringsmetoden där enbart det skattade lokalbortfallet behöver schablonberäknas. Användning av totalskattningsmetoden innebär en avtrubning beträffande precisionen i bebyggelsebeskrivningen och i de värmetekniska egenskaperna vid beskrivning av enskilda delområden.

Totalskattningsmetoden ger goda möjligheter till skattningar över större områden.

Kompletteringsmetoden

Här beskrivs först en teoretisk ansats, därefter dess konsekvenser och därav följande korrigeringar.

Hypotesen bakom metoden är att bortfallet av lokalyta i huvudsak kan hänföras till icke skattepliktiga fastigheter. Då det är verksamhetens art som avgör om en fastighet inte är skattepliktig finns en direkt koppling till vissa näringsgrenar.

Genom att relatera antalet anställda i respektive sådan näringsgren till skillnaden mellan uppmätt total lokalyta och lokalyta enligt register kan ett samband erhållas mellan bortfall och antalet anställda i vissa näringsgrenar.

De näringsgrenar som huvudsakligen förekommer inom icke skattepliktiga fastigheter är:

SNI72 Post och telekommunikationer

SNI91 Offentlig förvaltning, försvars-, polis- och brandskyddsverksamhet

SNI93 Undervisning, forskning, sjukvård, socialvård, intresseorganisationer, ideella, religiösa och kulturella organisationer

SNI94 Rekreativ verksamhet, kulturell serviceverksamhet

Här finns givetvis begränsningar i form av eventuella snedfördelningar i underlagsmaterialet. De kommuner som utvalts tillfredsställer en rad kriterier, som t ex geografisk spridning, storleksmässig spridning, etc, vilket medför att analysen baseras på ett i viss mån representativt urval i form av 1 400 NYKO-områden i pilotkommunerna.

För dessa 1 400 NYKO-områden i de fyra kommunerna, som har åtminstone någon anställd i en av näringsgrenarna, har skillnaden mellan verklig lokalyta och lokalyta enligt FTR bestämts. Sambandet mellan bortfallet (=skillnaden ovan) och antalet anställda i de fyra näringsgrenarna har bestämts med hjälp av linjär multipel regressionsanalys.

BORTFALL = TOTAL LOKALYTA - LOKALYTA ENLIGT FTR
 = 19 x SNI72 + 32 x SNI91 + 31 x SNI93 +
 + 39 x SNI94 + 595

där

SNI72 } är antalet anställda i respektive
 SNI91 } näringsgren, som arbetar 20-ω h
 SNI93 } per vecka + 50% av dem som
 SNI94 } arbetar 1-19 h per vecka.

Bortfallet anges i m² pBRA.

Test i pilotkommunerna

Appliceras sambandet på de fyra pilotkommunerna erhålls följande kvot mellan beräknat bortfall och uppmätt bortfall:

<u>Kommun</u>	<u>Beräknat/uppmätt bortfall</u>
Botkyrka	0,71
Kalix	0,74
Kumla	1,09
Malmö	1,08

Variationerna i utfallet kan bland annat förklaras genom att sambandet i och för sig tar hänsyn till att anställda inom de fyra näringsgrenarna även arbetar i lokaler som är skattepliktiga, på grund av att dessa verksamheter inte är huvudsakliga inom taxeringsenheten. Exempel på detta är en centrumanläggning med post, försäkringskassa och

arbetsförmedling, som hyr sina lokaler där. I vissa kommuner är inslaget av sådana hyrda lokaler större än genomsnittet varför korrektionen kommer att ge en högre total lokalyta än den verkliga. På motsvarande sätt erhåller en kommun med stort inslag av egna lokaler en lägre total lokalyta än den verkliga.

Beräknat bortfall + registerytan ger en total lokalyta som jämfört med inventering + registeryta skiljer sig på följande sätt:

<u>Kommun</u>	<u>Beräknad/uppmätt total lokalyta</u>
Botkyrka	0,81
Kalix	0,80
Kumla	1,05
Malmö	1,04

Detaljerad redovisning per NYKO-område finns i fig 2 och 3.

Områden med stora bortfall täcks i mycket stor utsträckning både beträffande kompletteringens storlek och antalet områden. Områden med unika byggnader tilldelas genomgående för små ytor. Exempel på sådana byggnader är större idrottsanläggningar (med 10 anställda och 10 000 m² verklig yta) och fångvårdsanstalter där ju de intagna ej finns med i statistiken över anställda!

I NYKO-områden med endast ett fåtal anställda i de fyra näringsgrenarna uppstår risk för viss överskattning av lokalytans bortfall. Sambandet innehåller en konstant på 595 m², varför ett NYKO-område med 1 anställd i t ex näringsgren 93 tilldelas 626 m² lokalyta.

Diskussion av regressionskonstanten

Det erhållna sambandet mellan bortfallet i lokalyta och antalet sysselsatta i vissa näringsgrenar består av parametervärden knutna till vissa variabler samt en konstant. Antas denna konstant representera det bortfall som beror på taxeringsmyndigheternas hantering och utelämnade blankettuppgifter så borde man kunna ersätta konstanten med en uppskrivning (med hjälp av bortfallsstatistik enligt sidan 6:1) av den lokalyta som anges i FTR. Uppskrivningen kan ske ortsanpassat eftersom bortfallet finns redovisat på kommunnivå. För de fyra pilotkommunerna beräknas följande kvot mellan beräknat och uppmätt bortfall (inom parentes kvoten vid beräkning enligt det erhållna sambandet på sidan 6:4).

Kommun Beräknat/uppmätt bortfall

Botkyrka	0,82	(0,71)
Kalix	0,31	(0,74)
Kumla	0,28	(1,09)
Malmö	0,97	(1,08)

Ersätts konstanten i det erhållna sambandet med en ortsanpassad uppskrivning av registerytan erhålls ett resultat, som är mera splittrat än med konstant. Detta beror som tidigare nämnts troligen på att bortfallet, som beror på taxeringsmyndigheternas hantering och utelämnade blankettuppgifter, redovisas i form av taxeringsenheter, vilket inte ger någon uppfattning om bortfallet uttryckt i m^2 pBRA.

Ortsanpassad uppskrivning används därför inte.

Reviderad formel för bortfall

Projektet syftar till att på lägsta områdesnivå ge information beträffande värmebehov etc. Den först framtagna formeln ger som nämnts ovan en icke önskvärd överskattning i områden med ett fåtal anställda i aktuella näringsgrenar. Därför har regressionslinjen i ett andra steg anpassats så att den går genom origo, dvs konstanten=0 (kallas regression II).

Då beräknas $BORTFALL=20 \times SNI72 + 35 \times SNI91 + 31 \times SNI93 + 39 \times SNI94$

och anpassningsmättet $R^2=0,87$.

Denna formel har slutligen använts för lokalytekorrektion.

Precisionen i lokalytekorrektionerna vid de båda regressionerna redovisas i figur 2 och 3. Här används en klassindelning baserad på storleken på registerytan för NYKO-området plus observerat bortfall.

Klass FTR-värde + observerat bortfall, m^2

I	0	
II	0 < II	< 1000
III	1000 < III	< 2000
IV	2000 < IV	< 3000
V	3000 < V	< 4000
VI	4000 < VI	< 5000
VII	5000 < VII	< 7500
VIII	7500 < VIII	< 10000
IX	10000 < IX	< 20000
X	20000 < X	

Tendensen är att upp till klass V fungerar korrektionen tillfredsställande, medan i områden med större bebyggelse finns en tendens till underskattning av bortfallet.

I figur 4 och 5 redovisas över- respektive underskattning av bortfallsberäkning + registeryta jämfört med verklig total bruksarea.

Klass	Kommun				
	Kucla	Kalix	Botkyrka	Malmö	Samtliga
I	Ö6	Ö9	0	Ö4	Ö4
II	Ö1	Ö2	Ö1	Ö1	Ö1
III	U1	U5	Ö1	U2	U1
IV	U7	Ö9	0	U4	U3
V	U47	U20	U2	U7	U7
VI	-	U18	U10	U10	U10
VII	U14	U8	U3	U5	U5
VIII	-	U38	U14	U20	U20
IX	U80	U47	U6	U8	U9
X	U52	U51	U18	U6	U0
Summa	U12	U19	U6	U4	U4

U4 = underskattning 4%

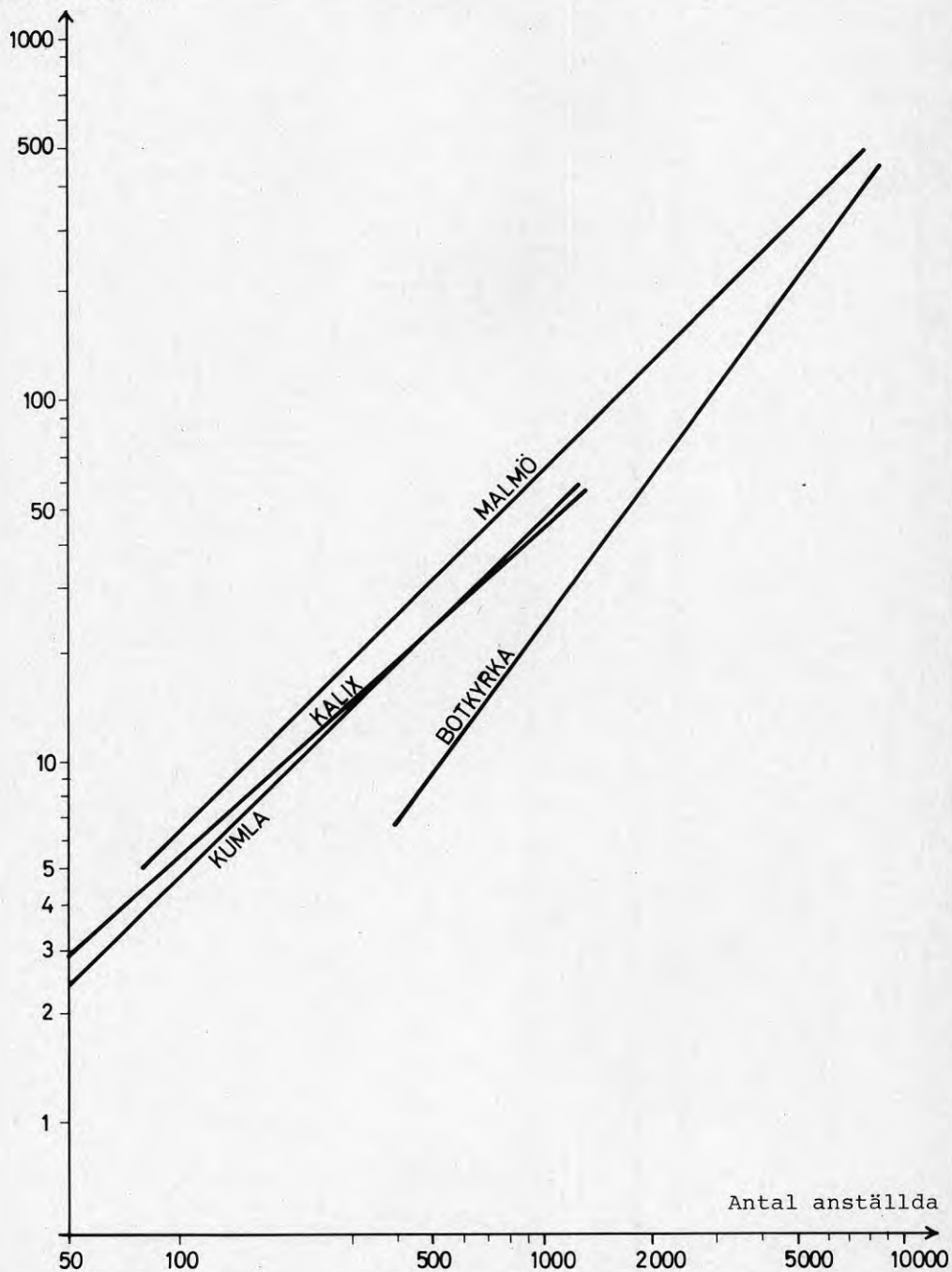
Ö6 = överskattning 6%

Totalt sett erhålls alltså 4% underskattning av den totala verkliga bruksarean i de NYKO-områden där det finns ett bortfall av lokalyta.

Slutlig jämförelse av lokalytan för hela landets tätorter (registeryta + komplettering) har gjorts med lokalyteuppgifterna i SCBs energistatistik. Jämförelsen visar 10 à 20% lägre värde jämfört med SCB. Detta överensstämmer med det bortfall som beror på taxeringsmyndigheternas hantering och saknade primäruppgifter (se sida 6:1 och underlagsrapport 4). En revidering för att inkludera även kvarvarande bortfall kommer att övervägas.

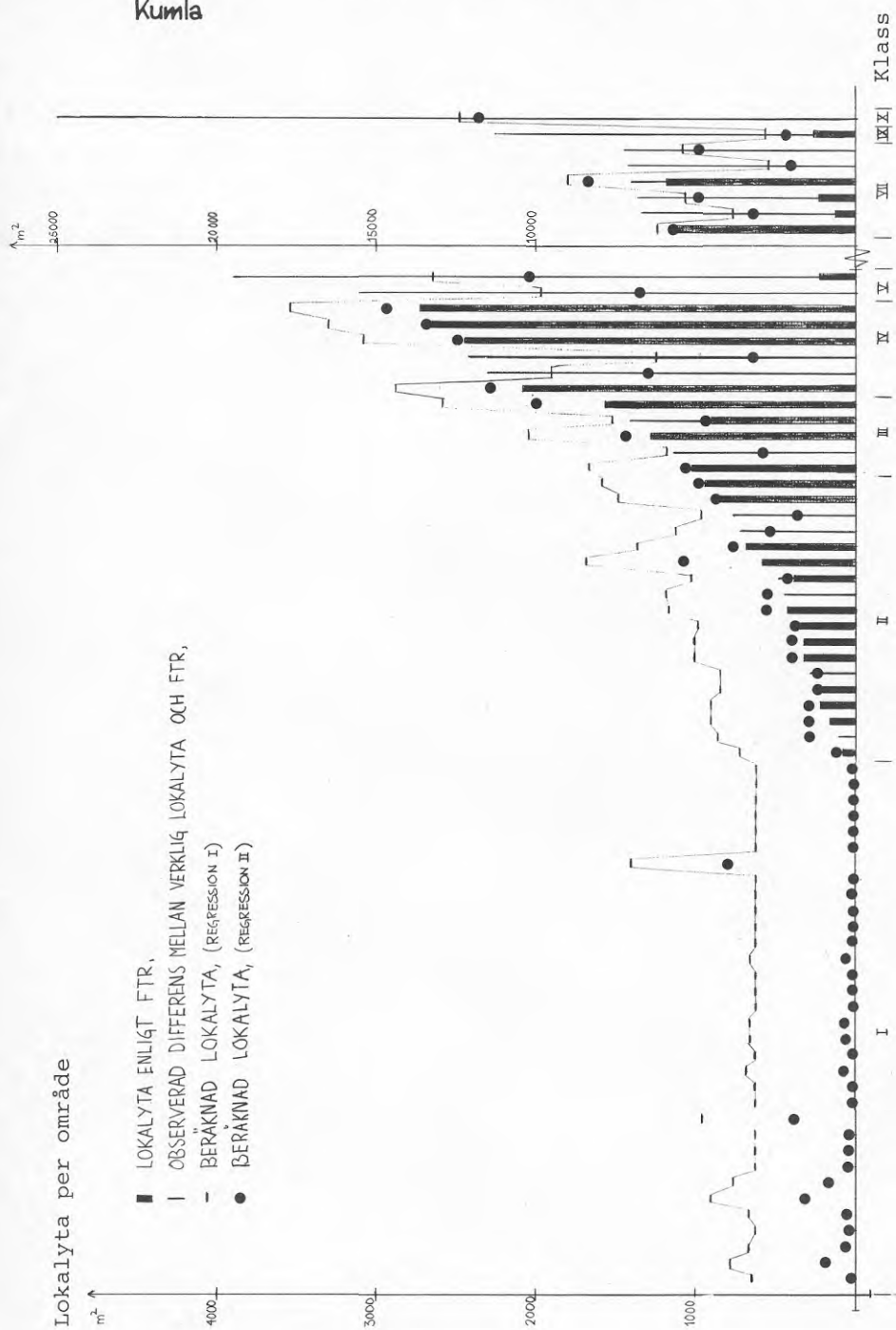
På kommunnivå kommer registerytan och kompletteringen att även redovisas var för sig. Detta ger då en bra grund för lokala kontroller av uppskattat bortfall.

VERKSAMHETSUTA PER ANSTÄLLD

Verksamhetsutor
1000-tals m²

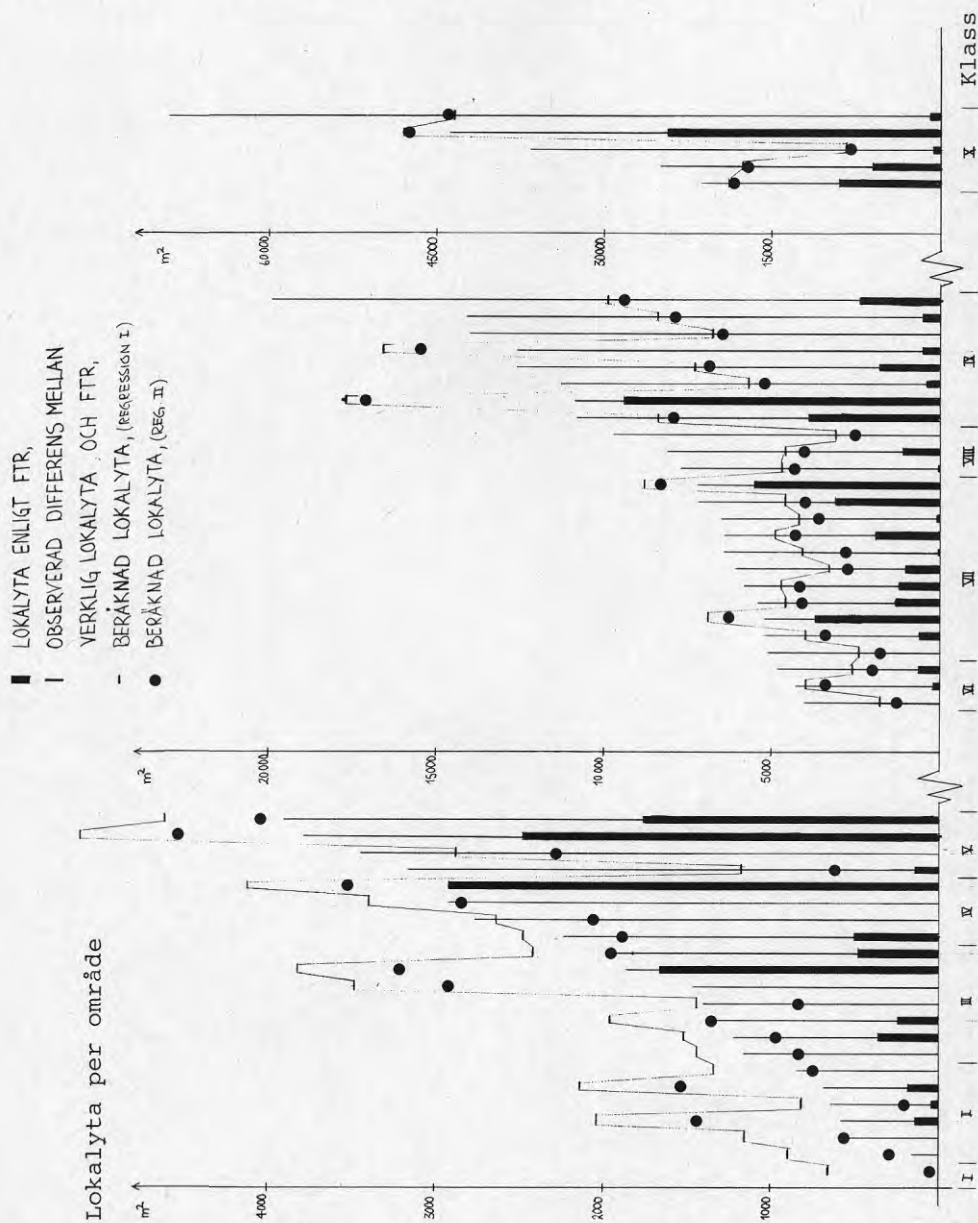
PRECISION I LOKALYTEKORREKTIONER

Kumla

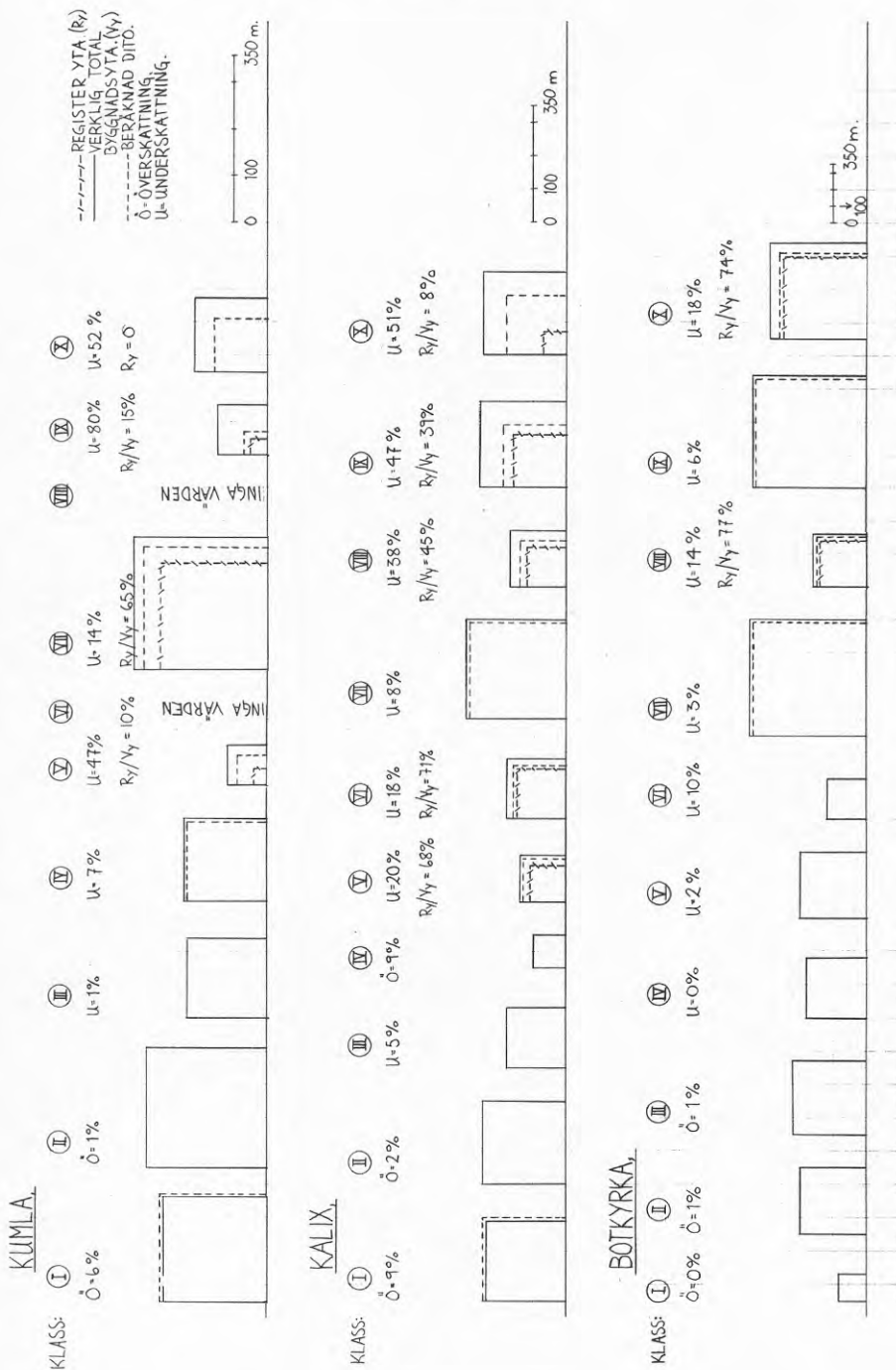


PRECISION I LOKALYTEKORREKTIONER

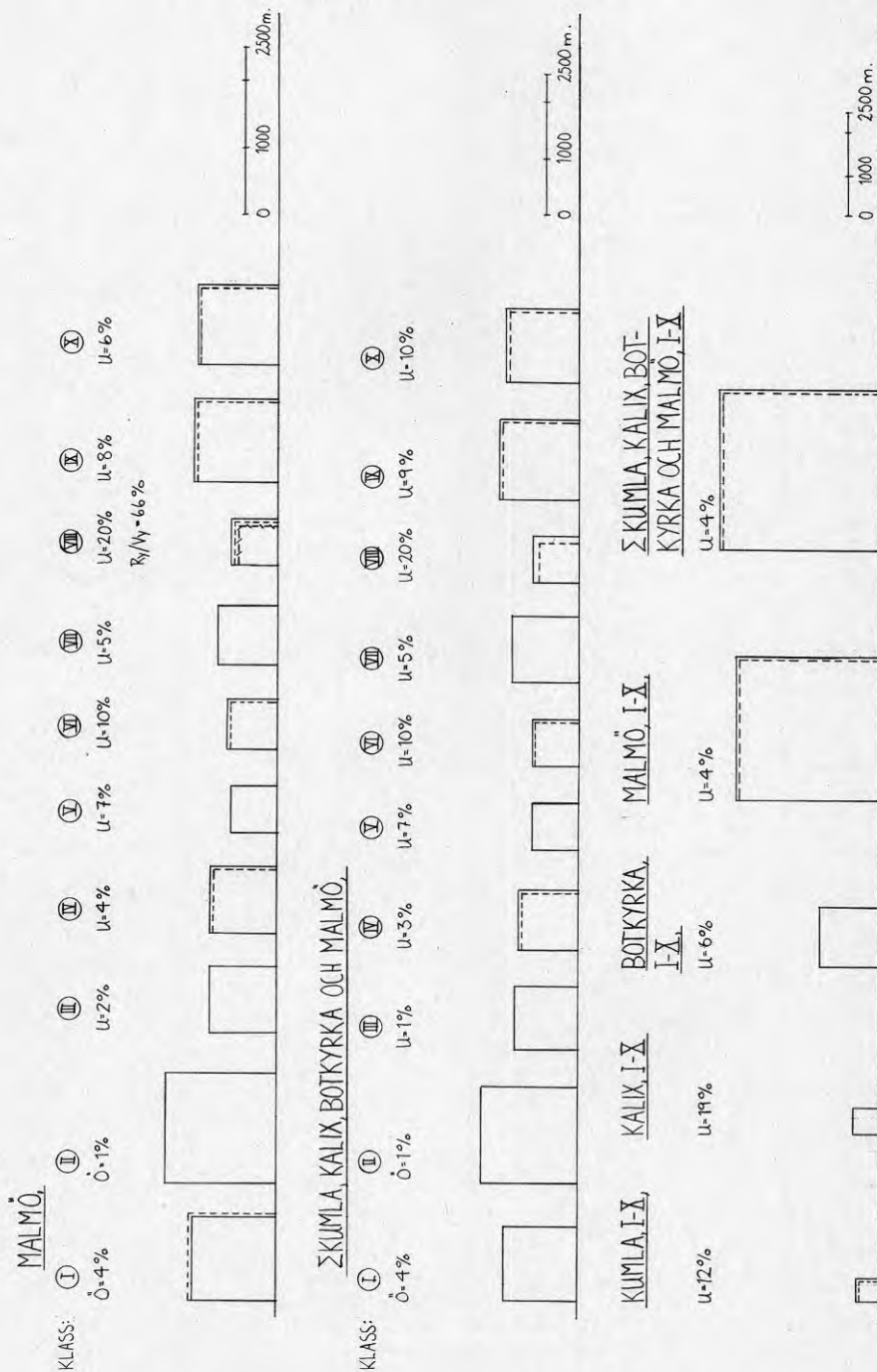
Botkyrka



VERKLIG TOTAL BRUKSAREA PER KLASS JÄMFÖRD MED BERÄKNAD



VERKLIG TOTAL BRUKSAREA PER KLASST JÄMFÖRD MED BERÄKNAD



7

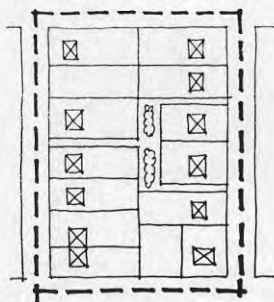
BERÄKNINGSMETOD FÖR OMRÅDESAREAL OCH VÄRMETÄTHET

BERÄKNINGSMETOD FÖR OMRÅDESAREAL OCH VÄRMETÄTHET

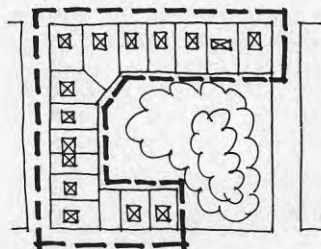
Allmänt

En nyckelfråga i projektet är beräkningen av värmetetäthet per NYKO-område. Värmetetätheten i ett område är nettovärmebehovet för den bebyggelse som beräknas kunna få fjärrvärme, dividerat med områdets markareal. Denna areal benämns här områdesareal.

Det finns ingen fastlagd definition av hur områdesarealen skall avgränsas i detta sammanhang. Den avser att återspegla längden eller kostnaden för de fördelningsledningar, servisledningar och ev sekundärnät som fordras för att försörja området med fjärrvärme. Små obebyggda markytor insprängda mellan fjärrvärmeabonnenterna (närlekplatser, obebyggda tomter etc) innebär oftast att fjärrvärmeledningarna per abonnent blir längre, och dessa ytor bör därför inkluderas i områdesarealen. Större områden utan bebyggelse (större parker, kvarterslekplatser etc) kan ofta beaktas så vid ledningsdragningen, att längden per fjärrvärmeabonnent inte påverkas så mycket. Sådana större områden bör därför uteslutas ur områdesarealen.



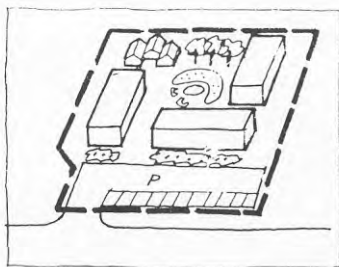
Små obebyggda ytor
inkluderas i områdesarealen



Större parker och liknande
utesluts ur områdesarealen

Praxis bland fjärrvärmeutredare och studium av ett antal utredningsexempel visar, att deras avgränsning av områdesareal ganska väl motsvarar begreppet "netto områdesyta", som stadsplanerare använder för att beräkna nettoexploateringsstal (e). Denna definition används också i detta projekt:

Definition: "Områdesarealen för ett bebyggelseområde omfattar en grupp av byggnader och markytan mellan och i anslutning till byggnaderna, avsedda för närlokaler, närlekplatser, närparkeringsplatser samt planteringar och skyddszoner mellan dessa funktioner. I övrigt inräknas i områdesarealen hälften av angränsande väg, plats, park eller vatten, dock till en bredd av högst tio meter."



Avgränsning av
områdesareal

Figur ur "Bostadens grannskap",
planverkets rapport nr 24

I projektet skall områdesarealen beräknas per NYKO-område enbart med hjälp av uppgifterna i fastighetstaxeringsregistret.

Här diskuteras först hur detta görs för ett område generellt, oavsett om bebyggelsen i området skall få fjärrvärme eller ej. Sedan diskuteras hur områdesarealen för den konverterbara bebyggelsen skall beräknas.

Generell beräkning av områdesareal

De bebyggda och obebyggda fastigheter som bör ingå i områdesarealen för ett NYKO-område har i fastighetstaxeringsregistret god förekomst av uppgift om markareal och NYKO-tillhörighet. Ett generellt undantag är emellertid den kommunala gatu- och parkmarken. Denna har visat sig omöjlig att med tillräcklig säkerhet finna värden på och hänföra till rätt NYKO-område. Den kommunala gatu- och parkmarken är registrerad på en mångfald olika

sätt i olika orter och kommuner, bland annat beroende på om orten haft stadsregister eller ej. Den kan återfinnas på vanliga fastigheter, stadsägor eller samfälligheter av olika slag. De avgörande problemen är emellertid dels att gatumarcksfastigheterna etc oftast inte har någon arealuppgift i registret, dels att de oftast ligger som stora nätverk av markremsor över stora områden, och att det därför inte går att särskilja den gatumark som bör räknas till ett visst NYKO-område.

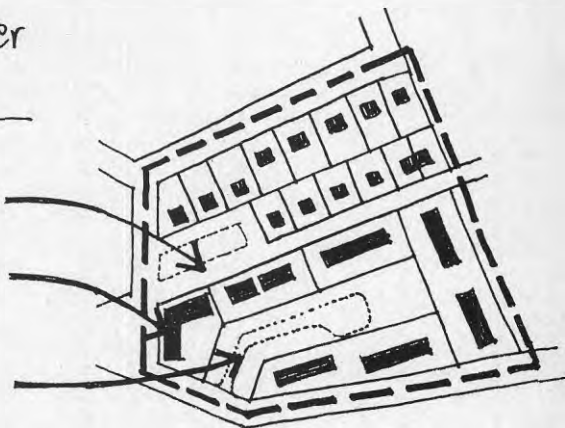
Principen vid beräkning av områdesarealen är därför, att all kommunal gatu- och parkmark utesluts från masterfilen, med hjälp av en uppsättning villkor för FTR-koder. Den gatu- och parkareal som bör inräknas i en områdesareal beräknas istället som ett generellt pålägg efter vissa regler. Storleken av detta pålägg har bestämts efter en särskild studie av 69 planexempel. Se vidare underlagsrapport 8.

Markarealen för bebyggda fastigheter (med byggnader som har ett uppvärmningsbehov) inkluderas givetvis i områdesarealen. Det är de fastigheter som i masterfilen sorterats under småhus, hyreshus och specialbyggnader samt industri, och som har det aktuella områdets NYKO-nummer.

Övriga fastigheter med områdets NYKO-nummer är de som i masterfilen betecknas som obebyggda eller med smärre byggnader (med inget eller obetydligt värmebehov). Denna post kan rymma en mängd olika

Typer av fastigheter inom områdesareal

- Kommunal gatu- och parkmark
- Bebyggda fastigheter
- Obebyggda eller med smärre byggnader

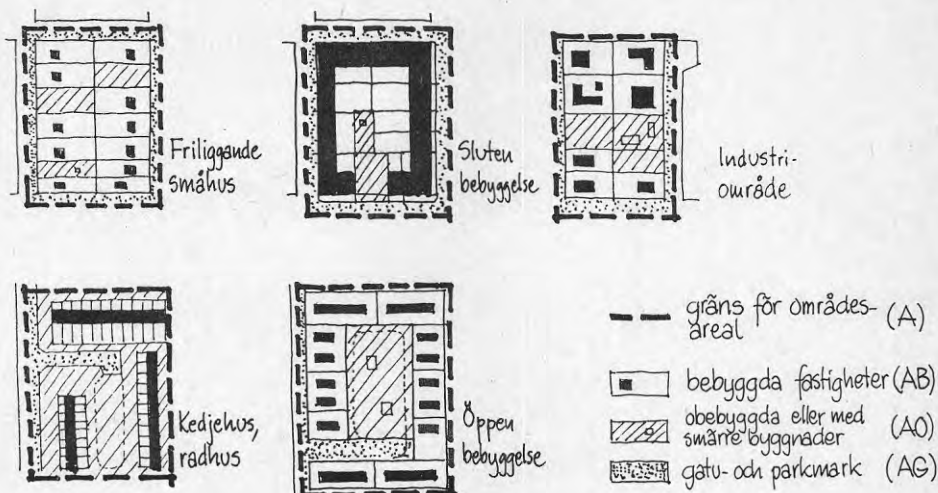


markområden - obebyggda tomter, obebyggda större områden, mellanliggande mark mellan flerbostadshus med P-platser eller lekplatser, gemensamhetsanläggningar i grupphusområden med P-platser, gångvägar, angöringsgator, lekplatser, planteringar etc. Problemet vid beräkning av områdesareal är att rätt avskilja de fastigheter (eller delar av fastigheter!) som motsvarar definitionen av områdesareal. En idé vore att med hjälp av en viss uppsättning FTR-koder välja ut sådana typer av markarealer som bör höra till områdesarealen. Studier av åsatta koder i de 5 kommunerna och samtal med experter på fastighetsbildning har visat att detta är en vanskelig idé. Koderna används olika av olika taxeringsnämnder. Gemensamhetsanläggningar är inte fastigheter utan följderna av ett avtal. Den gemensamma markytan i ett grupphusområde kanske därför inte motsvaras av särskilda fastigheter, och den kan förekomma under en rad olika varianter av koder.

Den obebyggda markareal som skall inkluderas i områdesarealen bestäms istället sålunda: Alla obebyggda fastigheter med aktuell NYKO-siffra inkluderas i områdesarealen, men intill en viss procent av de bebyggda fastigheternas areal. Denna maximering är till för att söka exkludera sådan markareal, som tillhör någon av NYKO-områdets fastigheter, men som sträcker sig långt utanför bebyggelseområdet, och därför inte är relevant för beräkning av områdesarealen.

Maximigränsens värde har bestämts genom studier av 69 exempel på bebyggelseområden (se underlagsrapport 8. Studierna visar, att de obebyggda fastigheternas areal är liten i förhållande till de bebyggdas areal i områden med friliggande småhus, slutna kvartersbebyggelse och industriområden. I kedje- och radhusområden liksom i öppen bebyggelse med flerbostadshus däremot blir de obebyggda fastigheternas areal ofta betydligt större än de bebyggdas. Dessa förhållanden återspeglar givetvis de former för fastighetsbildning som hör samman med olika bebyggelsesätt och epoker.

Områdestyperna illustreras på nästa sida.



Följande beräkningsformel används för bestämning av områdesarealen:

$$A = AB + AO + AG$$

där

A = områdesarealen

AB = summa areal för alla bebyggda fastigheter i området

AO = summa areal för alla obebyggda fastigheter i området, dock högst intill a % av AB

AG = schablontillägg för kommunal gatu- och parkmark, beräknat såsom b % av (AB+AO).

Parametervärdena a och b väljs efter typ av bebyggelseområde, enligt tabellen nedan. Tabellens värden motiveras i underlagsrapport 8. Tabellen anger också de villkor som används för att klassa på områdestyp.

Områdestyp	a	b	Områdestyp väljs efter
Friliggande småhus	30%	20%	Posttyp småhus.
Kedjehus, radhus	150%	20%	Posttyp småhus. Hustyp kedjehus eller radhus.
Sluten bebyggelse, flerbostadshus och lokaler	30%	40%	Posttyp hyreshus. Byggnadsår före 1935.
Öppen bebyggelse, flerbostadshus och lokaler	300%	20%	Posttyp hyreshus. Byggnadsår efter 1935.
Industriområden	30%	20%	Posttyp industri

I blandade områden beräknas a och b som medeltal, vägda efter antal poster tillhöriga respektive områdestyp.

Kontroller och kommentarer

Den angivna formeln på föregående sida testades första gången i samband med upprättandet av masterfile för pilotkommunen Kumla. En kontroll utfördes för ca 1/3 av tätortens NYKO-områden. För dessa avgränsades områdesarealen på karta och uppmättes på digitaliseringsbord.

Beräkningsformeln visade sig ge områdesarealer som i genomsnitt endast var 4% lägre än kartmätta. Större avvikelser än 10% förekom i ca 10% av de kontrollerade NYKO-områdena.

I projektets slutskede har beräkningsmetoden testats för fler tätorter. I Norra Botkyrka respektive Vara blev områdesarealerna i genomsnitt 5% respektive 6% högre än kartmätta, och i Kumla blev felet nu -0,3% genom förbättringar i masterfilen. Dessa kontroller redovisas närmare i underlagsrapport 12.

Sammanfattningsvis har metoden bedömts fungera väl som en schablonmetod för bestämning av områdesarealen utifrån de data som fastighetstaxeringsregistret innehåller. Den har därför använts vid projektets slutförande.

Några iakttagelser från kontrollerna är dessa:

I de områden där beräkningen ger stora fel är den vanligaste anledningen, att ingående fastigheters NYKO-nummer är felaktigt åsatta eller saknas i FTR. Om en icke skattepliktig fastighet åsatts fel typkod vid taxeringen, kan också fel uppstå genom att den i vår masterfile klassas som obebyggd i stället för bebyggd, eller omvänt.

Beräkningsformelns metod att begränsa arealtillskottet från stora obebyggda fastigheter synes fungera väl, men kan givetvis inte ge en exakt beräkning.

Bebyggda fastigheter med exceptionellt stor markareal i förhållande till bebyggelsen (och värmebehovet) kan medföra att områdesarealen överskattas (och värmetätheten underskattas). Exempel är industritomter med en byggnad som omges av stora utelager eller liknande, eller en tätorts randzon med bebyggelse på stora f d jordbruksfastigheter.

Parametrarna för att schablonräkna kommunal gatu- och parkmark ger i flertalet fall riktiga värden. Individuella särdrag, såsom ovanligt smala eller breda gator, kan dock inte beaktas. Det schablonantagande som måste göras om vilken bebyggelse som är slutna kvarter resp öppen bebyggelse (antas före resp efter 1935) medför också att gatumarkens areal ibland kan felskattas - ett sanerat innerstadskvarter bör ha tillägg ca 40% för gatumarken, men beräkningsmetoden antar här 20%.

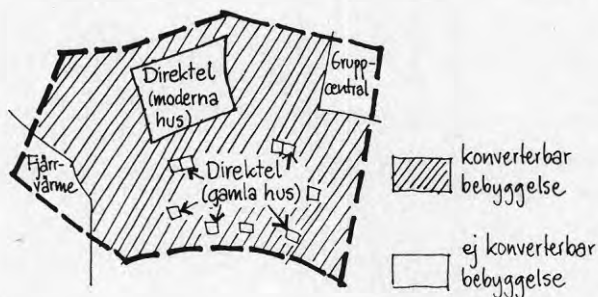
Konverterbar bebyggelses värmätthet

I detta projekt vill vi beräkna värmättheten för den bebyggelse som kan få gemensam vattenburen värmeförsörjning. I de fortsatta beräkningarna antas, att detta bara kommer att ske i bebyggelse som redan har ett internt vattendistributionssystem - centralvärme - men inte i hus med direktverkande el. Bebyggelse som redan har kulvertnät, alltså bebyggelse med befintlig fjärrvärme eller gruppcentral, ingår inte heller då "den konverterbara värmättheten" skall beräknas.

Följande uppvärmningssätt betecknas alltså "ej konverterbara":

- Direktverkande el
- Andra slag av ej-centralvärme
- Fjärrvärme
- Gruppcentral

I områden där ej konverterbar bebyggelse finns insprängd i den konverterbara, måste beräkningen av områdesareal och värmätthet ta hänsyn till detta. Följande resonemang ligger till grund:



Hus med direktverkande el förekommer huvudsakligen på två sätt:

- 1) Gamla hus, där direktverkande el satts in som ersättning för ett tidigare system, i

samband med modernisering: Sådan modernisering har skett successivt, och husen med direktel förekommer utspridda inom området. Ur fjärrvärmesynpunkt ger de en utglesning av värmtätheten, och deras markareal bör därför inkluderas i områdesarealen.

- 2) Hus från och med 60-talet där direktel installerats från början: Husen har byggts i grupp eller åtminstone i samma utbyggnadsperiod, och ligger därför i samlade områden. Ur fjärrvärmesynpunkt antas de kunna kringgås av ledningarna, och utesluts därför då områdesarealen beräknas. Gränsen mellan grupp 1 och 2 antas kunna sättas vid år 1950.

Hus med fjärrvärme eller gruppcentral ligger också i samlade grupper. De bör därför också uteslutas från områdesarealen.

Värmtätheten för konverterbar bebyggelse beräknas alltså som

$$V_k = \frac{W_k}{k \times A}$$

där

V_k = värmtätheten för den konverterbara bebyggelsen

W_k = nettovärmebehovet för den konverterbara bebyggelsen

A = hela områdesarealen

$$k = \frac{AB \text{ för konverterbar bebyggelse} + AB \text{ för hus äldre än 1950 med direktel}}{AB \text{ för all bebyggelse i området}}$$

8

FÖRHÅLLET MELLAN FASTIGHETSAREALER
OCH OMRÅDESAREALER

FÖRHÅLLET MELLAN FASTIGHETSAREALER OCH OMRÅDESAREALER

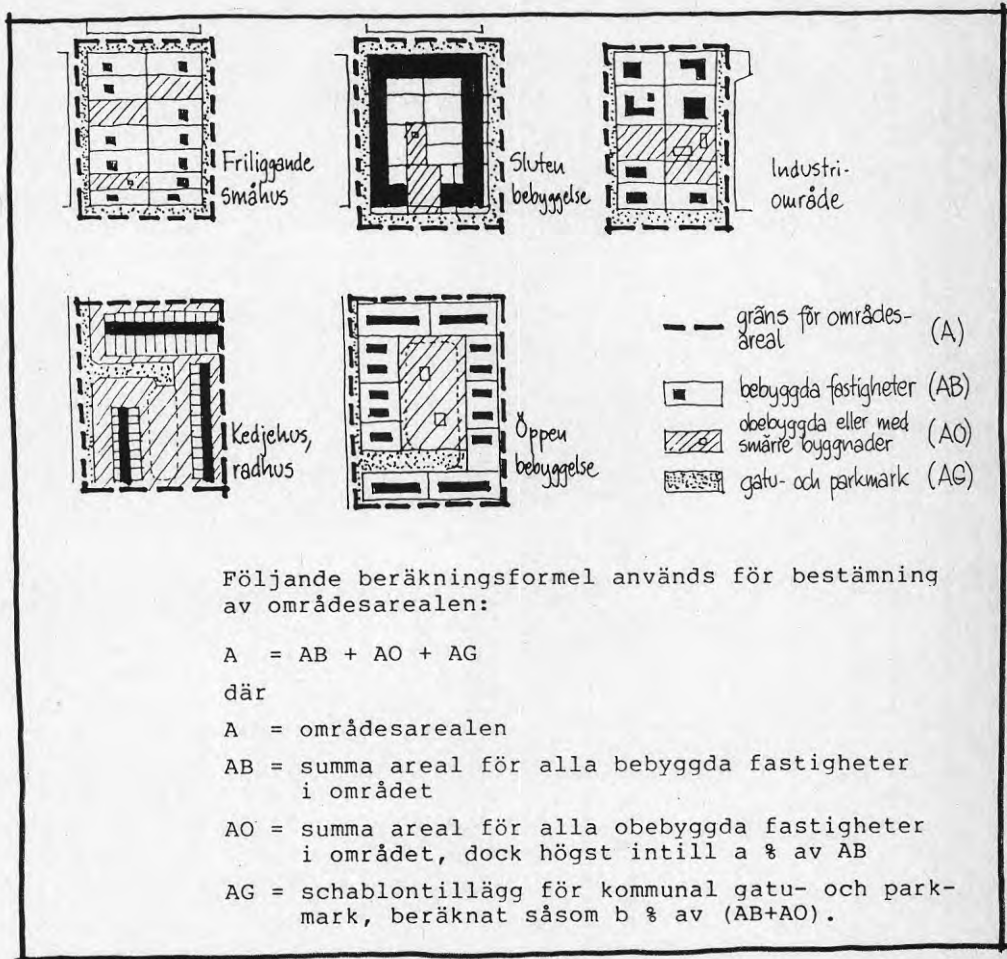
Syfte och metod

Ett bebyggelseområdes områdesareal skall i projektet kunna beräknas utifrån fastighetstaxeringsregistrets (FTR) data. Som framgår av underlagsrapport 7 avses detta göras med en särskild beräkningsformel, där bl a ingår parametrar som skattar kommunal gatu- och parkmark och som sätter en maximigräns för obebyggda fastigheters areal.

Beräkningsformeln och parametrarna finns illustrerade på nästa sida.

Föreliggande studie har utförts för att ansätta värden på de två parametrarna. Uppmätningar på illustrationskartor i skalor 1:1000 till 1:4000 har gjorts för 69 bebyggelseområden från Kumla, Kalix, Botkyrka, Haninge, Tyresö och Göteborg. För varje område har beräknats

- hela områdesarealen enl projektets definition (se underlagsrapport 7)
- arealerna för respektive bebyggda och obebyggda fastigheter samt gatumark.



BERÄKNINGSFORMEL FÖR OMRÅDESAREAL

För de studerade områdena har beräknats kvoterna

$$\frac{AB+AO}{AB} = a' = a+1$$

$$\frac{AB+AO+AG}{AB+AO} = b' = b+1$$

Resultaten kan sammanfattas sålunda:

Friliggande småhus

Se Fig 1. Värdena b' ligger huvudsakligen mellan 1,1 och 1,3 med medelvärdet 1,22. Värdet $b = b' - 1$ väljs till 0,20 = 20%.

Obebyggd areal har ej mätts för denna områdestyp. Den är obetydlig förutom vad gäller obebyggda tomter. Den antas få uppgå till $a = 30\%$ inom ramen för beräkning av områdesarealen.

Kejdehus, radhus

a' varierar mellan 1,0 (inga obebyggda fastigheter) och 2,83, med medelvärdet 1,65. Gränsvärdet bör sättas vid de högsta värdena, så att inte gemensamhetsanläggningar o likn felaktigt skärs bort från områdesarealen. Högsta uppmätta värden är 2,83, 2,21 och 2,10. Värdet a' ansätts till 2,50, dvs $a = 1,50 = 150\%$.

b' är i medeltal 1,13. Värdet b blir 13%, men ansätts lika friliggande småhus, $b = 20\%$.

Slutna kvarter, flerbostadshus och lokaler

a antas till 30% liksom för friliggande småhus (fastighetsstrukturen i kvarteret är likartad).

b' har uppmätts till 1,42 i medeltal. Värdet b ansätts till 40%.

Öppen bebyggelse, flerbostadshus och lokaler

a' är i medeltal 2,0. De högsta värdena är 8,23, 3,21 och 2,02. De bebyggda fastigheterna kan ibland vara mycket små (ibland bara marken under själva husen), och gränsvärdet ansätts därför högt, $a' = 4,0$. Således $a = 300\%$.

b' är i medeltal 1,24, och b ansätts därför till 20%.

Industriområden

a antas till 30%, jämför ovan.

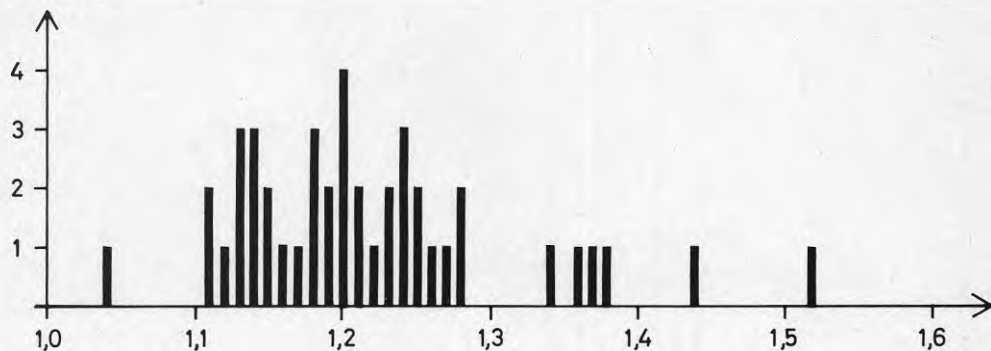
b' har uppmätts till ca 1,22 (fåtal områden), och b sätts till 20%.

Fig. 1

OMRÅDESAREAL CONTRA FASTIGHETSAREAL

Uppmätningar av områden med friliggande småhus.

Antal
områden



Kvot b'
(definierad enl.
texten sida 8:2)

Medelvärde $b' = 1,22$

Medianvärde $b' = 1,20$

9

MODELL FÖR VÄRMEBEHOVSBERÄKNINGAR

MODELL FÖR VÄRMEBEHOVSBERÄKNINGAR

Inledning

Denna underlagsrapport beskriver inledningsvis värmebehovsberäkningar för småhus och avslutningsvis för flerbostadshus och lokaler. Industrins fjärrvärmebehov beskrivs i underlagsrapport 10.

Nettovärmebehov för småhus

För småhus används den modell för beräkning av nettovärmebehov som redovisas i "Energi i bebyggelseplanering", Byggeforskningsrådet T27:1980. Modellen kan inte användas direkt i detta projekt p g a att olika ytdefinitioner används. I T27:1980 används våningsyta, vy, och i fastighetstaxeringsregistret (FTR) används primär bruksarea (pBRA). Under arbeten med andra projekt har det visat sig att en del av de moment som ingår i värmebehovsmodellen behöver ses över, bl a korrektion för isoleringsstandard. Grunddata till värmebehovsmodellen togs fram av Bergman & Co (BECO).

• Grundvärden

T27:1980 Kap 3 avser specifikt värmebehov räknat på våningsyta. Dessa värden är omräkningar och avrundningar av BECOs ursprungliga värden som avsåg värmebehov räknat på pBRA för småhus.

För småhus kan vi alltså ta BECOs ursprungsvärden.

<u>Friliggende småhus</u> : typ 1	129 kWh/m ² ,år
2	151
3	126
4	145
5	110
6	134
7	106
8	126

För radhus multipliceras dessa värden med faktorn 0,85, såsom tidigare.

Kedjehus kan betraktas som friliggende småhus, där gavlarna saknar fönster. Vad gäller nettovärmebehovet skiljer sig kedjehus från ett friliggende hus på dessa punkter:

- Annan fönsterfördelning: Kedjehuset har i allmänhet all sin fönsteryta åt 2 sidor. Enligt tidigare beräkningar blir dock solvärmestillskottet nästan detsamma, förutsatt att fönsterytan totalt är densamma, och den inte är omfördelad mot söder.
- Skuggning: Kedjehusformen innebär att grannhusen alltid skuggar gavlarna i viss grad. Detta betyder dock inget, om vi inte antar fönster på gavlarna.
- Vindskydd: Kedjehusformen innebär ett visst vindskydd, som skulle kunna ge någon procents lägre nettovärmebehov än för friliggende hus.

Sammanfattningsvis föreslås, att kedjehus behandlas som friliggende i värmeberäkning. (Korrektion 8 dock som för radhus!)

• Korrektion 1, yta och form

Korrektionen i diagrammet för småhus representerar funktionen

$$\text{Korr } 1 = 0,2 \times (4 + \sqrt{135/vy}),$$

där vy = våningsyta (m²) i ett småhus med annan yta än 135 m².

BECOs härledning visar, att denna funktion gäller för varje typ av friliggende småhus, oberoende av antal våningar.

För radhus blir korrektionsfaktorn möjligen något mindre. BECOs formel utgår från att transmissionsförlusten genom ytterväggarna är 20% av hela (specifika) värmebehovet. I radhus är troligen denna förlustandel mindre. Om vi antar att den är 15% (vi kan t ex anta att de 15% som hela värmebehovet

minskar från ett friliggande hus till ett likadant sammanbyggt hus fördelas med 5% på mindre ytterväggsförluster och 10% på mindre ventilationsförluster) så blir funktionen i stället

$$\begin{aligned} \text{Korr } 1_{\text{radhus}} &= 0,85 + 0,15 \sqrt{35/vy} = \\ &= 0,15 \times (5,67 + \sqrt{35/vy}) \end{aligned}$$

Denna kurva skiljer sig ganska lite från den föregående:

Vånings- yta	Korr 1	Korr 1 radhus	
80	1,06	1,05	Skillnaderna är alltså små, och knappast angelägna att ta med i modellen.
100	1,03	1,02	
135	1,00	1,00	
150	0,99	0,99	
200	0,96	0,97	

Korrektion 2A. Isoleringsstandard (efter byggnadsperiod)

I BFR T27:1980 anges specifika nettovärmebehov med utgångspunkt från isolering enligt SBN80. För bebyggelse som ej är utförd enligt SBN80 korrigeras de specifika nettovärmebehoven med hänsyn till byggnadsår. Denna korrektion grundas på k-värden hos olika byggnadsdelar för olika byggnadsår. Vi har funnit det nödvändigt att kontrollera och ev ändra korrektionen.

1978 utförde SIB en undersökning av 3000 hus. Uppgifter angående olika byggnadsdelars ytor och k-värden hämtades in. Ett magnetband med undersökningsresultat och uppskrivningsvikter till nationell nivå har ställts till projektets förfogande. 3000-husundersökningen har använts för att väga ihop de olika byggnadsdelarna till en klimatskärm för vilken det sammanvägda k-värdet har beräknats.

k-värdet har beräknats för olika byggnadsperioder. Varje byggnadsperiod innehåller minst 50 byggnader. Medel-k-värdet per byggnadsperiod har bestämts med hjälp av uppskrivningsvikterna till nationell nivå.

Klimatskärmen

I 3000-husundersökningen finns k-värden för källarväggar endast angivna i de fall utrymmet är uppvärmt till mer än +18°C. Här skulle man kunna använda någon form av schablon för beräkning av övriga källar-k-värden, men detta bjuder på en del svårigheter. Markens värmotstånd varierar med jordart och djup. Jordarter, grundläggnings-

djup etc varierar avsevärt inom landet. Om man i stället antar att källar-k-värden varierar på samma sätt som det sammanvägda k-värdet för den övriga klimatskärmen uppnås troligen samma precision som vid en schablonberäkning.

Klimatskärmen består då av följande delar: ytterväggar, fönster, vindsbjälklag, vindsväggar och hanbjälklag som omsluter utrymmen uppvärmda till mer än +18°C.

Fönster

k-värden för fönster har reducerats med hänsyn till

- . att transmissionen förhindras av gardiner och persienner (faktor 0,86)
- . instrålad solenergi

Den instrålade solenergin på Stockholms horisont anges av Brown & Isfält för eldningssäsongen till

i norr	700 Wh/m ² , dygn	i medeltal	under 4 mån.
i öst, väst	2 500	"	"
i söder	3 500	"	"

Dessa värden reduceras med hänsyn till

- . molnighet med 50%
- . avsiktlig avskärmning med 50%
- . horisontavskärmning med 40% (inkl nischeffekter)

De på detta sätt framräknade effektiva k-värdena (W/°C,m²) för fönster erhålls till

<u>Byggår</u>	-40	41-60	61-75	enl SBN80
<u>fönstrets orientering</u>				

Norr	2,5	2,4	2,2	1,60
Öster, väster	2,2	2,1	1,9	1,30
Söder	2,0	1,9	1,7	1,15

Sammanvägda k-värden

Sammanvägda k-värden för klimatskärmen enligt ovan beräknas per byggnadsperiod. Se figur 1. Eftersom intresset här främst är riktat mot en omräkningsfaktor mellan aktuellt byggnadsår och SBN80 framräknas sammanvägt k-värde enligt SBN80 för typhus med dimensioner som grundhusen i BFR

T27:1980. Omräkningsfaktorerna beräknas som kvoten mellan sammanvägt k-värde per tidsperiod och k-värde enligt SBN80 för typhuset. Resultatet redovisas i figur 2.

Omräkningsfaktorer totala energibehov

Den ovan beräknade kvoten eller omräkningsfaktorn avser endast transmissionen, varför en omräkningsfaktor mellan totala energibehov även måste beräknas. Detta kan ske på följande sätt: Förhållandet mellan transmissionen för ett visst byggnadsår (T) och transmissionen enligt SBN80 (T80) är beräknad enligt ovan

$\frac{T}{T80} = a$. Transmissionens andel av totala energibehovet (E) ett visst byggnadsår är

$\frac{T}{E} = b$ och enligt SBN80 $\frac{T80}{E80} = b80$ dvs

$E = \frac{T}{b}$ och $E80 = \frac{T80}{b80}$ varför $\frac{E}{E80} = \frac{T \times b80}{b \times T80}$ men

$T = T80 \times a$ varför $\frac{E}{E80} = \frac{T80 \times a \times b80}{b \times T80} = \frac{a \times b80}{b}$

där a framgår av figur 2

b och b80 framgår av tabellen nedan.

Transmissionens andel av en byggnads totala energibehov beror av byggnadens ålder. I Statens Planverk, rapport 41 1977, anges transmissionens andel av det totala energibehovet. Här bör dock betonas att dessa värden härrör från ett material som beträffande k-värden för olika byggnadsdelar skiljer sig avsevärt från SIBs 3000-husundersökning. Transmissionsandelarna har reducerats enligt de avvikelser i k-värden som anges i SIB M80:7. Följande transmissionsandelar i % erhålls:

Byggår	Småhus
-1920	53
21-40	52
41-60	55
61-77	56
78-	55

Resultatet framgår av figur 3. Jämfört med T27:1980 erhåller småhusen en avsevärd sänkning av korrek-tionsfaktorn för isoleringsstandard.

SCBs energistatistik

SCBs energistatistik visar en annorlunda bild än ovan med mindre skillnader mellan äldre och yngre byggnader. Kvoterna mellan äldre byggnader och byggnader uppförda 1971-75 framgår nedan.

<u>Byggår</u>	<u>-40</u>	<u>41-50</u>	<u>51-60</u>	<u>61-70</u>	<u>71-75</u>
<u>Småhus</u>					
SCB	1,22	1,18	1,20	1,17	1,00
Denna utredning	1,38	1,36	1,30	1,21	1,00

Som tidigare påpekats är transmissionsandelen av det totala energibehovet en relativt osäker faktor. I SCB-materialet ingår för elvärmda hus även hushållsel och för oljevärmda hus ingår även pannförlusterna. Andra faktorer som kan ge skillnader enligt ovan är bl a att invånare i äldre hus har högre medelålder och därmed kanske ett energisnålare levnadssätt som t ex lägre varmvattenförbrukning, mindre ventilation m m.

- Korrektionerna 4 mätningssystem, 5 värmesystem, 6 makroklimat, och 7 lokalklimat:

Dessa är faktorer, och påverkas ej av att man byter ytdefinition. (Korrektion 5 innebär att reglerförlusterna inkluderas i nettovärmebehovet vid vattenburna värmesystem.)

- Korrektion 8. Solvärmestillskott

Korrektionen för fullständig skuggning är egentligen ca +25 kWh/m²vy för friliggande hus, och ca +22 kWh/m²vy för radhus. Om vi förenklat antar att alla småhus är friliggande blir korrektionerna per m²pBRA:

$$\left. \begin{array}{l} 25/0,95 = 26 \\ 22/0,83 = 26,5 \end{array} \right\} \text{Dvs ca } +25 \text{ kWh/m}^2\text{pBRA,år} \\ \text{vid fullständig skuggning}$$

Korrektionen för extrem fönsterfördelning kan också bibehållas vid -15 kWh/m²pBRA,år.

I detta projekt måste vi anta generella värden för skuggningen, eftersom den inte kan räknas ut individuellt för byggnaderna. En sammanställning har gjorts av alla de reduktionsfaktorer som beräknats vid uppdrag där T27:1980 använts. Se figur 4. Dessa beräkningar omfattar befintlig och planerad bebyggelse med totalt 18 560 lägen-

heter, varav ca 25% i småhus. Reduktionsfaktorn för solvärmestillskottet har fördelats på hustyper. Skuggningen är större för radhus och kedjehus än för friliggande småhus.

- Friliggande småhus: Red faktor 0,14 ger korrektion +3 kWh/m²pBRA,år
- Kedjehus, radhus: Red faktor 0,24 ger korrektion +6 kWh/m²pBRA,år

• Korrektion 9. Varmvattenförbrukning

Diagrammen i T27:1980 gäller fortfarande, om man använder enheten m²pBRA både för att välja rätt kurva och att läsa av på y-axeln!

Värmebehov för flerbostadshus och lokaler

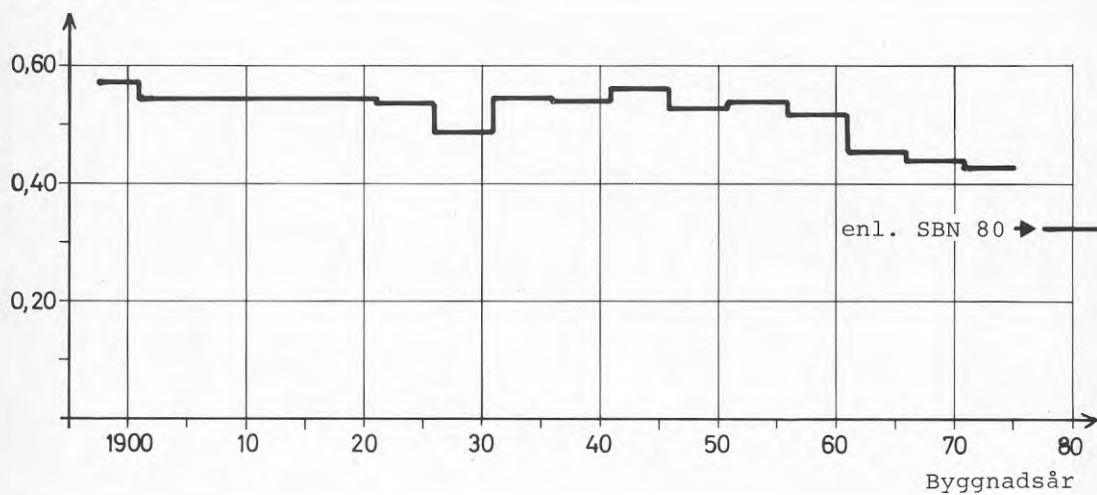
Vid kontroller i Kumla, Vara, Laholm och Botkyrka av enligt T27:1980 beräknade värmebehov jämfört med verkliga värmeleveranser har det visat sig nödvändigt att korrigera värmebehovsmodellen för flerbostadshus och lokaler. Härvid används SCBs energistatistik som underlag. De specifika energibehoven beräknade enligt SCB för klimatzon 3 (4 500 GD vid +21°) framgår av figur 5. Vid omräkningen från energistatistiken har använts årsmedelverkningsgraden 70% för fastigheter med egen oljepanna. Fjärrvärmeverdena har inte omräknats m h t förekomst av sekundärnät bakom anslutnings-/mät punkten. För konverterbar bebyggelse används kurvorna för oljeeldning, och för fjärrvärmearsluten bebyggelse kurvorna för fjärrvärme.

De från kurvorna erhållna specifika nettovärmebehoven korrigeras med avseende på mätningssystem (korrektion 4), makroklimat (korrektion 6) och varmvattenförbrukning (korrektion 9).

DEN BERÄKNADE KLIMATSKÄRMENS K-VÄRDE VID OLIKA BYGGNADSÅR

(Enl. 3000-husundersökningen)

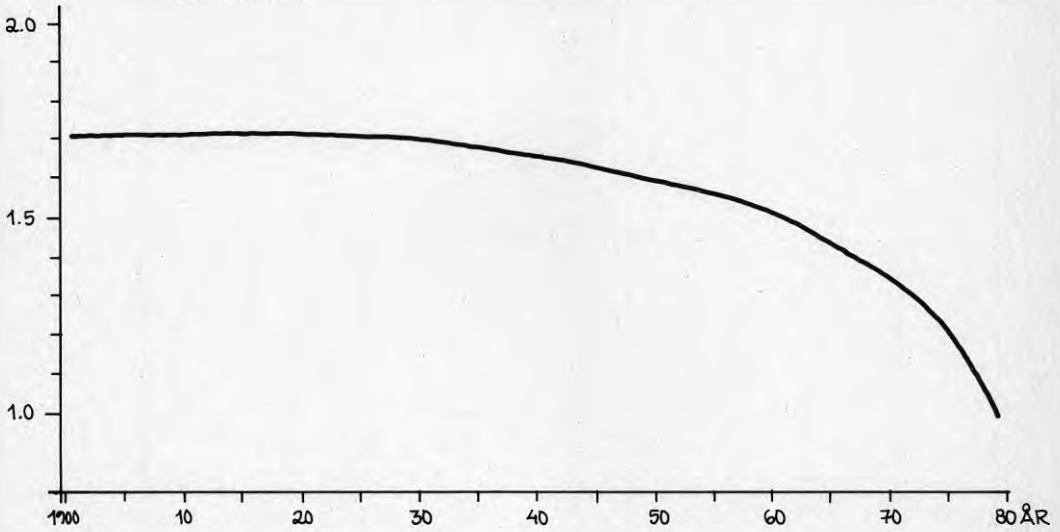
k-värde
Klimatskärm



— Småhus

KVOTEN $k_{\text{BYGGÅR}} / k_{\text{SBN 80}}$

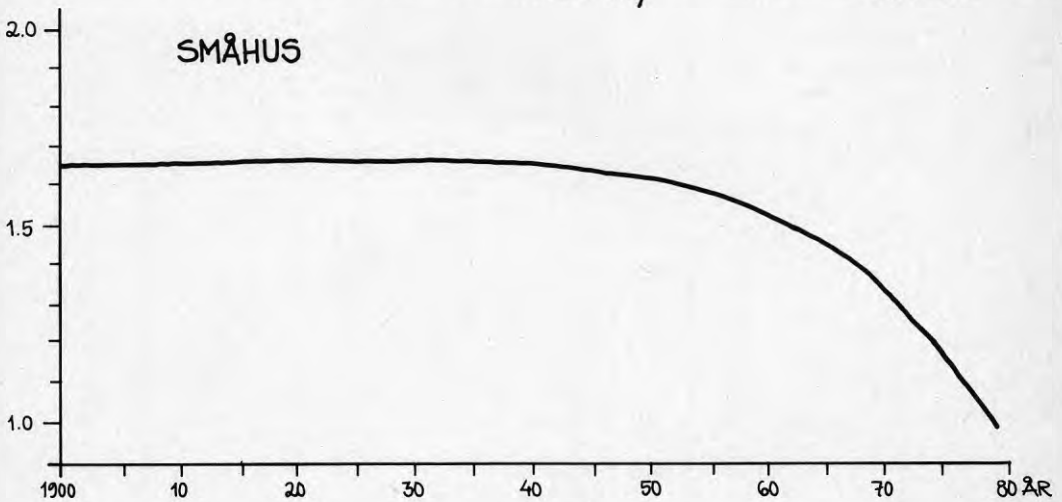
SMÅHUS



KVOTEN ENERGIBEHOV $\text{BYGGÅR} / \text{ENERGIBEHOV SBN 80}$

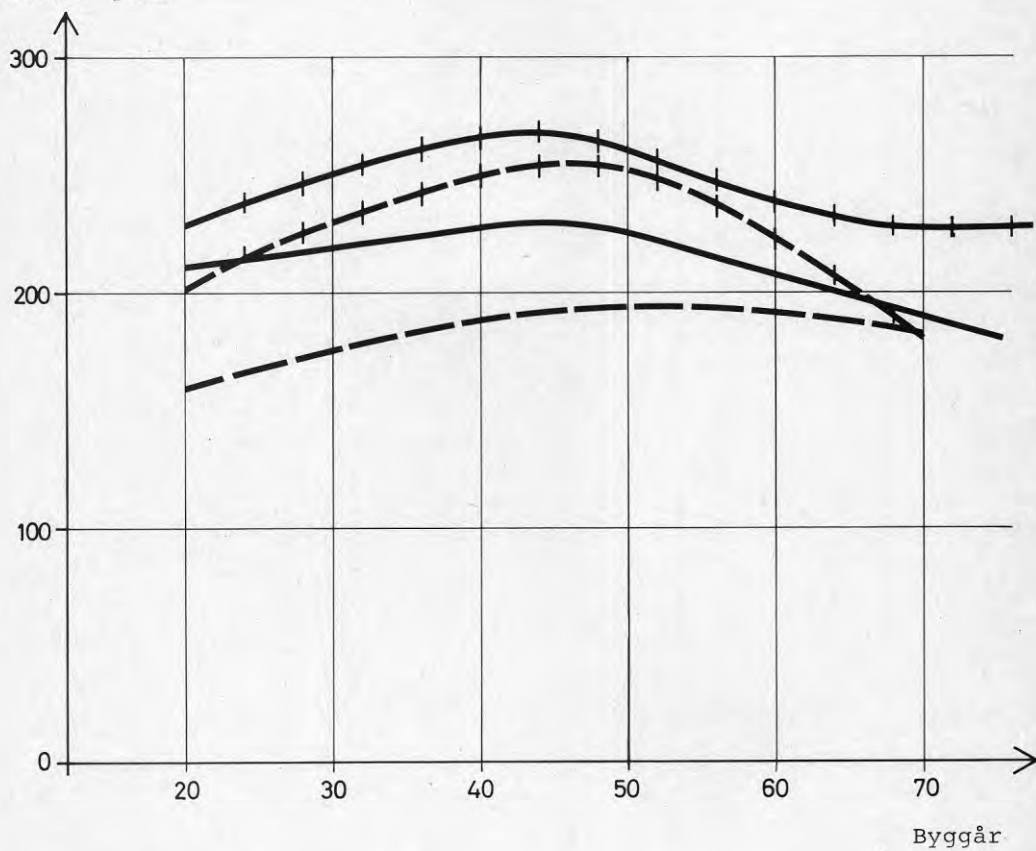
Fig. 3

SMÅHUS



SPECIFIKA NETTOVÄRMEBEHOV

Enl. SCB

Spec. nettovärmebehov
kWh/m² pBRA

- Flerbostadshus, olja
- +— Flerbostadshus, fjärrvärme
- - Lokaler, olja
- -+ - Lokaler, fjärrvärme

10

INDUSTRINS FJÄRRÄRMEANSLUTNING

INDUSTRINS FJÄRRVÄRMEANSLUTNING

Beräkningsmetoder

Fjärrvärmepotentialen kan uppskattas på två alternativa sätt:

- 1) Baserat på industrins yta
- 2) Baserat på antal anställda

Kommunstudierna visar stora bortfall av industriyta, vanligen 30-50%. Metoder att kompensera bortfallet med hjälp av antal anställda har visat sig ge alltför dålig precision. Vi har inte kunnat finna någon tydlig orsak till bortfallet (såsom för lokaler, där bortfallet sammanhängder med icke-skattepliktiga lokaltyper). Bortfallet tycks bero på faktorer som inte enkelt kan beskrivas utifrån vår statistik, och det är därför inte meningsfullt att införa en sofistikerad metod att kompensera bortfallet av yta i industrin. Vi väljer därför att redovisa industrins yta direkt enligt FTR, och med vidhängande kommentarer kring bortfallet.

Värmebehovets beräkning enligt de alternativa metoderna 1) resp 2) skulle bli enligt följande:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & a & & b & & c & & d & & \\
 1) & \boxed{\begin{array}{l} \text{Yta} \\ \text{enl FTR} \\ \text{per fastighet} \end{array}} & \times & \boxed{\begin{array}{l} \text{Korrektions-} \\ \text{faktor för} \\ \text{bortfall,} \\ \text{minst 1,5} \end{array}} & \times & \boxed{\begin{array}{l} \text{Specifik} \\ \text{energiför-} \\ \text{brukning} \\ \text{per m}^2 \end{array}} & \times & \boxed{\begin{array}{l} \text{Andel som} \\ \text{bedöms kunna} \\ \text{försörjas med} \\ \text{fjärrvärme} \end{array}} & = & \text{Värmebehov} \\
 & & & & & \text{8 klasser} & & & & \text{per fastighet} \\
 & & & & & \text{motsv TKOD} & & & &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{2) } \boxed{\begin{array}{c} a \\ \text{Antal} \\ \text{anställda} \\ \text{enl FoB} \\ \text{per NYKO} \end{array}} \quad \times \quad \boxed{\begin{array}{c} c \\ \text{Specifik} \\ \text{energiför-} \\ \text{brukning} \\ \text{per anst} \end{array}} \quad \times \quad \boxed{\begin{array}{c} d \\ \text{Andel som} \\ \text{bedöms kunna} \\ \text{försörjas med} \\ \text{fjärrvärme} \end{array}} = \text{Värmebehov} \\
 \text{9 klasser} \\
 \text{motsv SM} \\
 \text{31-39} \\
 \text{per NYKO}
 \end{array}$$

Värdena 1a, 1b och 1c är alla behäftade med stora osäkerheter. Värden på 1c är svåra att få fram. Värde 2a är troligen ganska bra, men risk att anställda är förda på fel NYKO (till kontor på annan plats o likn). För värde 2c finns bra riksmedelvärden, men variationerna är stora.

Sammanfattningsvis: Metod 2) har bättre värden och färre beräkningsled med osäkerheter, och väljes för nettovärmeberäkning av industrilokaler. (Vi kommer alltså att redovisa yta resp värmebehov beräknade efter olika metoder.)

Energiförbrukning per anställd och andel därav som bedöms kunna fjärrvärmeförsörjas

I NEFOS 1980:1 "Kartläggning av industrins energianvändning" anges energianvändningen 1976 för de olika branscherna inom tillverkningsindustrin fördelad på bl a

processer	>500°C
"	100-500°C
"	<100°C

Lokaluppvärmning
 Drift av pumpar och fläktar
 Belysning
 Transporter
 Tappvarmvatten
 Annan varmvattenanvändning.

Av detta bedöms lokaluppvärmning, tappvarmvatten, annan varmvattenanvändning och processer med temperatur <100°C kunna försörjas via fjärrvärme.

Summa tillförd energi som bedöms kunna försörjas via fjärrvärme (exklusive den fjärrvärme som redan finns) jämförs med totalt tillförd energi exklusive el och gas (vilka inte används för fjärrvärmelämpliga ändamål). Detta ger en faktor som appliceras på inköpt energi exkl el och gas 1981 per anställd och bransch. Nettoenergibehovet per anställd och bransch erhålls med en antagen verkningegrad om 75%.

Tabell 1. Totalt energibehov, fjv-lämpligt energibehov, uppvärmd energi per anställd

Bransch	SNI-kod	Tot inköpt energi 1981 TJ (exkl el, gas)	Antal anst	Tot energi per anst MWH	Andel fjv lämpl	Fjv-lämpl energi/anst MWH	Därav uppv och tappvarmv. per anst MWH
Livsmedel	31	20869	70908	81,7	0,41	33,5	17,2
Textil	32	4031	36179	30,9	0,30	9,3	7,3
Trävaru	33	8141	64141	35,2	0,63	22,2	0
Massa, papper	34	65340	103618	175,2	0,08	14,0	0
Kemisk	35	20392	67704	83,7	0,06	5,9	1,2
Jord o. stenvaru	36	24140	25387	264,1	0,07	18,5	15,3
Metall	37	53436	61357	241,9	0,00	0	0
Verkstad	38	29359	391441	20,8	0,77*)	16,0	14,6
Annan ind	39	286	4946	16,1	0,5	8,1	

*) Antaget värde

Tabell 2. Nettoenergibehov per anställd och bransch som bedöms kunna fjärrvärmeförsörjas

Bransch	SNI-kod	Nettoenergi per anställd (MWh/år)
Livsmedel	31	25
Textil	32	7
Trävaru	33	17
Massa, papper	34	10
Kemisk	35	4
Jord- o. stenvaru	36	14
Stål- o. metallverk	37	0
Verkstad	38	12
Annan ind	39	6

Nettoenergibehovet per NYKO-område för industri-lokaler som bedöms kunna fjärrvärmeförsörjas beräknas som summan av antal anställda i området per SNI-kod gånger ovanstående specifika energibehov.

Vid beräkning av värmeförbrukning inräknas hela industrifastighetens markyta.

11

MASTERFILENS UPPBYGGNAD

Beskrivning av
MASTERFILE - DATABAS FÖR BFR-PROJEKTET

Allmänt

I detta projekt erfordras en databas (masterfile) som innehåller dels bebyggelsesdata hämtade ur offentliga register, dels eventuella kompletteringar och dels värmebehov baserade på de två föregående punkterna. Denna masterfile utgör också projektets enda dokumentation av grunddata.

Masterfilen tillförs uppgifter på både byggnadsnivå, fastighetsnivå och lägsta NYKO-områdesnivå från fastighetstaxeringsregistret (FTR), koordinatregister och från folk- och bostadsräkningen 1980 (FoB).

Struktur

Posterna i masterfilen innehåller uppgifter om en fastighet och en byggnad på denna. Om en fastighet har flera byggnader läggs motsvarande antal poster in på masterfilen i omedelbar följd efter huvudposten (stigande byggnadsnummerordning). Dessa "följeavier" har helt identisk layout som huvudposten. De innehåller dock endast identifieringsdata för fastigheten samt byggnadsdata för resp byggnad.

Posterna i filen skall vara sorterade i följande ordning (stigande sekvens)

- län- och kommunkod
- tätortskod
- NYKO-nummer

Där NYKO-nummer endast är unika inom församlingar (Stockholms kommun) skall sortering även göras på församlingsnivå efter kommunnivån. Stockholms

kommun körs separat och därvid får församlingsnivå motsvara kommunnivå.

För varje NYKO-område läggs två områdesposter in först i postföljden. Dessa poster innehåller gemensamma data för NYKO-området som helhet, t ex korrektioner och förvärvsarbetande dagbefolkning.

De olika posternas principiella uppbyggnad framgår av schemat nedan.

Huvudpost (fastighetspost)	Följeavipost (till fastighetspost)	Områdespost
Identifikationsdata	Identifikationsdata	Identifikationsdata
Fastighetsdata	-	Gemensamma data för NYKO-området
Byggnadsdata	Byggnadsdata	

Urval vid inläsning

Vissa av FTRs avier läses aldrig över till masterfilen, t ex jordbruk och kommunal gatu- och parkmark. De avier som inte läses in på masterfilen skall uppfylla endera av villkoren

- . utom tätort
- . jordbruksfastighet
- . kommunal gatu- och parkmark

Det sistnämnda villkoret skulle kunna formuleras som (variabelnamn enligt SCBs postbeskrivning 820324):

avier som samtidigt uppfyller villkoren

- . MARK=4
- . AGKOD=2
- . TAXKOD=1,2,9 eller saknas
- . TKOD=49, 50 eller saknas
- . TAXV=0
- . ANTBY=0

Posttyper

De avier som skall läsas över till masterfilen skall först ges rätt posttyp enligt vår funktionella indelning, dvs efter hur de skall betraktas då värmetäthet för gemensam värmeförsörjning skall beräknas. Detta innebär att vår indelning på posttyp (fältnamn DTYP) inte alltid blir densamma som FTRs posttyp (PTYP).

- DTYP=1 Post med för NYKO-området gemensamma uppgifter. Posten läggs först i följd av poster för varje NYKO-område.
- DTYP=2 Post med främst statistiska uppgifter för NYKO-området.
- DTYP=5 Småhus som är permanentbostad och som fordrar uppvärmning.
Förslag på villkor: Avier med endera
-TKOD=13, 17, 18 eller 76
-TKOD=10 eller 11 och BYGVA >10 000
-TKOD saknas, BYGVA >10000 och MARK=2
- DTYP=14 Hyreshus och specialbyggnader som har uppvärmningsbehov.
Förslag på villkor: Avier med endera
-TKOD=22, 24-26, 28, 54-62, 73 eller 77
-TKOD=20, 21, 50 och BYGVA >10 000
-TKOD saknas, BYGVA >10000 och MARK=3 eller 5
- DTYP=15 Industribyggnader med uppvärmningsbehov.
Förslag på villkor: Avier med endera
-TKOD=33-39, 44-48 eller 78
-TKOD=30 eller 31 och BYGVA >10 000
-TKOD saknas, BYGVA >10000 och MARK=4
- DTYP=16 Obebyggt och smärre byggnader.
Mark och/eller byggnader som inte beräknas få gemensam värmeförsörjning, t ex obebyggda tomter eller fritidshus, men vars markyta kan behövas vid beräkning av ett områdes värmetäthet. DTYP=16 betecknas alla avier som inte skall ha DTYP=5, 14 eller 15 enligt ovan.
(För DTYP=16 görs endast ren avläsning från register).
- DTYP=24 I vissa fall erhåller fastigheter med PTYP=5 DTYP=14 pga TKOD. Sådana fastigheter ges DTYP=24, men skrivs med samma formattsats som DTYP=5 i masterfilen.
- DTYP=25 PTYP= 5 men TKOD ger DTYP=15
- DTYP=33 PTYP=14 men TKOD ger DTYP=5
- DTYP=35 PTYP=15 men TKOD ger DTYP=5
- DTYP=43 DTYP=14 men TKOD ger DTYP=15
- DTYP=44 DTYP=15 men TKOD ger DTYP=14

Postbeskrivning MASTERFILE

Postbeskrivningen lämnas för tre format, dels för DTYP=5, 14, 15, 16 och 24 m fl och dels för DTYP=1 och DTYP=2.

Poster med DTYP=5, 14, 15, 16 eller 24 inrymmer data endast för en fastighet och en byggnad.

Nedan anges vilka variabler som skall läsas in på masterfilen och hur imputeringar bör ske. Observera att posterna med DTYP=1 innehåller summa-variabler. Med skrivsättet VAR(1-3) menas variablerna VAR1, VAR2 och VAR3.

*POSTBESKRIVNING MASTERFILE DTYP=1

Post som innehåller summeringar etc per NYKO-område.

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
DTYP	Posttyp i masterfilen (DTYP=1).
LAN	Länskod.
KOM	Kommunkod.
TOC	Tätortskod.
FÖRS	Församlingskod.
NYKO	Nykokod.
VAGKOD5	Vanligaste ägarkod DTYP=5 (AVTYP=1).
VAGKOD14	Vanligaste ägarkod DTYP=14 (AVTYP=1).
VAGKOD15	Vanligaste ägarkod DTYP=15 (AVTYP=1).
SAREA	Bebyggda fastigheters markyta.
TAREA	Obebyggda fastigheters markyta.
V	Antal fastigheter med friliggande småhus.
KR	Antal fastigheter med kedje- eller radhus.
SH	Antal flerbostadshus byggda före 1935.
OH	Antal flerbostadshus byggda fr o m 1935.
I	Antal industrifastigheter.
MKORR	Kompletterande områdesyta.
KYTA	Konverterbar och blockcentralansluten bebyggelses markyta.
VHTYP	Vanligaste hustyp för småhus.
SBOYT	Summa bostadsyta för småhus.
FBOYT	Summa bostadsyta för flerbostadshus.
LYT	Summa lokalyta.
IYT	Summa industriyta.
BYÅR5	Medel-byggår för småhus.
BYÅR14	Medel-byggår för flerbostadshus.
BYÅR15	Medel-byggår för industrier.
VMOD5	Vanligaste modernitet för småhus.
VMOD14	Vanligaste modernitet för flerbostadshus.

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
VTYAB	Vanligaste sammanbyggnadsgrad för småhus.
VHUPP5 VHUPP14	Vanligaste uppvärmningsform för småhus. Vanligaste uppvärmningsform för flerbostadshus.
BYKOR	Summa bostadsytetekorrektion för småhus och flerbostadshus.
LYKOR	Lokalytekorrektion enligt PM 6.
LYKORVAR	Värmebehov för lokalytekorrektionen.
FVAR	Fjärrvärmeansluten bebyggelses värmebehov, MWh/år.
KVAR	Konverterbar bebyggelses värmebehov, MWh/år.
EKVAR	Ej konverterbar bebyggelses värmebehov, MWh/år.
IVAR	Industribyggnaders värmebehov enligt PM 10.
BVAR	Blockcentralansluten bebyggelses värmebehov, MWh/år.
ANTK	Antal konverterbara fastigheter, småhus, flerbostadshus, industrier.
KTÄT	Konverterbar värmätäthet.
FTÄT	Fjärrvärmätäthet.
BTÄT	Blockcentral-värmätäthet.
KSYT	Summa bostadsyta för konverterbara småhus.
KFBSLUT	Summa bostadsyta för konverterbara småhus.
KFBÖ	Summa bostadsyta i konverterbara flerbostadshus byggda fr o m 1935.
KLYT	Summa konverterbar lokalyta.
KAREA	Summa markyta för konverterbar bebyggelse.
FJV	Fjärrvärmekommun=1, ej=2.
ANTKS	Antal konverterbara småhus.
ANTKH	Antal konverterbara flerbostadshus.
ANTKF	Varav renodlade bostadshus (TKOD=22,77).
FAREA	Fjärrvärmeansluten bebyggelses markyta.
BAREA	Blockcentralansluten bebyggelses markyta.

*POSTBESKRIVNING MASTERFILE DTYP=2

Post som innehåller statistik per NYKO-område.

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
DTYP	Posttyp i masterfilen (DTYP=2).
LAN	Länskod
KOM	Kommunkod
TOC	Tätortskod
FÖRS	Församlingskod
NYKO	Nykokod
NAGKOD5 NAGKOD14 NAGKOD15	Summa antal fastigheter inom NYKO-området med DTYP=5, 14 resp 15 där AGKOD (ägarkod) imputerats.
NANTBY5 NANTBY14 NANTBY15	Summa antal byggnader inom NYKO-området med DTYP=5, 14 resp 15 där ANTBY (antal byggnader) imputerats.
NHTYP5	Antal imputeringar som gjorts för HTYP inom NYKO-området.
NBOYT5 NBOYT14	Antal imputeringar som gjorts för BOYT och DTYP=5 resp 14.
NLYT14	Antal imputeringar för LYT
NBYÅR5 NBYÅR14 NBYÅR15 NBYÅR	Antal imputeringar för BYÅR och resp fall.
NMOD5 NMOD14	Antal imputeringar för MOD och resp DTYP
NTYAB5	Antal imputeringar för TYAB
NHUPP5 NHUPP14	Antal saknade/imputerade värden på HUPP för DTYP=5 resp 14.
SNI31	Förvärvsarbetande dagbefolkning inom NYKO-området beräknat som 50% av 1-19 h/vecka + samtliga 20-W för SNI-kod 31. Från FoB 80.
SNI32	Enligt SNI31
SNI33	" "
SNI34	" "
SNI35	" "
SNI36	" "
SNI37	" "

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
SNI38	Enligt SNI31
SNI39	" "
SNI72	" "
SNI91	" "
SNI93	" "
SNI94	" "

*POSTBESKRIVNING MASTERFILE DTYP=5, 14, 15, 16, 24, 25, 33, 35, 43, 44

Post som innehåller fastighets- och byggnadsdata.

Variabel Beskrivning

Identifikationsdata

DTYP	Posttyp i masterfilen. Bestäms enligt ovan
AVTYP	Byggnadsnummer.
LAN	Länskod. Hämtas från FTR
KOM	Kommunkod. Hämtas från FTR
TOC	Tätortskod. Hämtas från FTR
FÖRS	Församlingskod. Hämtas från FTR
NYKO	Nykokod. Hämtas från FTR
FANR	Fastighetsnr. Hämtas från FTR

Första posten på varje fastighet (AVTYP=1 innehåller ovanstående del.

Fastighetsdata

(end för AVTYP = 1)

FBET	Fastighetsbeteckning. Hämtas fr FTR
SPEC	Specifikation. Hämtas från FTR
X	Fastighetens x-koordinat i förekommande fall
Y	Fastighetens y-koordinat i förekommande fall
AGKOD	Ägarkod. <u>DTYP=5, 14, 15</u> Läs från FTR. Om AGKOD saknas sätt lika med vanligaste AGKOD i NYKO-området för aktuell DTYP. Räkna antalet gånger detta sker per DTYP=5, 14 resp 15 och per NYKO. Antalet anges på variablerna NAGKOD5, NAGKOD14 resp, NAGKOD15. <u>Dtyp=16</u> Läs från FTR.
TKOD	Typkod för fastighet enligt FTR. Anger fastighetens huvudsakliga användning.

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
AREA	Fastighetens markyta i m ² enligt FTR
ANTBY	Antal byggnader på fastigheten. Läs FTR. Om ANTBY saknas är ANTBY=max AVTYP. Antalet imputeringar per DTYP och per NYKO anges på NANTBY5, NANTBY14 resp NANTBY15. <u>DTYP=16</u> Läs från FTR.
ANTBO	Antal bostadsbyggnader enligt FTR
INV	Antal invånare per fastighet från FoB 80.
LGH	Antal lägenheter per fastighet från FoB 80.
RE	Antalet rumsenheter per fastighet från FoB 80.

Byggnadsdata
(samtl poster)

HTYP	Hustyp småhus. <u>DTYP=5</u> Läs S(1-2)HTYP. Om denna saknas sätts HTYP= vanligast förekommande HTYP i NYKO-området. Antal imputeringar anges på NHTYP5.
BOYT	Bostadsyta m ² pBRA <u>DTYP=5</u> Läs in S(1-2)BYTA. Om S(1-2)BYTA saknas sätt BOYT=S1SVA resp S2SVA. Antal imputering- ar anges på NBOYT5. <u>DTYP=14</u> Läs H(1-4)YTAB och BYT på samtliga poster som tillhör fastigheten. Om summa H(1-4)YTAB= =BYT så sätt BOYT= resp H(1-4)YTAB. Om något H(1-4)YTAB saknas och summa H(1- 4)YTAB<BYT sätt BOYT=(BYT-summa H(1-4)YTAB) dividerat med antal byggnader där H(1-4)YTAB saknas. Om H(1-4)YTAB inte saknas i något fall fördelas ev differens jämnt på samtli- ga byggnader. Antal imputeringar anges på NBOYT14. <u>DTYP=16</u> Om PTYP=5 läs in S(1-2)BYTA och för PTYP=14 läs in H(1-4)YTAB. Kontroller mot BYT enligt ovan. Antal imputeringar räknas <u>ej</u> .

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
LYT	<p>Lokalyta m² <u>DTYP=14</u></p> <p>Läs BILYT och H(1-4)YTAL på samtliga poster som tillhör fastigheten. Om summa H(1-4)YTAL=BILYT så sätt LYT=resp H(1-4)YTAL. Om summa H(1-4)YTAL<BILYT sätt LYT=(BILYT-summa H(1-4)YTAL) dividerat med antal byggnader där H(1-4)YTAL saknas. Om H(1-4)YTAL inte saknas i något fall fördelas ev differens jämnt på samtliga byggnader. Antal imputeringar anges på NLYT14.</p> <p><u>DTYP=16</u></p> <p>Om PTYP=14 läs in H(1-4)YTAL enligt ovan. Antal imputeringar räknas <u>ej.</u></p>
IYT	<p>Industriyta m² <u>DTYP=15 och 16</u></p> <p>Läs IA(1-4)BAR resp IP(1-4)AR.</p>
BYÅR	<p>Byggnadsår. <u>DTYP=5</u></p> <p>Läs S(1-2)BYGÅR. Om S(1-2) BYGÅR saknas sätts BYÅR=S(1-2)VAÅR.</p> <p><u>DTYP=14</u></p> <p>Läs H(1-4)NYÅR. Om detta saknas läs H(1-4)VNR vilket pekar på aktuell värderingsenhet. Läs HALK under denna och sätt BYÅR=HALK. Antal imputeringar anges på NBYÅR 14.</p> <p><u>DTYP=15</u></p> <p>Läs IA(1-4)NYÅR och IP(1-4)NYÅR. Om IA(1-4)NYÅR saknas sätt BYÅR=IA(1-4)ÅR. Om IP(1-4)NYÅR saknas sätt BYÅR=IP(1-4)VÅR. Antal imputeringar anges på NBYÅR 15.</p> <p><u>DTYP=16</u></p> <p>För PTYP=5,14 och 15 förfares enligt DTYP=<u>=5,14</u> resp 15. Räkna dock inte antal imputeringar!</p> <p><u>DTYP=5, 14 eller 15</u></p> <p>Om BYÅR fortfarande saknas sätt det lika med medel-BYÅR i NYKO-området för aktuell DTYP (imputering). Antalet imputeringar anges på NBYÅR.</p>

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
MOD	<p>Modernitet</p> <p><u>DTYP=5</u></p> <p>MOD=1 (modern) om $EL(1-2)=19$ och om $21 < HUPP(1-2) < 28$ och $\overline{VA}(1-2)=30$ och $WC(1-2)=32$ och $34 < SAN(1-2) < 36$</p> <p>MOD=2 (halvmodern) som ovan men $SAN(1-2)=37$</p> <p>MOD=3 (omodern) om ej MOD=1 eller 2.</p> <p><u>DTYP=14</u></p> <p>Läs H(1-4)VNR som pekar på aktuell värderingsenhet MOD(1-2), HMOD(1-2) och OMOD(1-2),</p> <p>MOD=1 (modern) om MOD(1-2) > 0</p> <p>MOD=2 (halvmodern) om HMOD(1-2) > 0</p> <p>MOD=3 (omodern) om OMOD(1-2) > 0</p> <p>Saknas värde > 0 sätts MOD lika med vanligaste MOD för resp DTYP. Antal imputeringar anges på NMOD5 resp NMOD14.</p> <p><u>DTYP=16</u></p> <p>För PTYP=5 och 15 förfares som för DTYP=5 resp 14. Antal imputeringar räknas <u>ej</u>.</p>
TYAB	<p>Sammanbyggnadsgrad småhus</p> <p><u>DTYP=5 och 16</u></p> <p>Läs TYAB(1-2) andra siffran.</p> <p>Om TYAB saknas, sätt lika med vanligaste TYAB i NYKO-området. Antal imputeringar för DTYP=5 anges på NTYAB5</p>
HUPP	<p>Huvudsakligt uppvärmningssätt</p> <p>0=varken el eller centralvärme</p> <p>1=elvärme (ej vattenburen) centralvärme</p> <p>2=egen panna för vattenburen el</p> <p>3=egen panna för olja</p> <p>4=annan värmekälla</p> <p>5=kommunal fjärrvärme</p> <p>6=annan panncentral</p> <p>7=egen panna för kol/koks</p> <p>8=egen panna för ved/flis/spån</p> <p>99=uppgift saknas</p> <p><u>DTYP=5</u></p> <p>Läs in HUPP(1-2).</p> <p>Antal saknade värden anges på NHUPP5.</p> <p>Saknas HUPP(1-2) imputera VHUPP5+10.</p> <p><u>DTYP=14</u></p> <p>Läs in HUPP(1-4)</p> <p>Antal saknade värden anges på NHUPP14.</p> <p>Saknas HUPP (1-4) imputera VHUPP14+10.</p>

<u>Variabel</u>	<u>Beskrivning</u>
	<u>DTYP=16</u> För PTYP=5 och 14 läs in enligt DTYP=5 resp 14. Räkna dock ej antal saknade värden.
AUPP	Alternativ uppvärmning. Läs in AUPP(1-2) för DTYP=5 och AUPP(1-4) för DTYP=14.* 0=alternativ saknas 1=elvärme 2=olja i egen panna 3=fasta bränslen i egen panna 4=kombination i egen panna 5=annat sätt blank=uppgift saknas.
STOM	Byggnadsstomme (1=sten, 2=trä) Läs in STOM(1-2) för DTYP=5 och STOM (1-4) för DTYP=14.*
ISOL	Isolering 4=enl nybyggn.stand. med isolerglas 5=enl nybyggn.stand. utan isolerglas 6=enl byggårets standard före 1976 7=isolering saknas blank=uppgift saknas Läs in ISOL(1-4) för DTYP=14.*
TISOL	Tilläggsisolering efter 1973 (1=ja, 0=nej, blank=uppg saknas) Läs in TISOL(1-2) för DTYP=5 och TISOL(1-4) för DTYP=14.*
VENT	Ventilation (1=VVX, 2=F, 3=S, 4=FTX, blank=uppg saknas) Läs in VENT(1-2) för DTYP=5 och VENT(1-4) för DTYP=14.*
RÖK	Extra rökanal (1=ja, 0=nej, blank=uppg saknas) Läs in RÖK(1-2) för DTYP=5 och RÖK(1-4) för DTYP=14.*
BYKOR	Bostadsytekorrektion. Om DTYP=5 och AVTYP=1 och BOYT=0 så är BYKOR=REx24. Om DTYP=14 och BYT=0 så är BYKOR=REx21.
BVAR	Bostadsytans värmebehov, MWh/år.
LVAR	Lokalytans värmebehov.

* = Om DTYP=16 och PTYP=5 eller 14 läs in enligt DTYP=5 resp 14.

12

KONTROLLER AV MASTERFILE-DATA I FYRA KOMMUNER

KONTROLLER AV MASTERFILE-DATA I FYRA KOMMUNER

Syfte. Bakgrund

I projektets första etapp utfördes en rad studier att ligga till grund för beräkningar av de data som ingår i projektets databas (masterfilen). Det gällde t ex beräkningsmetoder för byggnaders nettovärmebehov, för bebyggelseområdets markareal och för att kompensera saknade lokalytor (se underlagsrapporterna 3 till 10). Sedan dessa beräkningsmetoder testats utarbetades masterfilens format och beräkningssätt (underlagsrapport 11).

I projektets andra etapp har SCB utfört programskrivning för denna masterfile, och i ett första steg upprättat den för ett urval kommuner. VBB har därefter testat masterfile-data mot verkliga data, för att få en slutlig kontroll på att data blir de avsedda, och vid behov göra justeringar innan masterfile upprättas för rikets alla kommuner.

I denna underlagsrapport 12 redovisas dessa slutliga tester, och de avslutande justeringar de medfört i masterfilen. Redovisningen ger samtidigt en uppfattning om bortfall och noggrannhet för några av masterfilens viktigaste data.

Kontrollens omfattning

Kontrollerna mellan masterfile-data och "verkliga" data har främst gjorts för

- bruksareor
- nettovärmebehov
- områdesarealer.

Dessutom har en rad övriga kontroller (och därav följande smärre justeringar) gjorts för att uppnå att masterfilen följer avsett format.

Kontrollerna av bruksareor, värmebehov och områdesarealer har gjorts i kommuner där det funnits lätt tillgängligt, detaljerat och omfattande kontrollmaterial från olika inventeringar. Kontrollerna har utförts i

- Kumla (Kumla tätort)
- Botkyrka-Salem (samtliga tätorter)
- Vara (Vara tätort)
- Laholm (Laholms tätort)

Kontrollerna har utförts hösten 1983. Inventeringsdata kommer dock från 1981-82, eller har sökt återföras till 1981 (det år masterfilens data avser).

Kontroller i Kumla

Kontrollerna av värmebehov och bruksareor har gjorts för de områden i centrum och sydöst, där fjärrvärmeutbyggnad pågår, och där detaljuppgifter funnits från fjärrvärmebolaget. Kontrollen omfattar ca 1/3 av all bruksarea i tätorten Kumla. Resultaten redovisas i Tabell 1. Totalt visar kontrollen, att bruksarean i masterfilen underskattas med 7% (beroende på att lokalytekorrigeringen inte ger full kompensation). Värmebehovet överskattas med 2%.

Beräkningen av områdesareal har kontrollerats för ca 1/3 av tätortens NYKO-områden. Totalt över denna yta blev felet 0,3% (i den slutliga masterfilen). Större avvikelser än 10% förekommer i ca 10% av områdena. Kommentarer till detta finns i underlagsrapport 7, sida 6.

Kontroller i Botkyrka (och Salem)

Kommunen har en egen databas med uppgifter per NYKO-område om bl a nettovärmebehov, fördelningsyta, huvudsakligt uppvärmningssätt och huvudsaklig hustyp. Användning av uppgifterna för 1981 från denna databas har möjliggjort en jämförelse med uppgifter från projektets masterfile för alla NYKO-områden i tätorterna.

Nettovärmebehov i kommunens databas är normalårskorrigerade uppgifter baserade på främst fjärrvärme- och elleverantörens statistik. Dessa bör vara direkt jämförbara med masterfilens uppgifter.

Bruksarean anges ej i kommunens databas utan här används begreppet "fördelningsyta". Efter samtal

med kommunen har vi funnit, att den angivna ytan avser "våningsyta" plus halva ytan av uppvärmd källare, varmgarage o likn. Ytan i kommunens databas har därför räknats om till bruksarea med följande faktorer:

Småhus byggda t o m 1939	0,90
-"- 1940-1969	0,80
-"- fr o m 1970	0,85
Flerbostadshus	0,77
Lokaler, industrilokaler	0,95

Faktorerna baseras på generella tal för andel källare, trapphus etc i olika bebyggelse typer. Denna (ofrånkomliga) omräkning innebär därför att de "verkliga" talen för bruksarea får en viss osäkerhet.

Områdesarealer har avgränsats och uppmätts från kartor i skala 1:4000.

Jämförelsen av data redovisas i detalj i Tabell 2 och 3. Dessa data visar bland annat, att i den första körningen av masterfilen blev de specifika värmebehoven genomgående för låga i de fjärrvärmda flerbostadshusen. Dessa har senare justerats i den slutliga masterfilen. (Värmebehovsberäkningen beskrivs i underlagsrapport 9.)

I medeltal över alla tätorterna visar kontrollen på ca 9% underskattning av bruksarean (främst hänförtligt till ett fåtal stora lokaler), och ca 11% underskattning av nettovärmebehovet. Det specifika värmebehovet underskattas med ca 2%.

Kontroller i Vara

Kontrollerna har gjorts mot en fastighetsvis inventering av ytor, värmeförbrukning, uppvärmnings sätt m m som gjorts avseende 1982 års data. Kontrollerna avser större delen av Vara tätorts bebyggelse.

Kontrollerna mot masterfilens första version pekade bland annat på, att äldre flerbostadshus överskattats vad gällde värmebehov. Efter justeringen erhöles följande resultat:

Kvot masterfiledata/inventeringsdata

Kategori	Bruks- area	Värme- behov	Spec värme- behov	Uppvärmn- sätt
Småhus	1,0	1,18	1,18	6% fel
Flerb hus	0,92	0,97	1,05	7% fel
Lokaler	0,72	0,81	1,13	8% fel
Totalt	0,82	0,90	1,10	

Underskattningen i lokalyta hänför sig till en idrottshall, ett ålderdomshem och en folkhögskola, som inte fått tillräckligt stor lokalytekorrektion.

En uppmätning av områdesarealer över hela tätorten visar, att kvoten masterfile/uppmätt blir 1,06.

Kontroller i Laholm

Kontrollerna har gjorts mot en fastighetsvis inventering av samma typ som i Vara. Kontrollerna har gjorts för större delen av Laholms centrumområde. Sammanfattningsvis gav kontrollerna följande resultat (efter masterfilens slutjustering):

Kategori	Bruks- area	Värme- behov	Specifikt värmebehov
Flerbostadshus	ca 1,0	1,00	1,0
Lokaler	0,79	0,74	0,94
Totalt	0,91	0,89	0,98

Sammanfattning av kontrollerna

Sammanfattningsvis gav kontrollerna av den slutliga masterfilen följande resultat per tätort. Tabellen visar också utfallet beträffande det specifika värmebehovet.

Kvot masterfiledata/inventeringsdata

Tätort	Bruks- areor	Värme- behov	Specifikt värmebehov	Områdes- areal
Kumla	0,93	1,02	1,10	1,00
N Botkyrka	0,87	0,88	1,01	1,05
Tullinge	0,99	0,98	0,99	
Tumba	0,87	0,95	1,09	
Vårsta	1,16	1,12	0,97	
Salem, Rönninge	1,00	0,89	0,89	
Vara	0,82	0,90	1,10	1,06
Laholm	0,91	0,89	0,98	

Eventuell underskattning av bruksareorna beror helt övervägande på, att lokalytor som saknas i fastighetstaxeringsregistret inte blivit beräknade till sin fulla omfattning av vår metod för lokalytekorrektion. Se underlagsrapport 6. Räknat i ytmått hänför sig den allra största delen av underskattningen till några få, men stora objekt.

Tabell 1

KONTROLL AV MASTERFILE-DATA MOT INVENTERINGSDATA

Bruksareor och värmebehov i Kumla tätort

NYKO- område	Bruksarea, m ² enligt inventering	Kvot mellan masterfile- area och inventerad area	Värmebehov enligt inventering MWh/år	Kvot mellan värmebehov enl master- file (prel) och enl in- ventering
8000	9 915	0,73	1 475	1,08
8001	5 907	0,97	1 110	1,49
8003	1 048	1,01	253	1,13
8004	2 957	1,01	642	0,93
8006	6 294	0,91	1 061	1,36
8010	5 611	1,00	1 030	1,20
8012	13 225	1,05	2 117	1,48
8024	15 849	0,98 ₁₎	2 876	1,35 ₁₎
8028	4 000	0,26 ₁₎	876	0,25 ₁₎
8210-18	41 034	0,99 ₁₎	10 238	1,05 ₁₎
8101	6 375	0,33 ₁₎	1 095	0,40 ₁₎
8545	1 260	0,47 ₁₎	125	0,98 ₁₎
8811-16	8 816	0,97	1 538	0,92
8820-21	6 128	0,93	992	0,84
8822-25	5 272	0,97	1 046	0,79
8826-29	5 144	1,01	930	0,78
8840	6 744	1,00	1 377	0,96
8841	4 620	0,92	968	0,82
8842	8 151	1,02 ₁₎	1 690	1,02 ₁₎
8850	2 246	0,58 ₁₎	600	0,45 ₁₎
8851	3 837	1,04	580	0,81
8852	3 837	1,04	510	0,88
8853	3 837	1,04	533	0,92
Totalt	172 107	0,93	33 652	1,04(1,02)²⁾

1) Låg kvot beror på att lokalyta ej korrigerats med tillräckligt stor area

2) Efter slutlig korrigering av masterfile beräknas kvoten bli 1,02

Tabell 2

KONTROLL AV MASTERFILE-DATA MOT INVENTERINGSDATA

Bruksareor och värmebehov i Norra Botkyrka

NYKO- område	Hustyp, huvud- saklig	Uppv.sätt huvudsakl.	Fördeln.- yta enl. invent. m ²	Kvot mellan masterfile- area och inventerad area*	Värmebehov enligt invent. MWh/år	Kvot mellan värmebehov enl. masterfile och enl. inventer.	
						prel.	slutlig
10100	S	FJ	72 145	1,10	12 207	0,79	0,79
10200	F	FJ	42 889	1,07	7 880	0,87	1,03
10300	F	FJ	52 829	1,03	9 568	0,86	1,01
10400	F+L	FJ	106 994	0,88	21 031	0,70	0,81
10500	F	FJ	24 837	1,05	4 498	0,70	1,02
10600	F+L+I	FJ	70 884	0,99	13 235	0,83	0,94
10700	F+L	FJ	66 883	1,08	12 443	0,89	1,03
10800	S+L+I	FJ	24 246	0,95	3 832	0,74	0,66
10900	S+L	FJ/Öv	28 564	1,00 ¹⁾	3 241	1,17 ¹⁾	1,17 ¹⁾
11000	I	FJ	69 873	0,72 ¹⁾	11 722	0,92 ¹⁾	0,47 ¹⁾
11100	S	FJ	7 292	0,71	1 150	0,63	0,63
20100	F	FJ	14 131	0,97	2 057	0,96	1,19
20200	F+L	FJ	38 749	1,06	7 173	0,83	1,04
20300	F+L	FJ	40 154	0,96 ²⁾	6 689	0,70 ²⁾	0,95 ²⁾
20500	S+L+I	FJ/EL/Öv	19 638	0,15 ²⁾	4 464	0,05 ²⁾	0,06 ²⁾
30100	S+L	FJ	76 894	0,88	15 257	0,60	0,60
30200	F+L	FJ	76 681	0,95	10 848	1,04	1,23
30300	F+L	FJ	87 482	1,06	14 100	1,06	1,19
30400	F+L	FJ	65 074	0,99 ³⁾	9 582	1,06 ³⁾	1,21 ³⁾
30500	L	FJ/Öv	33 544	0,73 ³⁾	2 500	1,48 ³⁾	1,33 ³⁾
40100	S	FJ	61 935	1,02	9 787	0,84	0,84
40200	S+F+L	FJ	62 818	0,99	9 398	0,94	0,92
40300	F+L	FJ/Öv	87 077	0,87 ⁴⁾	14 249	0,67 ⁴⁾	0,89 ⁴⁾
40400	F+L	FJ	103 594	0,56 ⁴⁾	15 878	0,58 ⁴⁾	0,67 ⁴⁾
40500	F+L	FJ	38 750	0,95	7 067	0,70	0,85
40600	F+L	FJ	38 104	1,00	5 909	0,88	1,01
40700	F+L	FJ	40 313	0,96	7 560	0,82	0,93
40800	F+L	FJ	97 135	0,86	17 168	0,86	0,99
40900	F+L	FJ	90 895	0,87	15 477	0,77	0,93
41000	F+L	FJ	41 468	0,84	7 661	0,67	0,79
41100	S	FJ	61 919	1,03 ¹⁾	8 760	1,06 ¹⁾	1,06 ¹⁾
41200	I+L	FJ	131 320	0,18 ¹⁾	14 858	0,52 ¹⁾	0,31 ¹⁾
S:a Norra Botkyrka				0,87		0,81	0,88

Förklaringar - se sista tabellsidan

Tabell 2 forts

KONTROLL AV MASTERFILE-DATA MOT INVENTERINGSDATA

Bruksareor och värmebehov i Tullinge och Tumba tätorter

NYKO- område	Hustyp, huvud- saklig	Uppv.sätt huvudsakl.	Fördeln.- yta enl. invent. m ²	Kvot mellan masterfile- area och inventerad area*	Värmebehov enligt invent. MWh/år	Kvot mellan värmebehov enl. masterfile och enl. inventer.	
						prel.	slutlig
60100	S	EL/ÖV	20 775	0,42	2 384	0,78	0,78
60201	S	ÖV	8 486	1,32	1 800	0,18	0,81
60202	F+L+I	EL/ÖV/FJ	51 302	1,13	10 085	0,94	1,05
60301	S+L	FJ/EL/ÖV	52 409	1,03 ²⁾	8 640	0,71	0,77 ²⁾
60302	S+L+F	FJ/EL/ÖV	17 289	0,69 ²⁾	7 129	0,35 ²⁾	0,34 ²⁾
60400	S+L+F+I	ÖV/EL	39 481	0,88	6 925	0,92	0,88
60501	F	FJ	23 401	1,01	3 602	0,89	1,03
60502	L+S+I	FJ/EL/ÖV	16 703	0,97	2 994	1,00	0,97
60503	S	FJ/ÖV	9 526	1,14 ³⁾	1 328	1,00 ³⁾	1,00 ³⁾
60504	L	FJ	1 500	0,37 ³⁾	164	0,66 ³⁾	0,66 ³⁾
60601	S	FJ	26 677	1,03	4 006	0,70	0,73
60602	F+L	FJ	37 791	0,87	4 543	0,96	1,28
60603	F+L	FJ	28 178	1,03 ²⁾	3 943	0,88 ²⁾	1,27 ²⁾
60701	S+F+L	FJ/EL/ÖV	147 219	0,49 ²⁾	26 133	0,56 ²⁾	0,55 ²⁾
60702	S	ÖV	28 830	1,14	4 321	1,28	1,26
S:a Tullinge				0,99		0,88	0,98
70103	S+L	FJ	13 893	1,06	2 761	0,70	0,70
70202	I+F	ÖV	39 200	0,88	10 900	1,00	0,55
70203	S	FJ/EL/ÖV	29 177	0,98	4 531	1,05	1,04
70204	S+L	FJ	9 804	0,90	1 535	0,82	0,82
70301	L+F	FJ/EL	50 238	1,16	10 149	1,17	1,10
70302	L+I+S	FJ/EL/ÖV	32 474	0,91	5 355	1,11	1,01
70303	S+I+L	FJ	7 304	1,11	1 459	0,77	0,72
70400	S+I+L	FJ/EL/ÖV	48 995	1,12	10 005	1,04	1,01
70501	F	FJ	8 556	1,07	998	1,72	1,78
70502	F	FJ	10 778	1,07	1 940	1,07	1,11
70503	F+L	FJ/ÖV	36 700	1,10	7 835	0,91	0,91
70600	S	EL/ÖV	50 512	1,03	8 702	1,09	1,09
70701	F+L	FJ	72 670	1,13	12 224	1,13	1,20
70702	S	FJ	9 233	1,11	1 494	1,04	1,04
70703	F+L	FJ	71 760	1,20	12 091	1,22	1,28
70704	F+L+S	FJ/EL	93 253	0,60	16 561	0,53	0,60
70705	S	FJ/EL	20 188	1,29	3 120	1,04	1,04
70706	S	EL	7 291	1,24	1 023	1,25	1,24
70801	S+F+L	FJ/EL/ÖV	41 324	0,96	7 691	0,93	0,92
70802	S	EL/ÖV	7 218	0,94	1 160	0,72	0,72
70900	S+I+L	FJ/EL/ÖV	61 483	0,99 ²⁾	10 983	0,95	0,87
71000	I	FJ/ÖV	116 700	0,21 ²⁾	23 614	0,004 ²⁾	0,004 ²⁾
S:a Tumba				0,87		0,98	0,95

Förklaringar - se sista tabellsidan

Tabell 2 forts

KONTROLL AV MASTERFILE-DATA MOT INVENTERINGSDATA

Bruksareor och värmebehov i Vårsta, Salem och Rönninge tätorter

NYKO- område	Hustyp, huvud- saklig	Uppv.sätt huvudsakl.	Fördeln.- yta enl. invent. m ²	Kvot mellan masterfile- area och inventerad area*	Värmebehov enligt invent. MWh/år	Kvot mellan värmebehov enl. masterfile och enl. inventer.	
						prel.	slutlig
80201	S+I+L	EL/ÖV	30 526	1,23	5 425	1,15	1,14
80202	F+L	FJ/ÖV	26 507	1,12	4 414	1,16	1,20
80203		EL	9 244	1,22	1 351	1,17	1,17
80204	S+L	FJ/EL/ÖV	21 116	1,09	3 513	0,95	0,95
S:a Vårsta				1,16		1,11	1,12
90101	S	FJ	45 279	1,24	9 449	1,05	1,05
90102	S+L	FJ/EL	51 238	0,79	8 998	0,70	0,69
90103	S	FJ	16 911	1,26	2 774	0,91	0,91
90104	S+L	FJ/EL	73 267	0,92	21 700	0,49	0,49
90105	S	FJ/EL	39 106	1,26	6 447	1,05	1,05
90106	S	FJ	11 005	1,26	1 785	1,15	1,15
90107	S+L	FJ	20 114	1,05	4 315	0,73	0,73
90201	L+F	FJ	42 489	0,91	9 171	0,78	0,72
90202	F+L	FJ	26 905	0,97	3 936	1,05	1,00
90203	F+L+I	FJ	19 032	1,41	3 080	1,39	1,26
90204	F+L	FJ	40 908	1,32	6 811	1,27	1,17
90301	S+L+F	EL/ÖV	55 428	1,04	9 842	1,06	0,96
90302	F+L	FJ/EL	11 099	1,18	4 811	0,50	0,48
90303	S	EL	9 215	1,19	1 023	1,12	1,12
90304	S+L+I+F	EL/ÖV/FJ	53 020	0,75	10 346	0,83	0,82
90305	S+L	EL/ÖV	22 912	1,24 ⁵⁾	4 452	0,98 ⁵⁾	0,98 ⁵⁾
90500	L+F+S	EL/ÖV	48 750	0,44 ⁵⁾	9 120	0,54 ⁵⁾	0,52 ⁵⁾
S:a Salem och Rönninge				1,00		0,92	0,89
S:a alla tätorter i Botkyrka + Salem				0,91		0,86	0,89

Förklaringar:

S = småhus
 F = flerbostadshus
 L = lokaler
 I = industri

FJ = fjärrvärme
 EL = elvärme
 ÖV = övrigt

- 1) Industriområde
- 2) Mycket glesbygd i inventeringsdata; utsluts ur medelvärdesberäkningen
- 3) Varuhus m m
- 4) Hallunda torg
- 5) Sjukhus

* efter omräkning till samma ytmått, bruksarea (pBRA)

KONTROLL AV MASTERFILE-DATA MOT INVENTERINGSDATA

Områdesarealer i Norra Botkyrka

NYKO- område	Områdesareal, m ²		Kvot
	enl. masterfile	enl. mätning	
11000	199 013	250 215	0,80
20100	15 103	15 720	0,96
20200	47 006	41 675	1,13
20300	65 464	58 885	1,11
40100	298 109	269 885	1,10
40200	380 011	310 000	1,23
40400	87 102	108 460	0,80
40500	153 480	137 359	0,89
40600	39 937	35 000	1,14
40700	51 134	41 920	1,22
40800	123 719	108 845	1,14
40900	126 374	107 385	1,18
41000	131 904	109 900	1,20
41100	353 892	351 560	1,01
	2 042 248	1 946 809	1,05

13

NYCKELKODOMRÅDESINDELNING

NYCKELKODOMRÅDESINDELNING

Förekomst

Samtliga kommuner utom 25 är NYKO-indelade. Dessa 25 är

<u>Län</u>	<u>Kommun</u>
Östergötland	Ydre
Kalmar	Torsås, Borgholm
Kristianstad	Simrishamn
Malmöhus	Skurup, Sjöbo
Halland	Hylte
Bohuslän	Tanum
Älvsborg	Bengtsfors, Dals-Ed, Färgelanda, Åmål
Skaraborg	Grästorp, Gullspång, Habo, Hjo, Mullsjö, Tibro
Värmland	Eda, Munkfors
Örebro	Ljusnarsberg
Kopparberg	Orsa, Vansbro, Älvdalen

I dessa kommuner betraktas varje tätort som ett NYKO-område.

Indelning

I de 19 kommuner som undersöks i PM 14 har även studerats NYKO-indelningens karaktär. Den visar sig vara funktionell i samtliga kommuner. Även den hierarkiska uppbyggnaden är konsekvent genomförd i samtliga kommuner.

SCB har framställt en förteckning över antalet områden per siffernivå och kommun. Förteckningen framgår av tabell 1.

Kommun nr	Antal NYKO-områden per nivå					
	1	2	3	4	5	6
0114	1	3	14	44	44	47
0115	8	16	29	50	52	52
0120	4	7	16	52	52	57
0123	7	23	30	35	79	89
0125	4	10	17	34	34	66
0126	6	16	40	87	221	221
0127	1	8	11	57	57	97
0136	6	21	25	130	134	278
0138	5	13	31	49	49	49
0139	1	1	6	29	30	46
0160	9	28	32	54	75	107
0162	2	13	27	61	93	438
0163	4	15	53	166	166	242
0180	4	16	82	230	655	3418
0181	7	20	72	229	445	1267
0182	5	33	83	269	456	2139
0183	9	11	24	24	45	293
0184	10	18	120	120	135	446
0186	6	20	38	64	123	805
0187	1	3	20	94	199	240
0188	6	27	57	93	143	309
0191	1	4	8	41	41	69
0192	5	10	11	42	85	106
0305	6	18	29	63	64	64
0319	1	1	1	8	11	62
0360	8	30	32	56	60	62
0380	1	9	54	100	138	270
0381	8	35	68	69	92	444
0382	2	14	23	49	49	49
0428	2	2	3	12	39	39
0480	10	15	73	116	176	507
0481	3	11	24	26	36	37
0482	9	30	102	111	111	111
0483	1	9	19	38	77	132
0484	9	22	40	59	218	556
0486	7	17	57	105	344	344
0509	1	1	5	15	32	89
0513	1	8	9	24	24	24
0560	6	10	13	17	26	26
0561	1	7	12	20	38	38
0562	6	16	51	201	201	201
0563	7	23	42	42	42	42
0580	6	34	137	326	434	1953
0581	5	12	48	166	387	1107
0582	3	11	19	80	98	142
0583	6	27	32	96	178	1077
0584	2	5	11	39	48	188
0586	1	1	4	9	26	73
0604	8	15	23	23	23	23
0617	2	3	7	18	61	63
0662	3	6	15	46	126	131
0665	6	10	59	176	195	565
0680	8	24	72	200	463	1589
0682	6	10	34	41	98	393
0683	1	1	4	23	33	87
0684	2	6	13	26	29	95
0685	5	33	34	43	65	237
0686	3	16	31	51	105	490
0687	1	3	7	55	75	284
0760	1	1	1	4	13	33
0761	1	1	1	4	8	11
0763	1	1	7	22	78	78
0764	1	5	11	20	24	67
0765	1	4	9	26	60	82
0767	1	1	1	3	7	14
0780	3	14	22	102	120	174

BOTKYRKA

NACKA

Tabell 1 forts.

Kommun nr	Antal NYKO-områden per nivå					
	1	2	3	4	5	6
0781	1	1	8	20	51	93
0821	1	1	2	15	16	44
0840	3	19	19	24	25	41
0860	3	10	31	120	195	392
0861	3	6	6	29	30	44
0862	1	1	9	9	9	17
0880	8	14	79	81	127	717
0881	2	10	17	29	32	53
0882	2	4	9	10	27	71
0883	1	2	9	24	46	62
0884	4	14	29	55	87	484
0980	10	92	92	129	144	236
1060	2	2	5	12	36	121
1080	2	6	23	106	330	899
1081	9	29	93	187	391	391
1082	5	30	33	109	136	446
1083	6	17	18	36	36	49
1121	2	7	27	46	48	48
1137	1	6	7	7	7	8
1160	1	1	2	14	22	67
1162	1	2	3	4	5	28
1163	4	13	45	88	123	123
1165	1	2	3	17	17	17
1166	3	6	23	57	66	66
1167	1	1	1	1	2	14
1168	1	7	7	23	23	75
1180	5	48	54	161	181	565
1182	6	25	81	140	151	172
1183	3	23	73	191	497	1796
1214	6	24	45	75	75	75
1230	1	5	15	38	39	105
1231	5	10	19	68	139	139
1233	5	15	35	107	108	108
1260	4	9	28	35	62	62
1261	1	1	3	8	46	95
1262	2	4	12	31	90	599
1263	5	17	39	127	132	186
1266	4	9	38	43	46	94
1267	3	5	31	33	40	89
1280	4	16	98	398	1989	1989
1281	6	30	117	337	453	1745
1282	1	1	10	80	335	773
1283	4	12	43	234	1003	1307
1284	6	7	30	69	83	298
1285	4	11	52	56	79	166
1286	2	3	11	20	62	481
1287	5	19	66	123	228	412
1380	9	20	21	84	212	439
1381	3	16	16	29	30	47
1382	8	24	59	87	87	87
1383	4	27	33	111	113	182
1384	9	11	53	157	227	227
1401	5	13	29	71	114	114
1402	5	9	25	62	63	63
1407	1	2	10	10	10	10
1415	1	5	6	38	38	70
1419	9	21	42	100	100	100
1421	1	3	5	5	20	21
1427	2	2	8	18	20	45
1430	2	2	2	8	27	39
1480	1	8	15	94	196	895
1481	4	8	21	29	38	167
1482	2	10	20	40	49	239
1484	7	12	20	25	37	139
1485	1	1	8	46	224	404
1486	7	15	26	35	44	44

ÄNGELHOLM

MALMÖ

LAHOLM

HÄRRYDA

PARTILLE

MÖLNDAL

KUNGÄLV

UDDEVALLA

STRÖMSTAD

Tabell 1 forts.

Kommun nr	Antal NYKO-områden per nivå					
	1	2	3	4	5	6
1521	6	20	85	225	254	491
1524	4	14	22	90	306	309
1527	1	10	33	47	47	59
1552	1	1	1	2	13	35
1561	9	24	25	35	35	35
1562	1	2	12	25	28	78
1563	8	17	33	66	187	187
1565	2	15	28	33	34	34
1566	1	1	9	13	20	27
1580	4	9	25	48	71	181
1581	6	14	41	43	104	294
1582	4	8	20	20	42	86
1583	10	52	178	659	659	659
1584	4	6	31	72	72	72
1637	5	16	30	34	34	34
1660	5	9	15	29	69	77 VARA
1661	1	1	1	3	20	43
1663	4	28	28	28	28	28
1680	2	6	13	36	41	100
1681	6	19	48	48	109	180
1682	1	1	3	11	36	101 SKARA
1683	8	32	82	106	151	610 SKÖVDE
1685	5	5	8	25	51	327
1686	8	21	62	93	125	419
1715	4	6	7	20	20	20
1737	6	12	38	118	119	119
1760	1	3	3	13	13	13
1761	2	5	6	17	17	17
1763	4	7	29	76	415	416
1764	5	8	8	18	18	18
1765	1	9	9	12	12	26
1780	5	15	64	216	352	2083
1781	6	12	64	67	114	609
1782	2	2	6	14	43	64
1783	5	15	32	111	193	588
1784	2	11	19	31	49	57
1785	10	35	77	118	172	379
1860	5	17	33	44	44	44
1861	9	25	42	153	284	921
1862	1	2	2	4	12	38
1863	4	9	32	52	52	52
1880	10	72	175	177	310	1755
1881	1	1	4	30	154	448 KUMLA
1882	3	10	18	23	23	32
1883	2	10	16	31	38	178
1884	6	37	122	162	194	326
1885	4	6	16	66	155	155
1904	1	1	1	5	17	26
1907	3	7	36	36	36	36
1917	3	8	15	53	68	292
1960	5	7	9	16	37	112
1961	4	14	15	33	56	82
1962	1	1	1	2	4	25
1980	9	52	185	433	1655	1655
1981	3	50	154	256	457	457
1982	3	13	41	84	221	527
1983	7	10	12	35	59	126
1984	1	5	25	45	70	375
2023	4	14	25	27	42	42
2026	6	12	22	70	203	337
2029	4	14	94	94	94	94
2031	4	21	48	88	143	186
2061	3	14	33	44	44	44
2062	5	19	59	59	59	59
2080	9	48	82	135	374	1086
2081	3	18	19	98	145	707

Tabell 1 forts.

Kommun nr	Antal NYKO-områden per nivå					
	1	2	3	4	5	6
2082	4	4	20	29	51	51
2083	1	1	1	4	13	30
2084	2	2	6	9	20	108
2085	4	21	34	80	169	715
2101	3	8	8	8	8	8
2104	4	7	12	35	65	75
2121	4	14	46	95	117	117
2132	1	6	6	12	12	15
2161	8	30	41	124	126	127
2180	7	45	167	444	1223	1223
2181	6	22	164	165	187	507 SANDVIKEN
2182	2	10	11	26	27	53
2183	4	23	64	196	314	496
2184	7	34	134	459	463	1190 HUDIKSVALL
2260	3	4	13	18	56	57
2262	4	15	32	77	144	144
2280	1	1	4	19	29	164
2281	8	35	118	329	657	1794
2282	2	2	10	44	199	698
2283	3	10	16	26	31	84
2284	1	1	5	26	38	171 ÖRNSKÖLDSVIK
2303	5	13	50	50	50	50
2305	1	4	4	9	34	78
2309	2	10	38	158	158	159
2313	5	17	59	67	67	68
2321	7	27	29	78	79	87
2326	1	8	8	33	36	129
2361	8	15	31	48	48	49
2380	3	12	37	105	212	419
2401	1	1	1	9	10	39
2404	9	16	43	57	57	57
2409	2	8	12	20	20	20
2417	4	13	15	37	74	84
2421	4	21	30	30	38	38
2422	5	22	27	27	27	27
2425	2	7	10	25	25	25
2460	5	22	31	178	178	178
2462	1	10	13	69	69	69
2463	2	7	10	29	29	29
2480	2	18	23	56	74	196
2481	3	5	15	16	30	112
2482	1	1	9	33	210	373 SKELLEFTEÅ
2505	4	9	16	17	39	203
2506	1	2	3	16	16	16
2510	1	1	1	7	42	54
2513	9	20	86	86	86	86
2514	7	15	35	75	96	292 KALIX
2518	3	3	3	12	12	45
2521	6	33	34	86	86	86
2523	9	51	86	123	124	128
2560	3	12	17	41	41	41
2580	9	25	30	110	115	301
2581	1	5	6	34	34	105 PITEÅ
2582	1	5	39	41	41	41 BODEN
2583	8	13	34	39	55	219
2584	3	5	11	58	113	616

TOTALT NIVA 6 000000000073566

14

METOD FÖR GRUPPAVGRÄNSNING OCH EFFEKTBERÄKNING

METOD FÖR GRUPPAVGRÄNSNING OCH EFFEKTBERÄKNING

Allmänt

I projektet har diskuterats två möjligheter för avgränsning av bebyggelsegrupper som tillhör samma produktionsenhet.

Avgränsningen kan baseras på följande:

- a) koordinater och härifrån framtagna isaritmkartor
- b) nyckelkodområden

Alternativet a) ger för den halva av landet som är koordinatsatt god gruppavgränsning, men tvingar till extrapolering för den koordinatlösa delen av landet. Därför har här valts en gruppavgränsning baserad på nyckelkodområden. Indelningen finns utförd i samtliga kommuner utom i 25, varav flertalet hör till landets mindre kommuner. Se även underlagsrapport 13!

Gruppavgränsning

Huvudtanken i metoden är att NYKO-områden (i sin mest finindelta form) som uppfyller samma värmetäthetskrav skall kunna slås samman till större enheter.

Ett exempel får beskriva metodiken:

Vi har följande NYKO-områden:

Värmetäthet, GWh/km²

858601	20
858602	40
858603	70
858604	60
858605	70
858606	110
858607	30
858608	40
858609	50

Vid värmetäthetskravet minst 50 GWh/km² kan 858603, 858604, 858605 och 858609 slås samman till en grupp som benämns 85860. Ett problem i sammanhanget är att värmetätheten beräknas för konverterbar bebyggelse. Av NYKO-områdets totala markyta kanske bara 1% tillhör konverterbar bebyggelse. Därför uppställs ett krav på att minst 30% av området totala markyta måste tillhöra konverterbar bebyggelse för att sammanslagning av ett område med ett annat skall ske på 6-siffernivå.

Bredvid området 85860 ligger ett område med de 5 första siffrorna 85861. Skall dessa båda grupper kunna slås samman ställs kravet att 50% av markytan måste tillhöra konverterbar bebyggelse. Den sammanslagna gruppen kallas 8586.

Ytkrav

Följande ytkrav gäller för sammanslagning. Konverterbar bebyggelses markyta måste minst utgöra vid sammanslagning av

6-sifferområden	30% av total markyta
5-sifferområden	50% av total markyta
4-sifferområden	70% av total markyta
3-sifferområden	80% av total markyta
2-sifferområden	90% av total markyta
1-sifferområden	90% av total markyta

(innebär sammanslagning till hela tätorten)

Sannolik angränsning

För att klarlägga hur stor sannolikheten är för att två områden verkligen ligger bredvid varandra har utförts en undersökning i 19 kommuner.

Se tabell 1 och figur 1. Sannolikheten för angränsning är för

6-sifferområden	54%	3 816 testade områden
5-sifferområden	69%	752 testade områden
4-sifferområden	54%	348 testade områden

Vid tester av gruppavgränsningsmetoden i försökskommunderna har den verkliga angränsningen legat högre än den teoretiskt beräknade angränsningen.

Nivåregister

Siffrorna i NYKO-koden betecknar olika nivåer i olika kommuner, den sista siffran betecknar i en kommun lägsta nivå, medan det i nästa kommun används de två sista siffrorna för att beteckna samma sak. Försök har gjorts att tolka statistiken enligt underlagsrapport 13 för att kunna införa ett kommunanpassat nivåregister. Resultatet blev dock att sannolikheten för angränsning sjönk med ca 4% samtidigt som en jämförelse med antalet tätorter per kommun visade ett svagt samband med de 2 första siffrorna i NYKO-beteckningen. Risken för misstag bedömdes större med än utan nivåregister.

I de 25 kommuner som saknar indelning betraktas varje tätort som ett område.

Sammanslagning, exempel från Kumla

Först beräknas den konverterbara värmätätheten. Resultatet framgår av fig 2. Ställs kravet att värmätätheten skall vara >50 GWh/km² erhålls en grupp enligt figur 3. Metoden beräknar alltså gruppen som om även de utanför centrum liggande områdena hade angränsat. I övrigt motsvarar området en planerad och påbörjad fjärrvärmeutbyggnad. Ställs kravet så lågt som >10 GWh/km², erhålls två grupper enligt fig 4. Grupp 1 innefattar all tung bebyggelse och erhåller en effekt som är 4 gånger större än för grupp 2.

Effektberäkning

När en grupp för ett visst värmätäthetskrav har konstituerats beräknas för vart och ett av de ingående 6-sifferområdena distributionsförlusten inom området med hjälp av kurvan i fig 5. För låga värmätätheter har satts en högsta gräns för distributionsförlusterna på 50%. Sedan summeras konverterbara värmebehov samt distributionsförlusterna inom samtliga områden. För denna summa

beräknas med hjälp av en klimatzonanpassad utnyttjningstid ett preliminärt effektbehov för gruppen. Den klimatzonanpassade utnyttjningstiden är för zon 1 - 2200 h, zon 2 - 2100 h, zon 3 - 2000 h, zon 4 - 1900 h. Med hjälp av fig 6 beräknas stamkulvertförlusten för gruppen och härigenom kan gruppens hela effektbehov beräknas. År effekten 2 MW eller mindre anses ingen sammanlagringseffekt förekomma. Över 12 MW sätts sammanlagringsfaktorn till 80%. I Kumla erhålls för gruppen enligt fig 2, värmtäthet ≥ 50 GWh/km², effekten 21 MW och för de båda grupperna i fig 3 erhålls effekter för Grupp 1 till 37 MW och för Grupp 2 till 9 MW.

Sammanfattande synpunkter

Metoden för gruppavgränsning beräknar tämligen korrekt omfattningen av en tätorts tyngre och/eller tätare bebyggelse. Bebyggelse med låg konverterbar värmtäthet är i allmänhet belägen i NYKO-områden där den konverterbara bebyggelsens markyta utgör liten andel av områdets totala markyta varför tendensen är att sådan bebyggelse fördelas på många effektsvaga grupper.

Tabell 1

SANNOLIK OMRÅDEANGRÄNSNING

	6-SIFFEROMRÅDEN		5-SIFFEROMRÅDEN		4-SIFFEROMRÅDEN	
	N(för hela kommunen)	Mv	N(för hela kommunen)	Mv	N(för hela kommunen)	Mv
Boden	24	0,39	3	1,00	-	-
Botkyrka	55	0,67	-	-	51	0,47
Härryda	52	0,58	37	0,70	9	1,00
Kalix	220	0,36	25	0,75	6	0,40
Kumla	329	0,50	65	0,47	9	0,44
Kungälv	108	0,49	10	1,00	10	0,70
Laholm	12	0,46	2	1,00	-	-
Malmö	1 816	0,58	371	0,69	95	0,52
Mölndal	28	0,76	-	-	10	0,84
Nacka	200	0,74	65	0,82	29	0,42
Partille	53	0,75	26	0,78	7	1,00
Piteå	60	0,64	-	-	10	0,57
Sandviken	29	0,40	3	1,00	-	-
Skara	41	0,79	19	0,74	4	0,83
Skellefte dalen	91	0,73	32	0,47	3	1,00
Skövde	465	0,35	54	0,71	23	0,50
Uddevalla	125	0,59	24	0,48	4	1,00
Ängelholm	21	0,86	5	1,00	72	0,46
Örnsköldsvik	87	0,41	11	1,00	6	0,67

Sannolik områdesangränsning
per nivå = 0,54

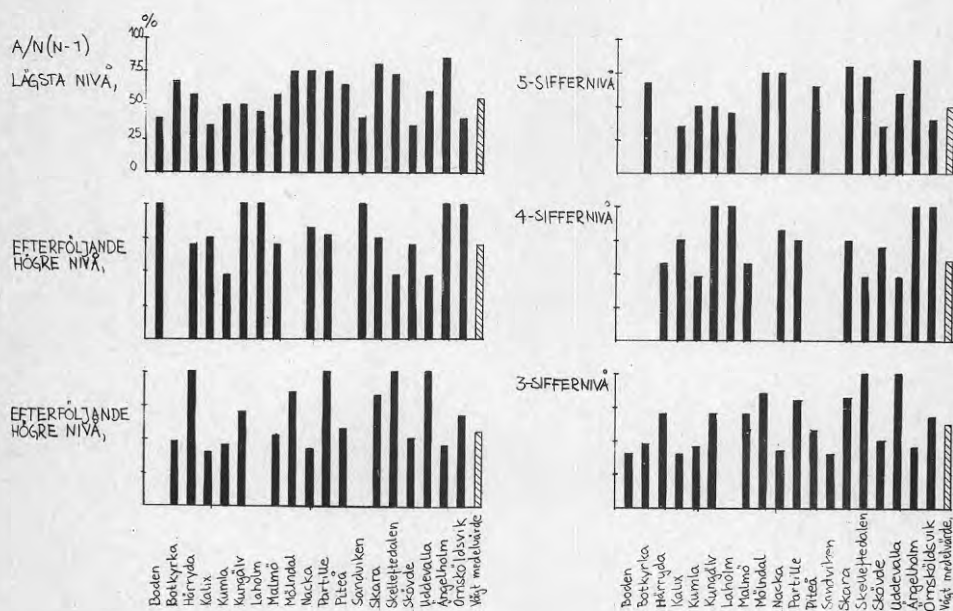
0,69

0,54

N = antal områden

Mv = medelvärde

SANNOLIK OMRÅDESANGRÄNSNING



A = Antalet verkliga angränsningar

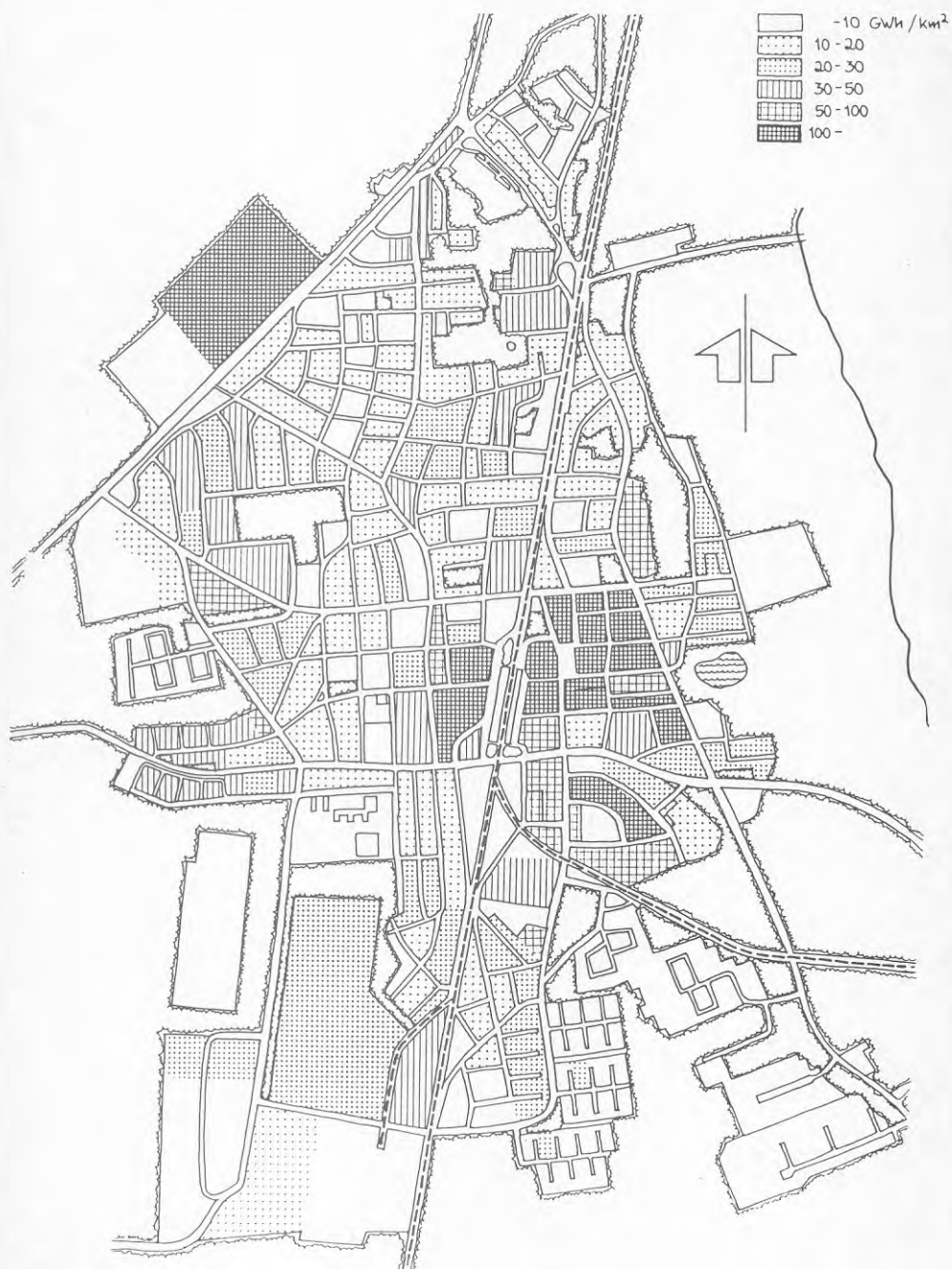
N = Antalet möjliga angränsningar

1) = Nivåindelning från lägsta nivå

2) = Nivåindelning efter nykosiffrans position
(Vissa statistiska lägsta nivåer är ej utnyttjade i verkligheten.)


BERÄKNADE VÄRMETÄTHETER

Kumla



GRUPP VID VÄRMETÄTHET $\geq 50 \text{ GWh/km}^2$

Kumla

 Grupp vid värmetäthet $\geq 50 \text{ GWh/km}^2$



GRUPPER VID VÄRMETÄTHET $\approx 10 \text{ GWh/km}^2$

Kumla

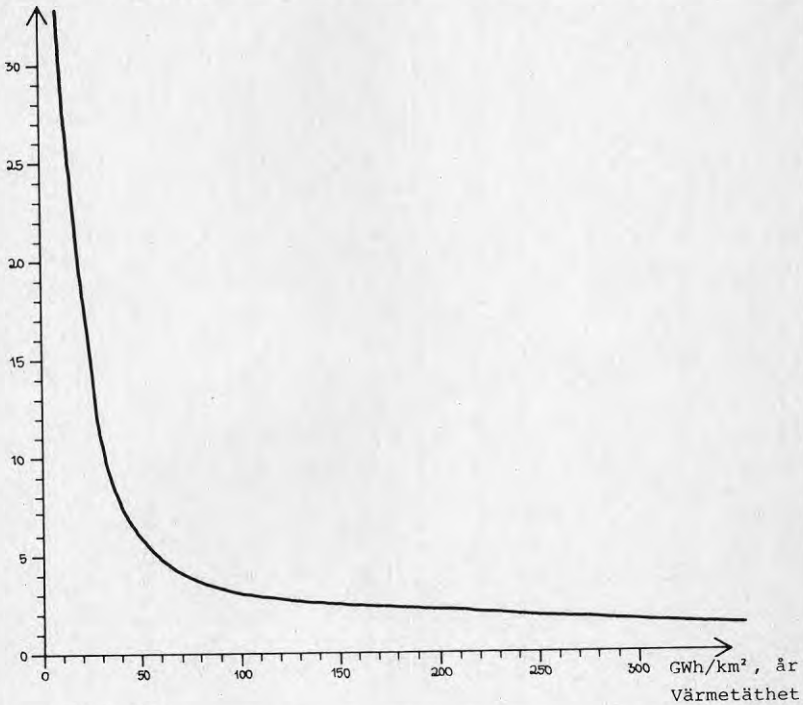
-  Grupp 1
-  Grupp 2



DISTRIBUTIONSFÖRLUSTER

Exkl. stamkulvertnät

Distributionsförluster
% av nettovärmebehov

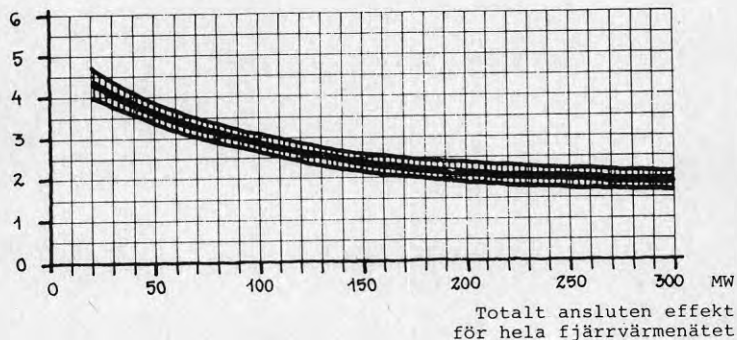


Källa: STOSEB 80

Förutsättningar: Nya ledningar, PEH-kulvert
Isolering Serie III för DN 15-40, Serie II för större dim.
Årsmedeltemp. fram 80°C, retur 50°C. Utomhus 6,6°C i medeltal
Ledningsnät enl. STOSEBS typområden. Individuell anslutning

STAMKULVERTFÖRLUSTER

% av överförd årsenergi



Totalt ansluten effekt
för hela fjärrvärmenätet

15

Bengt Rystedt, CFD:

VÄRMETÄTHETERNAS GEOGRAFISKA FÖRDELNING
(KOORDINATBASERAD REDOVISNING)

Värmetätheternas geografiska fördelning

I forskningsprojektet har metoder utvecklats för att skatta värmebehovet på så låg geografisk nivå som möjligt. I de flesta fall kan värmebehovet anges per byggnad. För den vidare analysen är det svårt att få överblick ur ett tabellmaterial. För den skull är det av stort värde om materialet kan presenteras på karta.

Isaritmkartetekniken är i det här fallet användbar. En isaritm-karta är egentligen en täthetskarta, där isaritmnerna sammanbinder punkter med lika värden. Värdena erhålls genom mätning i ett antal mätpunkter. För många variabler är mätvärdet sammankopplat med en mätyta eller referensyta. För lufttryck och nederbörd är detta välkänt och känns naturligt. För mer abstrakta mått, såsom befolkningstäthet, är det svårare att förstå hur stor referensytan skall vara. Det är dock lätt att inse att den måste vara större på landsbygden än i tätorterna.

När det gäller att åskådliggöra värmetäthetens geografiska fördelning i Kumla har vi valt att göra två isaritm-kartor med olika upplösning. I båda fallen görs mätningarna i ett jämnt antal mätpunkter. Dessa punkter bildar gitterpunkter i ett triangulärt gitternät, vilket är anpassat för den efterföljande interpolationen då isaritmernas läge beräknas.

I den första kartan är mätytan en cirkel med radien 100 meter, dvs 3.14 ha. Värdet i varje mätpunkt är således summan av värmebehovet uttryckt i MWh för alla byggnader inom avståndet 100 meter från mätpunkten. Före interpolationen divideras dessa värden med 3.14 så att den värmetäthet kartan visar är uttryckt i MWh/ha. Genom att referensytan är relativt stor försvinner detaljerna. Småhusområdena har en låg och jämn värmetäthet. Hyreshusområdena har inte oväntat den högsta värmetätheten. För industriområdena är inte kartan tillförlitlig, eftersom den bygger på värmebehovet för enskilda byggnader. Detta har inte kunnat beräknas för varje industribyggnad.

I den andra kartan är mätytan en cirkel med radien 56.5 meter, dvs 1 ha. Värmetätheten anges även här i MWh/ha. Denna karta är mindre generaliserad och visar fler detaljer än den föregående. Det är svårt att i förväg säga vilken mätyta man skall använda. Om kartan skall användas för skissning av ett fjärrvärmenät, bör cirkeln i referensytan vara av samma storleksordning som längden av vad man anser vara en godtagbar längd på anslutningsledningarna från stamnätet till de enskilda byggnaderna.

De siffervärden som beräknats i varje gitterpunkt kan betraktas som en digital rumsrig modell av värmebehovet. Denna modell kan användas på samma sätt som man använder digitala terrängmodeller för massberäkningar vid vägbyggen. På samma sätt kan man beräkna värmemassan i ett godtyckligt område liksom göra profiler och segment för en fjärrvärmeledning. Den teknik som används kallas numerisk integration. Det finns mer eller mindre sofistikerade metoder för att utföra numerisk integration. Den i det följande presenterade metoden är mycket enkel och därmed inte så noggrann, men har den fördelen att den kan användas direkt på siffervärdena.

Det nät som används i beräkningarna är ett modifierat triangulärt nät. Avståndet mellan två närliggande punkter i horisontell ledd betecknas med H liksom avståndet i vertikal ledd mellan två rader av gitterpunkter. På så sätt kommer såväl basen som höjden i en triangel som bildas av tre gitterpunkter att vara H. Varje sådan triangel bildar basytan i en polyeder. Polyederns höjd är lika med siffervärdena, Z, i tre gitterpunkterna. Polyederns volym, PV, blir då:

$$PV = HxH/2(Z_1+Z_2+Z_3)/3$$

Eftersom varje Z-värde förekommer i sex olika polyedrar blir volymen, V, för ett större område:

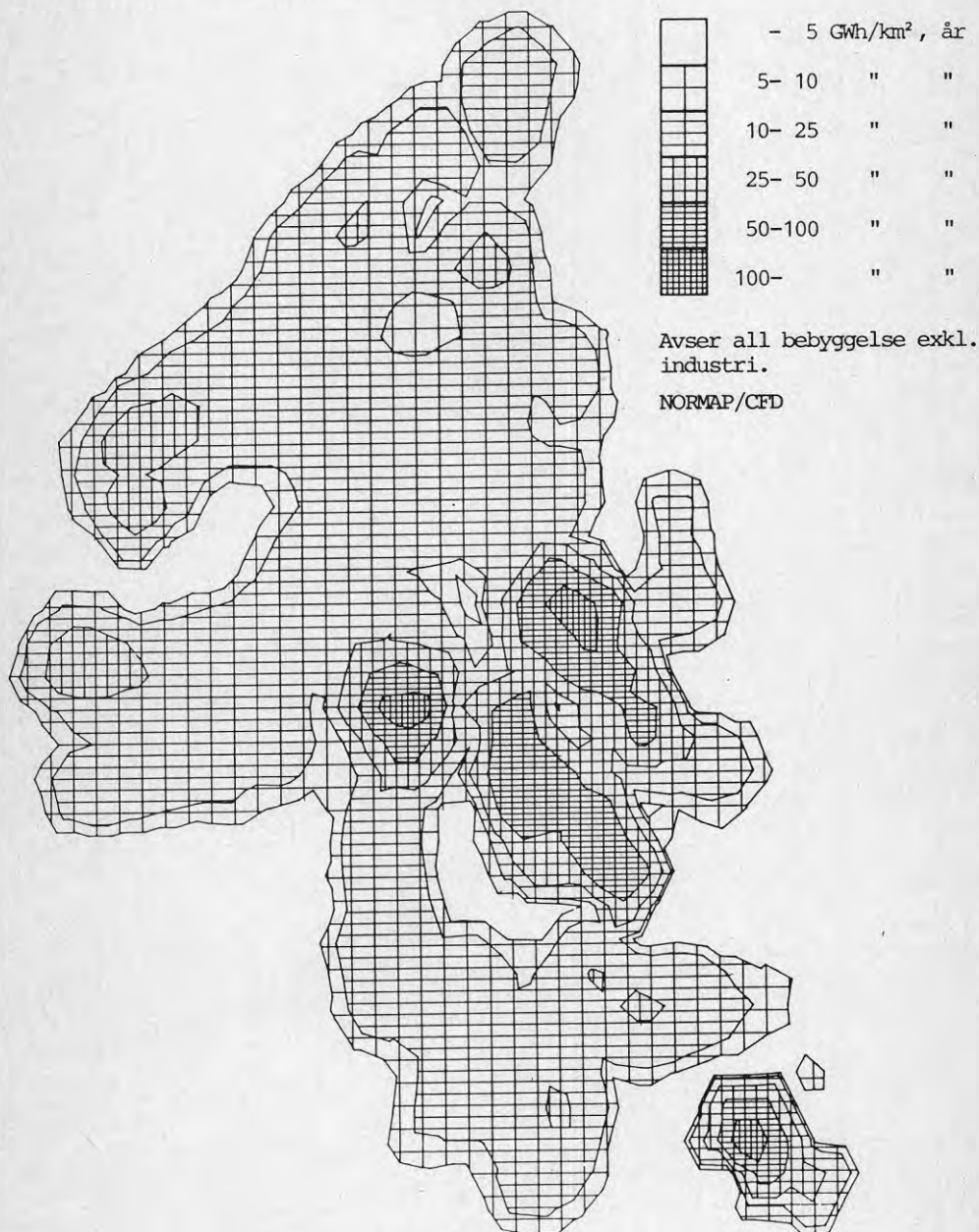
$$V = HxH \sum_{i,j} Z_{ij}$$

I de två exempel som använts här har H varit lika med 100 respektive 50 meter. I båda fallen har värmetettheten angetts som värmebehov per ha. Volymen i formeln ovan skall således divideras med 100 000.

Därmed har vi visat att då H är 100 meter får man fram värmebehovet inom ett område genom att summera siffervärdena inom området. Då H är 50 meter skall man dividera denna summa med 4. Observera dock att referensytorna är olika i de två fallen. De var cirklar med radien 100 respektive 56.5 meter. Detta betyder att man har en zon utanför den man avgränsar som egentligen också ingår i summan för det avgränsade området.

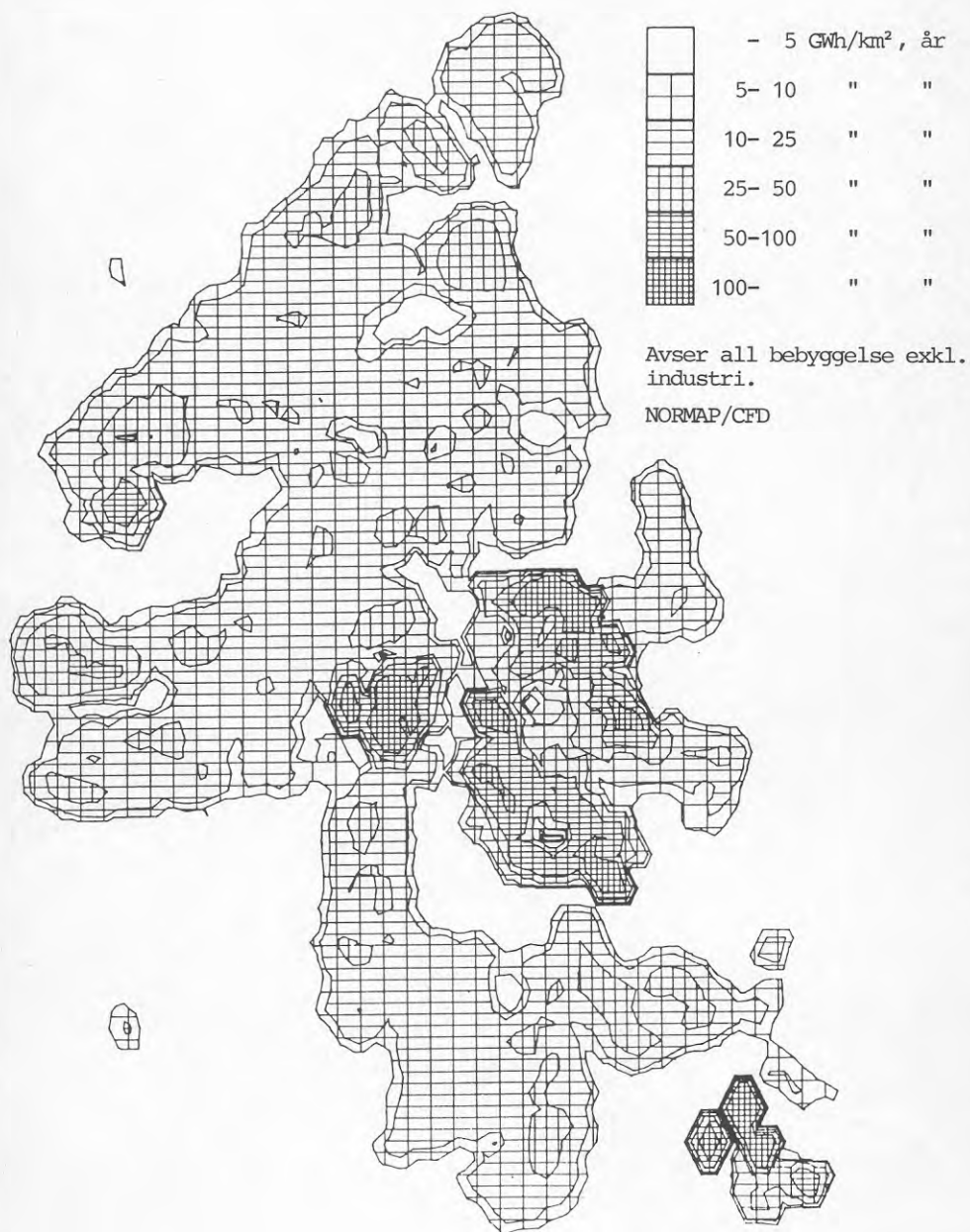
VÄRMETÄTHETER · ISARITMKARTA

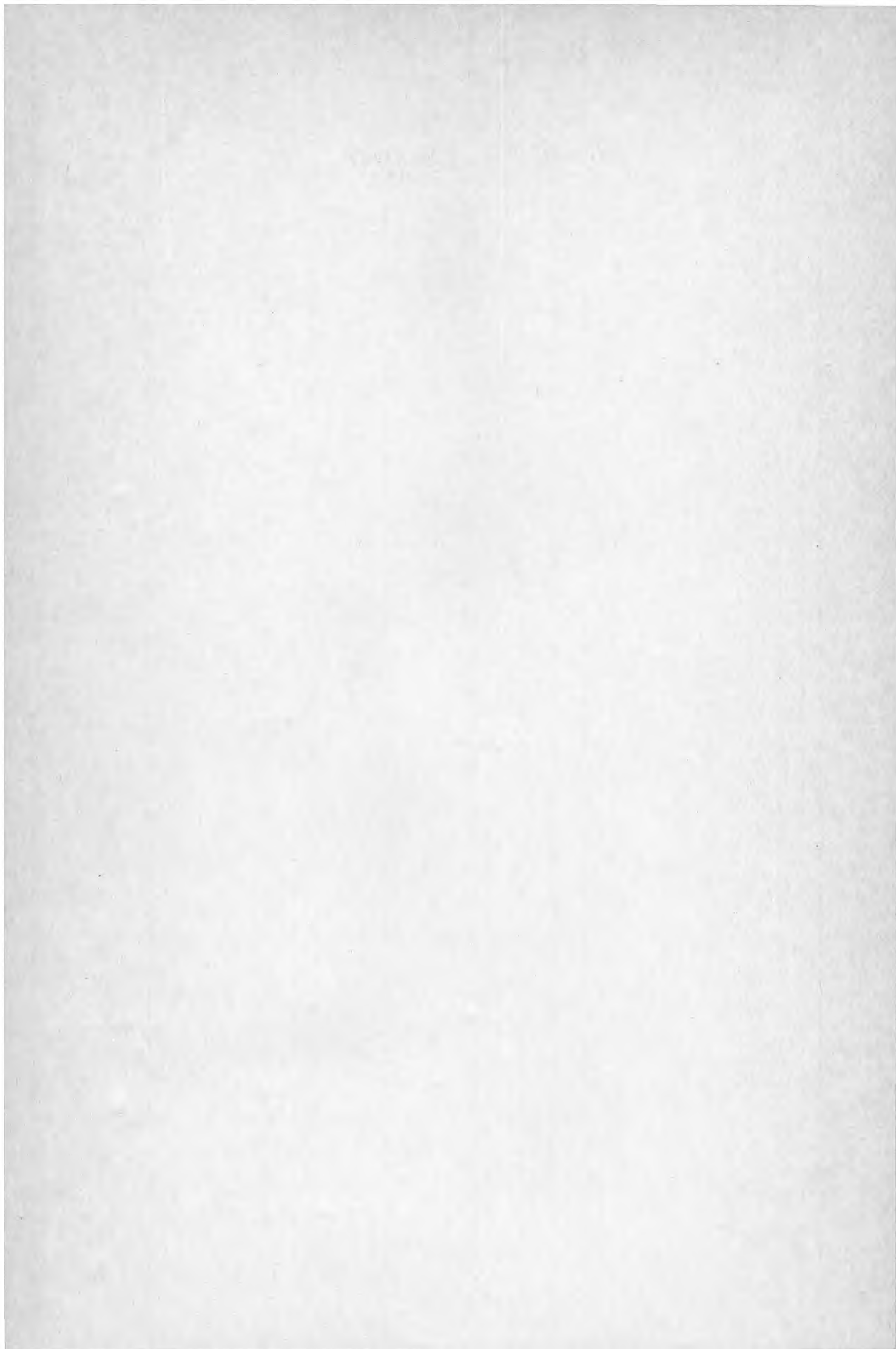
Kumla tätort. Referensyta mot radie 100m

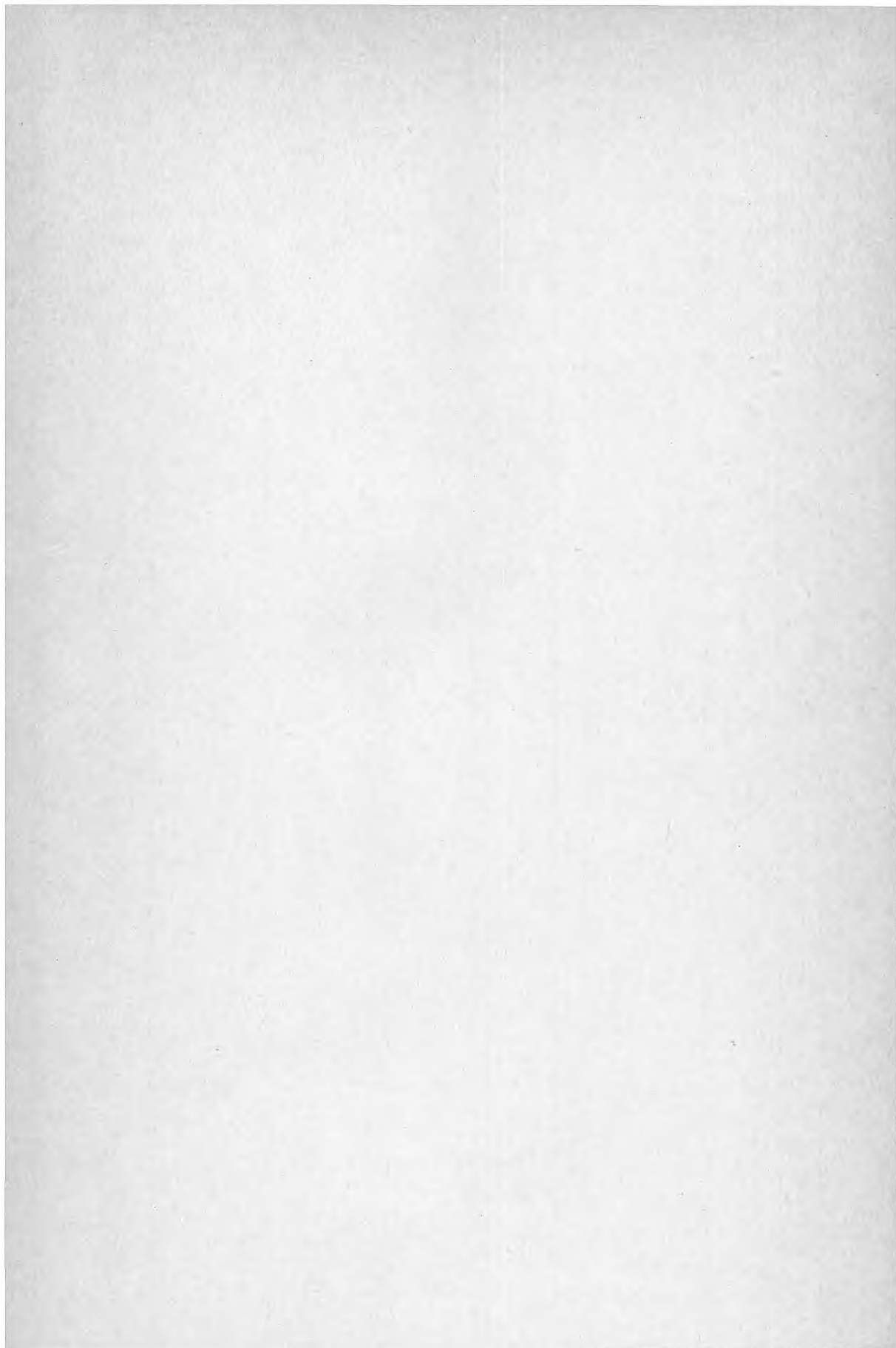


VÄRMETÄTHETER • ISARITMKARTA

Kumla tätort. Referensyta med radi 56,5m.







Byggnadsforskningsrådet har av regeringen fått i uppdrag att ta fram underlagsmaterial inför omprövning av gällande riktlinjer för energipolitiken och energisparverksamheten i byggnader.

Resultatet av detta arbete redovisas i Byggnadsforskningsrådets skrift G26:1984 — ENERGI 85. Energianvändning i bebyggelse. I arbetet har ett antal expertgrupper varit verksamma. Deras resultat, som utgör ett viktigt underlag för ENERGI 85, redovisas i följande rapporter:

- M84:8 Nikolay Tolstoy, Christer Sjöström & Tommy Waller — **Bostäder och lokaler från energisynpunkt** (Utgivet som Meddelande från Statens institut för byggnadsforskning, Gävle)
- R131:84 Lee Schipper — **Internationell jämförelse av bostädernas energiförbrukning**
- R132:84 Lars-Göran Carlsson — **Energianvändningen i bostäder och lokaler 1970—82**
- R133:84 Hans Erik Forsell & Jan Nöid — **Energisparande i statliga myndigheter m fl**
- R134:84 Bostadsstyrelsen — **Bostadsstyrelsens lån- och bidragsgivning till energisparåtgärder i bostäder m m**
- R135:84 Statens planverk — **Utvärdering av bestämmelserna om energihushållning i svensk byggnorm — effekterna på nya byggnader**
- R136:84 Sten-Ivan Bylund & Jan Lindelöf — **Energisparinformation från byggnadsforskningsrådet, bostadsstyrelsen och planverket 1978—84**
- R137:84 Ulf Lillengren & Folke Peterson — **Effektiva uppvärmningssystem**
- R138:84 Lennart Thörnqvist & Bo I Olsson — **Energisparande inom fjärrvärmda områden**
- R139:84 Tore Hansson, Anders Nilson & Claes-Göran Stadler — **Energisparteknik i befintlig bebyggelse**
- R140:84 Gunnar Anderlind, Claes Bankvall & Karl Munther — **Energibehov i nya byggnader**
- R141:84 Gunnar Essunger & Håkan Andersson — **Förutsättningar för genomförande av energisparåtgärder i befintlig bebyggelse**
- R142:84 Hans Alfredson — **Kunskap om energisparåtgärder**
- R143:84 Anders Nilson, Lars Bäck, Magnus Fischer & Claes-Göran Stadler — **Energisparmöjligheter i befintlig bebyggelse**
- R144:84 John Gajland — **Energisparande vid alternativa förutsättningar**
- R145:84 Folke Peterson, Stefan Sandsten — **Solvärmt tappvatten**
- R146:84 Per Isakson, Knut-Olof Lagerkvist — **Solsystem för uppvärmning och varmvatten med korttidslager**
- R147:84 Erik Wahlman m fl — **Sol till fjärrvärme och gruppcentraler**
- R148:84 Enno Abel — **Solvärmesystem med årslagring**
- R149:84 Kjell Larsson m fl — **Gruppcentraler — nuläge och utvecklingsmöjligheter**
- R150:84 Carl Mattsson m fl — **Energisystem behandlade i SOL-85 modellen**
- R151:84 Ilja Cordi, Göran Lundgren — **Strategier och scenarios använda i SOL-85 modellen**
- R152:84 Anders Göransson, Peter Wennerhag m fl — **Bebyggelsedata för energiplaneringen — Underlagsrapporter**
- D21:84 Kirtland Mead et al — **SOLAR 85. Simulation modelling**
- D22:84 Anthony Hardacre — **Solar energy research outside Sweden**

Dessa rapporter beställs genom Svensk Byggtjänst, Box 7853, 103 99 Stockholm, tel 08/730 51 00.

R152: 1984

ISBN 91-540-4221-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6704152

**Abonnemangsgrupp:
W. Installationer**

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

Cirkapris: 55 kr exkl moms