



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

R4:1972

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VÄRME OCH VÄTTE
BIBLIOTEKET

Kostnad och kvalitet i tätortsbebyggelse

Sune Lindström

Lars-Eric Lilja

Byggforskningen

Kostnad och kvalitet i tätortsbebyggelse

Sune Lindström & Lars-Eric Lilja

SCAPE (Institutionen för stadsbyggnad, Chalmers Tekniska Högskola, arbetsgrupp för forskning om planering och ekonomi) har utvecklat en metod för beräkning av bl.a. de areal- och kostnadsmässiga konsekvenserna av varierande planutformning. Metoden har av gruppen använts för en analys av tätorter med 25 000, 75 000 och 225 000 invånare. Metoder för kvalitetsbedömning har inventerats och diskuterats. Resultaten tyder på att en tätorts alla byggnader och anläggningar kräver ett investeringsbelopp i 1967 års prisnivå på ca 160 000–240 000 kr/lägenhet om 90 m² våningsyta, varierande med bebyggelsestäthet, terrängförhållanden, stadsform, stadsstorlek m.m. Bostadens andel härav är ca 45 %. Årskostnaden, som även inkluderar förflyttningskostnader, är ca 15 000–25 000 kr/lgh.

Bakgrund

Kunskaperna om sambandet mellan kostnader och kvaliteter i stadsbyggnad är små. Men samtidigt investeras årligen mycket stora belopp i stadsbyggnad, mer än 20 miljarder om året, den största investeringsposten i landet.

Bristen på kunskaper gör att beslut om planers utformning ofta sker utan att för- och nackdelar med alternativa lösningar prövas tillräckligt.

Avsikt

Forskningsprojektets allmänna målsättning är:

- att ge ökade kunskaper om de samlade anspråk på resurser, såsom kapital, material, arbetskraft och areal, som en stadsanläggning ställer
- att visa hur dessa anspråk varierar med olika strukturer, kvaliteter och lokala förutsättningar hos staden
- att anvisa praktiska metoder för studier av kostnadernas variation med olika planalternativ.

Avsikten har varit att numeriskt söka kvantifiera även kvaliteterna. Genom att jämföra kostnad och kvalitet får ju begreppet ekonomi en klarare innebörd. Det är dock svårt, delvis omöjligt, att finna objektiva metoder för mätning av alla olika kvaliteter. Vi har därför tills vidare begränsat oss till att i redovisningarna ange den allmänna innebörden av kvaliteterna och visa kostnadernas variation med preciserade förändringar i kvaliteterna.

Metod

Metoden innebär självkostnadskalkyler för ögonblicklig utbyggnad av städer.

Staden antas bestå av anläggningar, uppbyggda av element. De hänförs till bostad, grannskapsenhet eller tätort. Kostnaden för staden anses vara summan av kostnaderna för alla elementen, plus kostnaderna för förflyttningar mellan anläggningarna. Alla kostnader medtas, såväl kapitalkostnader som drift- och underhållskostnader oavsett hur de brukar täckas. Råmarkskostnad upptas inte.

Metoden förutsätter att man konstruerat teoretiska planmönster för grannskapsenheter och tätorter. Ur dessa mönster erhålls mängder vilka multipliceras med insamlade enhetspriser. Såväl mängder som enhetspriser varierar med lokala förutsättningar, anläggningarnas standard och planernas utformning. Längder för förflyttningar mellan anläggningar fås också ur de konstruerade planmönstren och med trafikstringsmodell och trafikfördelningsmodell beräknas förflyttningskostnaderna, vari ingår privat persontidskostnad med 7 kr/h.

Hittills har kostnadseffekten av följande variabler studerats:

1. Lokala förutsättningar, terräng och grundförhållanden: 5 varianter
 2. Anläggningarnas standard och planutformning
 - a. gångavstånd från bostadscentr till angöringsplats: 2 varianter
 - b. husdjup för trevånings lamellhus: 4 varianter
 - c. avstånd mellan parallella hus i tre våningar: 5 varianter
 - d. hustyper och täthet i exploateringen: 8 varianter
 3. Tätortens storlek: 3 varianter
 4. Tätortens form: 3 varianter
 5. Räntefot: 3 varianter
- 40 grannskap och 210 tätorter har beräknats med hjälp av dator.

Resultat

Resultaten redovisas till storlek och sammansättning som arealbehov, summa ögonblicklig investering och resulterande kapital, drift- och underhållskostnader samt förflyttningskostnader. De redovisade beloppen bör ses som omsättningen vid investeringar i ortens samtliga byggnader och anläggningar. Årskostnaderna (oberoende av hur de täcks) bör betraktas som de förväntade kostnaderna vid fast annuitet

Bygghorsknigen Sammanfattningar

R4:1972

Nyckelord:

stadsbyggnad, tätorter (25 000–75 000–250 000 inv.), planutformningsalternativ, arealbehov, investeringar, årskostnader

Rapport R4:1972 avser anslag BS 126:1–11 från Statens råd för byggnadsforskning till Sune Lindström.

UDK 711.4.003
711.4–14
711.62
SfB A
ISBN 91-540-2004-2

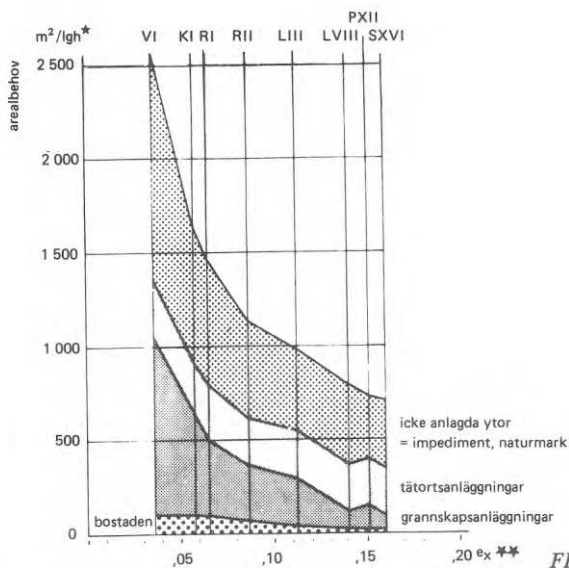
Sammanfattning av:

Lindström, S & Lilja, L-E, 1972, *Kostnad och kvalitet i tätortsbebyggelse. Fysiska och ekonomiska konsekvenser av alternativa planlösningar, bebyggelse- och trafiksystem.* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R4:1972, 220 s., ill. 32 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60
Grupp: samhällsplanering



* lgh = 90 m² bly
 ** e_x = tätortsexploateringsstal

FIG. 1. Arealbehov över tätort. (75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng $\lambda 3$.)

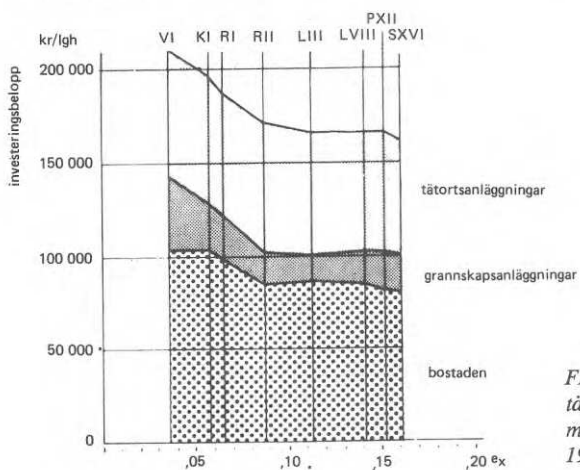


FIG. 2. Investeringsbelopp över tätort. (75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng $\lambda 3$) prislivå 1967.

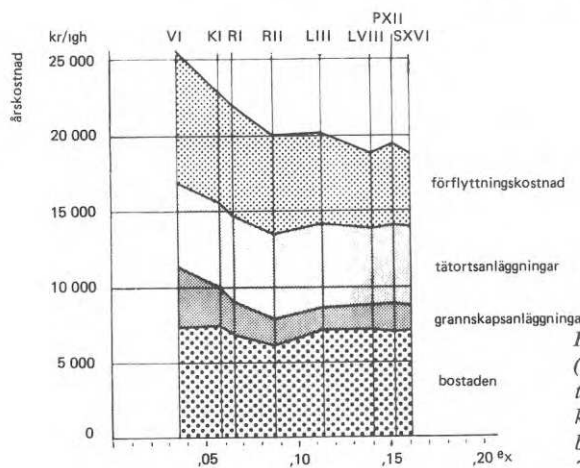


FIG. 3. Årskostnad över tätort. (75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng $\lambda 3$) prislivå 1967, kalkylräntefot 5,5 %, biltäthet 0,4 bil/inv., privat persontidsvärdering 7 kr/h.

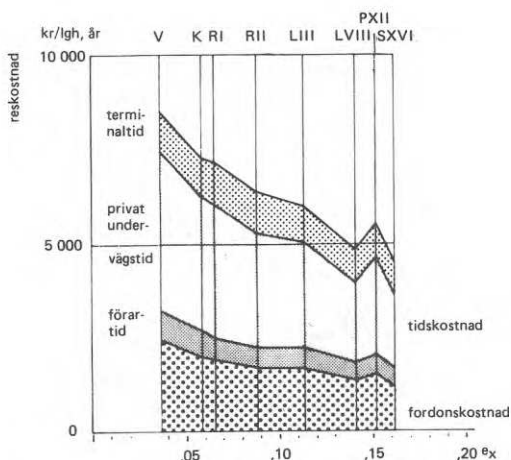


FIG. 4. Förflyttningskostnad. (75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng $\lambda 3$) prislivå 1967, biltäthet 0,4 bil/inv., privat restidsvärdering 7 kr/h, konstant resfrekvens för trafikslagen.

och med över alla år utjämnade drift- och underhållskostnader samt förflyttningskostnaderna som en kostnad i vilken ingår en till 7 kr/h värderad restidskostnad för trafikanterna. Resultaten avser ögonblicklig utbyggnad av tätorter dimensionerade för 1980 vid 1967 års prislivå och projekteringsstandard och relateras till 90 m² lägenheter.

Allmänt kan konstateras att areal, investeringar och årskostnader påverkas starkt av tätheten i exploateringen.

Terrängbeskaffenheten ger ett stort utslag på variationer i totalkostnaden på 20 % vid gles bebyggelse och 7 % vid tät bebyggelse. Det kan ändå visa sig ekonomiskt att bygga även i dålig terräng om man därigenom kan minska utspridningen av staden.

Förflyttningskostnaderna är nämligen mycket stora. Vid gles bebyggelse är de större än kostnaderna för den egentliga bostaden och i tät bebyggelse utgör de fortfarande omkring 2/3 av bostadens årskostnad. Förflyttningskostnaderna ökar också starkt vid ökad ortsstorlek. Från 25 000 till 225 000 invånarsstäder ökar förflyttningskostnaden med ca 4 000 kr/lägenhet och år.

Däremot synes arealbehov, investering och årskostnader, exklusive förflyttningskostnader, förbli i stort sett oförändrade per lägenhet räknat vid olika storlek och form på staden.

Kostnader avser dock endast kostnader inom staden. När materialet visar större kostnader för större städer än små, så innebär det inte att de små är mer ekonomiska. Materialet ger ingen sådan information. Merkostnaden för stora städer kan nämligen tänkas uppvägas av kvalitetstillgångar, exempelvis bättre skolor, bättre service samt bättre kontaktmöjligheter för den större staden eller av större externa kostnader exempelvis interurbana förflyttningskostnader i den lilla staden.

När en kostnadsserie visas, får denna inte tolkas så att lösningen med lägsta kostnad representerar bästa ekonomi. Undersökningen har på intet sätt sökt finna den planvariant som ger lägsta kostnaden för att utpeka den som den lämpligaste lösningen. Detta är god ekonomi endast om lösningarna i övrigt är likvärdiga. Men materialet gör det möjligt att jämföra kostnader för olika planalternativ. Resultaten visar att mycket stora kostnadsreduktioner kan nås genom en noggrann planering av städerna. Bl. a. bör denna syfta till att ekonomisera transportstrukturen.

Den stora detaljeringsgraden i mängdupdelningen, i kombination med det använda datamaskinprogrammet och lagrade data, öppnar möjligheter till ytterligare bearbetningar och studier.

Resultaten, metodiken och det tillgängliga datamaterialet underlättar även genomförandet av översiktsanalyser på alla nivåer i samhällsplaneringen.

Cost and quality in urban structures

Sune Lindström & Lars-Eric Lilja

SCAPE (Department of Town Planning, Chalmers' Institute of Technology, Research Group on the Economy of Physical Plans) has developed a method for estimating the consequences of varied planning design in terms of area and costs. This method has been applied by the group for an analysis of urban structures with a population of 25,000, 75,000 and 225,000 inhabitants. Methods for evaluation of quality have been inventoried and discussed.

Results indicate that all buildings and works in an urban structure require an investment ranging from Sw. Kr. 160,000 to 240,000 per dwelling unit (with floor area of 90 m²) at the 1967 price level. This sum varies with density of development, terrain, shape and size of urban structure etc. Approximately 45 % of this investment is represented by the dwelling itself. The annual cost, including travel costs, being around Sw. Kr. 15,000–25,000 per dwelling.

Background

Little is known of the connection between costs and qualities in urban building, but still vast sums of money are invested in urban building every year. New investments in buildings and works are estimated to exceed Sw. Kr. 20 billion annually and represent the largest item of investment in the country.

Lack of knowledge means that decisions concerning the design of plans are often made without sufficient investigation of the advantages and disadvantages of alternative solutions.

Aim

The general aim of the research project is:

- to gain more knowledge of the claims on resources; e.g. capital, materials, manpower and area, made by an urban development
- to show how these claims vary with differences in structure, quality and local conditions
- to recommend practical methods for the study of variation in cost of alternative plans.

The aim has even been to try to quantify the qualities in numerical terms. Comparison of cost and quality clarifies the meaning of the term economy. It is however difficult, perhaps impossible, to find objective methods for the measurement of qualities. We have therefore limited our study thus:

First we have specified the contents of the plans and then we have studied variations caused by defined changes in these plans.

Method

The method involves cost price estimates for instant development of urban structures of varied design.

An urban structure is for this purpose assumed to consist of a series of constructions which in their turn consist of elements. Elements are attributed to dwelling, neighbourhood unit or town. The cost of an urban structure can thus be said to be the sum of the cost of all elements plus the cost for the transport between the constructions. All costs are included – not only capital costs but also costs incurred by operations and maintenance regardless of how these costs are normally covered; i.e. by rents, charges, taxes etc. The cost of acquiring undeveloped land, on the other hand, is not included.

The method requires theoretically constructed patterns for neighbourhood units and towns. These patterns yield quantities which are then multiplied by collected standard prices. Both quantities and standard prices vary according to local conditions, standard of buildings and layout of plans. Travelling distances between buildings are established from the patterns. Furthermore, the travel costs are calculated with the aid of traffic generation and traffic distribution models.

So far effects of the following variables on cost have been studied:

1. Local conditions, terrain and type of soil: 5 variants
 2. Standard of buildings and plans:
 - a) walking distance from entrance of dwelling to parking space: 2 variants
 - b) depth of three-storey slab block: 4 variants
 - c) distance between parallel, three-storey slab blocks: 5 variants
 - d) house types and development density: 8 variants
 3. Size of town: 3 variants
 4. Shape of town: 3 variants
 5. Rate of interest: 3 variants
- 40 neighbourhood units and 210 towns; calculations have been carried out on a computer.

Results

The results show land requirements, the total "instant" investments and the annual costs for capital, operation, maintenance and travel.

Annual costs should be regarded as being the anticipated costs given equal yearly instalments, smoothed operational and maintenance costs and tra-

National Swedish Building Research Summaries

R4:1972

Key words:

town planning, urban structures (25,000, 75,000 and 250,000 inhab.), planning alternatives, land requirements, investments, annual costs

Report R4:1972 was supported by grant BS 126.1-11 from the Swedish Council for Building Research to Sune Lindström.

UDC 711.4.003
711.4-14
711.62
SfB A
ISBN 91-540-2004-2

Summary of:

Lindström, S & Lilja, L-E, 1972, *Kostnad och kvalitet i tätortsbebyggelse. Fysiska och ekonomiska konsekvenser av alternativa planlösningar, bebyggelse- och trafiksystem*. Cost and quality in urban structures. Physical and economic consequences of alternative plans, urban structures and traffic systems. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R4:1972, 220 p., ill. Sw.Kr. 32.

The report is in Swedish with summaries in Swedish and English.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

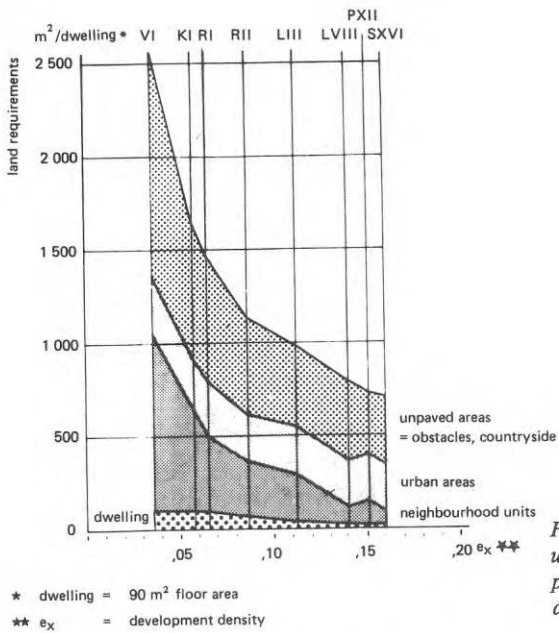


FIG 1. Land requirements in an urban structure (radial town with population of 75,000 and moderately difficult terrain λ_3).

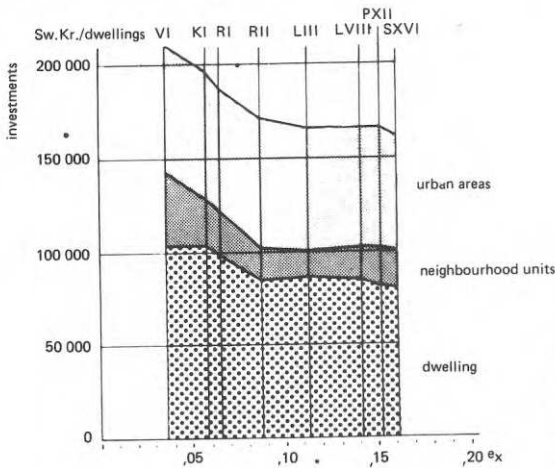


FIG 2. Investment in an urban structure (radial town with population of 75,000 and moderately difficult terrain λ_3) 1967 price level.

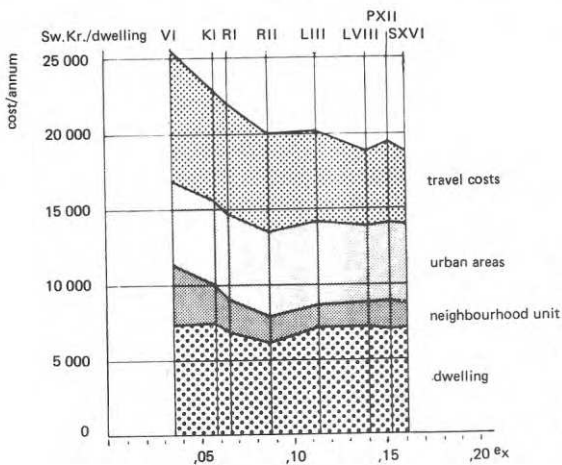


FIG 3. Annual costs in an urban structure (radial town with population of 75,000 and moderately difficult terrain λ_3) 1967 price level; estimated interest rate 5.5 %; 0.4 cars per capita; estimated value of personal time Sw. Kr. 7/h.

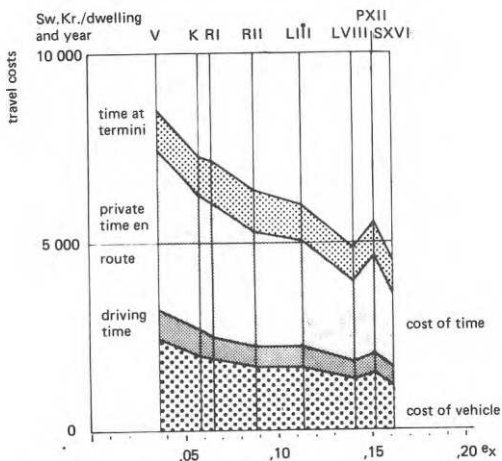


FIG 4. Travel costs (radial town with population of 75,000 and moderately difficult terrain λ_3) 1967 price level; 0.4 cars per capita; estimated value of personal time Sw. Kr. 7/h; constant travelling frequency for different types of traffic.

vel costs added. Travel costs include a time valuation of Sw. Kr. 7/hour.

The results apply to an instant development of urban structures designed for the space standard of 1980 and with unit dwellings with a floor area of 90 m². All costs are calculated per dwelling. Prices are from 1967.

The results show that land requirements, total investments and annual costs strongly increase with decreasing development density.

Type of terrain gives a 20 % variation in total costs for sparsely and 7 % variation for densely developed areas. It can still be better economy to build even in the difficult terrain if the urban sprawl is thereby reduced. This in turn reduces travel costs which are very considerable. In sparse developments travel costs per dwelling are even greater than the annual cost of the dwelling itself. In dense developments travel costs still represent around two thirds of the annual cost of the dwelling.

Furthermore, travel costs heavily increase with the size of the town. Annual travel costs are Sw. Kr. 4000 more in towns with a population of 225,000 than in towns with 25,000.

On the other hand, land requirements, investments and annual costs excluding travel costs seem to remain largely unaffected by the size and the shape (linear, grid, radial) of the town.

The costs are, however, only those incurred within the town itself. Higher costs for larger towns do not mean that small towns are more economical.

The material contains no such information. The qualitative assets of a larger town, e.g. better schools, better scope for social contact or the greater costs incurred by interurban transport facilities for small towns may conceivably compensate for the extra cost.

The alternative giving the least costs should not be assumed to be the most economical solution. The research team has not sought out the cheapest plan variant in order to exhibit it as the most suitable solution. Only if the various alternatives are of equal value in other respects, e.g. if quality and other assets are identical, the cheapest plan variant would be the most economical one. This material, however, permits comparison of the costs of different planning alternatives by providing detailed descriptions of properties and qualities. The results show that costs can be considerably reduced by careful planning of our urban structures. One of the aims of planning should here be to establish a more economic transport structure.

The high degree of detail in classification of qualities combined with the computer program used and the data stored give room for a wide range of analyses and studies. The results, method and data available also make it easier to carry out general analyses at all levels of urban planning.

Rapport R4:1972

KOSTNAD OCH KVALITET I TÄTORTSBEBYGGELSE

Fysiska och ekonomiska konsekvenser av
alternativa planlösningar, bebyggelse-
och trafiksystem

COST AND QUALITY IN URBAN STRUCTURES

Physical and economic consequences of
alternative plans, development patterns
and traffic systems

av Sune Lindström & Lars-Eric Lilja

SCAPE/ Institutionen för stadsbyggnad
Chalmers Tekniska Högskola

Denna rapport avser anslag nr BS 126:1-11 från Statens råd för
byggnadsforskning till SCAPE, Sune Lindström & Lars-Eric Lilja,
Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg. Försäljningsintäkterna
tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm
ISBN 91-540-2004-2

Rotbeckman Stockholm 1972

INNEHÅLL

FÖRORD	7
BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER	10
1 TEORI	14
1.1 Systemavgränsning	14
1.2 Möjliga angreppssätt	14
1.3 Valt angreppssätt	15
1.4 Förväntade resultat	16
1.5 Kostnader	16
1.6 Kvalitetsbedömning	17
2 METOD	18
3 VARIABLER	20
3.1 Variabelbeskrivning	20
3.2 Variablernas inverkan	23
4 GRANSKAPSENHETER	24
4.1 Definition	24
4.2 Avsikt, omfattning, arbetsgång	24
4.3 Grannskapsenhetens invånarantal	24
4.3.1 Grannskapsenheten som modul	24
4.3.2 Boendetäthet	26
4.3.3 Utnyttjandetal	26
4.3.4 Befolkningsunderlag	27
4.3.5 Gångavstånd	28
4.3.6 Exploateringsstal	29
4.3.7 Preliminära invånarantal	30
4.4 Övriga styrregler och data	32
4.4.1 Husdimensioner	32
4.4.2 Husavstånd	32
4.4.3 Gångavstånd till bilplats	33
4.4.4 Parkeringsnorm	33
4.4.5 Dagligvarubutik	33
4.4.6 Skolor	34
4.4.7 Barnstugor	34
4.4.8 Rekreation och fritidsverksamhet	35
4.4.9 Trafikanläggningar	36
4.5 Mönsterkonstruktion	36
4.5.1 Allmän struktur	36
4.5.2 Trafiksystemet	37
4.5.3 Bostadsgrupperna	37
4.5.4 Centrala stråket	39

4.5.5	Ledningssystem	39
4.5.6	Resultterande mönster	39
4.6	Uppmätning	39
4.6.1	Avgränsning	39
4.6.2	Uppmätning av referensgrannskap	48
4.6.3	Terrängpåslag	48
4.7	Resultat	48
4.7.1	Jämförelse med ansatta värden	48
4.7.2	Arealfördelning	49
4.7.3	Kostnadsfördelning	49
4.7.4	Regressionsanalys	49
4.8	Kommentar	55
5	TÄTORTER	56
5.1	Definition	56
5.2	Avsikt, omfattning, arbetsgång	56
5.3	Styrregler	56
5.3.1	Grannskapet som modul	56
5.3.2	Packning	58
5.3.3	Trafiksystem	58
5.3.4	Områdestyper	58
5.3.5	Arbetsplatser	60
5.3.6	Parkering	63
5.3.7	Verksamhetsytor och verksamhetsområden	63
5.3.8	Mängdrevisning fasta mängder	67
5.3.9	Ledningssystem	68
5.4	Tätortsform	68
5.5	Uppmätning	69
5.5.1	Terrängpåslag	69
5.6	Resultat	69
5.7	Kommentar	81
6	TRAFIKANLÄGGNINGAR	82
6.1	Definition	82
6.2	Avsikt, omfattning	82
6.3	Styrregler	82
6.4	Trafikleder	83
6.5	Korsningar	83
6.6	Uppmätning	90
6.7	Resultat	90
6.8	Kommentar	91
7	FÖRFLYTTNINGSKOSTNADER	97
7.1	Definition	97
7.2	Avsikt	97
7.3	Omfattning	97

7.4	Tillämpade trafikmodeller	99
7.4.1	Trafikprognos- och fördelningsdata	100
7.4.2	Tillämpade parameterdata	101
7.5	Trafikberäkningarnas genomförande	103
7.5.1	Bil- och kollektivtrafik	103
7.5.2	Cykel- och mopedtrafik	104
7.5.3	Gångtrafik	104
7.5.4	Terminaltid	105
7.5.5	Trafikarbete - resultat	107
7.6	Tillämpad förflyttningskostnadsmodell	107
7.6.1	Kostnadsparametrar.	113
7.6.2	Förflyttningskostnad - resultat	118
7.7	Kommentar	128
8	TEKNISKA SERVICEANLÄGGNINGAR	132
8.1	Inledning	132
8.2	Vatten- och avloppsanläggningar	132
8.3	Elanläggningar	134
8.4	Teleanläggningar	135
8.5	Värmeanläggningar	136
8.6	Lokalisering av ledningssystem	137
8.7	Resultat	137
9	BERÄKNING	152
9.1	Avsikt	152
9.2	Genomförande	152
9.3	Beräkningsflöde	152
9.4	Terrängkoefficienter	152
9.5	Arealbehov	154
9.6	Investeringsbelopp	154
9.7	Årskostnad	154
9.8	Nuvärde	156
9.9	Koduppbyggnad	156
9.10	Utskrifter	157
9.11	Ytterligare bearbetning	157
9.12	Tillämpning	160
10	ENHETSPRISER OCH LIVSLÄNGDER	161
10.1	Definition	161
10.2	Avsikt	161
10.3	Enhetspriser	161
10.4	Datainsamling	162
10.5	Livslängder	165

11	RESULTAT	169
11.1	Redovisning av resultat	169
11.2	Regressionsanalys	170
12	BEGRÄNSNINGAR OCH UTVECKLING	200
12.1	Sammanfattning av begränsningar	200
12.2	Fysiska modeller	200
12.2.1	Syntesarbetet	201
12.2.2	Terränganpassning	202
12.3	Kostnadsmåttsvalet	202
12.4	Enhetspriskalkylen	203
12.5	Utbyggnadsförloppet	204
12.5.1	Diskonteringar	204
12.5.2	Investeringsval	204
12.5.3	Successiv utbyggnad	205
12.5.4	Scape-städerna och successiv utbyggnad	205
12.6	Årskostnadsmodell	206
12.7	Additivitetsproblemet	207
12.8	Kommentar	208
13	KVALITETSVÄRDERING	209
13.1	Inledning	209
13.2	Om konsumentvärderingar	209
13.3	Om metoder för mätning av konsumentvärderingar	211
13.4	Studier av beteende	211
13.5	"Tankeexperiment" - simulering	213
13.6	Kommentar	214
	REFERENSER	215

Kunskaperna om sambandet mellan kostnader och kvalitet i stadsbyggandet är inte stora.

Forskningsprojektets allmänna målsättning är därför:

- o att ge ökade kunskaper om de samlade anspråk på resurser; såsom kapital, material, arbetskraft och areal, som en stadsanläggning ställer
- o att visa hur dessa anspråk varierar med olika strukturer, kvaliteter och lokala förutsättningar hos staden
- o att anvisa praktiska metoder för studier av kostnadernas variation med olika planalternativ.

Avsikten har också varit att söka finna metoder för att numeriskt kunna värdera även kvaliteter. Endast genom att man jämför kostnad och kvalitet får ju begreppet ekonomi en klar innebörd. Det är emellertid synnerligen svårt, eller omöjligt, att finna objektiva metoder för en vägning av alla olika kvaliteter inbördes. Vi har därför åtminstone tills vidare begränsat oss till att endast ange den allmänna innebörden av kvaliteterna och visa kostnadernas variation med preciserade förändringar i kvaliteterna. Det får sedan ankomma på planförfattare, myndigheter och konsumenter att göra värderingar mellan planlösningar med olika preciserade kvaliteter och med olika kostnader.

Historik

Program:

"Förslag till program för forskning rörande de ekonomiska och standardmässiga konsekvenserna av en omfattande småhusbebyggelse i svenska tätorter

I CTH 1958-1959

II CTH 1963

Etapp I 1964-1965

Omfattning: grannskap (7 hustyper)
tätort 75 000 inv. stjärnstad
terrängtyper: 3
räntefot: 3,5 %

Redovisning: "Kostnader och kvalitet i tätortsbebyggelse. Slutrapport för etapp I. Med. nr 9 1966 CTH"
"Kostnader och kvalitet i tätortsbebyggelse. Byggeforskningens informationsblad 13:1967"

Etapp II 1966-1970

Omfattning: grannskap (8 hustyper)
tätort: 25 000, 75 000, 225 000 inv.
stjärnstad, bandstad, rutnätsstad

Redovisning: 20 st rapporter från Scape-gruppen (se referenslista).

Metod

Scapemetoden innebär att man bygger upp självkostnadskalkyler för ögonblicklig utbyggnad av städer med olika storlek och utformning.

Alla kostnader medtas, såväl kapitalkostnader som drift- och underhållskostnader, oavsett i vilken form de brukar täckas, genom hyror, avgifter, skatter eller liknande. Någon råmarks-kostnad upptas emellertid inte.

Arbetet omfattar konstruktion och beräkning av 40 grannskap (bostadsområden) och 210 tätorter. Beräkningarna har programmerats för ADB och utförts vid Göteborgs datacentral.

Arbetet är endast i sitt inledningsskede. Scapes metoder kan utvecklas och datamaterialet ökas och organiseras som en databank. Det är angeläget att så sker.

Forskningsarbetet har utförts med anslag från Statens råd för byggnadsforskning. Arbetet har utförts vid Institutionen för stadsbyggnad, Chalmers Tekniska Högskola, som också ställt lokaler till förfogande.

Utredningsmän har varit civilingenjör Jan Gustafsson och arkitekt Björn Klarqvist.

Forskningsrapporten har utarbetats av arkitekt SAR Lars-Erik Lilja.

Till de myndigheter, institutioner och företag som vi under arbetets gång haft kontakt med och fått hjälp ifrån, uttrycker vi vår tacksamhet. Härvid må särskilt nämnas:

Drätselkammarens Bostadskontor, Göteborg
 GAKO Konsultbyrå AB, Göteborg
 Göteborgs Allmänna Skolstyrelse
 Göteborgs Datacentral
 Göteborgs Stads Energiverk
 Göteborgs Stads Fastighetskontor
 Göteborgs Stads Gatukontor
 Göteborgs Stads Vatten- och Avloppsverk
 Industrins Lokaliseringsbyrå AB, Stockholm
 Kungliga Bostadsstyrelsen, Stockholm
 Kungliga Byggnadsstyrelsen, Stockholm
 Orrje & Co AB, Ingenjörfirma, Stockholm
 SABO, Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag, Göteborg
 SAR, centralkontoret, Göteborg
 SCG, Skånska Cementgjuteriet AB, Stockholm
 Stadsbyggnadskontoret i Göteborg
 Stockholms Stads Stadsbyggnadskontor
 Svenska Bostäder AB, Stockholm
 Svenska Riksbyggen, Stockholm
 Televerket, Göteborg
 WAAB, White Arkitektkontor AB, Göteborg
 VANAB, Väg- och Anläggnings AB, Stockholm
 VBB, Vattenbyggnadsbyrå AB, Göteborg, Malmö, Stockholm

Värdefulla synpunkter har vid diskussioner under arbetets gång lämnats av bland andra:

Ingenjör Bengt Andersson
Fil.lic. Åke Andersson
Ingenjör Arnold Assbring
Civilingenjör Jan Olof Berghe
Universitetslektor Axel Björkman
Anläggningsingenjör Arne Bylin
Civilekonom Lennart Fredriksson
Ingenjör Bengt Grufman
Civilingenjör Olof Gunnarsson
Fil.kand. Eva Hamrin
Civilekonom Bengt-Olof Holmberg
Tekn.lic. Seppo Isotalo
Fil.lic. Rune Jungen
Aktuarie Jon Léons
Arkitekt Pär Lindström
Civilingenjör Roland Nobeling
Civilingenjör Kjeld Paus
Civilingenjör Erik Read
Arkitekt Christian Ström
Civilingenjör Åke Widing
Fil.lic. Olof Wärneryd
Arkitekt Holger Wästlund

Göteborg i maj 1971

Sune Lindström & Lars-Erik Lilja

BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER

Aktivitet är här gruppering av element (i regel via hela anläggningar) ordnade efter funktion.

Aktiviteterna har i redovisningen grupperats i fasta och rörliga aktiviteter:

Fasta aktiviteter

- 01 industri
- 02 handel
- 03 Övriga verksamheter A
- 04 Övriga verksamheter B
- 05 utbildning

Rörliga aktiviteter

- 06 rekreation
- 07 trafik
- 08 terminaler
- 09 teknisk service
- 00 bostadshuset

I de rörliga aktiviteterna ingår enbart planberoende element vars mängder förändras med planvariablerna. I de fasta aktiviteterna ingår enbart icke planberoende element vars mängder enbart påverkas av stadsstorleken.

Anlagd yta avser behandlad yta. Även behandlad naturmark ingår.

Arealbehov är antalet måttenheter av element mätta i m² markyta.

Bostadsenheten definieras här som en lägenhet med del i gemensamma utrymmen i huset som trapphus, förråd, tvättstuga etc.

Byggnadsyta är den horisontala yta som en byggnad upptar på marken.

Element är här en sammanfattande benämning på de anläggningsdelar som tillsammans bildar bostadsenheten, grannskapsenheten och tätorten. Anläggningarna uppdelas i element så långt att elementet kan antagas vara homogent ur kostnadssynpunkt. Sålunda uppdelas vissa anläggningar i exempelvis byggnadsyta, gräsyta och asfaltyta av olika slag. Se TAB. 1.

Enhetspris är här priset för en måttenhet av ett element (t.ex. 35 kr/m² parkeringsyta asfalt). Tre typer av enhetspris finns:

- a) Investeringspris (anskaffning) PC
- b) Driftpris (bortfaller vid icke bruk) FD
- c) Underhållspris (större underhåll) PU

Drift och underhåll (utslaget per år) sammanslås för vissa element.

Förflyttningskostnad definieras här som summan av årliga kostnader för firmaägda och privata fordon, för förartid (firmaägda bilar = undervägstid, bussar = all bussförartid), för privat undervägstid samt privat terminaltid.

TAB. 1. Elementklassificering.

ELEMENT-GRUPP AKTIVITET	BOST. ENHET 10+20	GRANNSKAPSANLÄGGNINGAR		GRANNSK.KOMPL. 50	TÅTORTSANLÄGGNINGAR		70
		BOSTADSKOMPLEMENT 30	GRANNSKAPSELEMENT 40		TÅTORTSELEMENT 60		
BOSTAD	00						
INDUSTRI	01					tillverkningsindustri	1)
HANDEL	02		dagligvarubutik			partihandel, detaljhandel	1)
ÖVRIGA VERKSAMHETER A	03	barnstugor	fritidslokaler			sjukvård, offentlig verksamhet, post o. tele, begravningsplatser etc.	1)
ÖVRIGA VERKSAMHETER B	04					hotell o. restaurang, uppdragsverksamhet, litterär o. konstnärlig verksamhet etc.	1)
UTBILDNING	05		L+M skola	högstadieskola		gymnasium, högskola	1)
REKREATION	06	skönyta, sandlekplats, kvarterslekplats	skönyta, lekpark			idrottsanläggningar	1)
TRAFIK	07	angöringsgata, gångtytor	matarled, cykel- o. mopedvägar, gångvägar	matarled		primärled, sekundärled, cykel- o. gångvägar, tunnlar, korsningar	
TERMINALER	08	bostadsparkering	buss hållplatser				
TEKNISK SERVICE	09		VA, VÄ, El, Tele matarledningar	VA		VA, VÄ, El, Tele (verk, huvudledningar o.dy.)	

1) inklusive skönytor, trafiktytor, parkering och serviceledningar inom anläggningen

Grannskapsanläggningar är exempelvis daghem, lekplatser, grundskola, entré- och matargator.

Grannskapsenheten avser här ett bostadsområde inom vilket invånarna i stor utsträckning väntas röra sig till fots till gemensamhetsanläggningar med grannskapsenheten som huvudsakligt befolkningsunderlag.

Grannskapsexploateringsstal, e_g är förhållandet mellan total våningsyta i grannskapet och grannskapets totala yta. Grannskapet avgränsas enligt FIG. 5-12.

Investeringsbelopp är här anskaffningskostnad (Q_{xPC}) för element.

Kalkylvariabler är här räntefot.

Konsekvenser definieras här som kostnader och intäkter i olika former. Exempel på kostnader är resursanspråk mätt i kronor, arbetstimmar, m^2 mark etc. Exempel på intäkter är nyttjandevärden vilka bl.a. i en fri marknad kan registreras i form av accepterade hyror och andra avgifter betingade av kvaliteter.

Lägenhetsyta är den horisontala yta i en lägenhet som begränsas av omgivande väggars insidor.

Mängd är här antal måttenheter av ett element per lägenhet (t.ex. $40 m^2$ parkeringsyta asfalt per lgh). Mättes i m, m^2 , m^3 , st, andelar. Betecknas allmänt Q.

Plangenomförande avser alla produktionstekniska och produktionsekonomiska förhållanden (inklusive de juridiska och planeringsmässiga) som kan tänkas råda under utbyggnadstiden.

Planutformning avser fysisk konfiguration, distansförhållanden och ingående verksamhetsanknutna mängder såsom lokaler, rekreationsytor och reservytor av olika slag m.m. inom planområdet.

Planvariabler avser faktorer som systematiskt varierar/varieras med inverkan på planutformning. Exempel på planvariabler är hushöjd, husavstånd, tätortsstorlek och topografi.

Terminaltid definieras här som väntetid vid hållplats jämte gångtiden mellan resans egentliga startpunkt (husentré o.d.) och parkeringsplats respektive hållplats samt vice versa.

Tätorten konstitueras här av flera grannskapsenheter med tillhörande gemensamma anläggningar + tätortsanläggningar.

Tätortsanläggningar är exempelvis gymnasium, industri- och centrumfunktioner, primär- och sekundärleder, tekniska verk.

Tätortsexploateringsstal, e_t är förhållandet mellan total våningsyta i tätorten och tätortens totala yta. Tätorten avgränsas enligt FIG. 20-28.

Utnyttjandetal är förhållandet mellan lägenhetsyta och våningsyta.

Variabler avser faktorer som systematiskt varierar/varieras med inverkan på resultatet. Variabler är här planvariabler eller kalkylvariabler.

Våningsyta är den horisontala yta, som begränsas av omgivande ytterväggars utsidor.

Årskostnad är här kapitalkostnad + driftkostnad + underhållskostnad, $Q(PC \times \text{annuitetsfaktor} + PD + PU)$ för element.

1 TEORI

1.1 Systemavgränsning

Att studera samhällsplanering är att studera komplicerade system. Med system menas här ett antal komponenter, som samverkar i någon form. Beroende på studieavsikt kan samhället indelas i flera olika system, exempelvis geografiska områden (regioner) eller aspekter (fysisk planering, arbetsmarknad, varudistribution). Varje system inom samhället har relationer till andra system men måste ofta studeras som om de vore mer eller mindre slutna. Systemen genomlöper processer, dvs. ingående komponenter och deras relationer förändras över tiden, vilket innebär att händelseförlopp sällan upprepas identiskt. I regel är systemens komplexitet så stor att de ej kan fullständigt beskrivas.

För att göra en systemmodell operationell måste man på grund av begränsade resurser i fråga om pengar, tid, applicerbara data och kunskap avgränsa systemet och/eller förenkla modellen av systemet. Det måste då observeras att det ibland kan vara mindre meningsfullt att optimera dessa avgränsade och förenklade system. Inom ett vidare system kan en sådan optimering naturligtvis visa sig vara en suboptimering.

Under etapp II har det studerade systemet begränsats till att

- a) Omfatta hela tätorter
- b) Omfatta areella och monetära resursanspråk samt kvalitetskonsekvenser av investeringar i byggnader och anläggningar vid variation av planutformning
- c) Avse en ögonblicklig utbyggnad av hela tätorten, dvs. att plangenomförandet ej analyseras.

1.2 Möjliga angreppssätt

Fyra möjliga angreppssätt kan urskiljas:

1. Bebyggda områden, reella terränger och konstaterade kostnader.

Detta angreppssätt kan fullföljas på två sätt:

- a) Urval ur befintliga bebyggelseområden
- b) Experiment med kontrollerad utbyggnad av områden.

Fördelar

Realistiska data där reella faktorer påverkat resulterande mängder och priser. Angreppssätt a) erbjuder frihet att systematiskt pröva olika planutformningar.

Nackdelar

Många bakgrundsvariabler (företagsinriktning, undergrund, förhandlingsläge o.d.) vars inverkan är omöjliga att mäta. Angreppssätt a) har nackdelen att det är mycket svårt att erhålla fullt jämförbara kostnadsdata. Bägge angreppssätten är mycket arbetskrävande.

2. Bebyggda områden, reella terränger och enhetspriser.

Fördelar

Realistiska mängddata.

Nackdelar

Bakgrundsvariablerna som avser mängder är även här svåra att isolera, svag koppling mellan bakgrundsvariabler och priser, relativt arbetskrävande.

Jämför Granström/Lindqvist: "Kostnader för höga och låga hus". BFR rapport nr 102, 1964.

3. Konstruerade planmönster, reella terränger och enhetspriser.

Fördelar

Realistisk terrängpåverkan, relativt stor möjlighet till systematiska planvariationer, rimlig arbetsinsats.

Nackdelar

Svårt att undvika att terrängen styr plankonstruktionerna osystematiskt.

Jämför Fog/Westin: "Småhus och stadsplaner", SIB, stencil.

4. Konstruerade planmönster, imaginära terränger, enhetspriser.

Fördelar

Stor möjlighet till systematiska planvariationer, frihet att pröva olika metoder för konstruktion av planmönster och att pröva olika kalkylmetoder, goda utvecklingsmöjligheter från en rimlig första arbetsinsats.

Nackdelar

Viss risk för orealistiska resultat bl.a. beroende på att väsentliga "bakgrundsvariabler" kan bli förbisedda.

Jämför SCAPE: "Rapport för Etapp I", Ågren: "Radhusens stadsbyggnadsekonomi, BFR rapport 6/1963, Stone: "Housing, Town Development, Land and Costs", m.fl.

1.3 Valt angreppssätt

Vi har här valt angreppssätt 4. Huvudskälet är att man genom att studera konstruerade planmönster, imaginära terränger och enhetspriser lättare kan systematiskt studera planvariabler medan bakgrundsvariablerna i stort sett är under kontroll. Därtill förefaller detta angreppssätt vara lämpligt för uppbyggnad av begreppsapparat, prövande av analysmetoder samt komplettering av systemkännedom.

För att minska nackdelarna bör arbetet inriktas på:

- a) Att metoderna för konstruktion av de "fysiska" planerna utvecklas till att vara allt mer verklighetsanknutna
- b) Att metoderna för konsekvensanalys utvecklas så att de kan användas under vitt skilda fall

- c) Att analyserna av utbyggda områden förfinas så att enhetspriser och resursanspråk samt deras beroende av variabler kan mätas mer kontrollerat
- d) Att analyserna för genomförandet förfinas så att bättre anpassning kan ske till redan genomförda och beslutade investeringar vid en succesiv utbyggnad.

1.4 Förväntade resultat

Begränsningarna av det studerade systemet, valet av angreppssätt och antalet variabler minskar möjligheterna till allmängiltiga slutsatser. Arbetet kan dock väntas ge följande resultat:

- a) Data och metod till överslagskalkyler på grannskapsnivå och till överslagskalkyler på tätortsnivå vid en snabb utbyggnad av stadsdelar ("satelliter") eller ny-städer, information om konsekvenser vid variation av planvariabler
- b) Vissa kunskaper om storlek och fördelning av dessa konsekvenser
- c) Kompletterande information till övriga studier av samhällsplaneringen.

1.5 Kostnader

Kostnader definieras ofta som förbrukning av resurser, medan utgifter representerar en betalningstransaktion. Det som är utgift för en person är inkomst för en annan. För samhället som helhet är därför en utgift eller betalningsöverföring internt ingen belastning om det inte samtidigt sker resursförbrukning, dvs. kostnader för arbetskraft och kapital.

Investeringar kan mätas i kronor eller i reala, ofta fysiska, enheter. Real resursförbrukning i sin tur kan mätas per prestationsslag som t.ex. antal mantimmar, materialkvantiteter och tonkilometer transport.

Vi beräknar investeringar och årliga kostnader i kronor av fyra skäl:

- a) Genom att räkna i kronor kan investeringar av olika slag sammanvägas med hjälp av ett mått
- b) En skattning av summa icke diskonterade delinvesteringar ger en ungefärlig bild av de finansiella åtaganden som skall uppfyllas under byggnadstiden dvs. det totalt erforderliga finansieringsutrymmet
- c) Svårigheterna att beräkna reala resursanvändning per prestationsslag är betydande även när kravet på sammanvägning bortfaller.
- d) Årliga kostnader skall inkludera årliga kapitalkostnader vilket förutsätter periodisering av investeringar till årliga belopp.

1.6 Kvalitetsbedömning

Beträffande val av angreppssätt vid studium av kvalitetsbedömning kan liknande resonemang föras som vid studiet av resursanspråken. De flesta försöken till kvalitetsbedömning har skett på redan bebyggda områden och med liten geografisk omfattning (= bostadsområde). För att uppnå samstämmighet med studiet av resursanspråken, borde man söka finna metoder för kvalitetsbedömning av områden under projektering och helst omfattande hela tätorter. Metoderna bör med andra ord kunna tillämpas prognostiskt. Därtill är önskemålet att kunna sammanfatta kvalitetsbedömningen i en enda måttenhet, som helst skall kunna konverteras till kronor för jämförelser med investeringar och årliga kostnader. Under etapp II har ett begränsat arbete med teori och metodfrågor samt litteraturinventering pågått. Här hänvisas till institutionens Meddelande 11, "Kvalitetsbedömning av grannskapsmiljön, litteraturstudie", och till delrapport DR II:H, "PM nr 2 om forskning beträffande kvalitetsbedömning av grannskapsmiljön", samt till avsnitt 13 i denna rapport.

Metoden innebär att man bygger upp självkostnadskalkyler för ögonblicklig utbyggnad av städer med olika utformning.

Tätorten antages uppdelad på en serie anläggningar (t.ex. lekplats, skola, matargata, city, industriområde). Anläggningarna uppdelas i element så långt att elementet kan antagas vara homogent ur kostnadssynpunkt. Anläggningar och element hänförs antingen till bostad, grannskap eller tätort. Teoretiska mönster för grannskap och tätort konstrueras med tillämpning av plannormer och antagna förutsättningar. Antagna planvariabler (t.ex. hustyp, terrängtyp, tätortens storlek och tätortens form) ger antalet mönsterkombinationer. Från grannskaps- och tätortsmönstren erhålls mängder för de ingående elementen vilka multipliceras med fastställda enhetspriser. Mängder och priser påverkas av variablerna. Genom att summera arealer och kostnader för de olika elementen erhåller man totala arealbehov och kostnadsutfall för variabelkombinationer. Alla kostnader medtages, såväl kapitalkostnader som driftkostnader, oavsett i vilken form de brukar täckas, genom hyror, avgifter, skatter eller liknande. Någon råmarkskostnad upptas emellertid icke. Därtill beräknas förflyttningskostnaderna inom de konstruerade mönstren med gängse beräkningsteknik för trafikprognoser och fördelning.

Ett komplicerat syntesarbete av denna art där standardkrav och styrregler endast till viss del kan formaliseras måste gå via ett flertal preliminära konstruktioner (skisser). I FIG. 1 visas en idealiserad bild av arbetsgången.

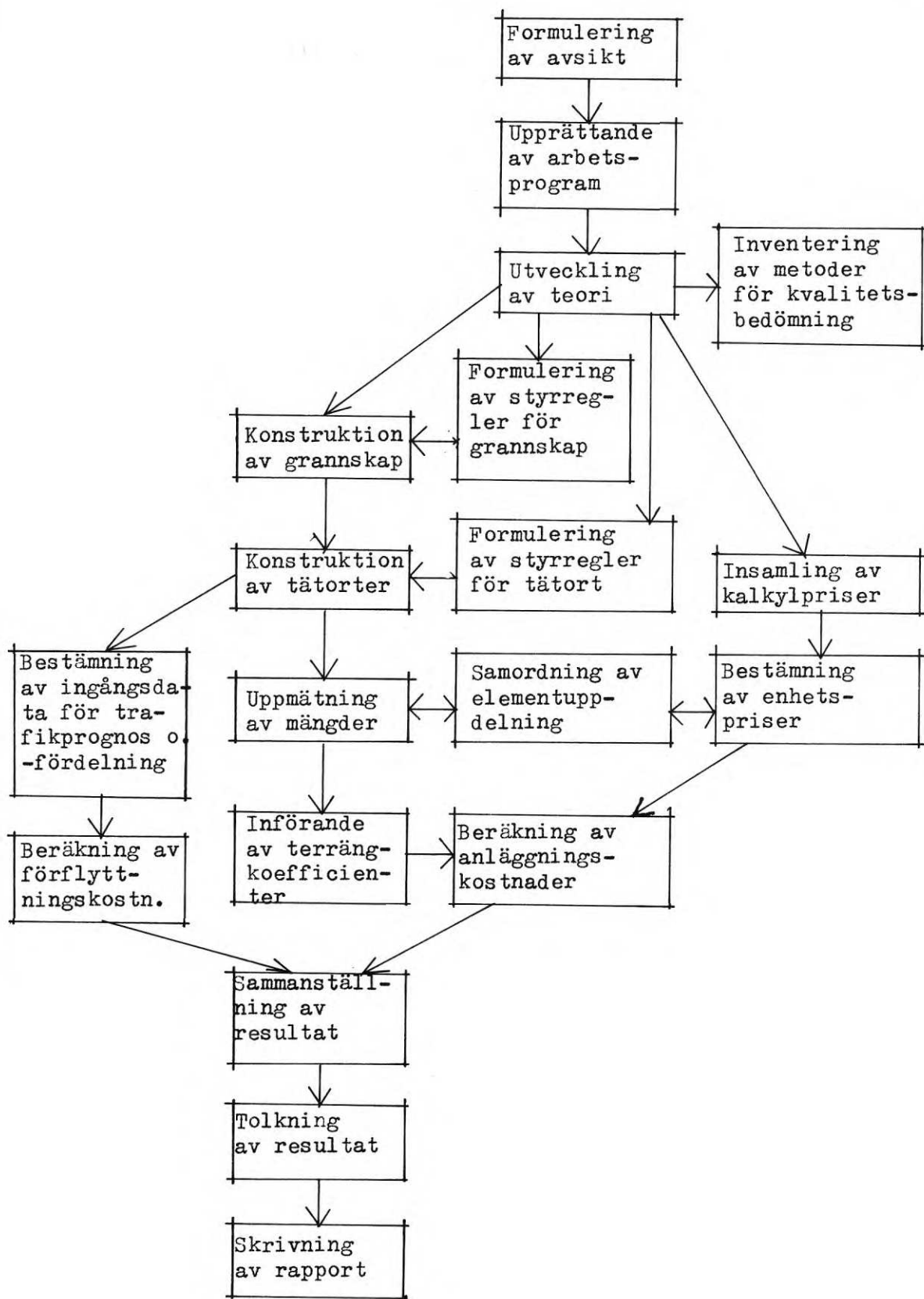


FIG. 1. Arbetsgång.

3 VARIABLER

3.1 Variabelbeskrivning

Faktorer som antages påverka mängder och enhetspriser har här grupperats till lokala förutsättningar, planstandard och planutformning. I denna studie har fem faktorer varierats systematiskt och konsekvenserna med avseende på arealbehov och kostnadsutfall analyserats. Planvariabler är terrängtyp, hustyp, tätortens storlek och tätortens form. Kalkylvariabel är räntefoten.

a) Lokala förutsättningar:

terrängtyp

Terrängtypen beskrivs som en funktion av markbeskaffenhet och topografi.

Markbeskaffenheten preciseras i fem grundtyper:

x_1 = friktionsmaterial

x_2 = kohesionsmaterial, fast lera, bärighet $>2,5$ t/m²

x_3 = kohesionsmaterial, mellanlera, bärighet 1-2,5 t/m²

x_4 = kohesionsmaterial, lös lera, bärighet $<1,0$ t/m²

x_5 = berg

Grundtyperna (x_1 - x_5) kombineras sinsemellan så att fem terrängtyper bildas (λ_1 - λ_5). Härvid sker även en samvariation med topografin, uttryckt som ett genomsnittligt höjdmått på bank - skärning vid en profillinje för väg genom grannskapsenheten.

λ_1 Lätt byggbar terräng
100 % friktionsmaterial (x_1), inkl. ringa lera och berg
bank - skärning, 0,5-1 m

λ_2 Medelsvårt byggbar terräng
25 % friktionsmaterial (x_1) 75 % fast lera (x_2), inkl. ringa berg
bank - skärning, 0,5-1 m

λ_3 Medelsvårt byggbar terräng
75 % friktionsmaterial (x_1) 25 % berg (x_5), inkl. ringa lera
bank - skärning, 1-2 m

λ_4 Svårt byggbar terräng
75 % kohesionsmaterial, blandad lera (1/3 x_2 , 1/3 x_3 , 1/3 x_4)
25 % berg (x_5), inkl. ringa friktionsmaterial
bank - skärning, 1-2 m

λ_5 Svårt byggbar terräng
25 % lös lera (x_4) 75 % berg (x_5), inkl. ringa friktionsmaterial
bank - skärning 1,5-3 m

b) Planstandard:

i denna del av arbetet har någon direkt variation av kvalitativ standard ej ansatts. I efterstudier till etapp I har konsekvenserna av variation i bl.a. husdjup, husavstånd studerats. I fortsatt arbete kan liknande standardvariationer genomföras, exempelvis trafiksäkerhetsstandarderna inom grannskapsenheten - korsning i plan mellan gångvägssystemet och gatusystemet resp. separering genom gångtunnlar.

c) Planutformning:

hustyp

V I	villor i I vån. med friliggande förråd och bilplats i direkt anslutning till huset
K I	kedjehus i I vån. med friliggande förråd och bilplats i direkt anslutning till huset
R I	radhus i I vån. med friliggande förråd och bilplats på särskilt markområde med gångavstånd ca 75 m
R II	radhus i II vån. med friliggande förråd och bilplats på särskilt markområde med gångavstånd ca 75 m
L III	lamellhus i III vån. med bilplats på särskilt markområde med gångavstånd ca 75 m
L VIII	lamellhus i VIII vån. med bilplats i P-däck under husen (gångavstånd 20-40 m)
P XII	punkthus i XII vån. med bilplats i P-däck under husen (gångavstånd 20-40 m)
S XVI	skivhus i XVI vån. med bilplats i P-däck under husen (gångavstånd 20-40 m).

De åtta hustyperna genererar åtta grannskapsmönstertyper med antagandet att en enda hustyp förekommer i hela grannskapet.

tätortens storlek

- a) 25 000 invånare (25')
- b) 75 000 invånare (75')
- c) 225 000 invånare (225')

tätortens form

- B Bandstad
- R Rutnätstad
- S Stjärnstad

Tätortens storlek i kombination med dess form genererar nio tätortsmönstertyper.

Åtta grannskapsmönstertyper i kombination med nio tätortsmönstertyper ger 72 teoretiska tätortsmönster. Av dessa har 42 ritats, nämligen:

Bandstad	25 000 inv.	hustyp	KI, LIII, SXVI
Bandstad	75 000 inv.	hustyp	VI, KI, RI, RII, LIII, LVIII, PXII, SXVI
Bandstad	225 000 inv.	hustyp	KI, LIII, SXVI
Rutnätstad	25 000 inv.	hustyp	KI, LIII, SXVI
Rutnätstad	75 000 inv.	hustyp	VI, KI, RI, RII, LIII, LVIII, PXII, SXVI
Rutnätstad	225 000 inv.	hustyp	KI, LIII, SXVI
Stjärnstad	25 000 inv.	hustyp	KI, LIII, SXVI
Stjärnstad	75 000 inv.	hustyp	VI, KI, RI, RII, LIII, LVIII, PXII, SXVI
Stjärnstad	225 000 inv.	hustyp	KI, LIII, SXVI

I kombination med fem terrängtyper erhålles 210 beräknings-
exempel.

Räntefaktorn, vid beräkning av kapitalkostnadsdelen i årskost-
naden, har varierats i tre steg - 3,5 %, 5,5 % och 7,5 %. Här-
vid utökas antalet beräkningsexempel till 630.

3.2 Variablernas inverkan

Variablernas inverkan på mängder och priser:

Variabel	Inverkan		
	via	på	avseende
Terrängtyp 5 varianter $\lambda_1 - \lambda_5$	bearbetbarhet bärighet schaktdjup	priser	huvudparten av elementen
	terrängkoeff.	mängder	gator, ledningar, "impediment" och för- flyttningskostnader
Hustyp 8 varianter VI-SXVI	grannskaps- mönster, tätortsmönster	mängder	huvudparten av elemen- ten och förflyttnings- kostnader
Tätorts- storlek 3 varianter 25', 75', 225'	näringsstruktur (tätortsmönster)	mängder	huvudparten av tätorts- elementen och förflytt- ningskostnader
Tätortsform 3 varianter B, R, S	tätortsmönster	mängder	gator, ledningar, "impediment" och för- flyttningskostnader
Räntesats 3 varianter 3,5 % 5,5 % 7,5 %	kalkylmodell	priser	annuitet årskostnad nuvärde

4 GRANSKAPSENHET

4.1 Definition

Grannskapsenheten avser här ett bostadsområde inom vilket inner-
vånarna i stor utsträckning väntas röra sig till fots till ge-
mensamhetsanläggningar med grannskapsenheten som huvudsakligt
befolkningsunderlag.

4.2 Avsikt, omfattning, arbetsgång

Avsikten har varit att konstruera grannskapsenheter, som svarar
mot de i undersökningen önskade varianterna, vilka skall ge
mängddata till areal- och kostnadsberäkningen samt utgöra modu-
ler vid konstruktion av tätorter.

Ingående variabler: hustyp och terrängtyp.

De allmänna kraven har varit:

- a) Att planerna skall erbjuda likvärdig boende standard utom
avseende de variabler som skall studeras
- b) Att planerna skall ansluta sig till planerarpraxis.

Åtta grannskapsenheter, var och en med endast en hustyp, har
konstruerats.

Ett syntesarbete av denna art där styrregler och standardkrav
endast delvis kan formaliseras måste gå via ett flertal preli-
minära konstruktioner (skisser). En idealiserad arbetsgång vid
konstruktion av grannskapsenheter illustreras av FIG. 2.

4.3 Grannskapsenhetens invånarantal

4.3.1 Grannskapsenheten som modul

För en översiktlig planerare vore det naturligtvis praktiskt om
man kunde arbeta med planmoduler, exempelvis grannskapsenheter.
Men det kända förhållandet att olika anläggningars krav på be-
stämda olika stora befolkningsunderlag och olika upptagningsom-
råden, som överlappar varandra i förening med lokala förutsätt-
ningar i form av bebyggelseområdets läge och terrängbeskaffenhet
samt föreskriven lägenhets- och hustypsfördelning, befintliga
trafikmatningspunkter, "accepterade" gångavstånd och produktions-
apparatens tillstånd talar för att grannskapsenheten skall vara
"flytande" i såväl storlek, form och struktur.

Å andra sidan vore det kanske ett framsteg om ett fåtal typpla-
ner utarbetades där alla krav noga sammanvägdes och goda lös-
ningar konstruerades. Det är ju inte säkert att de lokala förut-
sättningarna är så olika och att kraven förändras så mycket att
planeraren ständigt måste göra originalkonstruktioner.

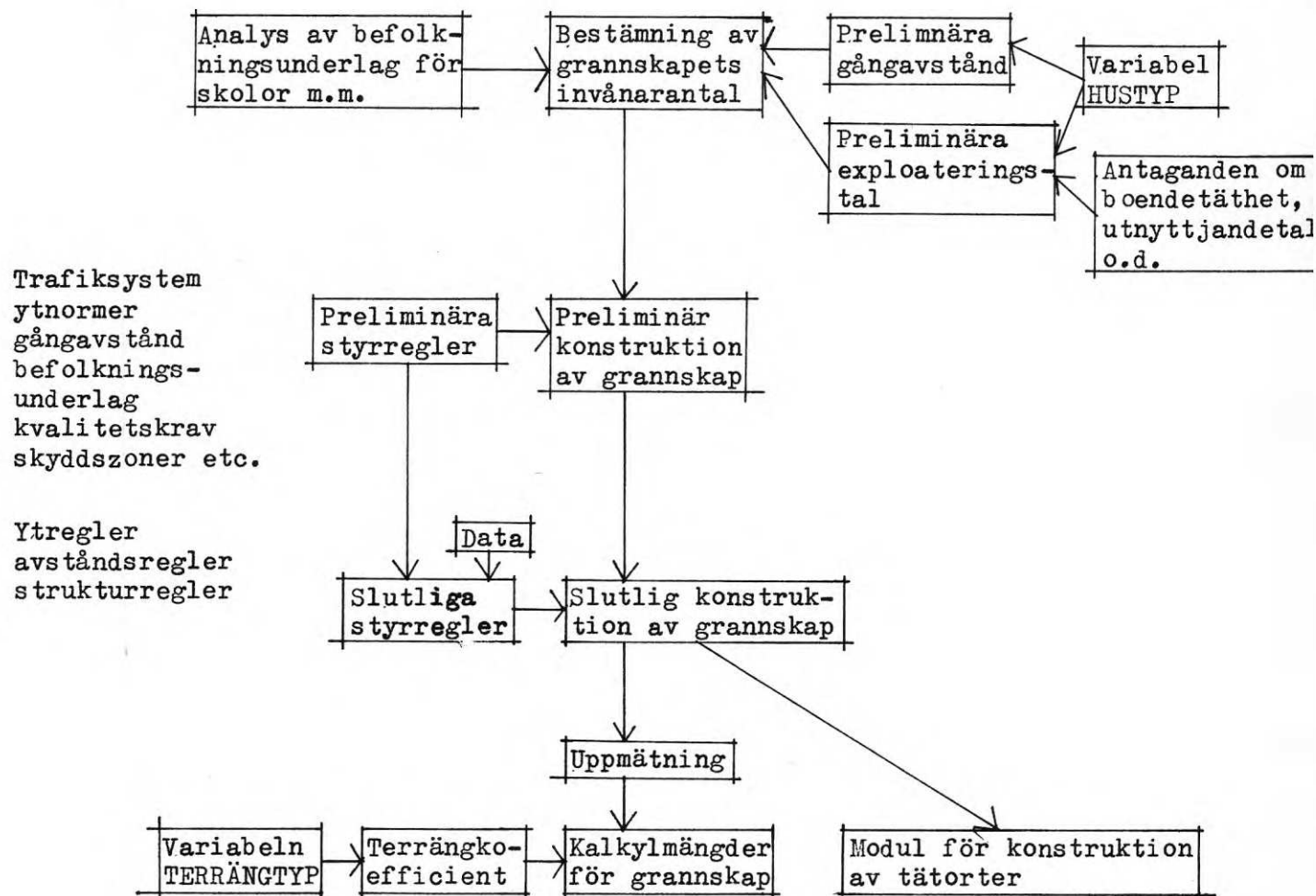


FIG. 2. Arbetsgång vid konstruktion av grannskap.

Orsaken till att vi i denna undersökning arbetar med grannskapsmoduler är dock att huvudavsikten varit att konstruera ett stort antal tätorter med varierande storlek och form men med i övrigt likvärdiga planförhållanden. "Flytande" grannskap hade i sammanhanget ställt orimliga krav på arbetsinsatser med formalisering och komplicerad bedömning.

Moduler har utgjort en förutsättning för en smidig konstruktion av tätortsmönstren och därmed för arbetets genomförande inom resursramen.

Så som framgått av 4.2 består den första arbetsfasen att bestämma grannskapsmodulens invånarantal.

Bestämningfaktorer härvidlag har förutom försöksvariabeln hustyp varit a) boendetäthet, b) utnyttjandetal, c) acceptabla gångavstånd till gångtrafikmålen, d) dessa måls (fr.a. serviceanläggningars) krav på befolkningsunderlag och e) exploaterings-tal.

4.3.2 Boendetäthet

Boendetätheten varierar med bl.a. tillgång på lägenheter, hushållsbildning, hushållssammansättning, urbaniseringstakt, hushållens inkomster, hyresstruktur, konsumtionsmönster, ytstandard och lägenhetsyta. Att med dessa inbördes beroende variabler göra en konsistent prognos för boendetätheten 1980 är vanskligt.

Avsikten är ju att boendetätheten skall motsvara den förväntade sammansättningen år 1980 (planeringshorisonten) i svenska tätorter, således inte motsvara den nuvarande eller den år 1980 förväntade produktionen. Förutom prognossvårigheterna utgör kravet på inom grannskapsenheten enhetlig hustyp ett problem, då ju i regel de största lägenheterna finns i markhus (småhus) och de mindre i flerfamiljshus. Planerna har här konstruerats med endast en lägenhetsstorlek, dess yta motsvarar den förväntade medellägenhetsytan.

Via tillgänglig statistik och efter prognosdiskussion har följande antaganden gjorts:

Boendetäthet	0,6 boende/rumsenhet
Rumsstorlek	21,0 m ² lägenhetsyta/rumsenhet
Hushållsstorlek	2,5 boende/lägenhet

Ur dessa värden erhålls en medellägenhetsyta på 87,5 m².

Varje lägenhet förses med grovkök/tvättstuga och förråd. Därtill kommer 2,5 m² ly entréförråd i våningshus och 5 m² vy kallförråd i markhus. Boendetätheten blir då 35 m² bly/inv.

4.3.3 Utnyttjandetal

Lägenheterna bör vara helt likvärdiga i fråga om yta och utrustningsstandard, endast skillnader som beror av hustypen, dvs. vägg-tjocklekar och vertikalkommunikationer, skall påverka utnyttjandetalet.

Följande värden på våningsyta och utnyttjandetal har efter diskussion fastställts:

	Hustyp	Utnyttjandetal	Våningsyta m ² vy/lhg
1 vån. markhus	VI, KI, RI	0,92	95(+5 förråd)
2 vån. markhus	RII	0,88	100(+5 förråd)
Våningsshus	LIII, LVIII PXII, SXVI	0,81	108(+3 förråd)

4.3.4 Befolkningsunderlag

En anläggning kräver normalt ett bestämt befolkningsunderlag för att uppnå "god effektivitet". Exempelvis kräver skolmyndigheterna i dag att en mellanstadieklass skall ha max. 30 elever. Beroende på årsklassens andel av upptagningsområdets befolkning kan befolkningsunderlag bestämmas. Andra funktioner kräver naturligtvis andra befolkningsunderlag.

Uppfattningen om vad som är "god effektivitet" förändras ofta och är bl.a. beroende av vad enskilda och organisationer är beredda att acceptera vid förhandlingar eller i beteende.

Det är nödvändigt att vid dimensionering av grannskapsmoduler undersöka vilka befolkningsunderlag olika funktioner (skola, lekplats, butik, hållplats o.d.) uppges kräva för "etablering". Man bör dock vara uppmärksam på att uppgifter från planerare och myndigheter ofta grupperar sig kring vissa värden, som torde bero på tidigare standardisering.

Obligatoriska skolor. I storstäder med kraftig bostadsbrist förefaller det vara stora variationer över tiden i elevantal i nya bostadsområden. En tätort med mindre ansträngd bostadsmarknad uppvisar däremot knappast några variationer. Det senare förhållandet har ansetts böra gälla vid planeringen i denna undersökning.

En befolkning på ca 1 500 invånare är då ett lämpligt underlag för en parallell på IM-stadierna. Två paralleller anges av skolmyndigheter som minsta önskvärda skolenhet. Högstadieskolor anses behöva ca 5-6 paralleller, dvs. 19 respektive 23 klasser (inkl. specialklasser) för att vara effektiva. Genomsnittliga elevantal per högstadieklasse är 24 elever, dvs. 456 respektive 552 elever per H-skola.

Årskullen i skolåldrarna har antagits utgöra ca 15,5 ‰ av totalbefolkningen (1980), vilket utgör ett befolkningsunderlag på 9 800 respektive 11 870 invånare.

Hållplats. De kollektiva trafikföretagen önskar självklart så stort befolkningsunderlag som möjligt, dvs. stort omland och tät bebyggelse. En begränsning utgör kapaciteten vid hållplatserna. Ett tankeexperiment visar emellertid att befolkningsunderlag för hållplats inte kan styra dimensioneringen. Cirka 15 % av personförflyttningarna antas ske med kollektiv transport. Med 4 för-

flyttningar per person och dygn blir de kollektiva resorna utgående från grannskapet mindre än 0,3 ffl/p,d. Maxtimmen utgör ca 20 % härav. Vid antagande om att en buss med 50 platser kan angöra hållplatsen varannan minut blir kapaciteten upp mot 1 500 passagerare per timme. Motsvarande befolkningsunderlag skulle i sådana fall kunna vara upp mot 25 000 invånare.

Butik. Butiksstrukturen förändras snabbt. Det är därför svårt att få detaljhandelns organisationer att prognosticera för år 1980. Man kan dock tänka sig att en ytterligare breddning av sortimentet inom närbutikerna kommer till stånd i riktning mot kiosk/drugstore, att butiken hålls öppen längre tid eller under icke - arbetstid samt att försäljningen kompletteras med annan service såsom restauration, kafé och förmedling av tjänster. Sortimentbreddningen innebär antagligen sänkt yteffektivitet men ökat öppethållande bättre räntabilitet. Man kan också vänta sig minskad köptrohet inom grannskapet men hela tiden ökad köpkraft. Således motstridiga tendenser som inverkar på etableringsviljan.

Ett grovt antagande skulle kunna vara att man år 1980 kan få en serie butiksstorlekar:

Butikstyp	Bef. underlag	Yta m ²
Stor kiosk	1 000 -	50 - 200
Servicebutiken	3 000 -	500 - 1 000
Hallbutiken	10 000 -	1 500 - 3 000

Modulkonstituerande befolkningsunderlag. Av alla studerade aktiviteter är det obligatoriska skolväsendet det som lättast går att basera modulstorlek på. Beräkningsgrunderna finns preciserade och konsumtionen av denna aktivitet är tvångsmässigt styrd.

På grund av att man förutsätter att låg- och mellanstadieeleverna huvudsakligen måste förflytta sig till fots till skolan och att särskilt lågstadieeleverna är känsliga för långa avstånd bör LM-skolan utgöra basen för den minsta grannskapsenheten. Således $n \cdot 1\,500$, där $n \geq 2$.

1 500 = Befolkningsunderlag/LM-klass

n = Antalet paralleller

Denna modul kan sedan sättas samman till en större modul som då bör motsvara en högstadiemodul med befolkningsunderlag ca 10 000 - 12 000 inv.

4.3.5 Gångavstånd

Obligatoriska skolor. "Bygg V" anger att gångavstånden bör begränsas till:

För lågstadiet	ca 500 m max.	800 m
För mellanstadiet		max. 1 200 m

"Normer för serviceutbudet" anger att maxavståndet från bostaden till LM-skolor inte bör överskrida 500 m. I områden med villor, radhus o.d. kan 1 500 m accepteras. Det senare bör väl tolkas som "måste 1 500 m accepteras". Gångavståndet till högstadieskolor finns ej normerade annat än som ett restidsavstånd på max. 45 min.

Hållplats. "Bygg V" anger att normala gångavstånd till hållplats i flerfamiljshusområde bör vara max. ca 600 m och i småhusområde ca 900 m vid spårbunden trafik samt 400 m respektive 600 m vid busstrafik.

Butik. "Bygg V" anger att gångavståndet till stadsdelscentrum bör vara högst ca 500 m för boende i flerfamiljshus och ca 1 000 m för boende i småhus. Konsum, Stockholm, anger att max. avståndet till livsmedelshall (4 000 inv.) bör vara ca 500 m till hallbutik (10 000 inv.) ca 800 m.

Ansatta gångavstånd. Vid konstruktionen har följande gångavstånd mellan periferaste husentré och hållplats/butik tillämpats:

Hustyp	Max. reellt gångavstånd	Motsvarar vid λ . cirka
VI	1 200 m	1 000 m
KI	1 000 m	830 m
RI	1 000 m	830 m
RII	800 m	670 m
LIII	600 m	520 m
LVIII	450 m	410 m
PXII	450 m	410 m
SXVI	450 m	410 m

4.3.6 Exploateringsstal

De resulterande exploateringsstalen från etapp I har använts som ingångsvärden i etapp II.

Boendetätheten har sänkts till 35 mly/inv.

Beroende på de olika hustypernas utnyttjandegrad har ytökningen blivit 1,26, 1,31 resp. 1,43.

50 % av grannskapsytan antas påverkas av denna ytökningskoefficient.

Hustyp	Etapp I m ² bvy	Etapp I m ² my	Etapp II prel. m ² bvy	Etapp II prel. m ² my	Etapp II prel. e
VI	100	1 749	126	1 976	0,064
KI	100	1 016	126	1 148	0,110
RI	100	792	126	895	0,141
RII	100	602	131	671	0,195
LIII	100	395	143	480	0,298
PXII	100	175	143	213	0,671
SXVI	100	132	143	160	0,894
LVIII	—	—	143	260	0,550

4.3.7 Preliminära invånarantal

Grannskapens preliminära invånarantal har bestämts ur sambanden:

$$\left. \begin{aligned} \frac{4ab \cdot e}{B} &= n \cdot 1\,500; n \geq 2 \\ (a-c_1) + (b-c_2) &\geq d_{\max} \end{aligned} \right\}$$

där a, b och c framgår av FIG. 3 och c är erfarenhetsvärden från etapp I, B är boendetätheten som m² bvy/inv., d_{max} är antagna maximala gångavstånd samt e är beräknad exploateringsstal för terräng λ₅. Sätt därvid a lika med b i första omgången, dvs.

$$\left. \begin{aligned} a &= \sqrt{\frac{375 \cdot B \cdot n}{e}}; n \geq 2 \\ a &\leq \frac{d_{\max} + c_1 + c_2}{2} \end{aligned} \right\} \sqrt{\frac{375 \cdot B \cdot n}{e}} \leq \frac{d_{\max} + c_1 + c_2}{2}$$

Hustyp	c ₁ + c ₂	a = $\sqrt{\frac{375 \cdot B \cdot n}{e}}$				
		$\frac{d_{\max} + c_1 + c_2}{2}$	n=2	n=3	n=4	n=5
VI	95	648	(704)			
KI	90	545	<u>537</u>	658		
RI	95	548	<u>474</u>	580		
RII	105	453	<u>412</u>	504		
LIII	145	373	<u>347</u>	425		
LVIII	(150)	300	<u>255</u>	(313)	362	
PXII	100	275	<u>232</u>	(283)		
SXVI	165	308			<u>284</u>	(317)

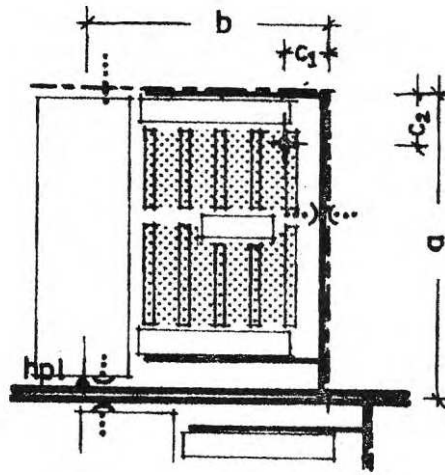


FIG. 3. Preliminära invånarantal.

Grannskap med tolvvåningshus och lägre bör således ha 3 000 inv. Åtta- och tolvvåningsgrannskapen kan dock accepteras med 4 500 inv. om man medger ett 10%-igt överskridande. Sextonvåningsgrannskap bör ha 6 000 inv. medan 7 500 kan accepteras vid motsvarande överskridande av jämförelsetalen.

4.4 Övriga styrregler och data

4.4.1 Husdimensioner

Bostadshusens dimensioner har anslutits till praxis, med vissa modifikationer för att nå goda stadsplanelösningar. Husens dimensioner är anpassade till den genomsnittliga våningsytan för respektive hustyp.

De i grannskapsenheterna ingående bostadshusen har följande dimensioner:

Hustyp	Husdjup m.	Blocklängd	Vy/block m ²	By/block m ²	Hushöjd m
VI	8	12	95	95(+5)	5
KI	10	9,5	95	95(+5)	5
RI	10	9,5	95	95(+5)	5
RII	8	6,25	100	50(+5)	7,5
LIII	12	21	756	252	10
LVIII	14	21	2 352	294	24
PXII	19	24,5	5 586	465,5	35
SXVI	14	21	4 704	294	46

4.4.2 Husavstånd

Avstånd mellan de parallella huslängorna har ansetts vara beroende av insyn, solinfall och utrymme för utomhusfunktionen mellan husen.

En särskild utredning om detta redovisas i etapp I.

Följande husavstånd har gällt:

Hustyp	Avstånd ena sidan	Avstånd andra sidan	Anm.
V	34	18	
K	24	12	
RI	16 (9)	16 (5,5)	(Skärmande förråd)
RII	17 (9)	17 (5,5)	(Skärmande förråd)
LIII	26	26	
LVIII			
PXII	-	-	Se rapport I
SXVI	(136)	-	

4.4.3 Gångavstånd till bilplats

I en förstudie till etapp II på material från etapp I undersöktes konsekvenserna av varierande gångavstånd mellan bostadsentré och framkörningsplats, se delrapport II:A.

Där visar sig grannskapselementens investeringsbelopp i kr/lgh vara vid gångavstånden 50 m respektive 100 m (index 50 resp. 100):

Grannskap	Terrängtyp lätt		Terrängtyp medelsvår		Terrängtyp svår	
	kr	%	kr	%	kr	%
RI ₅₀	28 450		34 800		44 650	
RI ₁₀₀	<u>27 800</u>		<u>33 700</u>		<u>42 800</u>	
	650	2,3	1 100	3,3	1 850	4,3
RII ₅₀	24 800		29 900		38 800	
RII ₁₀₀	<u>23 950</u>		<u>28 600</u>		<u>37 000</u>	
	850	3,5	1 300	4,5	1 800	4,9
LIII ₅₀	20 100		23 650		29 100	
LIII ₁₀₀	<u>19 350</u>		<u>22 600</u>		<u>27 750</u>	
	750	3,9	1 050	4,6	1 350	4,9

Tabellen tyder på att investeringsbeloppen i genomsnitt skiljer sig med ca 1 100 kr/lgh eller ca 4 % av beloppet för grannskapselementen.

Inom Scape-gruppen fastställdes det maximala gångavståndet mellan bostadsentré och framkörningsplats i etapp II till 100 m för husstyperna RI, RII och LIII medan praxis talade för husstyperna V och K hade parkering direkt intill bostaden och att man vid LVIII, PXII och SXVI valde att lösa parkeringen i däck under husen och där gångavståndet i princip är 0 meter.

4.4.4 Parkeringsnorm

Enligt konceptet till "Parkeringsnormer 1967" från byggnadsstyrelsen (nu: Riktlinjer för bebyggelseplanering med hänsyn till bilplatsbehov), kommer parkeringsbehovet 1980 att vara ca 12,5 platser per 1 000 m² vy för bostäder utanför innercentrum. Lägenheten utgör i våningshusen 111 m² vy vilket ger en parkeringstäthet på 1,4 bilplatser per lägenhet. Härav är nära 0,4 bilplatser avsedda för besökande. 1,4 har därför fastställts som planeringsnorm i etapp II, utom för villor och kedjehus där parkering sker på "tomten" och av den anledningen kräver 2 bilplatser.

4.4.5 Dagligvarubutik

Erforderlig butiksvåningsyta 1980 har beräknats enligt:

$$V_{y_{\text{butik}}} = \frac{i \cdot c \cdot t}{u \cdot o}$$

där i = antalet invånare i grannskapet
 c = konsumtion/invånare (dagligvaror), år
 o = omsättning/m² butiksyta, år
 u = utnyttjandetal
 t = andel av c som inhandlas inom grannskapet, (köptrohet).

I en grannskapsenhet på 3 000 invånare har butiksytan beräknats vara:

$$\frac{3\,000 \cdot 2\,200 \cdot 0,60}{0,85 \cdot 6\,000} = 776 \text{ m}^2 \text{ vy}$$

Varav 70 % utgör försäljningslokaler och 30 % lager.

Byggnaden tänkes utförd i ett plan.

Butiken är försedd med 40 parkeringsplatser.

4.4.6 Skolor

Enligt SCBs befolkningsprognos kommer årsklasserna mellan 5 till 14 år att utgöra ca 15,3 promille av befolkningen i hela riket år 1980. I beräkningarna har använts 15,5 promille. Antalet elever per årskull blir då i grannskap med 3 000 invånare ca 23 per klass vid två paralleller. Man brukar räkna med att en två parallellig L+M-skola består av sex lågstadie- och sex mellanstadieklasser samt två specialklasser.

I en sådan skola fördelar sig enligt "Planstandard 65" markytorna sålunda:

Byggnadsyta (= vy)			2 100 m ²
Lekytta	asfalt	2 600	
	grus	1 200	
	plante- ring	<u>400</u>	4 200 m ²
Trafikytta	körytta	600	
	parkering	<u>400</u>	1 000 m ²
			7 300 m ²

Till skolan behövtligt terrängområde/lekfält ingår som dubbelutnyttjande av motsvarande ytor i lekpark och skolidrottsplats och behandlas under 4.4.8.

4.4.7 Barnstugor

Daghem, lekskolor och fritidshem finns inte normerade på något entydigt och accepterat sätt.

För dimensioneringen har därför följande antaganden och beräkningar använts.

Enligt 4. 4. 6 har årskullarna i aktuella åldrar bestämts till 15,5 o/oo av befolkningen. Antalet förskolebarn i åldern 1/2-7 år blir då ca 300. Om man antar att mödrarna till en tredjedel av barnen förvärvsarbetar och att hälften av dessa barn behöver plats på daghem krävs ca 50 platser. Eftersom ett daghem med spädbarnsavdelning tar emot 39 barn (3 avd.) krävs två daghem inom grannskapsenheten med 3 000 invånare.

Antalet barn i åldrarna som är aktuella för lekskola ger vid samma barnandel ca 140 barn. Hälften av dessa tänkes delta. Lämplig storlek på lekskolan anges vara 40 barn (20 barn i två skift) per dag. 3 000 invånare kräver således 2 lekskolor (2 x 20) eller 1 lekskola (2 x 40) barn.

I denna integrerade barnstuga ingår även ett fritidshem, dvs. uppehållsrum och läxläsningrum för skolbarn.

Sammanfattningsvis innehåller en grannskapsenhet på 3 000 invånare två stycken barnstugor med fritidshem och tillsammans fördelar sig ytorna sålunda:

	m ² vy	m ² my
Daghem 39 barn	480	800
Lekskola 2 x 20 barn	120	600
Fritidshem	50	<u>samutnyttjad</u>
	650	1 400

Till dessa 1 400 m² markyta kommer 250 m² avsedda för trafik.

4.4.8 Rekreation och fritidsverksamhet

För småbarnslekplatser gäller att maximala gångavståndet från bostadsentré till lekplats är 50 m. Om varje entré serverar mer än 30 lägenheter krävs två lekplatser/entré.

Lekplatsens yta är 200 m².

Kvarterslekplats har lokaliserats max. 150 m från entré. En lekplats har ansetts kunna betjäna högst 150 lägenheter.

Ytan är ca 2 000 m² och fördelar sig på 350 m² asfalt och 1 650 m² grus.

Lekpark skall finnas inom 400 meters gångavstånd från bostadsentré. Den består av 6 000 m² möblerad lekyta (asfalt och grus), 5 000 m² lekfält (gräs) och 5 000 m² terrängområde (naturmark). Vissa delar av lekparken kan dubbelutnyttjas genom samordning med skolor, barnstugor, fritidslokaler o.d.

Rekreationsytor för ungdom och vuxna finns ej normerade inom grannskapet, annat än som skönytor i form av planteringar, gräsmattor, asfalterade ytor o.d. utanför bostad och butik.

Skolidrottsplatsen är beräknad till ca 4 000 m²my per tvåparallellig LM-skola.

Lokaler för ungdomsverksamhet ingår i grannskapskomplementen, dvs. är gemensamma för flera grannskapsenheter. Frivillig studieverksamhet och motionsidrott tänkes ske inom eller i nära anslutning till grannskapet. För föreningsverksamheten anses föreligga behov av att komplettera skollokalerna med utrymmen på 0,25 m² vy/lgh eller ca 300 m² vy per grannskap om 3 000 in-
vånare.

4.4.9 Trafikanläggningar

SCAFTs riktlinjer för trafiksäkert stadsbyggande har tillämpats vid konstruktionen av planmönstren. Matarleder får där maximalt ha en längd på 1 000 m och kräver ett miniavstånd mellan korsningarna på 50 m. Tillåten hastighet är 50 km/tim. Matarleden utformas med två körfält (7 m asfalt), vägrenar (2 x 1 m gräs) och avkörningszoner (2 x 5 m gräs). Angöringsgatan består av två körfält (6 m asfalt) med avkörningszoner (2 x 3 m gräs) och entregatan av två körfält (6 m asfalt) med avkörningszoner (2 x 1 m gräs). På dessa gator tillåts en hastighet på 30 km/tim. Buss-hållplatser har längden 50 m och bredden 10 m (inkl. refuger och väntskjul).

Sekundärleden kompletteras vid behov med en 2,5 m + 2,5 m asfalterad väg för gångtrafik och cykel- och mopedtrafik.

Primära gångvägar, som sammanbinder bostadsgrupper med varandra samt med gemensamhetsanläggningar, andra grannskap, strövområden etc. har en bredd av 3 alt. 4 m och är asfalterade. De sekundära gångvägarna, som leder fram till bostadsentréerna har en bredd av 2 m och är asfalterade.

Bredden på skyddszoner med hänsyn till trafikbuller har varit svår att beräkna. Trafikintensiteten på grannskapsenhetens sekundärled är förknippad med tätorternas struktur och storlek, som ju inte varit kända vid grannskapskonstruktionen. Överslagsmässiga beräkningar visar att bredden på skyddszonerna kommer att behöva vara avsevärda, särskilt vid de höga husen, om trafikbullret endast upptages med avståndet.

För att inte sprida ut grannskapet och därmed töra på gångavståndet accepterades tekniska medel, som t.ex. treglasfönster, för att uppnå acceptabel bullernivå inomhus (35 dBA).

Gruppen valde därför att skyddszonernas bredd oberoende av hus-typ skulle vara:

- a) Minst 50 m mellan sekundärledens mitt och närmast fasad i bostadshus
- b) Minst 25 m mellan matarledens mitt och närmaste fasad samt
- c) Minst 5 m mellan parkeringsplats och närmaste fönsterlösa husfasad och minst 15 m till närmaste fönsterfasad.

4.5 Mönsterkonstruktion

4.5.1 Allmän struktur

Grannskapsenheterna kan trots läsning av normer beskrivna under 4.4 utformas på en mängd olika sätt, exempelvis runda eller rek-

tangulära, "inifrån" - eller "utifrån" -matade, enkel- eller dubbelsidiga och med parallella eller icke-parallella huslängor. Efter skissning och en omfattande bedömning av olika strukturers effektivitet fastställdes mönstren till grannskap med "inifrånmatad utifrånmatning", med parallella huslängor samt med ett centralt stråk för service och rekreation, se FIG. 4.

4.5.2 Trafiksystemet

"Inifrånmatningen" består av en sekundärled som genomskär grannskapet. Här har även den kollektiva trafiken förlagts med hållplats vid grannskapets centrala stråk. Från sekundärleden sprids trafiken via "utifrånmatande" matarleder till angöringsgator (RI-S XV) och entrégator (V, K) fram till biluppställningsplatserna. Gångtrafiken har genom det valda plansystemet, kompletterat med gångtunnlar, givits möjlighet att utan konflikter med motortrafiken nå alla målpunkter inom det egna grannskapet och andra grannskap samt arbets- och fritidsområden. Cykel- och mopedtrafiken följer biltrafiknätet från bostaden fram till sekundärleden där den utbildar ett eget system.

4.5.3 Bostadsgrupperna

En grannskapsenhet är i princip helt symmetrisk varför varje fjärdedel kan sägas vara identisk. De olika grannskapsenheterna sinsemellan skall också i princip ha samma konstruktion. Ingående hustyper har dock varierande styrregler enligt ovan varför bostadsgruppens organisation måste skilja sig något.

Följande typer kan urskiljas:

Hustyp	Entré gata	Parkering	Lägenheter per kvadrant
V, K	ja	mark-P vid bostadshus	300
RI, RII, LIII	nej	mark-P avskild från bostadshus	300
LVIII, PXII, SXVI	nej	P-däck under bostadshus	450 600

Proportionerna på grannskapskvadranten har bestämts genom en avvägning mellan ett flertal krav:

- Att minimera maximala gångavståndet från bostad till hållplats/centrum, vilket resulterat i strävan efter kvadratisk form;
- Att minimera gångavståndet från bostad till det centrala stråket, vilket bör resultera i att kvadranten görs så smal som möjligt mot stråket;
- Att maximala gångavståndet inte överskrids;
- Att riktlinjerna enligt Scaft följs beträffande entré- och angöringsgators längd;

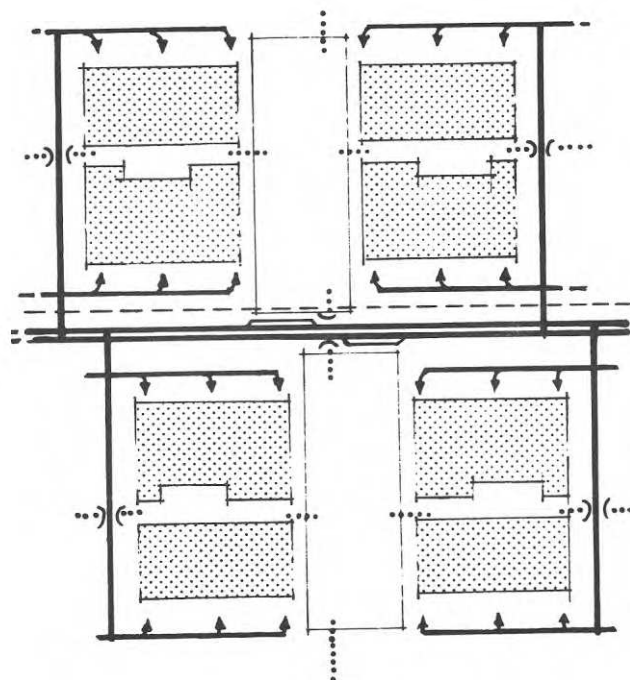


FIG. 4. Grannskapsmönster. Principskiss.

- e) Att centrala stråkets längd om möjligt överensstämmer med bostadskvadrantens.

Enhetligheten i avvägningen mellan kraven har i detta arbete ej helt kunnat hållas under kontroll.

4.5.4 Centrala stråket

De funktioner som skall finna plats i det centrala stråket är LM-skola, barnstugor, skolidrottsplats, lekparker, butik och hållplats.

Dessa planelement organiserades genom en prioritetsregel: närmast busshållplatsen vid sekundärleden skall förläggas de element som:

1. Det ej finns två av
2. Kräver biltransporter
3. Är kontaktintensiva (kollektivtrafikanter)
4. Är kontaktintensiva (biltrafikanter).

Därtill skall naturligtvis elementen ordnas så att funktioner som hör ihop förläggs tillsammans.

Längden på det centrala stråket bör överensstämma med längden på intilliggande bostadskvadrant. Stråket får dock inte bli så smalt att det blir svårt att lösa in funktionerna. Bredden på stråket har tillåtits variera mellan 80 m och 100 m.

4.5.5 Ledningssystem

Grannskapets utformning har inte styrts av systemet för vatten- och avloppsledningar, el- och teleledningar samt ledningar för uppvärmning. Dessa ledningsnät har samlokaliserats och ledningsdragningen har i huvudsak skett i gatunätets skyddszoner.

4.5.6 Resulteraende mönster

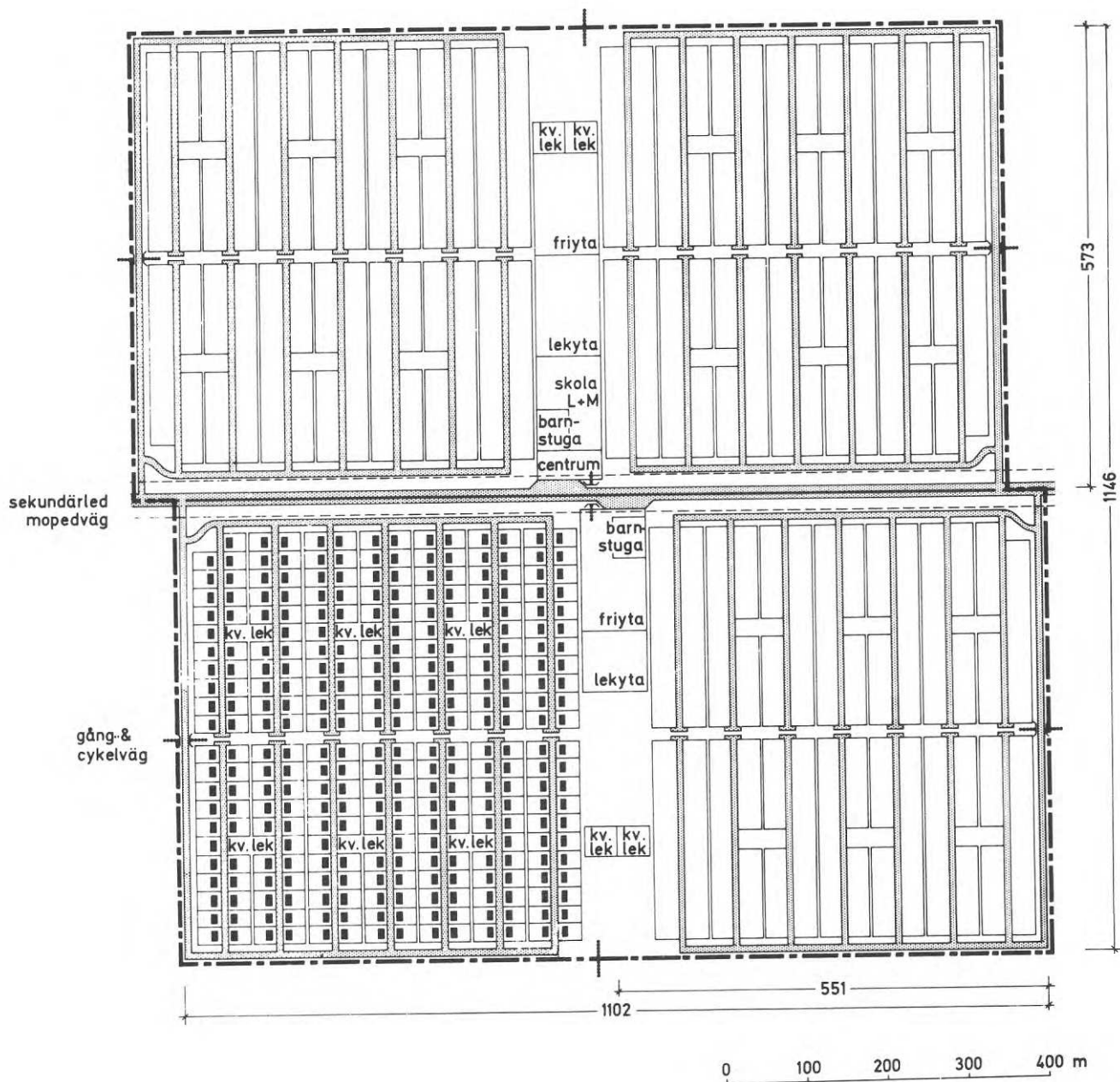
I FIG. 5-12 redovisas förenklade ritningar av de åtta grannskapsenheter som utgjort moduler vid tätortskonstruktionen och som varit underlag för uppmätningar av de i beräkningarna ingående mängderna.

4.6 Uppmätning

4.6.1 Avgränsning

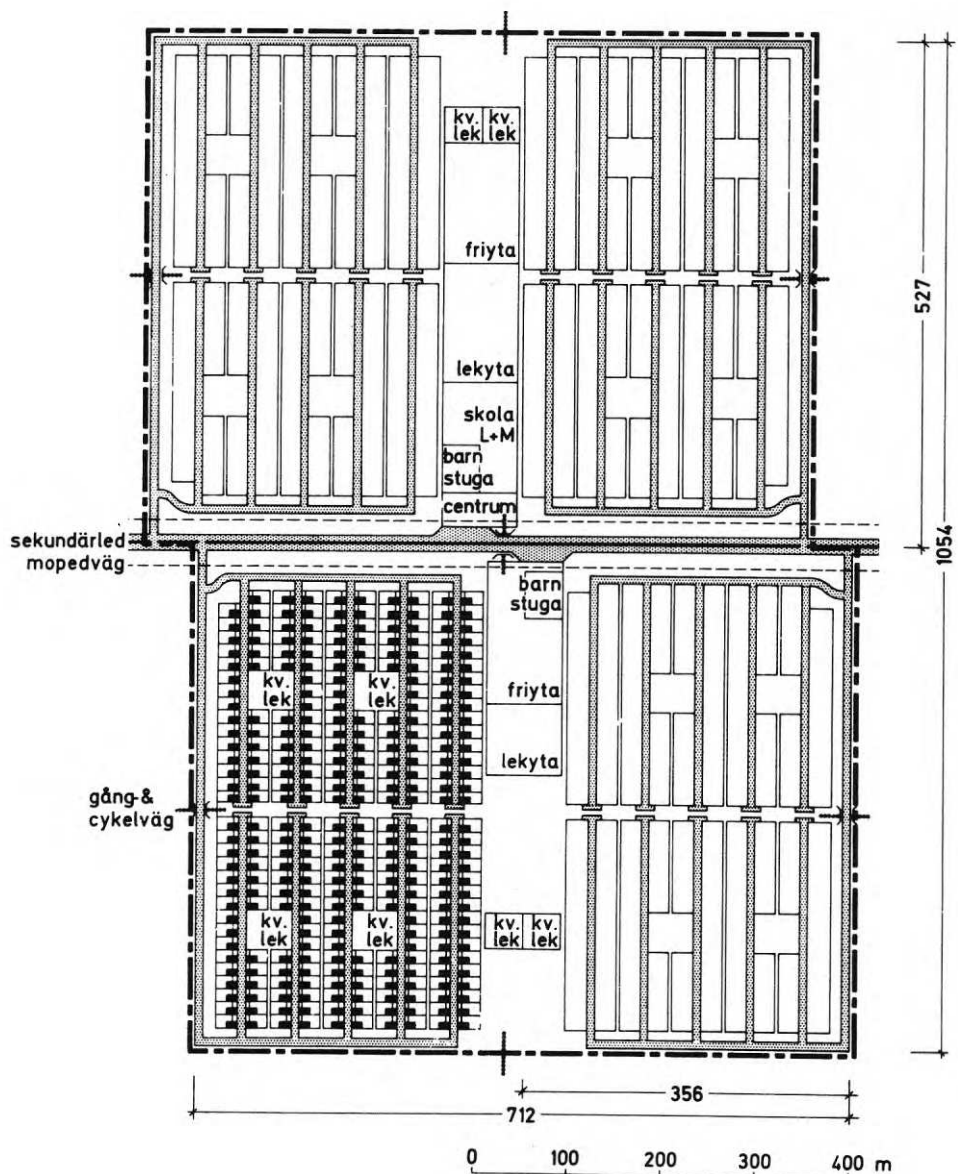
Avgränsningsproblem för uppmätningen uppstår där planelementet inte är entydigt dimensionerat före mönsterkonstruktionen eller då elementet utgör en del av ett sammanhängande system.

Grannskapsenheten är för beräkningarna avgränsad enligt principen: gränserna går mitt i matarledningarna som går vinkelrätt mot sekundärleden och i yttre gränsen av angivna ytelement.



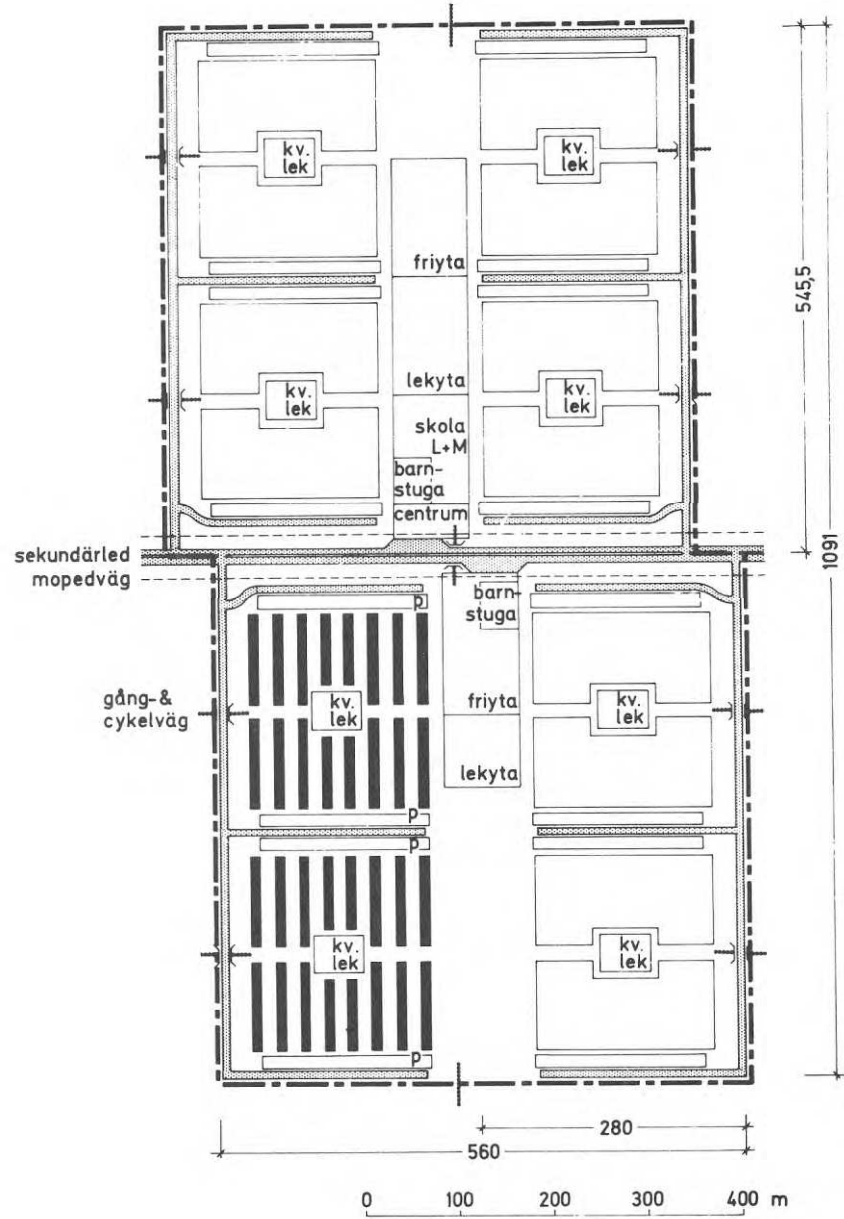
An- tal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal · m ³ m ²				Längd m				Bredd m			
	G ₀	G ₁	G ₃	G ₅	A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
1176	1065	1090	1165	1260	1255	1320	1505	1755	1095	1125	1200	1300	1145	1175	1225	1355

FIG. 5. Grannskapsmönster. Envånings villor V I.



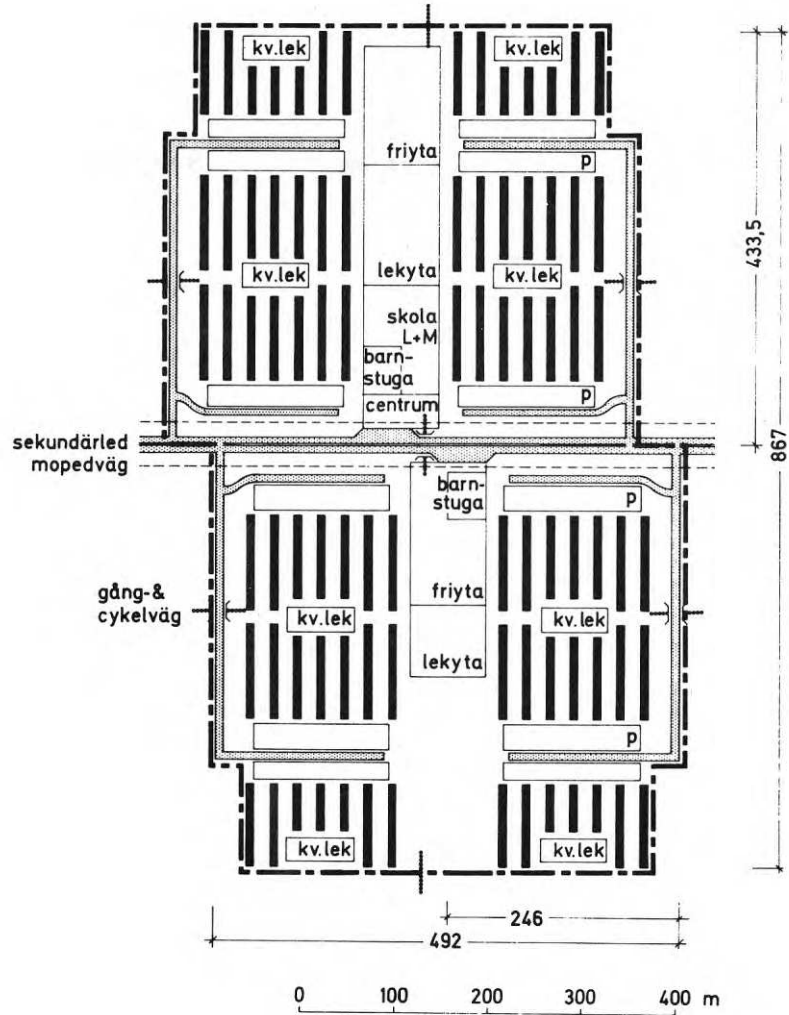
Antal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal $\cdot 10^3 \text{ m}^2$				Längd m				Bredd m			
	G_0	G_1	G_3	G_5	A_0	A_1	A_3	A_5	L_0	L_1	L_3	L_5	B_0	B_1	B_3	B_5
1180	830	850	910	985	750	790	900	1050	710	730	780	840	1055	1080	1155	1250

FIG. 6. Grannskapsmönster. Envånings kedjehus K I.



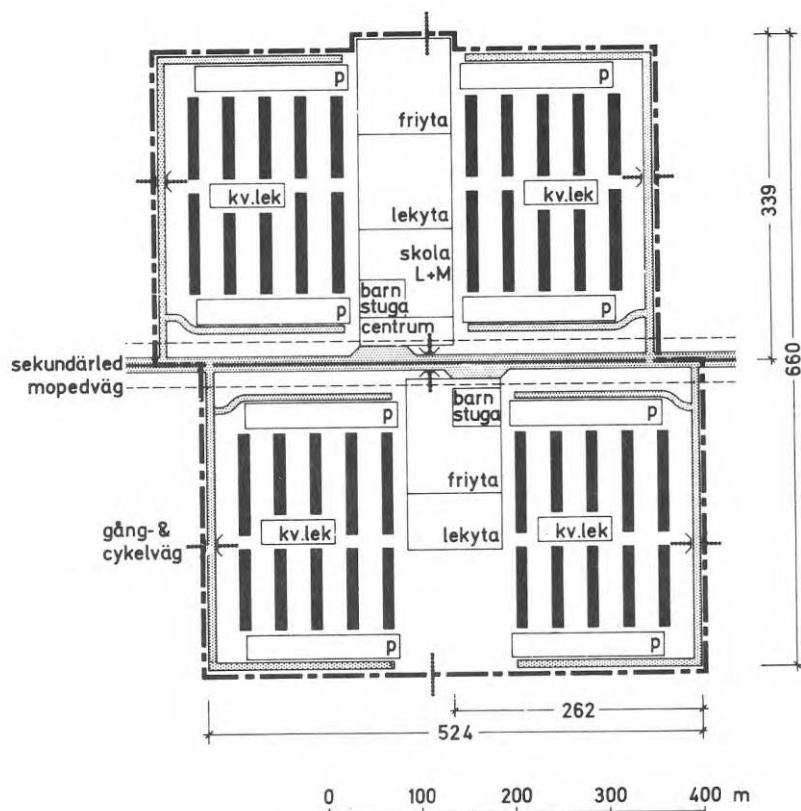
Antal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal · 10 ³ m ²				Längd m				Bredd m			
	G ₀	G ₁	G ₃	G ₅	A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
1200	765	785	840	905	625	655	750	875	560	575	615	665	1090	1115	1195	1290

FIG. 7. Grannskapsmönster. Envånings radhus R I.



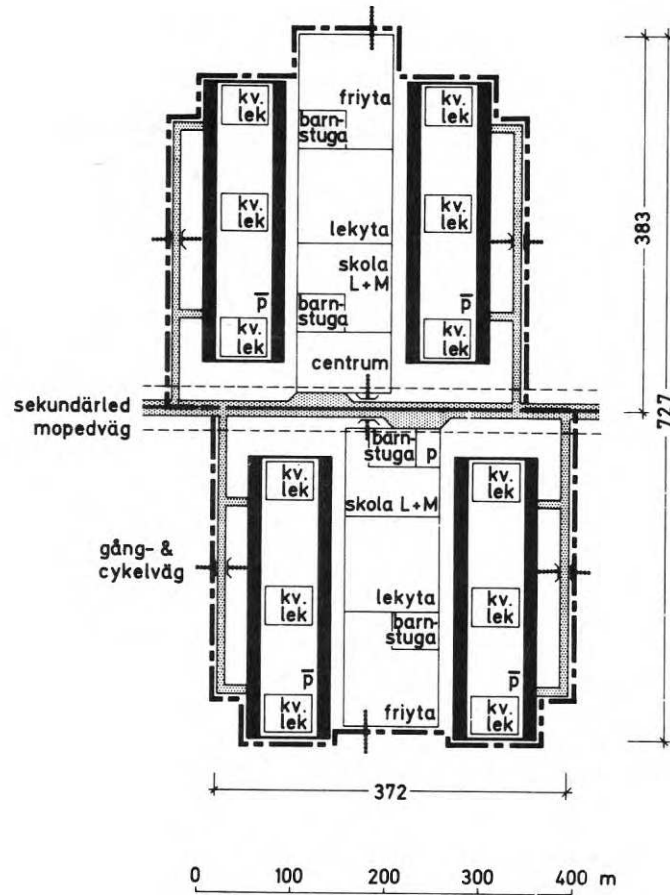
Antal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal $\cdot 10^3 \text{ m}^2$				Längd m				Bredd m			
	G_0	G_1	G_3	G_5	A_0	A_1	A_3	A_5	L_0	L_1	L_3	L_5	B_0	B_1	B_3	B_5
1199	650	665	710	770	430	450	515	600	490	500	535	580	875	895	960	1035

FIG. 8. Grannskapsmönster. Tvåvånings radhus R II.



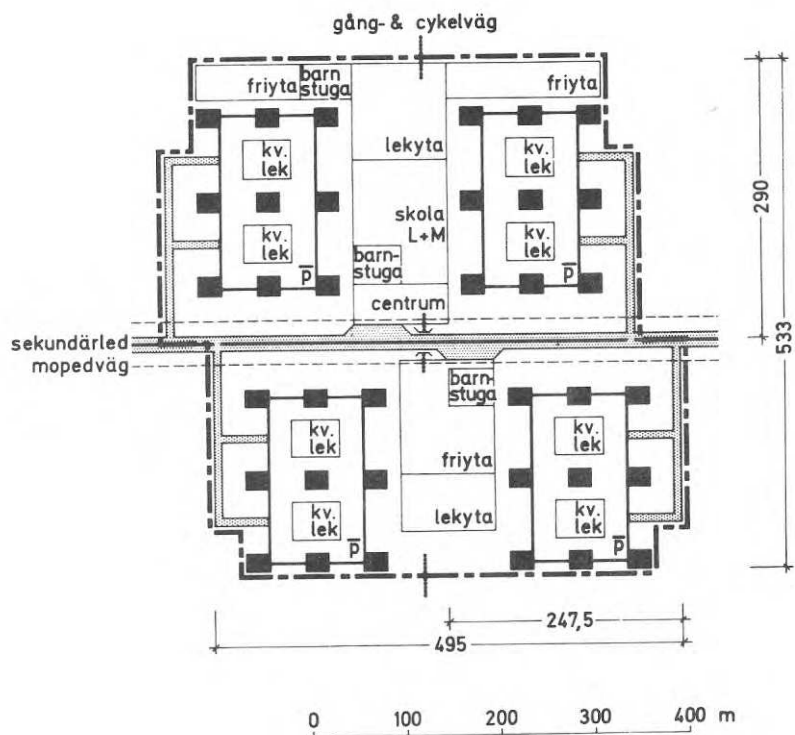
Antal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal $\cdot 10^3 \text{ m}^2$				Längd m				Bredd m			
	G_0	G_1	G_3	G_5	A_0	A_1	A_3	A_5	L_0	L_1	L_3	L_5	B_0	B_1	B_3	B_5
1183	505	520	540	575	345	365	395	450	525	540	565	600	660	675	710	750

FIG. 9. Grannskapsmönster. Trevånings lamellhus L III.



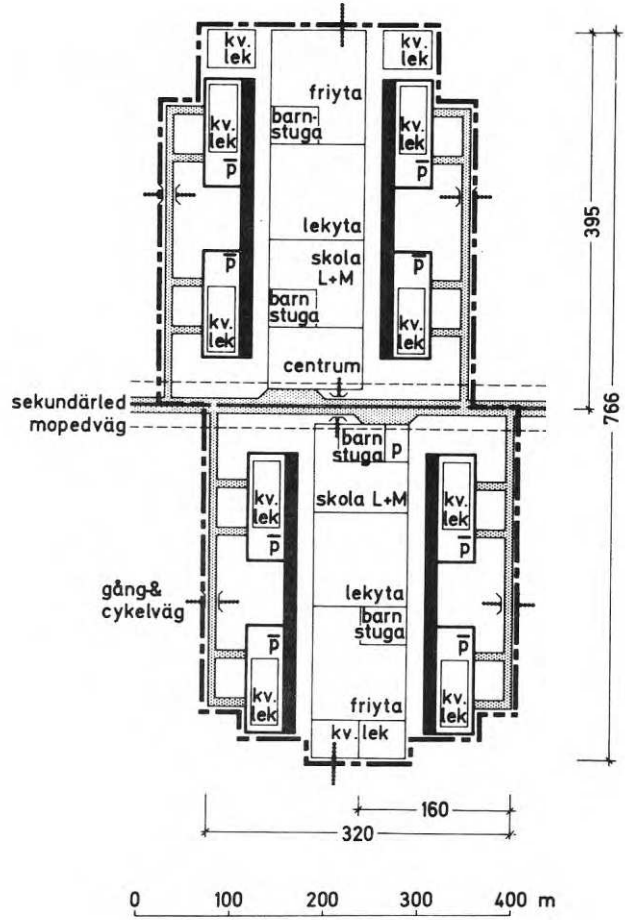
Antal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal $\cdot 10^3 \text{ m}^2$				Längd m				Bredd m			
	G_0	G_1	G_3	G_5	A_0	A_1	A_3	A_5	L_0	L_1	L_3	L_5	B_0	B_1	B_3	B_5
2371	495	510	520	545	270	285	300	325	370	380	390	405	725	745	760	795

FIG. 10. Grannskapsmönster. Åttavånings lamellhus L VIII.



Antal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal $\cdot 10^3$ m ²				Längd m				Bredd m			
	G ₀	G ₁	G ₃	G ₅	A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
1810	440	450	460	480	265	280	290	320	495	505	520	555	535	550	560	585

FIG. 11. Grannskapsmönster. Tolvvånings punkthus P XII.



Antal lgh	Max.gångavst. bost.-hpl.				Areal · 10 ³ m ²				Längd m				Bredd m			
	G ₀	G ₁	G ₃	G ₅	A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
2371	425	435	445	465	245	255	265	295	320	330	335	350	765	785	800	840

FIG. 12. Grannskapsmönster. Sextonvånings skivhus S XVI.

4.6.2 Uppmätning av referens-grannskap

Mängderna för de flesta ingående elementen är bestämda via den dimensionering som föregått konstruktionen av grannskapen. Dessa dimensioneringar har kompletterats med detaljstudier. Så har t.ex. parkeringsområdena studerats för att serviceytor i form av körytor, vändplatser och eventuella ramper skall kunna bestämmas. Liknande studier har utförts också för bostadshusens "tomter".

Sådana dimensionerade element varav det finns ett flertal inom grannskapet och vars antal bl.a. styrs med avståndsregler, exempelvis kvarterslekplatser, räknas på ritningarna.

Grannskapets yta och längderna för de olika typerna av gator och ledningar kan man ta fram genom att utnyttja de måttkedjor som finns angivna på ritningarna.

Övrig yta inom grannskapet, dvs. icke specificerade ytor, har betraktats som behandlad naturmark och framräknats genom att man från grannskapsytan, $= A_0$ drar de specificerade ytorna.

4.6.3 Terrängpåslag

Grannskapens utplacering i olika slag av terräng tänkes påverka de uppmätta mängderna. I föreliggande undersökning har detta skett genom att mängderna ges påslag med s.k. terrängkoefficienter.

Generellt gäller att ytor multiplicerade med koefficienten och längder med roten ur koefficienten. Det har dock ansetts att de flesta i grannskapet ingående ytorna är så små att de ej påverkas till sin yta utan möjligen till lokalisering och form samt naturligtvis pris. Hela grannskapets yta påverkas dock. Den ökade differensen mellan denna nya yta och specificerade ytor tänkes utgöra icke behandlad naturmark, = "Impediment", med icke specificerat läge.

Mängderna för ledningar och gator/leder/vägar påverkas alla av roten ur koefficienten.

4.7 Resultat

I detta avsnitt redovisas ett urval resultat, för fullständigare resultatredovisning hänvisas till avsnitt 11.

4.7.1 Jämförelse med ansatta värden

En jämförelse mellan ansatta och resulterande värden på exploateringstal och gångavstånd utfaller sålunda:

Hustyp	Exploateringsstal		Max. gångavstånd (meter)	
	Ansats	Resultat	Ansats	Resultat
VI	0,064	0,064	1 200	1 260
KI	0,110	0,108	1 000	985
RI	0,141	0,134	1 000	905
RII	0,195	0,197	800	770
LIII	0,298	0,293	600	575
LVIII	0,550	0,798	450	545
PXII	0,671	0,634	450	480
SXVI	0,894	0,884	450	465

(Avser terräng λ_5)

Resultaterande exploateringsstal överensstämmer väl med ansatta värden. Gångavstånden visar en viss tendens till att vara större än ansatt längd för de högre husen.

4.7.2 Arealfördelning

Av resultaten framgår (TAB. 2) att arealerna för anlagda ytor inom grannskapet endast i ringa grad påverkas av terrängbeskaffenheten. (+2 % resp. -2 % i förhållande till λ_3).

Arealbehovet varierar däremot avsevärt mellan olika hustyper (+ 120 % resp. -62 % i förhållande till LIII).

Differenserna ligger helt naturligt huvudsakligen på rekreationsytor, dvs. grön- och skönytor av olika slag. Ökningen av dessa relativt billiga ytor har stora konsekvenser på mängden gator och ledningar, vilket kraftigt drar upp kostnaderna. FIG. 13.

4.7.3 Kostnadsfördelning

Olika terrängtyper har en kraftig inverkan på investeringsbelopp och årskostnader. Variationen rör sig mellan -11 % och +33 % respektive -8 % och +22 % i förhållande till λ_3 . I dessa jämförelser ingår ej kostnader för bostadshuset. Bostaden är på kostnadssidan den helt dominerande posten.

De absoluta differenserna mellan hustyperna är när det gäller bostaden stora. De relativa differenserna är däremot störst vid de så kallade rörliga aktiviteterna, rekreation, trafik och teknisk service, samt beroende på det kostnadssprång som finns mellan markparkering och däckparkering, även terminaler. FIG. 14-15.

4.7.4 Regressionsanalys

Resultaten av beräkningarna har studerats med hjälp av regressionsanalys.

Ekvationerna ger god prediktion, små residualer, för de i undersökningen ingående värdena. Det torde dock inte vara tillrådligt att överföra ekvationerna till praktiskt planeringsarbete utan

TAB. 2. Grannskapsenhetens arealbehov och kostnadsutfall, prisår 1967, kalkylräntefot 5,5 %.

Terräng- typ	Hustyp	Arealbehov (anlagda ytor) m ² /lgh		Investerings- belopp kr/lgh		Årskostnad (Y ₂) kr/lgh, år	
		abs.belopp	%	abs.belopp	%	abs.belopp	%
Lätt λ_1	V I	1.039	+275	133.200	+31	10.910	+24
	K I	618	+123	123.700	+22	9.750	+11
	R I	488	+ 76	117.200	+15	8.950	+ 2
	R II	341	+ 23	99.700	- 2	7.840	-11
	L III	274	- 1	99.000	- 3	8.620	- 2
	L VIII	107	- 61	101.300	0	8.640	- 2
	P XII	135	- 51	101.500	0	8.810	0
	S XVI	97	- 65	99.800	- 2	8.770	0
Medel- svår λ_2	V I	1.045	+277	138.400	+36	11.240	+28
	K I	622	+125	127.500	+25	9.990	+14
	R I	490	+ 77	120.300	+18	9.170	+ 4
	R II	343	+ 24	102.300	0	8.020	- 9
	L III	276	0	100.800	- 1	8.740	- 1
	L VIII	107	- 61	103.800	+ 2	8.800	0
	P XII	135	- 51	103.500	+ 2	8.930	+ 2
	S XVI	97	- 65	101.700	0	8.890	+ 1
Medel- svår λ_3	V I	1.056	+281	140.600	+38	11.400	+30
	K I	629	+127	128.800	+27	10.090	+15
	R I	494	+ 78	122.500	+20	9.300	+ 6
	R II	345	+ 25	103.600	+ 2	8.090	- 8
	L III	277	0	101.800	0	8.790	0
	L VIII	107	- 61	102.300	0	8.700	- 1
	P XII	136	- 51	102.400	+ 1	8.860	+ 1
	S XVI	97	- 65	100.600	- 1	8.810	0
Medel- svår λ_4	V I	1.066	+285	152.400	+50	12.120	+38
	K I	636	+130	137.400	+35	10.610	+21
	R I	498	+ 80	130.400	+28	9.920	+13
	R II	348	+ 26	110.000	+ 8	8.620	- 2
	L III	278	0	106.700	+ 5	9.200	+ 5
	L VIII	107	- 61	106.300	+ 4	9.200	+ 5
	P XII	136	- 51	105.900	+ 4	9.390	+ 7
	S XVI	97	- 65	103.600	+ 2	9.290	+ 6
Svår λ_5	V I	1.076	+288	163.700	+61	12.840	+46
	K I	643	+132	144.300	+42	11.060	+26
	R I	502	+ 81	137.700	+35	10.270	+17
	R II	350	+ 26	115.000	+13	8.810	0
	L III	281	+ 1	110.900	+ 9	9.350	+ 6
	L VIII	108	- 61	106.400	+ 5	8.940	+ 2
	P XII	136	- 51	106.100	+ 4	9.080	+ 3
	S XVI	98	- 65	103.900	+ 2	9.010	+ 3

TAB. 3. Areal- och investeringsfördelning inom grannskapet vid medelsvår terräng λ_3 .

		Hustyp							
		V	K	R I	R II	L III	L VIII	P XII	S XVI
Exploateringsstal		0,074	0,125	0,156	0,230	0,331	0,871	0,692	0,962
Antal lgh/grsk		1.176	1.180	1.200	1.199	1.183	2.371	1.810	2.371
Arealfördelning									
m ² markyta/lgh									
Bostaden	00	100,1	100,1	100,1	54,7	37,0	13,9	9,3	6,9
Handel	02	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Övr.verks. A	03	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Utbildn.	05	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
Rekreation	06	656,5	311,0	246,1	181,1	135,7	35,7	58,7	44,1
Trafik	07	252,6	171,8	99,2	62,7	58,3	11,5	14,7	13,0
Terminaler	08	30,5	30,5	33,1	34,0	30,1	30,0	37,1	17,2
Summa anlagda ytor		1056	629	494	345	277	107	136	97,2
Därtill icke anlagda ytor		224	133	161	106	58	18	25	17
Investeringsfördelning									
10 ³ kr/lgh									
Bostaden	00	102,9	102,9	98,2	85,1	87,3	83,8	80,7	80,7
Handel	02	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Övr.verks.	03	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Utbildn.	05	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Rekreation	06	8,7	4,6	2,9	2,4	2,5	1,1	1,4	1,0
Trafik	07	10,0	6,9	4,1	2,6	2,4	0,6	0,6	0,6
Terminaler	08	1,3	1,3	1,4	1,3	1,3	11,5	14,2	13,1
Tekn.service	09	13,6	9,1	11,8	8,1	4,3	1,4	1,5	1,2
Summa		140,6	128,8	122,5	103,6	101,8	102,3	102,4	100,6
Summa exkl.	00	37,7	25,9	24,3	18,5	14,5	18,5	21,7	19,9
Årskostnad(i=5,5)									
10 ³ kr/lgh,år									
Summa		11,40	10,09	9,30	8,09	8,79	8,70	8,86	8,81
Summa exkl.	00	3,99	2,68	2,27	1,74	1,45	1,45	1,68	1,52

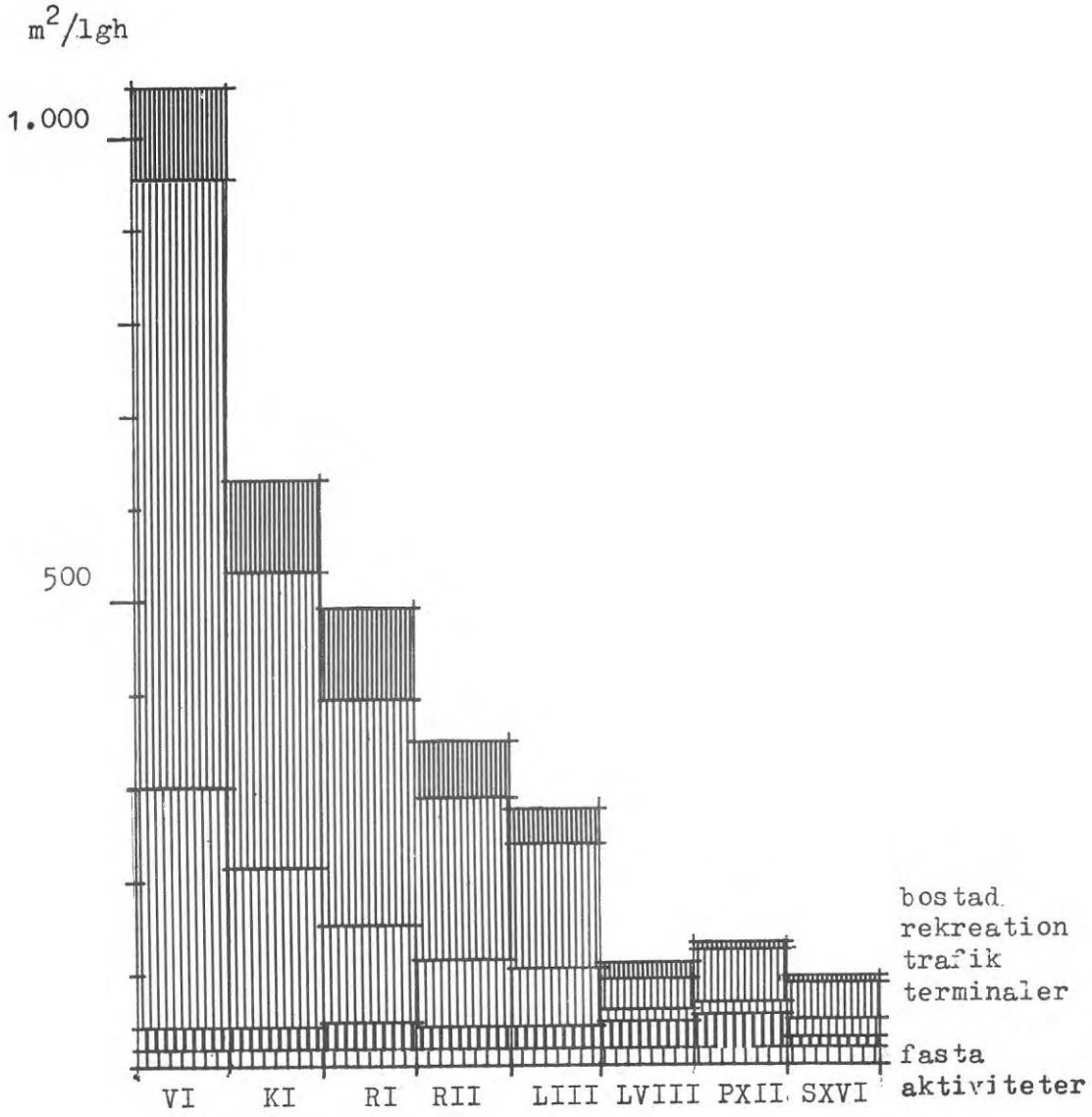


FIG. 13. Arealbehov, grannskap, m^2 mark/lgh.

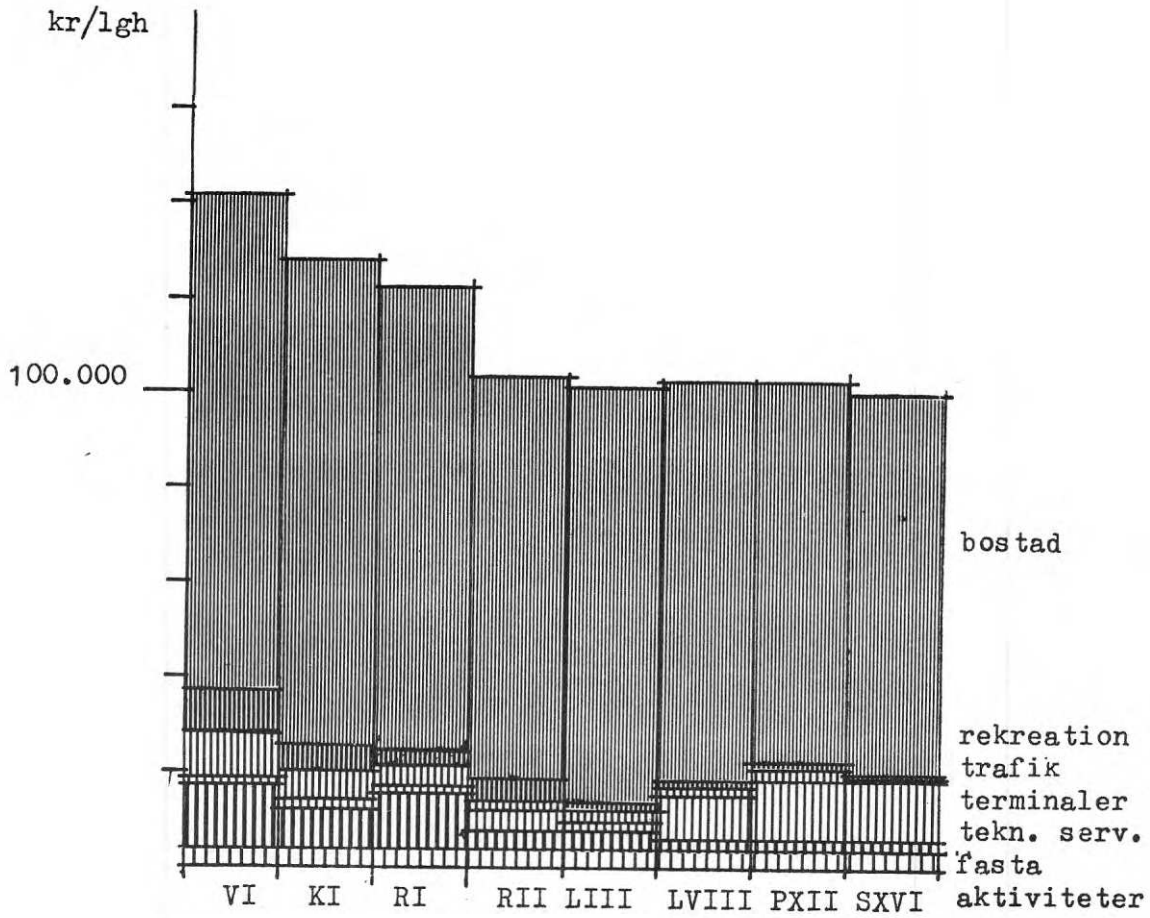


FIG. 14. Investeringsbelopp, grannskap, kr/lgh.

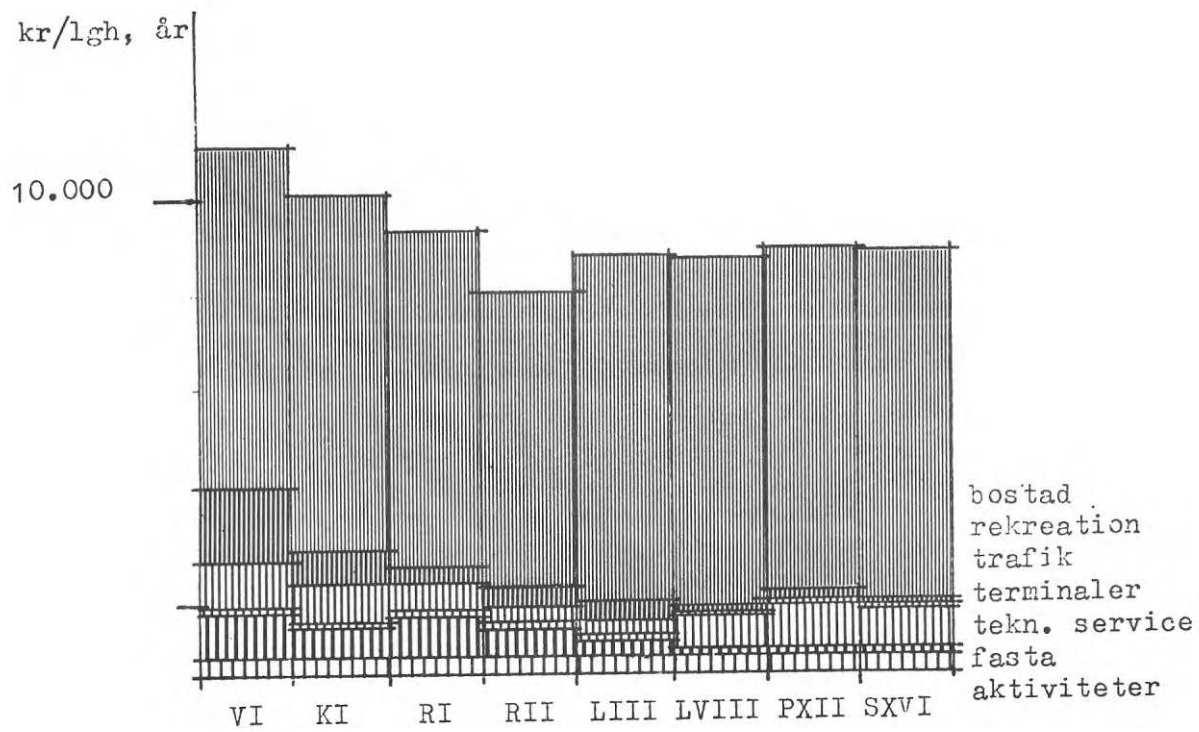


FIG. 15. Årskostnad, grannskap, kr/lgh, år, 5,5 % räntefot.

vidare tester, bl.a. med tanke på att analysen baseras endast på åtta punkter och att materialet ensidigt utgörs av SCAPEs grannskapsplaner, dess priser etc. FIG. 72-73.

4.8 Kommentarer

Grannskapsenheterens primära uppgift har varit att ingå som moduler vid konstruktion av tätortsmönster. Denna uppgift är genomförd inom undersökningens ram. Dock har en viss stelhet i trafikmatningen av grannskapen ibland gjort modulerna något otympliga vid appliceringen på tätortsmönstren. Detta har särskilt varit fallet i rutnätsstäderna.

Den sekundära uppgiften har varit att på grannskapsnivån visa på sammanhang och ge överblick. Uppmätta mängder och beräknade kostnader har givit riklig information om storleksordning och fördelning på olika poster. Endast "hustyp" har ingått som oberoende variabel och beräknats i åtta steg. Variabler som t.ex. trafikmatning och form har ej behandlats. Resultaten har därför begränsad allmängiltighet. Man skall också komma ihåg att resultaten bör ses som relationer och inte som absoluta värden.

Ett av leden i projektet har varit att arbeta fram klassifikationer av stadsbyggnadselementen. Värdet av detta märktes på ett tidigt stadium då lätta omformningar av SCAPEs klassifikationer dök upp inom andra forskningsprojekt. Vi tror också att den använda begreppsapparaten många gånger underlättat diskussionen kring de här behandlade frågorna.

Resultaten har i liten utsträckning prövats mot empiriskt material. Sådant material skulle för att kunna belägga resultaten behöva vara så omfattande att det förmodligen vore lättare att bygga prognosinstrument på det empiriska materialet än på SCAPEs resultat.

De konstruerade mönstrens representativitet för aktuell planering har prövats genom jämförelse med 20 bostadsområden, uppförda under 1960-talet. Av studien framgår att för 15 planer av 20 ligger arealbehovet inom $\pm 15\%$ avvikelse från Scape-planerna. Vi drar den slutsatsen att våra teoretiska grannskapsmönster är utformade efter dagens standard.

Slutligen bör påpekas att tyngdpunkten här lagts på att försöka beskriva en ansats till formaliserat förfarande vid konstruktion av grannskap/bostadsområden. Strävan har hela tiden varit att utforma grannskapen enligt samma typmönster, där skillnader endast skulle betingas av variabeln "hustyp". Övriga planvariabler har vi försökt hålla under kontroll genom att ge dem konstant värde eller genom att koppla dem till styrregler. Små förändringar av en styrregel kan emellertid ha stora effekter. Vi anar att det finns en stor fond av kunskap om metoder för konstruktion av fysiska planer. Befintlig kunskap utnyttjas dock i ringa utsträckning varför det torde vara angeläget att disciplinen "design methods" stöds i planeringsforskningen och erfarenheter förmedlas till planerare.

(Bearbetning av: Slutrapport etapp II bilaga 3).

5 TÄTORTER

5.1 Definition

Tätorten är i undersökningen definierad genom ett planmönster i skala 1:20 000 som anger bostadsområdets, centras, arbetsplatsers och övriga verksamheters inbördes lägen och storlek.

5.2 Avsikt, omfattning, arbetsgång

Tätortsplanerna definierar kalkylföremålen (städerna) och bildar underlag för bestämning av mängder. Vissa mängder mäts direkt från tätortsplanen (t.ex. totala arealbehovet) medan prissatta planberoende mängder erhålls via specialritningar (nät för vatten, avlopp, el-försörjning, telefon, värme och trafikleder) efter justering med hänsyn till terräng.

Tätortsplanerna har således använts dels för att utgöra underlag till specialritningar, dels för att skapa varierande tätorter där en serie kvalitetsvariabler hållits konstanta eller varierats under kontroll.

Icke planberoende s.k. fasta mängder såsom lokalytor för tätortsanläggningar och tillhörande markytor erhålls enl. 5.3.8. Indelningen i planberoende och icke planberoende element har gjorts för att skillnader i investeringar för olika planer ej skall diffuseras av stora fasta poster.

Planfaktorer är hustyp, tätortsform, tätortsstorlek och terräng. Genom att kombinera 3 tätortsstorlekar och 3 tätortsformer har 9 huvudsakliga plantyper erhållits. I kombination med 8 hustyper skapas 72 möjliga varianter som kombinerat med 5 terrängtyper ger totalt 360 tätortsvarianter. Av dessa har 210 beräknats. Variationsantalet begränsningen har vidtagits i 25 000 och 225 000-invånarstäder.

Ett syntesarbete av detta slag där styrregler endast delvis kan formaliseras måste gå via ett flertal preliminära konstruktioner (skisser). En idealiserad arbetsgång vid konstruktion av tätortsmönster illustreras i FIG. 16.

5.3 Styrregler

Med styrregler avses tillämpade regler för planframställandet. Två grupper av regler kan urskiljas: dimensioneringsregler och lokaliseringsregler. Exempel på de förra är regler för fastställande av lokalytor och dimensionering av avloppsnät. Till lokaliseringsregler hör bl.a. placering av centra och arbetsplatser i förhållande till bostäder.

5.3.1 Grannskapet som modul

De enligt 4. fixerade grannskapen utgör moduler vid konstruktionen av tätortsmönster. Bostäder representeras sålunda av hela grannskap med bestämt innehåll, bestämda mått och bestämda trafikmatningspunkter. I en viss stad ingår vidare uteslutande en viss grannskapstyp (innehållande en enda hustyp).

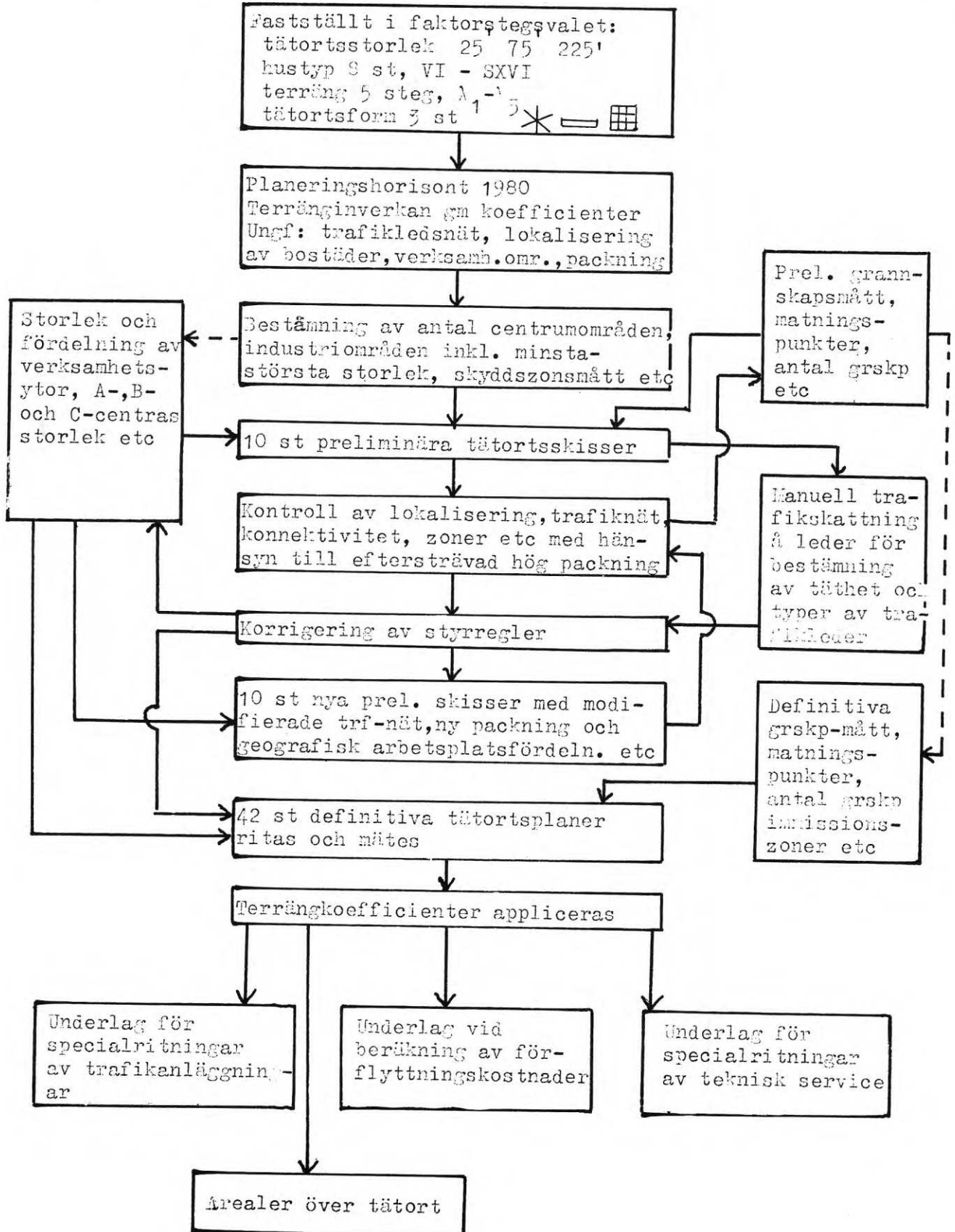


FIG. 16. Arbetsgång vid konstruktion av tätortsmönster.

5.3.2 Packning

Grannskap, industriområden och övriga områden har placerats så tätt som möjligt så långt in mot tätortens mitt som möjligt med hänsyn till den ansatta tätortsformen och utan att underskrida ansatta immissionszonmått eller störa den regelbundna organisationen av områdestyper och trafikledsnät. Ju mera koncentrerad bebyggelsen är mot stadens centrum och ju mindre ytor mellan olika områden som förblir outnyttjade desto högre packningsgrad har staden.

Packningsgraden är ett kompletterande mått till tätortsexploateringstalet. Sett över en viss yta uttrycker ju exploateringstalet endast genomsnittstätheten inte täthetens fördelning inom området. I FIG. 17 är exploateringstalet detsamma för de tre exemplen men den centrumriktade packningsgraden ökar åt höger.

I planarbetet har packningsgraden beaktats främst med hänsyn till inverkan på förflyttningskostnaderna och dimensionering och utsträckning av olika nät eftersom förbindelserna dels är en förutsättning för en sammanhängande funktionell yta (en stad), dels kostnaderna för förbindelserna uppfattas som de med planen mest rörliga kostnaderna.

5.3.3 Trafiksystem

Trafikanläggningarna behandlas utförligt i avsnitt 6. Här behandlas trafikledsnätet endast med hänsyn till dess allmänna inverkan på tätorternas utformning.

SCAFTs "Riktlinjer för stadsplanering med hänsyn till trafiksäkerhet" har tillämpats. Riktlinjerna har styrt korsningsavstånd, avkörningszonernas bredd, graden av trafikens separering och differentiering samt längden på gator och leder.

Det har vid plansyntesen visat sig att rekommendationerna inverkat som restriktioner för orientering och sammanpackning av olika områdestyper. Denna inverkan är emellertid långtifrån en entydig effekt av riktlinjernas rekommendationer utan en effekt som framför allt uppkommer då reglerna tillämpas tillsammans med fixerade ytmoduler (storlek och form) och då leder som regel endast ritas raka.

Dessa restriktioner har inte betraktats som särskilt besvärande utan har setts som exempel på i verkligheten befintliga hinder vad gäller att etablera regelbundna ostörda stadsstrukturer.

I ett inledande skede av etappen avsåg vi att studera även sådana tätortsalternativ där en väsentlig del av transportererna inom staden ombesörjdes med banbundna trafikmedel. Tätortsmönstren hade i så fall modifierats till bannätet. Antalet tätorter att beräkna bedömdes bli för stort varför denna ursprungliga avsikt övergavs.

5.3.4 Områdestyper

Vid planframställandet har följande områdestyper ingått:

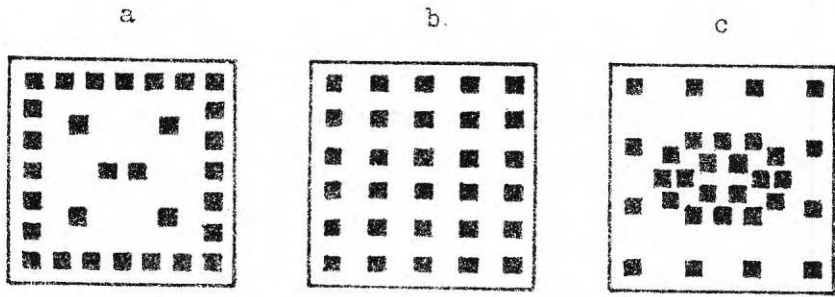


FIG. 17. Packning.

Grannskap (bostadsområden)
 A-centrum (med urvalsvaruhandel)
 B-centra (med urvalsvaruhandel)
 C-centra (utan urvalsvaruhandel)
 Industriområden
 Sjukhus - högre utbildningsområde
 Skolorområden
 Byggarbetsplatser
 Immissionszoner
 Trafikytor
 Restytor.

A-centrum innehåller den övervägande delen av de kontaktkrävande verksamheterna och är lokaliserat i stadens geografiska mitt.

B-centra finns ej i 25'-invånarstäder medan tätorter med 75'-invånare har två och 225'-städerna fyra stycken.

B-centra övertar i de större städerna en del av A-centrums verksamheter och bidrar därmed till att närmareföra servicefunktionerna till individer i form av väl sorterade större butiker o.d. och exempelvis till industriföretag i form av gemensamma kontorskomplex osv.

C-centra representerar smärre centrumsanläggningar med ett utvidgat dagligvarusortiment, viss hotell- och restaurantverksamhet i anslutning till industriområden.

Industriområden innehåller tillverkningsindustrier men även transportterminaler, partihandelslager etc. Lokalytorna och anställda har schablonmässigt fördelats enligt varje områdes yta.

Sjukhusområdet ligger avskilt i närheten av A-centrum.

Högre undervisningsområde (universitetsområde) ligger i anslutning till sjukhusområdet (finns endast i 225'-invånarstäder).

Immissionszoner. Buller- och andra skyddszoner har tillämpats med följande värden:

Grannskap	- industri	100 m
Grannskap	- sekundärled	25-75 m
Grannskap	- primärled	200 m
Grannskap	- grannskap	100 m
Industriområde	- primärled	100 m
Industriområde	- sekundärled	25 m
Skola	- primärled	150 m
Skola	- sekundärled	50 m

Trafikytorna behandlas utförligt i avsnitt 6.

Restytor utgörs förutom av buller- och skyddszoner av överblivna ytor mellan de fixerade grannskapsmodulerna, mellan grannskap och leder etc.

5.3.5 Arbetsplatser

Vid lokaliseringen har eftersträvat att fördela arbetsplatserna jämnt över tätorten.

Tillverkningsindustrin har inte koncentrerats till ett område utan delats upp i flera industriområden vars storlek och antal växlar med stadens storlek.

Detaljhandeln har fördelats på huvudcentrum (A-centrum), andra-rangscentra (B-centra) och beträffande dagligvaror även till C-centra och grannskapscentra. Så kallad trafikledsorienterad handel har lokaliserats till de av andra aktiviteter bestämda bullerzonerna kring primära leder.

Partihandelns lokaler och lokaler för transporttjänster har i stor utsträckning förlagts till industriområden. En viss del av industrins anställda, framför allt kontorsarbetande, har placerats i A- och B-centra.

Förvaltning, privata tjänster, s.k. kulturlokaler och liknande har till större delen förlagts till A-centrum och i viss mån till B-centra, där sådana finns.

Undervisningslokaler återfinns i grannskapen (låg- och mellan-stadium), i anslutning till servicecentra eller fristående (hög-stadium). Cirka 12 000 invånare har beräknats utgöra befolkningsunderlag för en högstadieskola. Gymnasierna (35 000 - 40 000 invånare) har placerats i anslutning till större centra för att möjliggöra dubbelutnyttjande av såväl lokaler som t.ex. parke-ringsplatser.

Sjukvårdsanläggningar har i huvudsak samlats till ett centralt område vilket delas med högskolor i de största städerna.

Den ungefärliga fördelningen av verksamheterna på olika centra och specialområden kan utläsas av följande sysselsättningstablåer:

Sysselsättningsfördelning. Stadsstorlek 23 700, bandstad, kedje-hus, inv/grannskap 2 960, sysselsatta 10 890 - 10 190 = 700 in-pendlare.

Område	Antal	Handel	Industri	Övrigt	Summa/omr.	Summa
A	1	1 257	159	2 386	3 802	3 802
B	1	-	-	335	335	335
C	4	33	1 258	76	1 367	5 468
D	2	-	-	50	50	100
X	8	16	11	65	92	736
Y	2	-	224	-	224	448
Summa/aktivitet		1 557	5 769	3 645	Summa	10 890

Sysselsättningsfördelning. Stadsstorlek 71 000 invånare, bandstad, kedjehus, inv/grannskap 2 960, sysselsatta 32 660 varav 2 130 inpenlare.

Område	Antal	Handel	Industri	Övrigt	Summa/omr.	Summa
A	1	2 350	320	5 270	7 940	7 940
B	1	-	-	1 040	1 040	1 040
C	12	40	1 250	65	1 355	16 260
D	2	-	-	35	35	70
G	2	750	70	855	1 675	3 350
I	2	50	-	175	225	450
X	24	16	11	65	92	2 208
Y	2	-	670	-	670	1 340
Summa/aktivitet		4 814	17 064	10 782	Summa	32 660

Sysselsättningsfördelning. Stadsstorlek 225 000 invånare, bandstad, kedjehus, inv/grannskap, sysselsatta 103 590 varav 6 840 inpenlare.

Område	Antal	Handel	Industri	Övrigt	Summa/omr.	Summa
A	1	7 920	722	13 612	22 254	22 254
B	1	-	-	4 600	4 600	4 600
C	36	67	1 123	99	1 289	46 404
D	2	-	-	110	110	220
E	8	-	-	35	35	280
G	4	1 441	156	2 833	4 430	17 720
I	4	105	-	67	172	688
X	76	16	11	67	94	7 160
Y	2	-	2 130	-	2 130	4 260
Summa/aktivitet		17 732	46 870	38 984	Summa	103 586

A = huvudcentrum (A-centrum)
 B = sjukhus och högre undervisning
 C = industriområde
 D = skolor
 E = skolor
 G = större undercentra (B-centrum)
 I = mindre undercentra (C-centrum)
 X = grannskap
 Y = byggarbetsplatser

Ur tablåerna kan utläsas att yrkesverksamhetsgraden för nattbefolkningen är konstant (43 %), att näringsstrukturen varierar något med stadsstorleken, att inpendlingen utgör en konstant procentuell andel av sysselsättningen.

För mängdberäkning av sekundära ytor som parkeringsytor, kommunikationsytor etc. har ett fördelningsschema tillämpats. Sedan de olika lokalytornas storlek beräknats enligt statistiska sammanställningar, generalplaner och särskilda inventeringar (enligt översiktsschemat FIG. 18) och dessa ytor fördelats till områdestypen karakteristiska koefficienter. Alla mängder har sedan sammanförts per område och element. TAB. 4.

5.3.6 Parkering

Parkeringsutrymmen i anslutning till bostäder framgår av 4. För övriga områden har parkeringsutrymmen beräknats enligt nedanstående uppställning.

En normalparkeringsplats utgörs av 25 m² (nppl.).

Angivna parkeringsplatstal innesluter i förekommande fall även parkering och uppställning av i verksamheterna använda bilar, besöksparkering och liknande.

<u>Områdestyp</u>	<u>Parkeringsplatstal</u>	<u>Typ</u>
Industriområde:		
Tillverkningsind.	1 nppl/50 m ² lokal vån.yta	markp.
Partihandel	1 nppl/25 m ² lokal vån.yta	markp.
Sjukhusområde	1 nppl/120 m ² lokal vån.yta	markp.
Detaljhandel vid led	1 nppl/30 m ² lokal vån.yta	markp.
Högstadieskola	1 nppl/125 m ² lokal vån.yta	markp.
Gymnasium	1 nppl/40 m ² lokal vån.yta	markp.
Idrottsområde med arenor	1 nppl/3 åskådare	markp.

Av A- respektive B-centras totala parkeringsyta har räknats med att 15 % förläggs i parkeringshus i fyra plan, 30 % i parkeringsdäck om två plan och resten 55 % på mark.

De enligt tablåen erhållna parkeringsytorna har sedan fördelats på de olika verksamheterna vilka enligt elementklassificeringssystemet sammanförs till aktiviteter. TAB. 5.

5.3.7 Verksamhetsytor och verksamhetsområden

I FIG. 18 beskrivs arbetsgången vid bestämning av lokalytor och följdytor i tätorten.

I planerna har centrumområdenas storlek relativt ringa inverkan på den totala tätortsytan.

I t.ex. en stjärnstad om 225 000 invånare med lamellhus i tre våningar byggd i medelsvårt byggbar terräng utgör A-centrums yta ca 2 % av den totala tätortsytan.

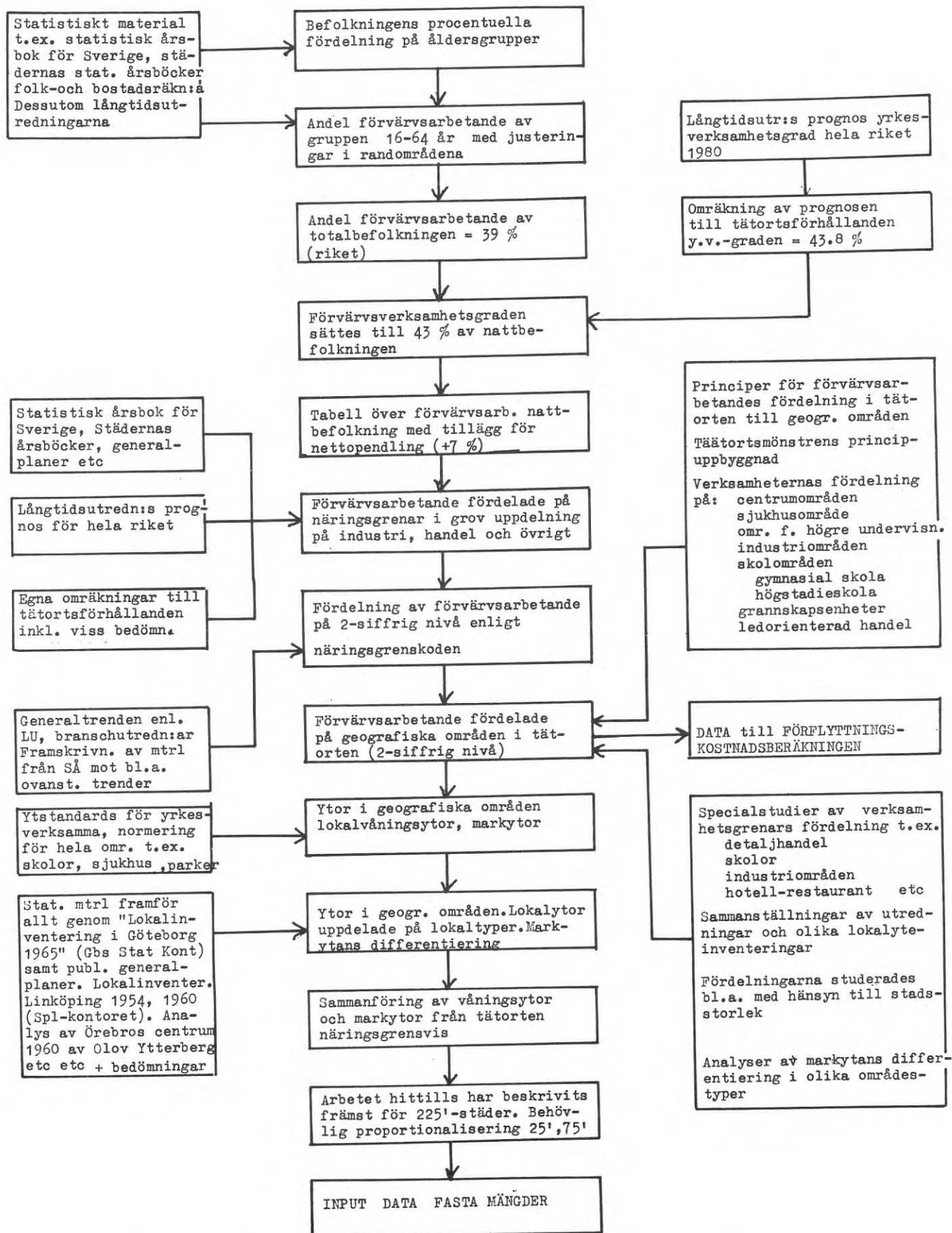


FIG. 18. Arbetsgång vid bestämning av lokalytor och följdytor i tätortsmönster.

Markytor i geografiska områden. Exempel 225'-invånarstäder.

Område/ Verksamhet	Industri m ²	Handel m ²	Utbild- ning m ²	Övriga verksam- heter A m ²	Övriga verksam- heter B m ²	Σ m ²
A-centrum	94 500	501 000	7 000	242 000	300 000	1 144 500
B-centrum	64 000	391 000	598 000	208 000	157 000	1 418 000
C-centrum		42 000		19 500	1 500	63 000
Sjukhus, universomr.			617 500	585 000		1 202 500
Högstadies- skolor			352 000			352 000
Ledorient. handel		251 000				251 000
Industri- områden	9 996 000	747 000		161 000	25 000	10 929 000
	10 154 500	1 932 000	1 574 500	1 215 500	483 500	15 360 000

Den inre strukturen hos centrumområden har som grund ett rutnät-mönster med 100 m kvartersssidor där kvarteren genombryts av extra två mindre gångförbindelser. City domineras av byggnader om sex våningar för kontor, hotell och liknande samt en-, två- och treplansbebyggelse för handel, hantverksmässig industri och likartade verksamheter. Vid sidan om det egentliga city finns ett intensivt utnyttjat område innehållande arenabetonad friluftssportverksamhet samt parker. Gatumark, gångtytor, planteringar och liknande har fördelats efter lokalytorna beträffande friluftsområdet överslagsmässigt efter storleken på den inneslutna ytan.

Fördelningen av mängder mellan t.ex. A-centrum, B-centra och industriområden kan inte anses följa någon odiskutabel fördelningsgrund utan storlek och geografisk fördelning är ansatser som förefaller rimliga.

Vi har behandlat de fasta posterna som om de vore opåverkade av exempelvis tätortens utglesning och riktningsverkan i kommunikationerna men påverkade av tätortens storlek så att den relativa andelen industrisysselsatta schablonmässigt minskat med ökande stadsstorlek och så att handel, tjänster och förvaltning i gengäld ökat.

5.3.8 Mängdredovisning fasta mängder

Sammandrag av lokalytor i tätorten exklusive grannskapslokaliserade ytor.

	Bruttovåningsytor m ² /lgh		
	25' inv.	75' inv.	225' inv.
Tillverkningsindustri	27,37	27,03	22,55
Partihandel livs	,36	,44	,63
Partihandel utom med livs	1,42	1,76	2,50
Detaljhandel dagligvaror	,46	,46	,46
Detaljhandel urvalsvaror	2,78	2,78	2,78
Detaljhandel övriga varor	,79	,97	1,38
Bank och försäkring	,35	,43	,62
Fastighetsförvaltning	,24	,25	,28
Förvaltning	,91	,94	1,07
Post och tele	,34	,35	,40
Sjukvård	3,48	3,48	5,56
Utbildning gymnasium	1,74	1,74	1,74
Högstadieskolor	,85	,85	,85
Högskolor	-	-	1,78
Uppdragsverksamheter	,54	,55	,63
Litterär och konstnärlig verksamhet	,59	,61	,70
Hotell och restaurant	,99	1,19	1,58
Verksamheter i anknytning till transport	,57	,59	,67
Annan offentlig verksamhet	2,17	2,24	2,55
Hygien och diverse	,41	,42	,45
Summa	46,36	47,08	49,18

5.3.9 Ledningssystem

Dimensionering och lokalisering av anläggningar för teknisk service - va-, el-, tele- och värmedistribution behandlas utförligt i avsnitt 8.

5.4 Tätortsform

De tre tätortsformerna bandstad, rutnätstad och stjärnstad har ansatts i studiens inledningsskede. Bland de faktorer som starkast påverkat planernas detaljerade form och inre organisation befinner sig de primära och sekundära trafikledsnätens översiktsutformning samt grannskapens inbördes lägen.

Bandstäderna har konstruerats så att grannskapen ligger uppradade på en linje med mellanliggande serviceområden. Samtliga bandstäder är utförda med en rad grannskap på längsaxeln. De stora städerna (225' invånare) blir i denna utformning mycket lång-

sträckta - upp till ca åtta mil. Om dessa städer utförts med två rader av grannskap skulle en betydande sammanpackning av tätorterna åstadkommas. Industriområdena har placerats i en med grannskapen parallell rad vilket ger korta arbetsresor.

Rutnätstäderna har grannskapen lokaliserade i grupper om 2 - 6 stycken rektangulärt omkring huvudcentrum. Antalet grannskapsenheter i en grupp beror av den s.k. maskvidden i trafikledsnätet och ytterdimensionerna hos ingående grannskap. Maskvidden bestäms av avståndet mellan de fyra primära trafikleder som omsluter grannskapsgruppen. Riktningssverkan i trafikledsnätet blir i rutstäderna svagare än som fallet är i stjärn- och bandstäderna genom att antalet alternativa avsvängningspunkter under en färd mellan två punkter vanligen ökar utan att den resta vägen förlängs. Serviceutbudet torde därför i praktiken komma att lokaliseras i betydande utsträckning till närheten av fyrvägs kors mellan primärleder.

Stjärnstäderna har konstruerats så att grannskapen placerats på radiellt utstrålade armar från centrumområdet i stadernas mitt. Beroende på tätortens storlek växlar antalet armar och ringleder. De senare svarar för tvärförbindelserna i staden. I de större städerna har antalet radiella leder ökat i ytterområdet. Avsikten med denna konstruktion har varit att sammanpacka staden mera än som skulle skett om de ingående trafikbetjänade grannskapen förlagts längre ut på det ursprungliga antalet radialleder. Stjärnformen har genom denna lösning blivit mindre uttalad och i viss mån kommit rutnätsformen närmare. Framför allt minskas den för stjärnstäder utmärkande starka centrumriktningssverkan i trafikledsnätet. Se FIG. 19-28.

5.5 Uppmätning

Mängderna för de flesta ingående elementen är bestämda via den dimensionering som föregått konstruktionen av tätortsmönstren. En rad specialritningar har utgjort underlag för bestämning av vissa element (exv. tekniska serviceanläggningar, trafikanläggningar).

5.5.1 Terrängpåslag

Tätortens inplacering i olika slag av terräng tänkes påverka de uppmätta mängderna, genom påslag med s.k. terrängkoefficienter.

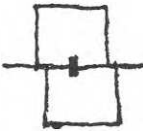






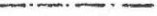
Generellt gäller att ytor multipliceras med koefficienten och längder med roten ur koefficienten.

5.6 Resultat

I detta avsnitt redovisas endast ett urval resultat, för fullständigare resultatredovisning hänvisas till avsnitt 11.

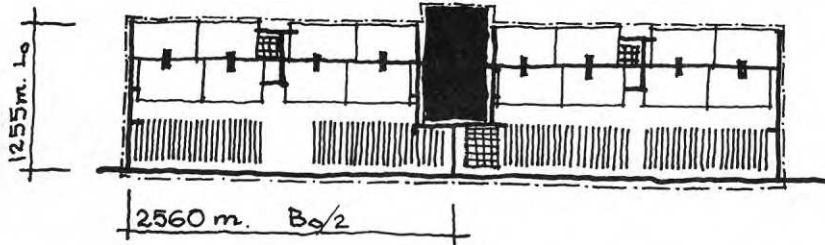
Arealfördelning

Av resultaten framgår (TAB. 6) att arealbehovet för anlagda ytor påverkas starkt av tätheten (exploatering) medan stadsform och stadsstorlek synes ha mindre inverkan.

	Grannskapsenhet
	Centrumområde
	Industriområde
	Område för sjukhus och undervisning
	Primära trafikleder
	Tänkta primära trafikleder
	Sekundära trafikleder
	Tätortsavgränsning

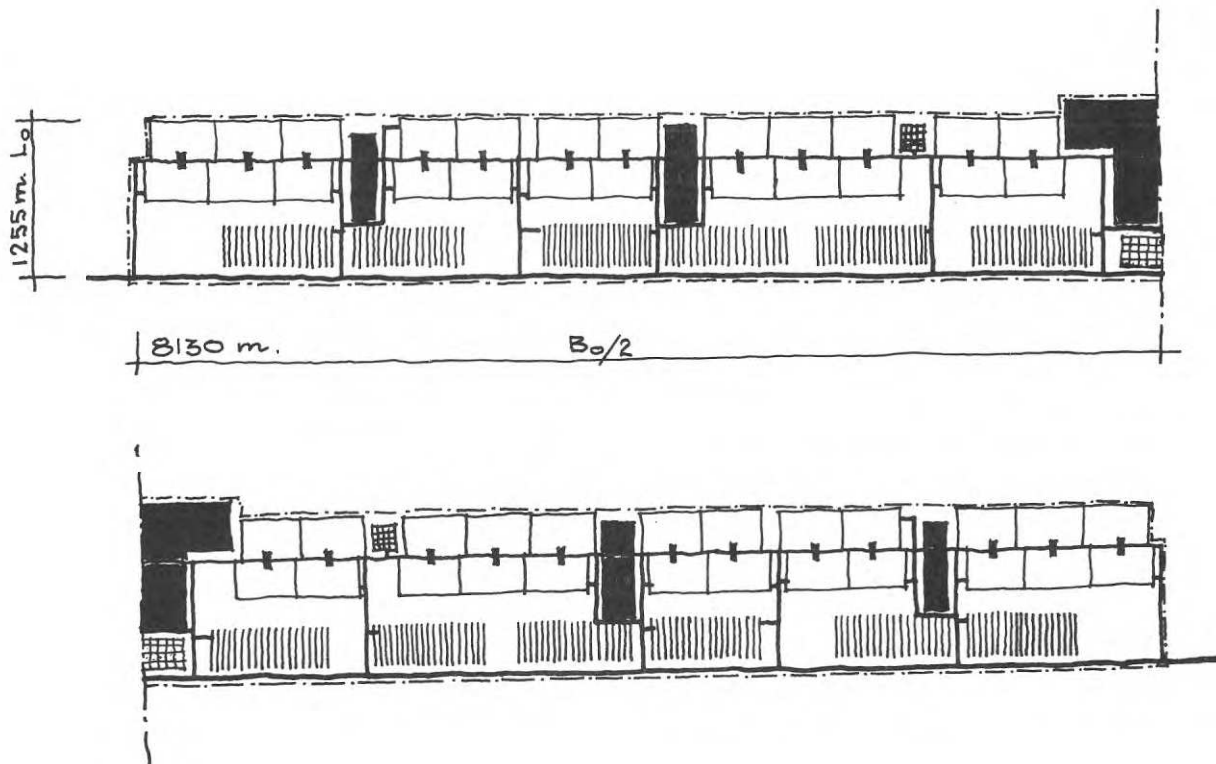
För beräkning av totala markarealen (anlagda ytor+naturmark) har tätorterna avgränsats i anslutning till de ytterst belägna, anlagda markytorna.

FIG. 19. Tätortsmönster. Teckenförklaring.



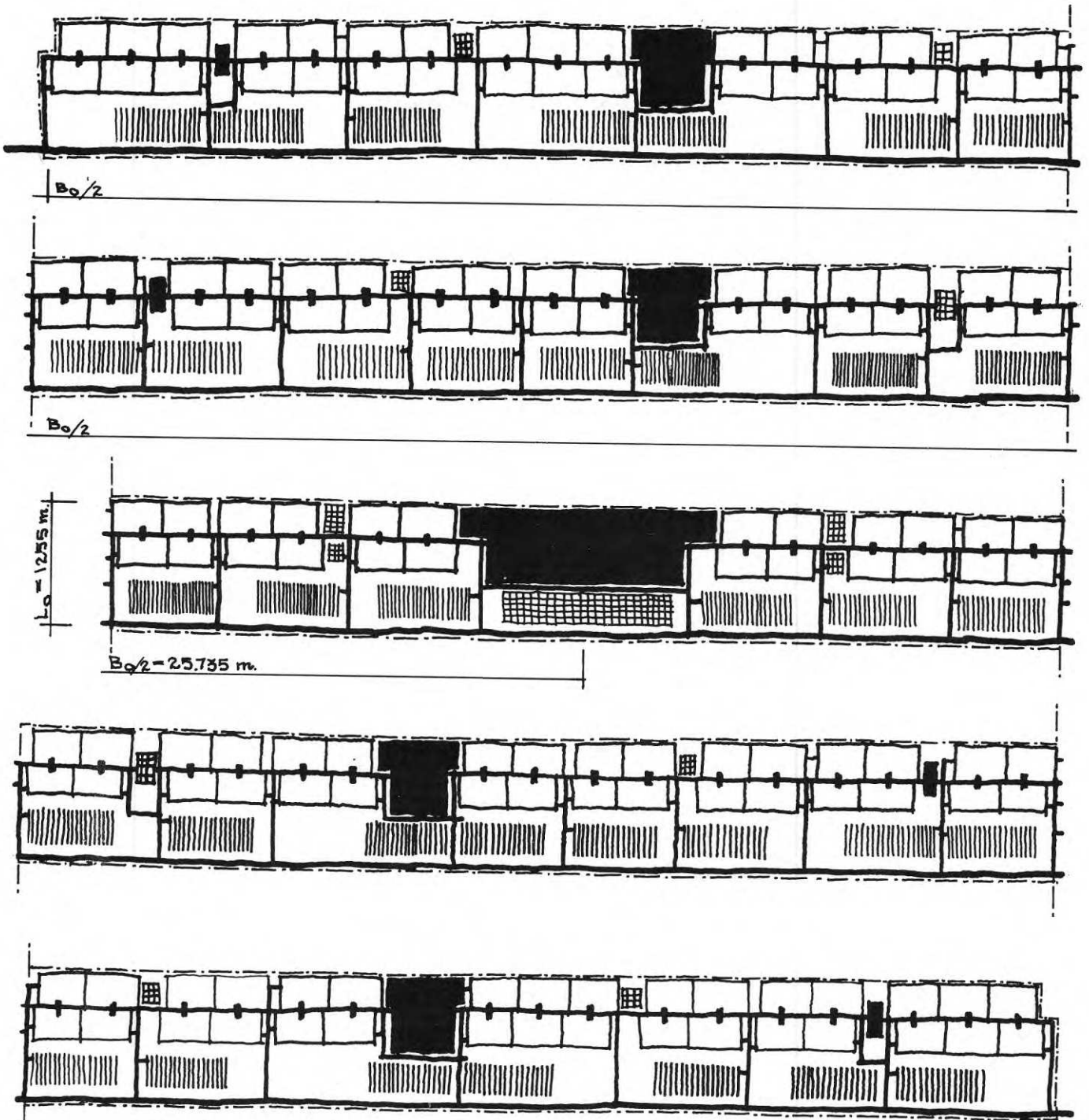
Hustyp	Antal lgh	Areal $\cdot 10^6$ m ²				Längd m.				Bredd m.			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
V I													
K I	9440	10.5	11.0	12.6	14.7	1560	1600	1700	1850	6600	6750	7250	7800
R I													
R II													
L III	9464	6.7	7.1	7.7	8.8	1255	1300	1350	1450	5100	5200	5500	5800
L VIII													
P XII													
S XVI	9484	4.5	4.8	5.0	5.4	2130	2200	2250	2550	2000	2050	2100	2200

FIG. 20. Tätortsmönster. Bandstad 25 000 inv. Hustyp L III.



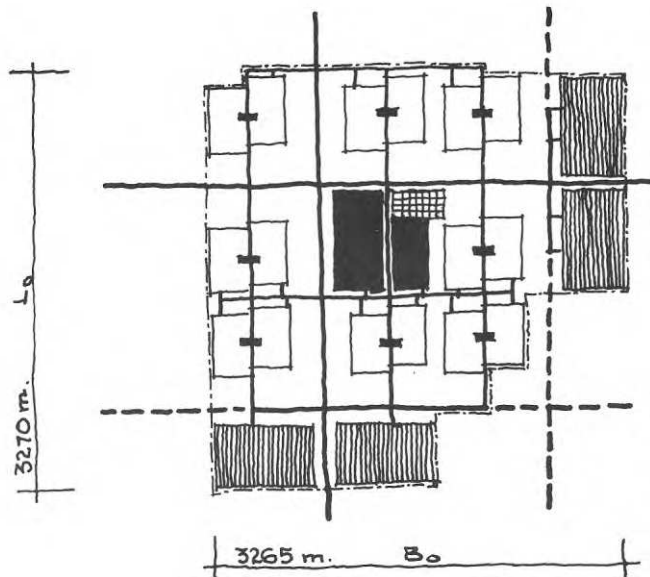
Hustyp	Antal lgh	Areal · 10 ⁶ m ²				Längd m.				Bredd m.			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
V I	28224	48.9	51.3	58.6	68.4	1900	1950	2100	2250	30250	31000	33150	35850
K I	28320	32.5	34.1	38.9	45.5	1560	1600	1700	1850	20650	21500	22650	24450
R I	28800	28.4	29.8	34.1	39.7	1680	1720	1850	2000	17500	17950	19200	20750
R II	28776	22.5	23.6	27.0	31.5	1450	1500	1600	1700	15500	15900	17000	18350
L III	28.392	21.0	22.0	24.1	27.3	1255	1300	1350	1450	16250	16650	17450	18550
L VIII	28452	12.0	12.6	13.2	14.4	1730	1800	1830	1900	7000	7200	7350	7650
P XII	28960	13.4	14.1	14.7	16.1	1300	1330	1360	1430	10400	10650	10900	11400
S XVI	28452	10.6	11.1	11.6	12.7	1600	1640	1680	1750	6500	6650	6800	7100

FIG. 21. Tätortsmönster. Bandstad 75 000 inv. Hustyp L III.



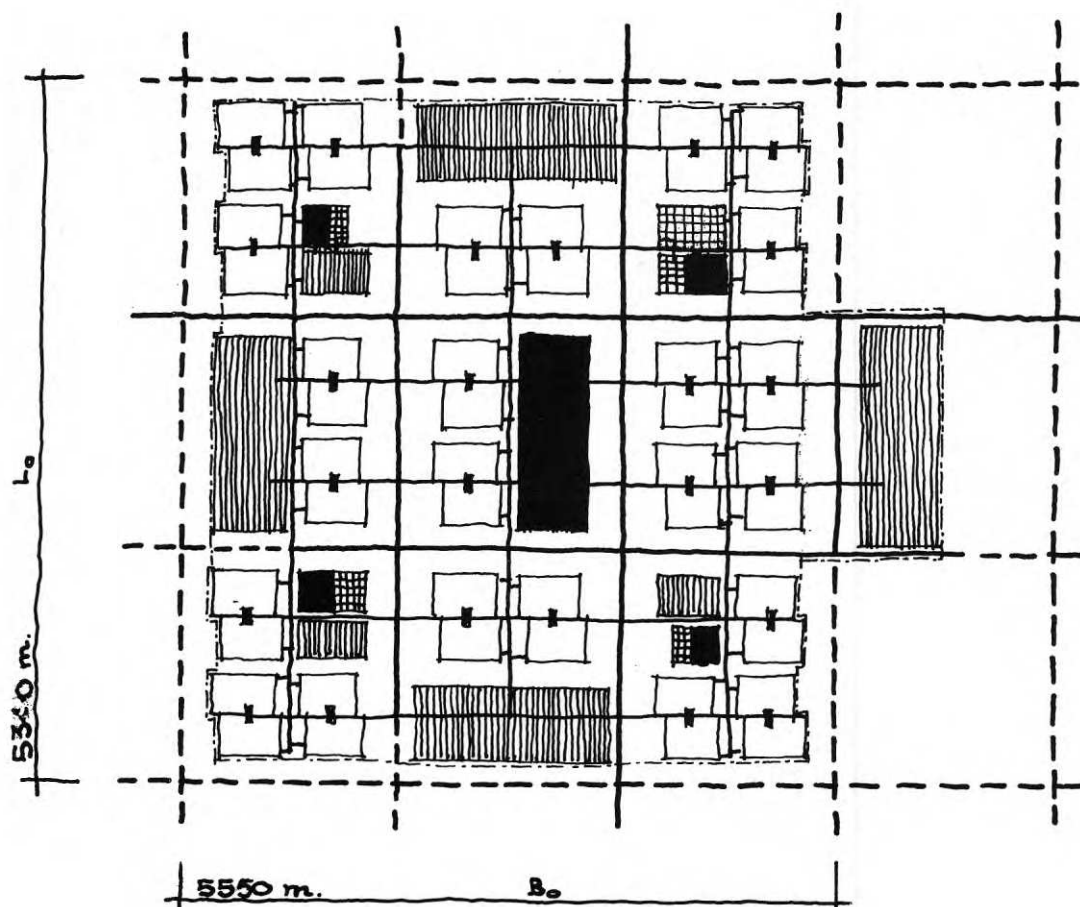
Hustyp	Antal lgh	Areal $\cdot 10^6$ m ²				Längd m.				Bredd m.			
		A _o											
V I													
K I	89680	103.6	108.7	124.3	145.0	1560	1600	1700	1850	66150	67800	74300	78400
R I													
R II													
L III	89908	66.0	69.3	75.9	85.8	1255	1300	1350	1450	51470	52750	55200	58700
L VIII													
P XII													
S XVI	90098	39.3	41.3	43.2	47.2	1950	2000	2050	2150	22000	22550	23100	24100

FIG. 22. Tätortsmönster. Bandstad 225 000 inv. Hustyp L III.



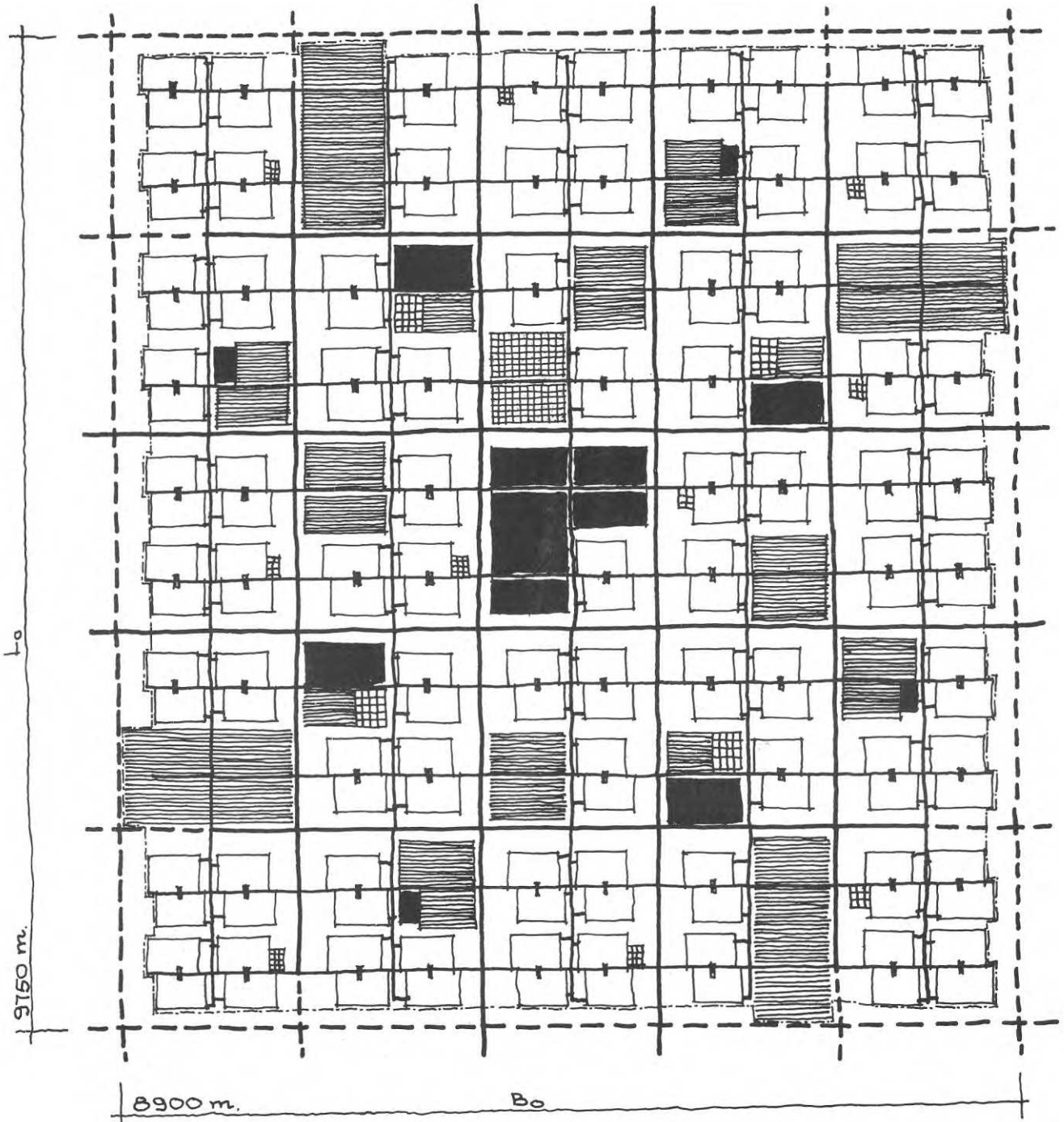
Hustyp	Antal lgh	Areal $\cdot 10^6$ m ²				Längd m				Bredd m			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
V I													
K I	9440	13.1	13.7	15.7	18.3	3225	3300	3540	3820	3940	4040	4320	4670
R I													
R II													
L III	9464	8.9	9.3	10.2	11.5	3270	3350	3500	3730	3265	3350	3500	3700
L VIII													
P XII													
S XVI	9484	4.8	5.1	5.3	5.8	2100	2150	2200	2300	2770	2840	2900	3040

FIG. 23. Tätortsmönster. Rutnätsstad 25 000 inv. Hustyp L III.



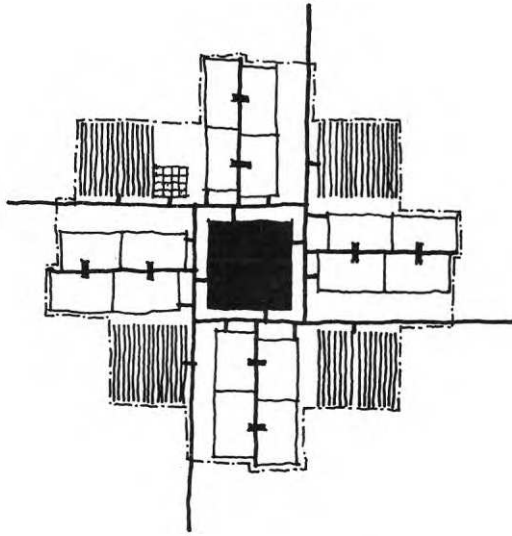
Hustyp	Antal lgh	Areal $\cdot 10^6$ m ²				Längd m.				Bredd m.			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
V I	28224	54.6	57.4	65.6	76.5	8850	9050	9700	10500	8450	8900	9250	10050
K I	28320	40.0	42.0	48.0	56.0	6450	6600	7050	7650	8000	8200	8750	9450
R I	28800	35.4	37.1	42.4	49.5	5550	5700	6100	6600	8300	8500	9100	9800
R II	28776	28.7	30.1	34.4	40.2	5160	5300	5650	6100	6900	6450	6900	7450
L III	28392	26.6	28.0	30.6	34.6	5340	5500	5700	6100	5550	5700	5950	6350
L VIII	28452	15.9	16.7	17.5	19.1	4540	4650	4750	5000	5900	6050	6200	6450
P XII	28960	18.7	19.6	20.5	22.4	5220	5350	5500	5700	5400	5550	5650	5900
S XVI	28452	15.5	16.3	17.1	18.6	3960	4050	4150	4350	6100	6250	6400	6700

FIG. 24. Tätortsmönster. Rutnätsstad 75 000 inv. Hustyp L III.



Hustyp	Antal lgh	Areal · 10 ⁶ m ²				Längd m.				Bredd m.			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	L ₀	L ₁	L ₃	L ₅	B ₀	B ₁	B ₃	B ₅
V I													
K I	89680	124.4	130.6	149.3	174.2	13300	13650	14550	15750	10750	11000	11800	12700
R I													
R II													
L III	89908	76.6	80.5	88.1	99.6	9750	10000	10450	10850	8900	9100	9550	10150
L VIII													
P XII													
S XVI	90098	46.5	48.8	51.2	55.8	6050	6200	6350	6650	5700	5850	6000	6250

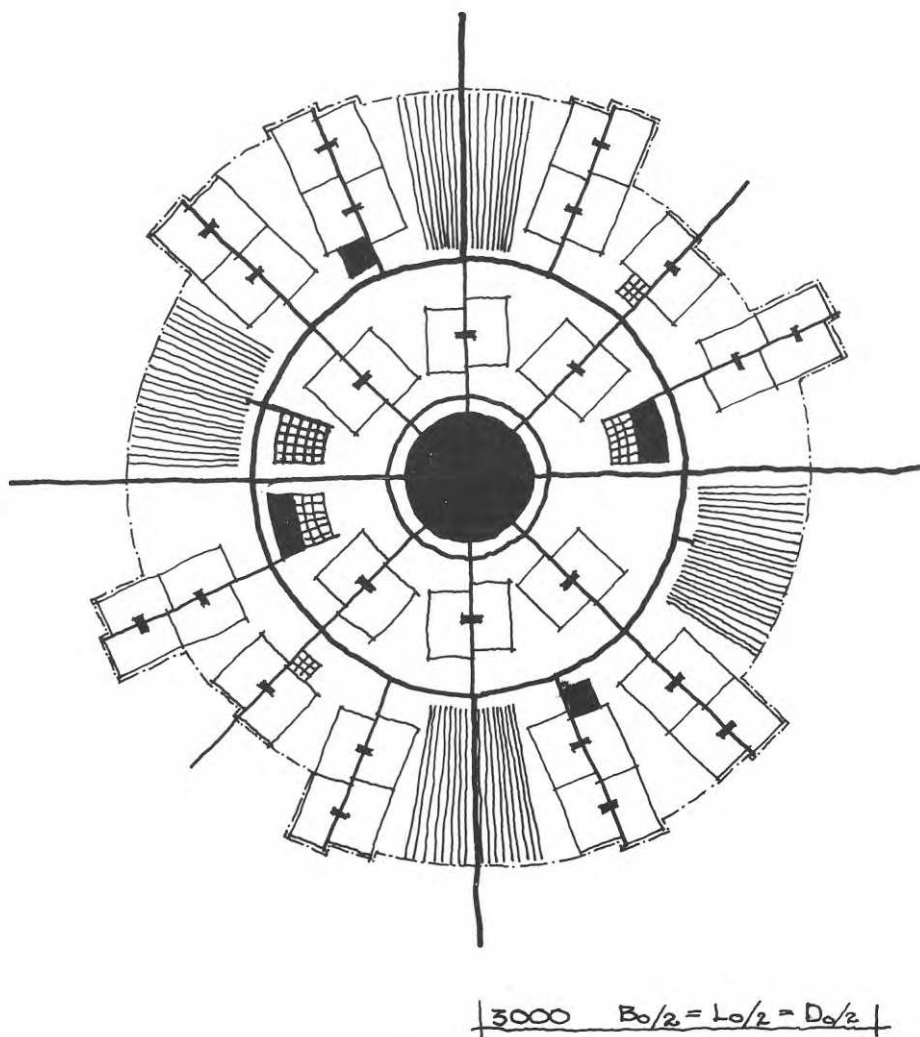
FIG. 25. Tätortsmönster. Rutnätsstad 225 000 inv. Hustyp L III.



3130 m. $B_0 = L_0 = D_0$

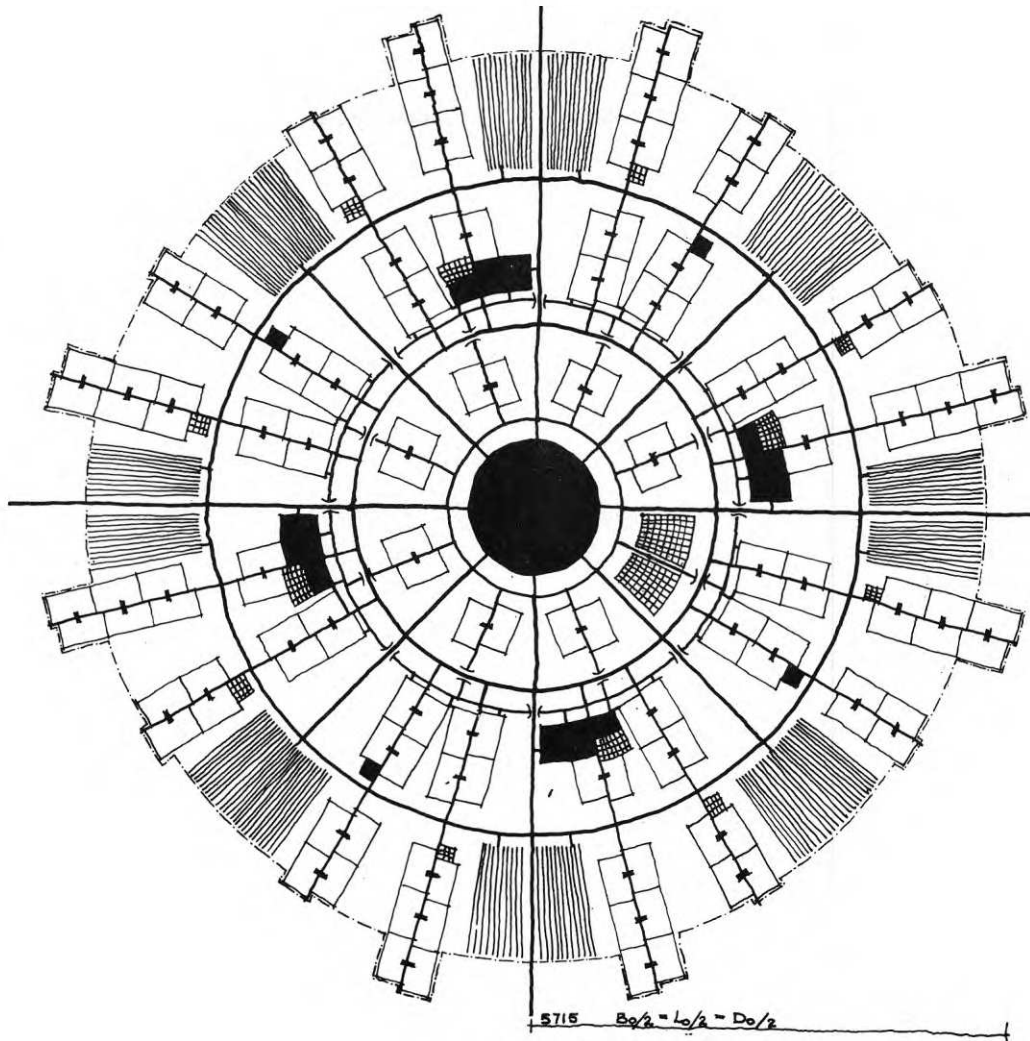
Hustyp	Antal -lgh	Areal $\cdot 10^6$ m ²				Diameter/D/m			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	D ₀	D ₁	D ₃	D ₅
V I									
K I	9.440	9.4	9.9	11.3	13.2	3.740	3.850	4.100	4.450
R I									
R II									
L III	9.464	6.4	6.7	7.4	8.3	3.130	3.200	3.350	3.550
L VIII									
P XII									
S XVI	9.484	4.0	4.2	4.4	4.8	2.275	2.350	2.400	2.500

FIG. 26. Tätortsmönster. Stjärnstad 25 000 inv. Hustyp L III.



Hustyp	Antal lgh	Areal $\cdot 10^6$ m ²				Diameter/D/ m.			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	D ₀	D ₁	D ₃	D ₅
V I	28.224	59.8	62.8	71.8	83.8	10.350	10.600	11.350	12.250
K I	28.320	38.3	40.2	45.9	53.6	7.650	7.850	8.400	9.050
R I	28.800	34.4	36.2	41.3	48.2	7.000	7.200	7.700	8.300
R II	28.776	27.2	28.5	32.6	38.0	6.250	6.400	6.850	7.400
L III	28.392	24.3	25.5	27.9	31.5	6.000	6.150	6.450	6.850
L VIII	28.452	20.3	21.4	22.4	24.4	5.100	5.250	5.350	5.600
P XII	28.960	19.2	20.1	21.1	23.0	5.350	5.500	5.600	5.850
S XVI	28.452	17.9	18.8	19.7	21.4	4.750	4.850	5.000	5.200

FIG. 27. Tätortsmönster. Stjärnstad 75 000 inv. Hustyp L III.



Hustyp	Antal lgh	Areal · 10 ⁶ m ²				Diameter m			
		A ₀	A ₁	A ₃	A ₅	D ₀	D ₁	D ₃	D ₅
V I									
K I	89.680	116,3	122,1	139,6	162,8	13,900	14,250	15,250	16,500
R I									
R II									
L III	89.908	67,8	71,2	78,0	88,2	11,450	11,700	12,250	13,050
L VIII									
P XII									
S XVI	90.098	44,7	46,9	49,2	53,6	8,100	8,300	8,500	8,850

FIG. 28. Tätortsmönster. Stjärnstad 225 000 inv. Hustyp L III.

TAB. 6. Tätortens arealbehov och kostnadsutfall vid medelsvår terräng (λ_3).
 Prisår 1967, kalkylräntefot 5,5 %, biltäthet 0,4 bil/inv.,
 privat restidsvärdering 7 kr/h.

Planvariabler	Arealbehov (anlagda ytor)		Investeringsbel.		Årskostnad		Årskostnad +förflytt.n.kostn.		
	m ² /lgh abs.bel.	%	kr/lgh abs.bel.	%	kr/lgh,år abs.bel.	%	kr/lgh,år abs.bel.	%	
B	<u>25'</u>								
K I	925	+ 64	196.600	+19	15.920	+11	21.010	+ 4	
L III	538	- 5	165.600	0	14.300	0	18.600	- 8	
A S XVI	340	- 40	162.300	- 2	14.170	- 1	17.420	-13	
N	<u>75'</u>								
V I	1.434	+154	214.000	+30	17.590	+23	25.870	+29	
K I	939	+ 66	197.600	+20	15.910	+11	22.760	+13	
D R I	790	+ 40	189.600	+15	14.990	+ 5	21.480	+ 7	
S R II	635	+ 12	170.100	+ 3	13.740	- 4	19.900	- 1	
L III	565	0	166.300	0	14.280	0	20.120	0	
T L VIII	343	- 39	162.600	- 1	13.850	- 3	18.590	- 8	
P XII	380	- 33	163.600	- 1	14.090	- 1	19.410	- 4	
A S XVI	328	- 42	160.500	- 3	13.940	- 2	18.400	- 9	
D	<u>225'</u>								
K I	941	+ 67	206.400	+25	16.500	+16	25.120	+25	
L III	557	- 1	173.400	+ 5	14.730	+ 3	22.840	+14	
S XVI	330	- 42	165.700	+ 1	14.290	0	---	0	
R	<u>25'</u>								
K I	947	+ 61	198.600	+19	16.090	+12	21.480	+ 7	
L III	567	- 4	167.500	0	14.460	+ 1	19.260	- 4	
U S XVI	345	- 42	166.300	0	14.440	+ 1	18.830	- 6	
T	<u>75'</u>								
V I	1.424	+141	202.100	+21	17.460	+22	25.480	+27	
K I	969	+ 64	197.600	+19	15.940	+11	22.780	+13	
S R I	832	+ 41	190.400	+14	15.090	+ 5	21.700	+ 8	
R II	659	+ 12	170.400	+ 2	13.790	- 4	19.920	- 1	
T L III	590	0	166.700	0	14.330	0	20.130	0	
L VIII	387	- 34	164.700	- 1	14.030	- 2	19.160	- 5	
A P XII	419	- 29	165.400	- 1	14.240	- 1	19.660	- 2	
S XVI	376	- 36	162.900	- 2	14.140	- 1	18.780	- 7	
D	<u>225'</u>								
K I	961	+ 63	203.500	+22	16.340	+14	26.320	+31	
L III	577	- 2	171.800	+ 3	14.660	+ 2	22.410	+11	
S XVI	353	- 40	166.700	0	14.380	0	---	0	
S	<u>25'</u>								
K I	896	+ 67	194.800	+18	15.740	+11	21.070	+ 4	
T L III	528	- 2	166.000	+ 1	14.310	+ 1	19.270	- 5	
S XVI	333	- 38	163.400	- 1	14.230	+ 1	18.200	-10	
J	<u>75'</u>								
Ä V I	1.352	+151	209.500	+27	17.220	+22	25.690	+27	
K I	911	+ 69	196.100	+19	15.790	+12	23.010	+14	
R R I	768	+ 43	188.700	+15	14.920	+ 5	22.080	+ 9	
N R II	609	+ 13	168.800	+ 2	13.640	- 4	19.090	- 1	
L III	538	0	164.800	0	14.160	0	20.220	0	
S L VIII	350	- 35	164.300	0	14.000	- 1	18.860	- 7	
P XII	381	- 29	164.300	0	14.140	0	19.720	- 2	
T S XVI	332	- 38	162.000	- 2	14.050	- 1	18.610	- 8	
A	<u>225'</u>								
D K I	941	+ 75	203.000	+23	16.280	+15	26.180	+29	
L III	558	+ 4	171.500	+ 4	14.620	+ 3	22.010	+ 9	
S XVI	369	- 31	167.700	+ 2	14.460	+ 2	---	0	

Investeringsbelopp

av TAB. 6 framgår att investeringsbeloppen påverkas av tätheten (hustypen) medan stadsstorlek och stadsform inte i lika hög grad påverkar investeringsbeloppen.

Årskostnad

Årskostnaden påverkas av hustyp medan stadsstorlek och stadsform inte påverkar i samma grad såvida inte förflyttningskostnaderna inräknas. Förflyttningskostnaderna behandlas i avsnitt 7.

5.7 Kommentar

Avsikten har varit att under kontroll isolera effekterna av en viss planförändring, genom att variera grannskaps- och tätortsplanerna i valda steg på ett antal valda variabler medan variation i övrigt begränsats.

På grund av antalet tänkbara variabler och mängden av icke fixerade samband mellan olika element inom en stadsstruktur blir faktormönstret för antalet varianter mycket stort och kollisioner mellan olika styrregler för planer inträffar när experimentellt intressanta variabelvärden inte kan förenas med varandra. Ambitionen till experimentell kontroll har därför begränsats.

De tre bestämningsfaktorerna hustyp, tätortsstorlek och tätortsform, är således översiktliga (sammansatta) och kan därför inte entydigt bestämma en tätorts fysiska organisation. Som framgår av 5.3 har en serie ytterligare bestämningsfaktorer behandlats, vilket skett antingen så att ett fixerat värde valts (exempel: skyddszonmått, grannskapsmodul) eller så att faktorn tillåtit variera osystematiskt under restriktioner (exempel: antal industriområden, antal trafikleder).

Detta innebär att ett SCAPE-resultat från en skivhusbandstad om 75 000 invånare inte avser alla varianter av en sådan utan en bestämd variant, den för vilken en viss plan ritats och beräknats av SCAPE. Att planen gjorts allmängiltig och bestämd av gängse normer ändrar inte detta förhållande men bidrar till att göra slutresultaten värdefulla i en aktuell plandebatt. Genom att sammanställa och analysera resultaten från samtliga planer har bl.a. hustypens, arealbehovets, och terrängtypens samband med investeringar och årskostnader kunnat urskiljas som trender vilka överskuggar gjorda slumpmässiga variationer inom studien. (Se avsnitt 11.)

Arbetet omfattar enskilda hela tätorter. Konstruktionerna av tätorterna har skett manuellt med hjälp av styrregler. Dessa har ofta form av begränsningsregler och tillåtna gränsvärden samt anordningsregler vid kollision mellan styrreglerna. Om samtliga styrregler av betydelse preciseras och definieras kvantitativt skulle det tidsödande manuella syntes-, ritnings- och uppmättningsarbetet kunna överföras till datamaskin. Ett mera utvecklat programsystem torde kunna sättas upp på grundval av bl.a. de regler och erfarenheter som tillämpats och vunnits i denna etapp. Möjligheterna till systematisk variation skulle i så fall öka. Ett sådant programsystem bör från början inkludera inverkan av redan befintliga byggnader och anläggningar varvid nystadsfallet betraktas som ett specialfall. Systemet bör även utgå från bestämda terrängavschnitt.

6 TRAFIKANLÄGGNINGAR

6.1 Definition

Med trafikanläggningar avses här de anläggningar utomhus som erfordras för transport av personer och varor inom tätorten.

6.2 Avsikt, omfattning

Avsikten har varit att dimensionera trafikanläggningar i undersökningens tätorter och studera deras på inverkan arealbehov och kostnader.

De i undersökningen ingående åtta grannskapsenheterna och 42 tätorterna har försetts med gatunät (för personbilar, bussar och lastbilar), cykel- och mopedvägsnät samt gångvägsnät. Arealbehov, investeringsbelopp, årskostnader (drift, underhåll, annuitet) och nuvärde har beräknats för dessa trafikanläggningar. Järnväg, flygfält och hamnar ingår ej.

Den kollektiva trafiken sker i samtliga tätorter med buss. Linjeanläggningarna består då, bortsett från gatunätet, endast av hållplatser. Övriga anläggningar för den kollektiva trafiken, såsom garage, verkstäder, personallokaler, ingår i verksamhetsytorna.

I trafikanläggningar ingår den del av skyddszon, som krävs av säkerhetsskäl vid avkörning men ej av anläggningarna genererade bullerzoner. Dessa bullerzoner ingår i tätortens "impediment".

Trafikanläggningar ingår i flera poster i beräkningen. Således hänförs gator inom bostadsområden och gator mellan bostadsområden och verksamhetsområden till aktiviteten "Trafik" medan gator inom verksamhetsområden hänförs till respektive aktivitet "Industri", "Handel" etc. På samma sätt förs parkering inom bostadsområden till aktiviteten "Parkering" medan de som lokaliserats inom verksamhetsområdena förs till respektive aktivitet.

Emellertid slås de genom en särskild sorteringskod även samman till posterna "Trafik totalt" och "Parkering totalt", som redovisas separat vid utskriften från datamaskin.

Förflyttningskostnader (fordons- och tidskostnader) har samband med trafikanläggningarnas standard och skulle kunna hänföras till anläggningarnas driftkostnader. Sambanden är dock ännu starkare med lokaliseringsmönstret av tätortsfunktioner. Detta innebär att förflyttningskostnaderna snarare bör ses som driftkostnader för bostäderna och verksamheterna och eftersom belastningen på dessa kostnadsbärare ej kan särskiljas måste förflyttningskostnaderna sägas vara en driftkostnad för tätorten som helhet.

6.3 Styrregler

Allmänt. Vid syntesarbetet har SCAFTs "Riktlinjer för stadsplanering med hänsyn till trafiksäkerhet" generellt tillämpats. Riktlinjerna har styrt korsningsavstånden, avkörningszonernas samt längderna på gator och leder.

Grannskapsenhetens trafiksystem. Grannskapsenheterna matas med en sekundärled. Med matarleder nås angöringsgator/bostadsparkering. Biltrafiksystemet karakteriseras som en inifrånmatad utifrånmatning. Gångtrafiksystemet har på alla punkter separerats från biltrafiken och leder från bostadsentré till gångtrafikmål inom grannskapsenheten (butik, busshållplats, skola, lekområden, etc.) samt till andra grannskapsenheter och grönstråk utanför grannskapsenheterna. Cykel- och mopedtrafiken följer bilnätet fram till den centrala leden där den separeras och bildar ett eget system parallellt med denna.

Tätortens trafiksystem. Avstånden från bostads- och arbetsområden till högklassiga leder har hållits små. I bandstaden har en led för snabb trafik till ändamål att befria bostads- och arbetsområden från genomgående trafik. Rutnätets maskvidd varierar med hustyp (ca 1,5 - 3,5 km).

Högklassiga leder har eftersträvats från tätortens omgivning till huvudcentrum.

Mellan bostäderna och verksamhetsområdena har planlagts ett över hela tätorten sammanhängande gång- och cykel/mopedvägsnät. Se FIG. 29-33.

6.4 Trafikleder

Dimensionering. Trafiklederna som lokaliserats enligt 6.3 har klassificerats efter tillåten hastighet. Maximal längd, minimal avstånd mellan korsningar och maximalt antal korsningar (per km) har tillämpats enligt rekommendationer i "SCAF'Ts riktlinjer". Med dessa uppgifter som underlag utfördes en trafikprognos för år 1980.

Körfältsantal har bestämts ur trafikbelastningarna med tillämpning av nedanstående kapacitetsgränser:

Tillåten hastighet	Bilar/dygn	Antal körfält
50 och 70 km/h	- 11 000	2
	11 000 - 40 000	4
	40 000 - 70 000	6
90 km/h	- 9 000	2
	9 000 - 30 000	4
	30 000 - 55 000	6

Ledtyper. De använda ledtyperna överensstämmer med klassificeringen i "SCAF'Ts riktlinjer". Se TAB. 7.

6.5 Korsningar

Val av korsningstyp

Principen för att bestämma typ av korsning mellan billeder har varit att:

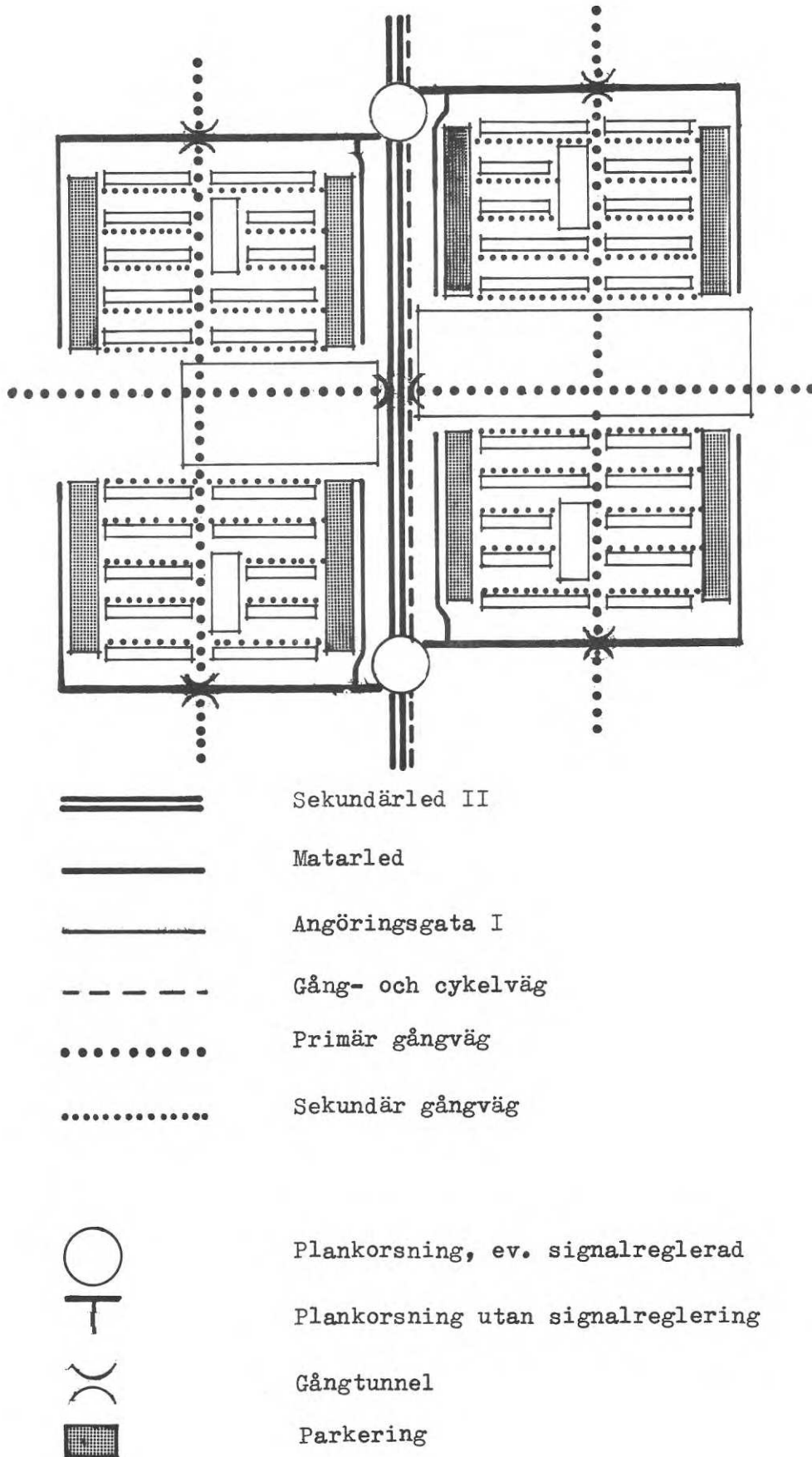


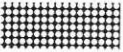



FIG. 29. Trafiksystem i grannskapsenheter. Hustyp L III.





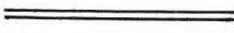



Områden

	Bostäder
	Centrumanläggning
	Undervisning, sjukvård
	Industri

Trafikleder

Fyrfiliga

Tvåfiliga

	90 km/tim.	
	70 km/tim.	
	50 km/tim.	
	Planskild korsning	
	Plankorsning	

Lokala busslinjer





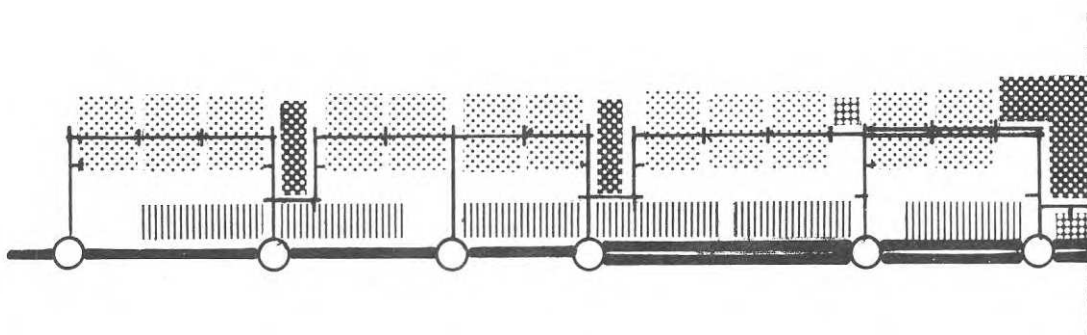
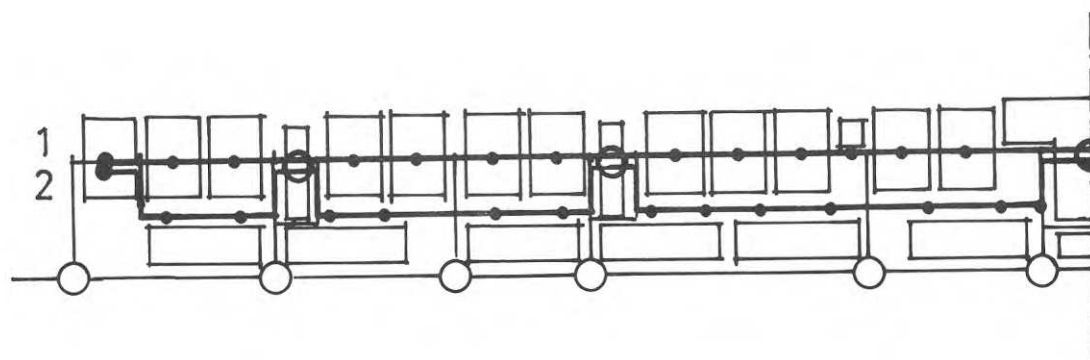
	Hållplats
	Ändstation, linjenummer
	Hållplats med möjlighet till övergång
	Gata utan busslinje

FIG. 30. Trafiksystem i tätorter. Beteckningar.



Trafikleder



Lokala busslinjer

FIG. 31. Trafikleder och busslinjer. Bandstad 75 000 inv.

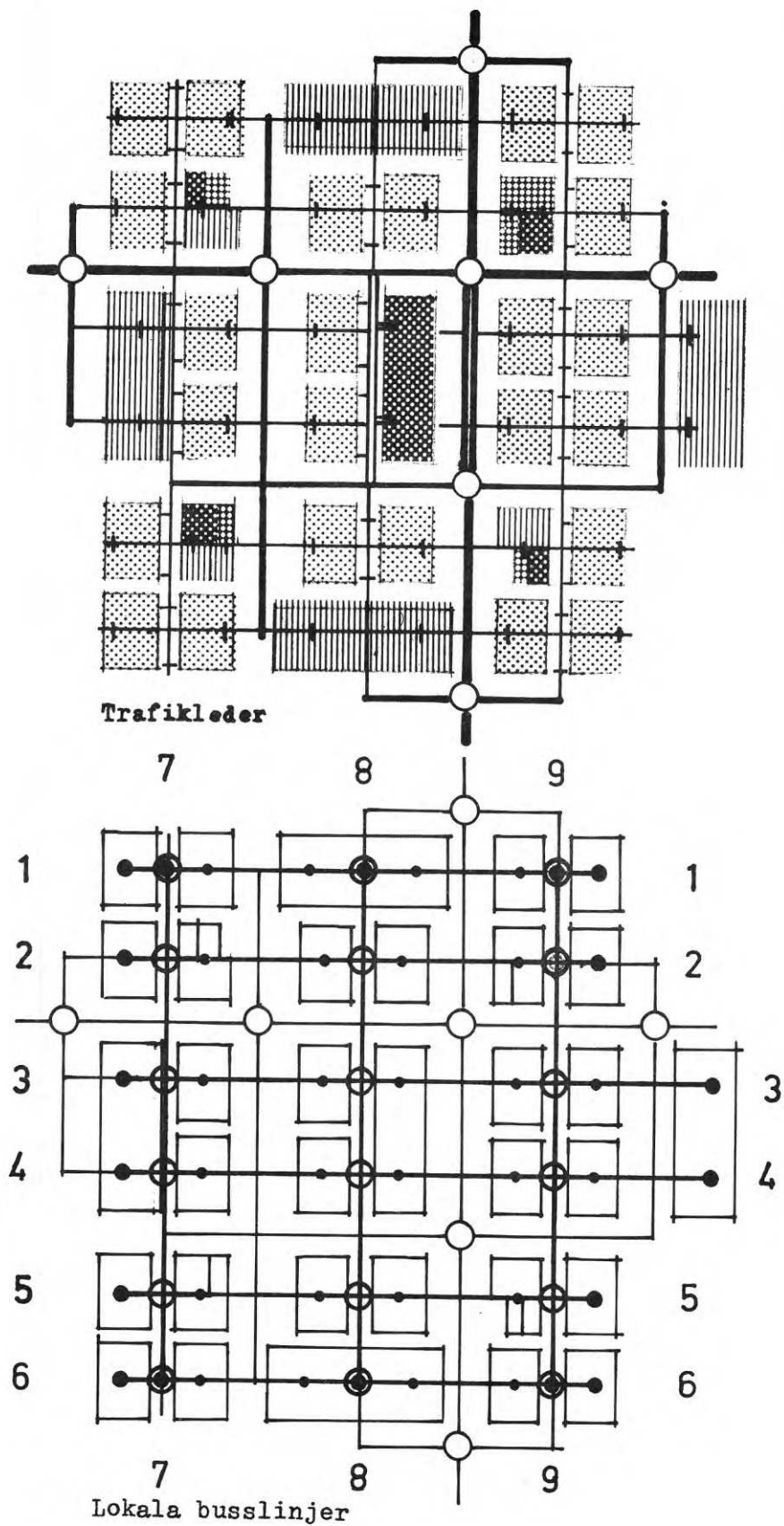
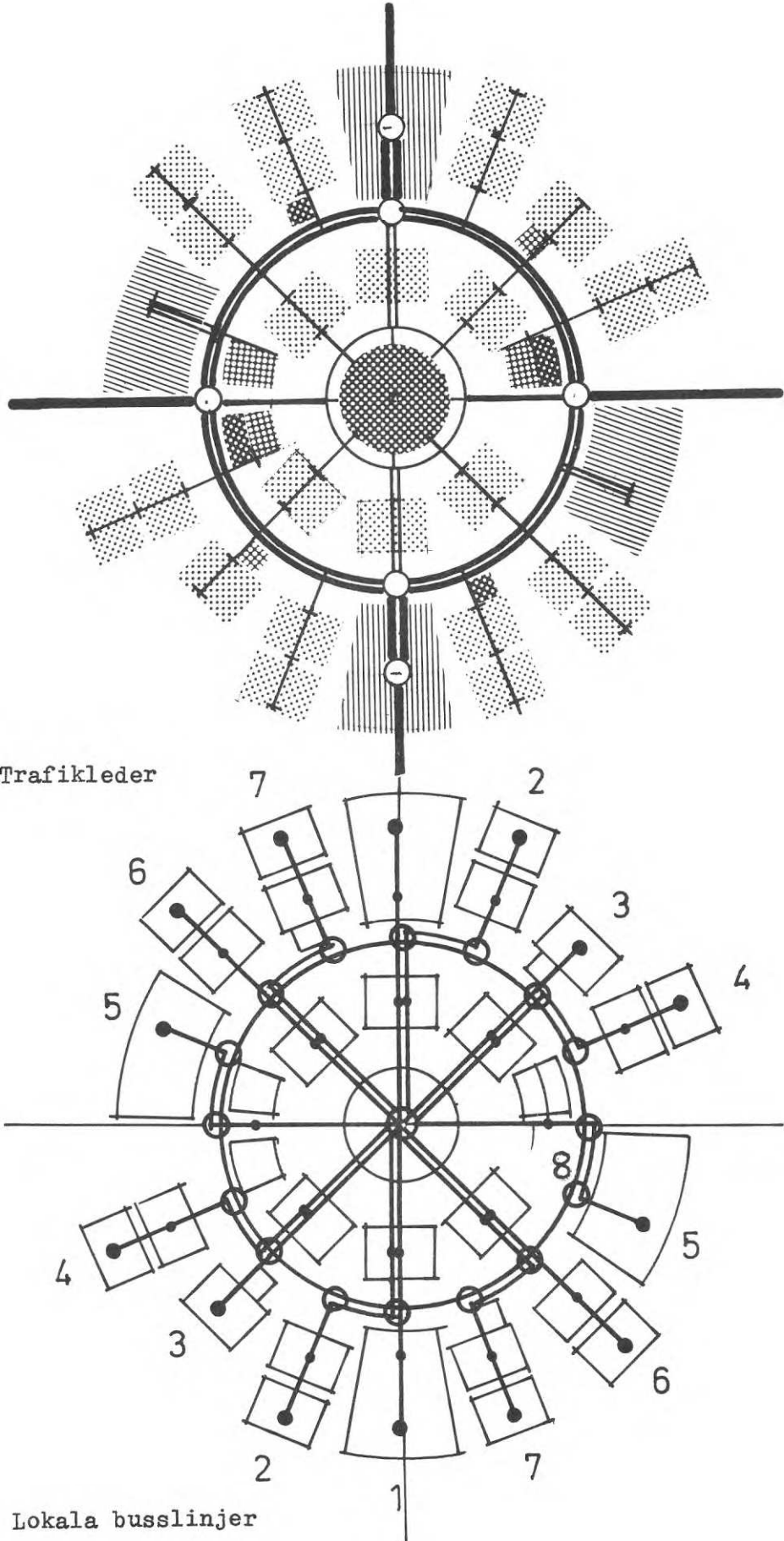


FIG. 32. Trafikleder och busslinjer. Rutnässtad 75 000 inv.



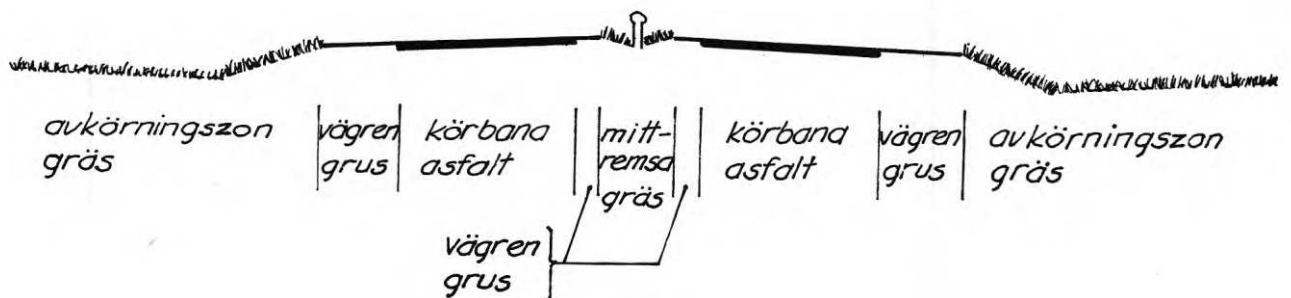
Trafikleder

Lokala busslinjer

FIG. 33. Trafikleder och busslinjer. Stjärnstad 75 000 inv.

TAB. 7. Ledtyper.

ledtyp	antal körfält	tillåten hastighet km/tim	korsningsavstånd min.	max längd m	skyddszon (gräs)	vägren (grus)	körbana (asfalt)	vägren (grus)	mittremsa (gräs)	vägren (grus)	körbana (asfalt)	vägren (grus)	skyddszon (gräs)	Σ bredd i meter
primärled I	6	90	1000		25	3	10,5	1	3	1	10,5	3	25	82
	4	90	1000		25	3	7	1	3	1	7	3	25	75
primärled II	2	90/70	1000		25	3	7	-	-	-	-	3	25	63
sekundärled IB	6	70	500		10	2	10,5	-	3	-	10,5	2	10	48
	4	70	500		10	2	7	-	3	-	7	2	10	41
sekundärled IA	2	70/50	500		10	2	7	-	-	-	-	2	10	31
sekundärled II	4	50	250		10	2	7	0,5	2	0,5	7	2	10	41
	2	50	250		10	2	7	-	-	-	-	2	10	31
matarled	2	50	50	1000	5	1	7	-	-	-	-	1	5	19
angöringsgata I	2	30	-	200	3	-	6	-	-	-	-	-	3	12
angöringsgata II (villor, kedjeh.)	2	30	-	200	1	-	6	-	-	-	-	-	1	8
gång + cykel o. mopedväg	-	30	-	-	-	-	2,5	-	-	-	2,5	-	-	5
primära gångvägar	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3
	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
sekundära gångvägar	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2



- a) Alla 90-leder skall ha planskilda korsningar
- b) Korsningar med stora trafikbelastningar skall vara planskilda
- c) Övriga korsningar skall vara signalreglerade i plan utom när en matarled korsar en sekundärled med enbart två körfält eller vid korsningar mellan leder av lägre klass.

Cykel- och mopedvägar har planskilts från biltrafiken genom tunnlar utom vid korsning av matarled.

Alla gångvägar har planskilts från biltrafiken genom gångtunnlar på alla punkter.

Korsningstyper

Ruter kors har använts då den ena leden har hög trafikintensitet och/eller hög hastighet medan den korsande leden har låg hastighet och låg trafikintensitet.

Helt klöver kors har använts vid korsningar mellan en höghastighetsled och en led med antingen låg hastighet med relativt hög trafikintensitet eller tvärtom.

Halvt klöver kors har använts vid korsningar mellan en hög hastighetsled och en led med antingen låg hastighet med relativt hög trafikintensitet eller tvärtom.

Trumpet kors är en 3-vägs korsning där samtliga ingående leder har hög tillåten hastighet och/eller hög trafikintensitet.

6.6 Uppmätning

Gatuytor. Längden av gator, leder och vägar har bestämts på de upprättade planerna. Vid datamaskinbearbetningen har ytorna ökats med terrängkoefficienter, λk .

Korsningsytor. Korsning mellan sekundärled och matarled samt mellan matarled och entrégata sker i plan. Gränsdragning har gjorts för att undvika dubbelföring.

I övriga plankorsningar (mellan leder) har ytor dubbelförts för att approximativt motsvara den ytökning som krävs för kanalisering av korsningen.

De redovisade typerna av planskilda korsningar har ytberäknats. Därefter har fråndragits de ytor som tillhör de ingående lederna. Resterande ytor utgör "tillägg" som prissätts och som därmed leder till "kostnaden för korsningen".

För beräkningarna av erforderliga massförflyttningar har antagits att den ena leden sänks 3 m och den andra höjs 3 m.

Korsningsmängderna har antagits vara oberoende av terräng.

6.7 Resultat

De uppmätta mängderna matas in i datamaskinen som beräknar och skriver ut de totala kostnaderna för trafikanläggningar, som

sammanbinder områden (gator, leder, vägar och korsningar inklusive signalanordningar) i var och en av de 210 tätorterna. Därtill redovisar maskinen dessa kostnader plus kostnader för trafikplanläggningar inom verksamhetsområden (industri-, centrum-, sjukhus- och skolområden). Parkeringsanläggningar redovisas för sig, dels inom bostadsområden, dels inom verksamhetsområden. Förflyttningskostnaderna är medtagna för att kunna bli föremål för jämförelser. TAB. 8-11.

Den huvudsakliga målsättningen har varit att jämföra tätorter. Resultaten visar entydigt på stora utslag av variabeln hustyp/exploateringsstal. Om man ser enbart på anläggningar för rörlig trafik inom grannskapsenheten och mellan grannskap och verksamhetsområden är investeringsbeloppen upp mot sju gånger större för låga hus än för höga. För alla trafikplanläggningar sammantagna uppvisar resultaten ett investeringsminimum för trevånings lamellhus och tvåvånings radhus. Detta orsakas huvudsakligen av att parkeringsdäck införts i grannskapsenheter med åtta vånings lamellhus och högre hustyper. Här bör observeras att om markparkering i stället införs kommer arealbehoven och kostnaderna för trafikledsnäten att öka - men till en lägre totalsumma.

Tendenserna är inte så tydliga när det gäller variablerna tätortsform och tätortsstorlek. Materialet tyder dock på att "rutnätstäder" är dyrare än de övriga tätortsformerna och att större städer är något dyrare per lägenhet avseende trafikplanläggningar. TAB. 35.

6.8 Kommentar

Val av styrregler. Utformningen av de principiella trafikledsnäten för band-, rutnät- och stjärnstäderna är ett komplicerat syntesarbete varför det varit svårt att formalisera generella styrregler för makroskalan. Detta har endast delvis lyckats varför bedömningen av tätortsformernas jämförbarhet måste överlämnas på läsaren.

Ett av problemen har varit att finna en regel efter vilken maskvidden i rutnätstadens primärnät kan styras. En mängd försök med olika maskvidder utfördes där olika antal grannskapsenheter inom rutan prövades med avseende på konsekvenser på möjlig trafikmatning av enheterna, avstånd från grannskap till närmaste snabba trafikled, låsning av planlösningsmöjligheterna över hela tätorten etc. Långa diskussioner ledde till en styrregel som innebär att maskvidden följer måtten som krävs för att en ruta skall rymma fyra grannskapsenheter. Detta innebär att maskvidden i primärnätet varierar med hustypen, vid λ_0 mellan 2 820 m x 2 950 m för villor (4 x 3 000 inv.) och 1 380 m x 1 900 m för skivhus (4 x 6 000 inv.).

Den varierande maskvidden utgör emellertid problem vid lokalisering av verksamhetsytor vilka inte varierar med hustypen utan endast med tätortsstorleken. Vid små maskvidder måste antingen flera rutor hopslås eller ytan uppdelas på flera rutor. Ingendera av dellösningarna ger full jämförbarhet mellan rutnätstäder. Om man å andra sidan hade valt att hålla maskvidden konstant hade det med låsta grannskapsmoduler inneburit att stora ytor hade gått till spillo och man därmed ej heller fått jämförbarhet.

TAB. 8. Trafikanläggningars arealbehov; m²/lgh, terrängtyp λ₃.

	Tätort	Trafik exkl. verks.omr.	Trafik verks.omr.	Parkering bost.omr.	Parkering verks.omr.	Summa areal
B	<u>25'</u> K	268	47	31	31	377
A	L III	119	33	30	29	211
	S XVI	55	27	17	31	130
N	<u>75'</u> V	439	91	31	28	589
D	K	290	46	31	28	395
	R I	203	31	33	26	293
S	R II	161	30	31	26	248
	L III	154	32	30	26	242
T	L VIII	56	26	30	28	140
	P XII	67	26	37	28	158
A	S XVI	52	26	17	28	123
D	<u>225'</u> K	297	48	31	27	403
	L III	152	34	30	26	242
	S XVI	59	27	17	27	130
R	<u>25'</u> K	290	47	31	31	399
	L III	149	33	30	29	241
U	S XVI	61	27	17	31	136
T	<u>75'</u> V	429	91	31	28	579
	K	320	46	31	28	425
	R I	244	31	33	26	334
S	R II	184	30	31	26	271
	L III	179	32	30	26	267
	L VIII	99	26	30	28	183
T	P XII	106	26	37	28	197
	S XVI	100	26	17	28	171
A	<u>225'</u> K	317	48	31	27	423
	L III	172	34	30	26	262
D	S XVI	83	27	17	27	154
S	<u>25'</u> K	238	47	31	31	347
T	L III	109	33	30	29	201
	S XVI	49	27	17	31	124
J	<u>75'</u> V	357	91	31	28	507
Ä	K	262	46	31	28	367
R	R I	181	31	33	26	271
N	R II	134	30	31	26	221
	L III	127	32	30	26	215
S	L VIII	62	26	30	28	146
T	P XII	68	26	37	28	159
	S XVI	56	26	17	28	127
A	<u>225'</u> K	297	48	31	27	403
D	L III	153	34	30	26	243
	S XVI	99	27	17	27	170

TAB. 9. Trafikanläggningars investeringsbelopp; kr/lgh, 1967 års
 prisnivå, terrängtyp λ₃.

	Tätort	Trafik exkl. verks.omr.	Trafik verks.omr.	Parkering bost.omr.	Parkering verks.omr.	Summa in- vesteringar
	<u>25'</u>					
B	K	9.880	2.080	1.290	1.460	14.710
A	L III	4.510	1.570	1.260	1.400	8.740
	S XVI	2.120	1.420	13.090	1.480	18.110
	<u>75'</u>					
N	V	16.240	3.720	1.290	1.550	22.800
D	K	11.220	2.050	1.290	1.550	16.110
	R I	7.980	1.490	1.380	1.480	12.330
S	R II	6.370	1.440	1.300	1.490	10.600
	L III	6.110	1.540	1.260	1.500	10.410
T	L VIII	2.320	1.490	11.470	1.570	16.850
	P XII	1.650	1.560	14.170	1.560	19.940
A	S XVI	2.170	1.390	13.090	1.570	18.220
	<u>225'</u>					
D	K	11.590	2.130	1.290	1.960	16.970
	L III	6.070	1.610	1.260	1.900	10.840
	S XVI	2.630	1.470	13.090	1.980	19.170
	<u>25'</u>					
R	K	10.880	2.080	1.290	1.460	15.710
	L III	5.390	1.570	1.260	1.400	9.620
U	S XVI	2.310	1.420	13.090	1.480	18.300
	<u>75'</u>					
T	V	16.200	3.720	1.290	1.550	22.760
	K	12.180	2.050	1.290	1.550	17.070
	R I	9.330	1.490	1.380	1.480	13.680
S	R II	7.070	1.440	1.300	1.490	11.300
	L III	6.960	1.540	1.260	1.500	11.260
	L VIII	3.900	1.490	11.470	1.570	18.430
T	P XII	4.100	1.560	14.170	1.560	21.390
	S XVI	3.970	1.390	13.090	1.570	20.020
	<u>225'</u>					
A	K	12.480	2.130	1.290	1.960	17.860
	L III	6.950	1.610	1.260	1.900	11.720
D	S XVI	3.540	1.470	13.090	1.980	20.080
	<u>25'</u>					
S	K	9.170	2.080	1.290	1.460	14.000
	L III	4.200	1.570	1.260	1.400	8.430
T	S XVI	1.940	1.420	13.090	1.480	17.930
	<u>75'</u>					
J	V	13.880	3.720	1.290	1.550	20.440
K	K	10.440	2.050	1.290	1.550	15.330
R	R I	7.360	1.490	1.380	1.480	11.710
	R II	5.540	1.440	1.300	1.490	9.770
N	L III	5.250	1.540	1.260	1.500	9.550
S	L VIII	2.640	1.490	11.470	1.570	17.170
	P XII	2.850	1.560	14.170	1.560	20.140
T	S XVI	2.480	1.390	13.090	1.570	18.530
	<u>225'</u>					
A	K	12.050	2.130	1.290	1.960	17.430
D	L III	6.500	1.610	1.260	1.900	11.270
	S XVI	4.370	1.470	13.090	1.980	20.910

TAB. 10. Trafikanläggningars årskostnader; kr/lgh, $i = 5,5\%$;
1967 års prisnivå; terrängtyp λ_3 .

	Tätort	Trafik exkl. verks.omr.	Trafik verks.omr.	Parkering bost.omr.	Parkering verks.omr.	Summa års- kostnader
B	<u>25'</u> K	990	210	120	140	1.460
A	L III	450	160	130	120	860
	S XVI	210	150	840	140	1.340
N	<u>75'</u> V	1.610	350	120	140	2.220
D	K	1.100	210	120	140	1.570
S	R I	760	160	140	120	1.180
T	R II	610	150	130	120	1.010
A	L III	580	160	130	130	1.000
	L VIII	220	170	740	140	1.270
	P XII	260	180	910	140	1.490
	S XVI	210	150	840	140	1.340
D	<u>225'</u> K	1.140	210	120	170	1.640
	L III	580	170	130	150	1.030
	S XVI	250	160	840	170	1.420
R	<u>25'</u> K	1.090	210	120	140	1.560
U	L III	530	160	130	120	940
	S XVI	230	150	840	140	1.360
T	<u>75'</u> V	1.610	350	120	140	2.220
S	K	1.200	210	120	140	1.670
	R I	900	160	140	120	1.320
	R II	680	150	130	120	1.080
	L III	670	160	130	130	1.090
	L VIII	360	170	740	140	1.410
	P XII	390	180	910	140	1.620
	S XVI	370	150	840	140	1.500
A	<u>225'</u> K	1.230	210	120	170	1.730
D	L III	660	170	130	150	1.110
	S XVI	330	160	840	170	1.500
S	<u>25'</u> K	920	210	120	140	1.390
T	L III	410	160	130	120	820
	S XVI	190	150	840	140	1.320
Ä	<u>75'</u> V	1.390	350	120	140	2.000
R	K	1.030	210	120	140	1.500
H	R I	710	160	140	120	1.130
S	R II	530	150	130	120	930
T	L III	510	160	130	130	930
A	L VIII	250	170	740	140	1.300
	P XII	270	180	910	140	1.500
	S XVI	240	150	840	140	1.370
D	<u>225'</u> K	1.170	210	120	170	1.670
	L III	610	170	130	150	1.060
	S XVI	400	160	840	170	1.570

TAB. 11. Förflyttningskostnader och trafikaneläggningars årskostnader (inkl. anläggningar inom verksamhetsområden).
 Kr/lgh, år. $i = 5,5\%$; 1967 års prisnivå; persontidsvärdering 7 kr/h; biltäthet 400/1 000 inv.

	Tätort	Trafik- ledsnät	Parkering terminaler	Fordons- kostn.(1980)	Priv.tids- kostn.(1980)	Summa års- kostnader
B	<u>25'</u>					
	K	1.200	260	1.550	3.530	6.540
A	L III	610	250	1.300	3.010	5.170
	S XVI	360	980	960	2.290	4.600
N	<u>75'</u>					
	V	1.960	260	2.920	5.340	10.490
D	K	1.310	260	2.790	4.050	8.400
	R I	920	260	2.520	3.960	7.660
S	R II	760	260	2.420	3.730	7.160
	L III	740	250	2.400	3.440	6.840
T	L VIII	390	880	1.780	2.990	6.040
	P XII	430	1.050	2.020	3.290	6.790
A	S XVI	360	980	1.600	2.860	5.800
	<u>225'</u>					
D	K	1.350	290	3.510	5.110	10.260
	L III	740	280	3.330	4.780	9.130
	S XVI	410	1.010	-	-	-
R	<u>25'</u>					
	K	1.300	260	1.630	3.780	6.970
	L III	690	250	1.360	3.450	5.750
U	S XVI	380	980	1.010	3.380	5.750
T	<u>75'</u>					
	V	1.970	260	2.530	5.480	10.240
	K	1.400	260	2.500	4.340	8.510
	R I	1.050	260	2.330	4.290	7.930
S	R II	830	260	2.180	3.970	7.230
	L III	830	250	2.200	3.590	6.870
	L VIII	530	880	1.910	3.230	6.540
T	P XII	570	1.050	2.020	3.390	7.030
	S XVI	520	980	1.670	2.970	6.140
A	<u>225'</u>					
	K	1.440	290	3.680	5.400	10.810
	L III	830	280	3.450	4.320	8.880
D	S XVI	490	1.010	-	-	-
S	<u>25'</u>					
	K	1.130	260	1.450	3.870	6.710
T	L III	580	250	1.300	3.650	5.770
	S XVI	340	980	1.060	2.920	5.290
J	<u>75'</u>					
Ä	V	1.740	260	3.170	5.300	10.470
	K	1.240	260	2.690	4.540	8.720
R	R I	860	260	2.550	4.610	8.290
N	R II	680	260	2.230	4.120	7.290
	L III	670	250	2.240	3.820	6.980
S	L VIII	420	880	1.820	3.060	6.180
T	P XII	450	1.050	2.030	3.560	7.090
	S XVI	390	980	1.620	2.930	5.920
A	<u>225'</u>					
D	K	1.380	290	4.011	5.890	11.580
	L III	780	280	3.420	3.960	8.440
	S XVI	560	1.010	-	-	-

Möjligheten hade då återstått att upphäva ett tidigare beslut att ej göra grannskapsenheten flexibel. Vid valet mellan konstant antal grannskapsenheter inom rutan och konstant maskvidd valdes den förra styrregeln eftersom den föreföll rimlig och var operationell.

Tillämpning av styrregler. Styrreglerna är som ovan nämnts inte tillräckligt formaliserade utan har på många punkter lämnat plats för subjektiva bedömningar. Exempelvis har det varit svårt att konsekvent tillämpa de angivna kapacitetsgränserna vid dimensionering av leder, då detta skulle ha inneburit att en led på ett flertal ställen skulle ha ändrat bredd, vilket strider mot önskemålet om kontinuitet i lederna. Beräkning av trafikbelastningar har ganska stor osäkerhet varför tillämpningen av kapacitetsreglerna gjorts något flytande.

Planeringshorisonten har varit 1980. Trafikanläggningarna har därför avsevärt högre kapacitet än de flesta i dag använda näten. Därtill har "SCAF"Ts riktlinjer" tillämpats ganska strikt varför anläggningarnas trafiksäkerhetsstandard säkert ligger något över vad som i praxis tillämpas. Hög trafiksäkerhetsstandard innebär inte å priori högre kostnader, men eftersom "SCAF"Ts riktlinjer" tillämpats tillsammans med till sin utformning låsta grannskapsenheter har SCAPes tätorter en ytkonsumtion större än den minsta möjliga. Men om ytkonsumtionen därmed överstiger den vid en reell planeringssituation är svårt att utan utredningar uttala sig om.

Med tanke på trafiksystemets höga standard uppvisar dock denna undersökning förmodligen högre värden på arealbehov och kostnader än i befintliga tätorter. Bättre överensstämmelse kan väntas vid jämförelse med nybyggnadsområden. Någon sådan jämförelse har inte utförts.

7 FÖRFLYTTNINGSKOSTNADER

7.1 Definition

Med förflyttningskostnader (ffk) avses i det följande:

Summan av årliga kostnader för firmaägda och privata fordon, för förartid (firmabilar = undervägtid, bussar = all bussförartid), för privat trafikanttid under väg, samt för privat terminaltid.

Förflyttningskostnaderna uppdelas i kostnader för olika trafikslag:

- Bilar
- Kollektiv trafik (bussar)
- Cykel- och mopedtrafik
- Gångtrafik

Endast kostnader inom orten beräknas.

I förflyttningskostnader ingår inte kostnader för fasta trafik- anläggningar (gator, parkeringsplatser, garage etc.) vilka i kalkylerna behandlas som grannskaps- och tätortselement och således kostnadsberäknas i huvudprogrammet för fasta anläggningar.

7.2 Avsikt

Ffk-beräkningarna skall komplettera kostnadsberäkningarna för fasta anläggningar. Ffk per lägenhet skall kunna summeras till kostnaderna per lägenhet för fasta anläggningar i tätorten. Dubbelräkningar av ingående kostnadselement skall därför elimineras.

Beräkningarna delas i två delar:

- a) Framräkning av trafikarbeten
- b) Kostnadsberäkning av framräknade trafikarbeten.

Under a) erhålls även trafikens fördelning över vägnätet - trafikflödesbilden, vilken använts för dimensionering av trafikleds- nätet.

7.3 Omfattning

Beräkningar av trafikflöden och trafikarbeten förutsätter omfattande programsystem för bearbetning på datamaskin. Precisionen i svaren beror härvid på använda trafikprognos- och trafikfördelningsmodeller, tillämpade bakgrundsdata för parametrar samt på detaljeringsgraden i arbetet. Detaljeringsgraden bestäms bl.a. av indelningen i antal fysiska trafikområden, antal beräknade förflyttningstyper (bostad - arbete, etc.). Med större detaljering följer naturligtvis högre precision och samtidigt högre beräkningskostnader såväl för provning av parameterdata (framtagning och validering) som för manuellt kodningsarbete och maskintid.

Antalet trafikområden begränsades så att bl.a. flera grannskap kunde sammanslås till ett trafikområde. Den interna trafiken i

områden beräknades förenklat, så att endast trafikarbetet framtoogs, ej trafikens fördelning på vägnätet. Ett medelförflyttningsmotstånd för interna resor i olika områden beräknades enligt civ.ing. Sten Bexelius formel (områdets bredd + längd)/3. Dessa förenklingar liksom de följande betingades av kostnadsöverväganden.

Uppdelning av trafiken görs enligt modellerna på olika förflyttningstyper, beroende på avsikt och tillgängliga parametervärden, vilka i sin tur beror på noggrannheten och uppdelningen i de trafikmätningar man har att tillgå.

Förflyttningsmatriser har beräknats enligt följande:

För biltrafik

Egen bostad - Övriga lokaler
Övriga lokaler - Övriga lokaler

För kollektiv trafik

Samtliga lokaler - samtliga lokaler

Tillhörande parametervärden har dock satts enligt noggrannare sammanvägningar.

Trafikslaget biltrafik är ej entydigt utan innehåller olikartade element: privata personbilar, firmaägda personbilar, skåpbilar och lastbilar med olika förflyttningsfrekvenser och förflyttningsmönster geografiskt. Förflyttningsfrekvenserna har sammanvägts och introducerats som ett mått. Denna förenkling påverkar matrisantalet.

Fördelningen mellan individuell och kollektiv trafik har fixerats i maskinberäkningarna.

Totala antalet tätorter i SCAPE etapp II är 210 st. Trots förenklingarna skulle tillgängliga anslag ej räcka att beräkna samtliga tätorter. I ffk-beräkningarna uteslöts således variation i faktorn terräng och medelsvår byggbar terräng (λ_3) har valts för samtliga tätorter.

De trafikberäknade tätorterna är:

Tätortens form	25 000 inv.	75 000 inv.	225 000 inv.
Bandstad	KI, LIII, SXVI	VI, KI, RI, RII, LIII, LVIII, PXII, SXVI	KI, LIII
Rutnätsstad	KI, LIII, SXVI	VI, KI, RI, RII, LIII, LVIII, PXII, SXVI	KI, LIII
Stjärnstad	KI, LIII, SXVI	VI, KI, RI, RII, LIII, LVIII, PXII, SXVI	KI, LIII
Summa 39 tätorter			

För bil- och busstrafik har maskinprogramsystem tillämpats. För cykel-, moped- och gångtrafik har manuella beräkningar gjorts. Beräkningarna har utförts av Vattenbyggnadsbyrån AB genom S. Nordquist, E Read och B. Grufman.

7.4 Tillämpade trafikmodeller

Två modeller användes, dels en trafikprognosmodell för kalkylering av trafikutbytet mellan olika trafikområden, dels en trafikfördelningsmodell vilken fördelar trafikutbytet mellan områden över trafikledsnätet. Efter trafikfördelningen över nät är således trafiken mellan områden bestämd till frekvens och reslängd på olika resvägar. Ett program i systemet ackumulerar trafikarbetet över resvägar och områden (trafikarbete = frekvens x längd). Maskinen skriver till slut ut bl.a. totala trafikarbetet i fordonskilometer och fordonstimmar för tätorten.

Trafikprognosmodell

$$T_{ij} = T_i \frac{f(x_{ij}) \cdot Q_j}{\sum_{R=1} f(x_{ir}) \cdot Q_r}, \text{ där}$$

T_{ij} = antalet förflyttningar genererade i område "i" och attraherade i område "j"

T_i = totala antalet förflyttningar genererade i område "i"

$f(x_{ij})$ = motståndsfunktionen, dvs. en funktion som uttrycker förflyttningssmotståndets inverkan på antalet förflyttningar genererade i område "i" och attraherade i område "j"

Q_j = attraktionstalet för område "j"

n = antalet områden.

För biltrafik är x beskrivet som vägt tids- och längdavstånd enligt sambandet:

$$x_{ij} = \sum_{s=1}^n d \cdot \left(\frac{1}{v} + C \right) + tk, \text{ där}$$

x_{ij} = förflyttningssmotstånd mellan område "i" och "j"

d = delsträckans längd i km

v = hastighet i km/h på sträckan

C = en konstant som är kvoten av vägberoende och tidsberoende kostnad och som här satts till 0,025 h/km

tk = knutpunktsmotstånd

s = antal sträckor på väg med minsta motstånd mellan område "i" och "j".

För kollektiv trafik har x mätts enbart i förflyttningstid.

Trafikfördelningsmodell

1. För biltrafik:

$$T_s = T \frac{A_s}{\sum_{K=1} A_k} = \frac{T \left(\frac{1}{R_s}\right)^q}{\sum_{k=1} \left(\frac{1}{R_k}\right)^q}, \text{ där}$$

T_s = trafikmängd på alternativ s (route S)

A_s = attraktion hos alternativ s

R_s = motstånd till målet på alternativ s (inklusive eventuellt knutpunktsmotstånd)

T = trafikmängd som skall fördelas $\frac{(T_{ij} + T_{ji})}{2}$

q = konstant

n = antalet alternativ vid fördelningen.

Värdet för q har här satts till 8.

Knutpunktsmotstånd sätts i fraktioner av timmar, olika för färd rakt igenom trafikknutpunkten, för sväng åt höger respektive vänster. Motstånden beror bl.a. av klassen av korsning.

Se vidare programbeskrivningarna nr 2602 (trafikprognos) och nr 2603 (trafikfördelning) från Nordisk ADB System.

2. För kollektiv trafik (bussar):

Personförflyttningar med kollektiva färdmedel mellan områden, beräknade enligt prognosmodellen har fördelats på busslinjenätet efter principen: allt på den färdväg som ger kortaste restid.

7.4.1 Trafikprognos- och fördelningsdata

Från SCAPes tätortsplaner hämtades följande plandata:

1. Biltrafik

Trafikledsnäten finns inritade med leder och trafikplatser (i plan/planskilda). Näten är sammanhängande och måttsatta, färdiga för kodning. Hastighetsdata för olika leder kompletterar näten. Ledtyper är:

Primärled	90 km/h
Sekundärled I	70 km/h
Sekundärled II	50 km/h
Matarled	50 km/h

Kapacitetsrestriktioner för leder åsattes inte, utan resulterade flöden har senare använts för led- och korsningsdimensioner. Näten finns vidare beskrivna även för grannskapsenheterna, men trafikfördelningen omfattar ej den interna trafiken i grannskapen.

2. Kollektiv trafik

Busstrafiklinjerna har lagts in på vägnätet av VBB, varvid beaktats att turtätheten skall vara minst 30 minuter under lågtrafik och 15 minuter under högtrafik i 25 000-invånarstäder samt 10 minuter i 75 000- och 225 000-invånarstäder. Inläggningen av linjerna har gjorts manuellt medan själva trafikberäkningen gjorts med datamaskin.

3. Cykel- och mopedtrafik

Nät för denna trafiktyp finns på planerna men av kostnadsskäl har ett icke nätbundet manuellt räkneförfarande tillämpats.

4. Gångtrafik

Gångledsnätet finns inritat på planerna. Även här har ett icke nätbundet manuellt räkneförfarande tillämpats.

5. För trafikslagen gemensamma plandata

Som ingångsdata för generering och attraktion i trafikmodellerna användes antalet boende och yrkesverksamma inom industri, handel och övrig verksamhet. Yrkesverksamhetsgraden för nattbefolkning är konstant 43 %, näringsstrukturen varierar med stadsstorleken, inpendlingen är ca 6 %.

7.4.2 Tillämpade parameterdata

Värden på parametrar i modellerna har erhållits ur ett flertal trafikundersökningar och bör anses som empiriskt grundade antaganden.

1. Antal förflyttningar per person och dygn

Färdsätt	Personförfl./person, dygn
Bil	1,55 ^{a)}
Kollektivt (buss)	0,55
Cykel/moped	0,40
Till fots	<u>1,20</u>
Summa	3,70

a) Exkl. förflyttningar med lastbilar och firmaägda personbilar.

2. Biltrafik

För prognosåret 1980 har biltätheten antagits till 400 bilar/1 000 invånare, varav 300 privatägda personbilar. Av hushållen har 75 % antagits vara bilägande och 83 % av befolkningen ingår i bilägande hushåll.

Biltyp	Förfl./bil, dygn
Privatägd personbil (300/1 000) ^{b)}	3,7
Firmaägd personbil (80/1 000) ^{b)}	8,0
Lastbil (20/1 000)	<u>13,0</u>
Vägt medeltal	5,0

^{b)} Inkl. skåpvagnar etc. med mindre än sex däck.

Antagna generiteter

Förflyttningstyp	Generitet	Basenhet
Egen bostad-övrigt	1,29	boende
Industri-övrigt	1,13	sysselsatt
Handel-övrigt	3,38	sysselsatt
Övrigt-övrigt	1,43	sysselsatt

Antagna attraktiviteter

Förflyttningstyp	Attraktivitet	Basenhet
Egen bostad-annan bostad	0,09	boende
-industri annan	0,41 ^{c)}	sysselsatt
-handel lokal	0,97 ^{c)}	sysselsatt
-"övrigt"	0,87 ^{c)}	sysselsatt
Annan -bostad annan	0,04	boende
lokal -industri lokal	0,49 ^{c)}	sysselsatt
-handel lokal	0,86 ^{c)}	sysselsatt
-"övrigt"	0,81 ^{c)}	sysselsatt

^{c)} Dessa värden har använts för att beräkna attraktiviteten för egen bostad - annan lokal resp. annan lokal - annan lokal. Industri, handel och övrigt är således i trafikberäkningarna fortsättningsvis sammanslagna till "annan lokal".

Använd motståndsfunktion för förflyttningstyp:

bostad - annan lokal

$$f(x) = e^{-3,10 \ln Cx - 0,23 \ln^2 Cx}$$

för annan lokal - annan lokal:

$$f(x) = e^{-2,76 \ln Cx - 0,23 \ln^2 Cx}, \text{ där}$$

C = kvadratroten ur terrängkoefficienten för λ_3 .

De genomsnittliga knutpunktsmotstånden har antagits vara:

För genomgående trafik	0,0030 tim.
För vänstersvängande trafik	0,0070 tim.
För högersvängande trafik	0,0040 tim.

3. Kollektiv trafik

Genererad kollektiv trafik har gjorts beroende av avståndet från tätortens huvudcentrum så att:

$T_i = k \cdot \text{antal invånare}$ (Ti = trafik ut ur området)
med följande värden på k:

Avstånd till huvudcentrum	k
0 - 0,7 km	0,2
0,7 - 2,0 km	0,4
> 2,0	0,6

Antagna attraktiviteter:

Förflyttningstyp	Attraktivitet	Bas
Bostad - butiker i huvudcentrum	4,76	sysselesatta
- övriga butiker	0,83	sysselesatta
- övriga verksamheter	0,48	sysselesatta
- bostad	0,05	boende

Använd motståndsfunktion:

$$f(x) = e^{-2,3 \ln(Cx - 0,06) - 0,575 \ln^2(Cx - 0,06)}, \text{ där}$$

C = kvadratroten ur terrängkoefficienten för λ_3 .

De genomsnittliga knutpunktsmotstånden har antagits vara:

För genomgående trafik	0,0120 tim.	(fördröjning p.g.a. hållplats)
För vänstersvängande trafik	0,1170 - 0,1830 tim.	(fördröjning p.g.a. omstigning)
För högersvängande trafik	0,1170 -	(fördröjning p.g.a. omstigning)

Variationen i omstigningstid beror av linjenätets utseende vilket bestämts av tätortens utformning och storlek.

7.5 Trafikberäkningarnas genomförande

7.5.1 Bil- och kollektivtrafik

Efter nätkodning och kodning av boende och sysselesatta gjordes nätdatakontroll på datamaskin. Efter korrigeringar kunde de egentliga beräkningarna för bil- och kollektivtrafik i de 39 städerna genomföras på ca fem tim. effektiv maskintid (IBM 7044). Det bör betonas att det stora antalet beräknade städer i förhållande till använd tid uppnåtts genom förenklingar och reduktioner i bearbetningarna jämfört med den noggrannhet som VBB normalt arbetar med.

För att beräkna erforderligt antal turer på varje linje och erforderligt antal bussar har VBB utgått från i maskin beräknat

antal kollektiva resor i olika snitt. Därvid har antagits att 54 % av alla resor företas under topptrafik (2 tim. på morgonen och 2 tim. på kvällen) i 75 000- och 225 000-städerna samt att 35 % företas under topptrafik (1 tim. på morgonen och 1 tim. på kvällen) i 25 000- städerna. Maxbelastningen i en riktning i det mest belastade snittet blir därvid ungefär 7 % respektive 8,5 % av dygnstrafiken. Under lågtrafik förutsätts i genomsnitt 2,3 % respektive 4,2 % av dygnstrafiken i maxsnittet utgöra belastningen per timme i en riktning. Varje buss antas ha 75 platser. Med hänsyn tagen till ovanstående uppgifter har antalet busskilometer erhållits manuellt. Personkilometer erhålls direkt vid maskinberäkningarna liksom persontimmar. Genomsnittsbeläggningen på bussarna utfaller med 23 - 48 % av passagerarplatserna.

7.5.2 Cykel- och mopedtrafik

Cykel- och mopedtrafiken har beräknats manuellt. Förflyttningsfrekvens 0,4 förflyttningar/person och dygn, 1/3 inom den egna grannskapsenheten, 1/3 till de närmaste grannskapsenheterna och 1/3 till övriga områden.

Trafikarbetet i fordonskm har beräknats beroende av hustyp, tätortsform, terrängtyp och tätortsstorlek per lägenhet, för helt år enligt:

$$M = \left(0,333(0,5L+0,5B)+0,333(1,0L+0,5B+A)+0,333D \right) 365 \cdot 0,4 \cdot 2,5 \cdot \lambda,$$

där

- M = trafikarbete per lgh, år i fordonskm
 L = grannskapets längd
 B = grannskapets bredd
 A = zonavstånd till närmaste grannskap
 (bandstad = 0,050 km, rutnätsstad = 0,400 km,
 stjärnstad = 0,350 - 375 km)
 D = genomsnittligt avstånd för förflyttningar till övriga områden
 (25 000 inv. = 1,5 km, 75 000 inv. = 2,5 km,
 225 000 inv. = 4,0 km)
 365 = antalet trafikdygn
 0,4 = förflyttningsfrekvens per person och dygn
 2,5 = personer per lägenhet
 λ = terrängkoefficient

Trafikarbetet i timmar har erhållits enligt:

- H = M·0,05, där
 H = trafikarbetet i timmar
 0,05 = inverterade värdet av färdhastigheten, tim/km.

7.5.3 Gångtrafik

Gångtrafiken till parkeringsplatser och hållplatser behandlas under terminaltid.

Här har det förenklade antagandet gjorts att 75 % av gångförflyttningarna (exkl. till parkeringsplats och hållplats) sker inom den egna grannskapsenheten och att 25 % går till kringliggande grannskapsenheter. Enligt grundtagandena är antalet för-

flyttningar per person och dygn 1,2. Som gånghastighet har räknats med 4 km/h.

Den genomsnittliga gångsträckan inom grannskapsenheten har vägts enligt:

$$S_1 = 0,7 \times \text{genomsnittliga gångavstånd till butik/hpl} \\ + 0,1 \times \text{genomsnittligt gångavstånd till annan bostad} \\ + 0,2 \times \text{genomsnittligt gångavstånd till övriga målpunkter.}$$

Genomsnittliga gångsträckan till närmaste grannskapsenhet har beräknats enligt:

$$S_2 = \text{grannskapsenhetens längd} + \text{dess} \\ \text{halva bredd} + \text{tillägg för avstånd mellan grannskapsenheterna} \\ \text{(beroende av tätortsmönstret).}$$

Trafikarbetet i timmar har beräknats beroende av hustyp och tätortsform per lägenhet för helt år enligt:

$$H = 365 \cdot 1,2 \cdot 2,5 \cdot 0,25(0,75S_1 + 0,25^a S_2), \text{ där}$$

- H = trafikarbetet i timmar
 365 = antalet trafikdygn
 1,2 = antalet förflyttningar per person och dygn
 2,5 = antal inv. per lägenhet
 0,25 = inverterade värdet av gånghastigheten tim/km
 0,75 = andel förflyttningar, som faller inom egna grannskapet
 0,25^a = andel förflyttningar, som går till kringliggande grannskap
 S₁ = genomsnittliga gångsträckan inom egna grannskapet mätt i km:

VI	= 0,683	LIII	= 0,352
KI	= 0,528	LVIII	= 0,328
RI	= 0,514	PXII	= 0,292
RII	= 0,434	SXVI	= 0,282

S₂ = genomsnittliga gångsträckan till kringliggande grannskap mätt i km:

Hustyp	Band	Ruta	Stjärna
VI	1,884	2,213	2,268
KI	1,408	1,737	1,792
RI	1,266	1,595	1,649
RII	1,074	1,403	1,458
LIII	0,969	1,291	1,344
LVIII	0,810	1,172	1,198
PXII	0,773	1,135	1,161
SXVI	0,831	1,193	1,219

7.5.4 Terminaltid

Biltrafik. Med terminaltid avses här den tid som åtgår för att gå mellan resans egentliga startpunkt (husentréer etc.) och parkeringsplats och från parkeringsplats till resans slutliga destination. Endast privat terminaltid har beräknats.

Terminaltiden har beräknats per lägenhet för helt år enligt:

$$t = K_1 \cdot S_1 \cdot 1,4 \cdot 0,616 \cdot 0,2 + K_2 \cdot S_2 \cdot 1,4 \cdot 0,616 \cdot 0,20, \text{ där}$$

t = terminaltid

K_1 = frekvens till/från bostadens p-plats
(4,5·365 lgh/år)^a)

K_2 = frekvens till/från annan p-plats
(5,7·365 lgh, år)^a)

S_1 = genomsnittligt avstånd bostadsentré - p-plats, mätt i km,
beroende av hustyp

VI	= 0,006	LIII	= 0,078
KI	= 0,006	LVIII	= 0,021
RI	= 0,072	PXII	= 0,038
RII	= 0,077	SXVI	= 0,038

S_2 = genomsnittligt avstånd övriga besökspunkter - parkerings-
plats, mätt i km, beroende av stadsstorlek:

25 000 inv.	= 0,075
75 000 inv.	= 0,100
225 000 inv.	= 0,125

1,4 = lastfaktorn per fordon

0,616 = privat andel av trafiken

0,2 = inverterade värdet av gånghastigheten, tim/km.

Kollektiv trafik. Med terminaltid avses här gångtid från egentlig startpunkt till påstigningshållplats och från avstigningshållplats till slutlig destination plus väntetid vid påstigningshållplats.

Terminaltid har beräknats per lägenhet för helt år enligt:

$$t = K_1 S_1 \cdot 0,2 + \frac{K_1 \cdot V + K_2 S_2 \cdot 0,2 + K_2 \cdot V}{2}, \text{ där}$$

t = terminaltid

K_1 = frekvens till/från hållplats i bostadsområden (480/år)^b)

K_2 = frekvens till/från hållplats i övriga områden (352/år)^b)

S_1 = genomsnittligt avstånd bostadsentré - hållplats mätt i km,
beroende av hustyp:

VI	= 0,674	LIII	= 0,343
KI	= 0,525	LVIII	= 0,314
RI	= 0,497	PXII	= 0,287
RII	= 0,430	SXVI	= 0,278

a) Denna frekvens varierar för olika städer, men ett genomsnittsvärde har valts.

b) Denna frekvens varierar för olika städer, men ett genomsnittsvärde har valts.

S_2 = genomsnittligt avstånd övriga besökspunkter - hållplats, mätt i km, beroende av stadsstorlek:

25 000 inv. = 0,140
 75 000 inv. = 0,150
 225 000 inv. = 0,160

0,2 = inverterade värdet av gånghastigheten, tim/km.

V = genomsnittlig väntetid vid resans start då resan skall starta vid en godtycklig tidpunkt, utgörs av halva genomsnittliga intervallet mellan två bussar, mätt i timmar, varierar med hustyp, stadsform och stadsstorlek.

	VI	KI	RI	RII	LIII	LYIII	PXII	SXVI
<u>Bandstäder</u>								
25'	-	.091	-	-	.133	-	-	.143
75'	.074	.061	.061	.061	.061	.067	.061	.061
225'	-	.026	-	-	.029	-	-	-
<u>Rutnätsstäder</u>								
25'	-	.143	-	-	.125	-	-	.167
75'	.105	.100	.102	.108	.108	.103	.102	.111
225'	-	.078	-	-	.080	-	-	-
<u>Stjärnstäder</u>								
25'	-	.167	-	-	.167	-	-	.167
75'	.111	.111	.111	.111	.111	.111	.111	.111
225'	-	.108	-	-	.079	-	-	-

7.5.5 Trafikarbete - resultat

På grundval av VBBs maskinberäkningar av bil- och kollektivtrafik och SCAPES skattningar av cykel- och mopedtrafik samt gångtrafik har trafikarbeten redovisats per lägenhet och år, TAB. 12-15.

7.6 Tillämpad förflyttningskostnadsmodell

På grundval av maskinberäkningarna för trafikarbeten har förflyttningskostnaderna beräknats för de olika trafikslagen per lägenhet och år vid 1967 års kostnadsläge. Beräkningarna har tillgått så att trafikarbeten (fordonskilometer och persontimmar) framräknats först. Därefter har priser på olika delprestationer i trafikarbetet framräknats. Delprestationerna i trafikarbetet har därefter multiplicerats med respektive pris. Årskostnader redovisas dels per trafikslag, dels per typ av delprestation (egentliga fordonskostnader, förartidskostnader, privata undervägstidskostnader, privata terminaltidskostnader). Slutligen erhålls tätortens trafik kostnad per lägenhet genom att man summerar delprestationernas kostnader.

TAB. 12. Biltrafikarbetet. Biltäthet 400/1 000 inv.

	Tätort	Ford.km per dygn	Ford.km per lgh/ år	Ford.tim. per dygn	Ford.tim. per lgh/ år	Antal förflytt- ningar per dygn
	<u>25'</u>					
B	K I	32.000	3.170	1.800	69.6	47.800
	L III	69.000	2.661	1.550	59.8	48.100
A	S XVI	43.000	1.847	1.300	50.0	47.400
	<u>75'</u>					
N	V I	486.000	6.285	8.700	112.5	145.300
	K I	478.000	6.160	8.650	111.5	143.800
D	R I	426.000	5.399	8.550	108.4	147.700
	R II	409.000	5.188	8.100	102.7	148.700
S	L III	410.000	5.271	7.350	94.5	145.400
	L VIII	289.000	3.707	6.400	82.1	145.400
T	P XII	337.000	4.323	7.100	91.1	148.300
	S XVI	280.000	3.259	6.400	80.7	145.400
A	<u>225'</u>					
	K I	1.900.000	7.733	34.600	140.8	468.000
D	L III	1.848.000	7.502	33.200	134.8	468.200
	<u>25'</u>					
R	K I	89.000	3.441	1.850	71.5	47.500
	L III	72.000	2.777	1.550	59.8	43.900
	S XVI	54.000	2.078	1.300	50.0	47.800
U	<u>75'</u>					
	V I	417.000	3.441	8.200	106.0	145.300
	K I	417.000	5.380	8.200	106.0	147.300
T	R I	391.000	4.955	7.900	100.1	147.500
	R II	365.000	4.630	7.700	97.7	144.800
S	L III	365.000	4.692	7.600	97.7	144.400
	L VIII	319.000	4.092	6.850	87.9	145.500
T	P XII	342.000	4.387	7.150	91.7	146.600
	S XVI	285.000	3.592	6.300	79.4	144.000
A	<u>225'</u>					
	K I	2.481.000	10.098	51.800	210.8	465.500
D	L III	1.835.000	7.450	39.300	159.5	466.700
	<u>25'</u>					
S	K I	75.000	2.900	1.850	71.5	47.900
	L III	66.800	2.576	1.700	65.6	48.700
T	S XVI	53.700	2.067	1.450	55.8	47.900
J	<u>75'</u>					
	V I	535.000	6.919	9.650	124.8	142.700
Ä	K I	451.000	5.812	8.900	114.7	142.500
	R I	435.000	5.513	8.350	105.8	149.200
R	R II	378.000	4.795	7.350	93.2	142.800
	L III	375.000	4.821	7.300	93.8	143.800
S	L VIII	308.000	3.951	6.400	82.1	145.800
	P XII	339.000	4.349	7.000	86.1	146.100
T	S XVI	276.000	3.478	5.900	74.3	142.700
A	<u>225'</u>					
	K I	2.230.000	9.076	40.000	162.8	463.400
D	L III	1.886.000	7.657	35.100	142.5	461.900

TAB. 13. Kollektiva trafikarbetet.

	Tätort	Busskm p.dygn	Busskm/ lgh år	Antal bussar	Person- km p.dygn	Persontim. p.dygn	Persontim. under väg/ lgh år	Antal re- sor p.dygn
	<u>25'</u>							
B	K I	1.840	62	14	50.500	2.850	97.6	11.500
A	L III	1.150	39	11	35.500	2.500	84.5	10.000
	S XVI	460	16	10	17.500	1.300	43.9	7.600
	<u>75'</u>							
N	V I	13.300	151	74	368.000	20.000	226.8	42.500
D	K I	10.700	121	54	334.000	11.500	129.9	41.400
	R I	9.000	100	54	304.000	11.000	122.2	42.500
S	R II	8.000	89	54	255.000	11.500	127.9	41.800
	L III	8.200	92	54	270.000	11.300	127.4	42.500
T	L VIII	6.350	71	36	107.000	9.400	105.7	34.400
	P XII	5.460	61	37	151.000	12.100	136.1	39.300
A	S XVI	3.850	43	31	103.600	9.500	104.9	34.400
	<u>225'</u>							
D	K I	41.400	148	193	1.410.000	70.000	249.8	132.500
	L III	28.600	102	131	1.000.000	77.500	275.8	133.000
	<u>25'</u>							
R	K I	1.650	56	12	41.500	2.600	88.1	9.900
U	L III	1.410	48	14	34.500	3.500	118.3	10.250
	S XVI	600	20	5	19.900	4.300	145.1	10.250
	<u>75'</u>							
T	V I	8.960	102	55	232.000	18.500	209.8	38.700
	K I	7.630	86	51	215.000	11.600	131.1	43.300
S	R I	7.600	84	51	178.000	11.700	130.0	38.300
	R II	6.000	67	43	181.000	10.700	119.0	40.000
T	L III	5.910	67	46	136.000	8.700	98.1	33.900
	L VIII	3.730	42	31	93.000	8.200	92.2	31.100
A	P XII	3.370	42	31	113.000	9.000	101.2	31.100
	S XVI	2.540	28	19	89.400	6.100	67.4	27.700
D	<u>225'</u>							
	K I	29.400	105	174	1.045.000	51.000	182.0	134.700
	L III	25.000	89	145	89.000	39.700	141.3	131.200
	<u>25'</u>							
S	K I	1.100	37	12	18.300	2.300	78.0	9.900
T	L III	950	32	12	18.500	4.200	142.0	9.900
J	S XVI	520	18	10	7.300	2.100	70.9	5.200
	<u>75'</u>							
Ä	V I	13.000	147	64	225.000	14.100	160.0	40.400
R	K I	8.700	98	49	186.000	12.700	143.5	40.400
	R I	8.300	98	52	194.000	14.700	163.3	41.000
N	R II	8.000	89	46	156.000	12.500	139.0	40.600
	L III	7.300	88	47	137.000	13.400	151.0	40.300
S	L VIII	3.800	43	25	80.000	6.000	67.5	30.000
T	P XII	6.900	78	39	123.000	11.000	123.7	39.400
A	S XVI	3.450	38	23	74.000	6.000	66.3	30.000
	<u>225'</u>							
D	K I	33.630	120	148	1.100.000	78.000	278.3	129.000
	L III	23.600	84	154	1.010.000	31.200	111.0	139.000

TAB. 14. Cykel- och mopedtrafikens årliga kostnader och trafikarbete per lägenhet, persontidsvärdering 7 kr/h, prisnivå 1967, terrängtyp medelsvår (λ_3).

	Tätort	Cykel+moped fordonskn.	Cykel+moped persontim.	Cykel+moped fordonskostn.	Cykel+moped pers.t.kostn.	Summa
B	<u>25'</u> K I	432	21.6	52	151	204
A	L III	351	17.6	42	123	161
	S XVI	327	16.4	39	115	157
N	<u>75'</u> V I	633	31.7	76	222	297
D	K I	554	27.7	66	194	265
	R I	531	26.6	64	186	254
S	R II	496	24.8	60	174	233
	L III	473	23.7	57	166	221
T	L VIII	450	22.5	54	158	214
	P XII	445	22.3	53	156	214
A	S XVI	449	22.5	54	158	211
D	<u>225'</u> K I	736	36.8	88	258	345
	L III	656	32.8	79	230	311
R	<u>25'</u> K I	472	23.6	57	165	224
	L III	391	19.6	47	137	187
U	S XVI	372	18.6	45	130	179
T	<u>75'</u> V I	673	33.7	81	236	316
	K I	594	29.7	71	208	284
S	R I	572	28.6	69	200	273
	R II	536	26.8	64	188	249
T	L III	513	25.7	62	180	247
	L VIII	494	24.7	59	173	229
A	P XII	489	24.5	59	172	229
	S XVI	493	24.7	59	173	229
D	<u>225'</u> K I	776	38.8	93	272	364
	L III	695	34.8	83	244	327
S	<u>25'</u> K I	479	24.0	57	168	223
T	K III	397	19.9	48	139	183
	S XVI	374	18.7	45	131	175
J	<u>75'</u> V I	680	34.0	82	238	318
Ä	K I	600	30.0	72	210	283
R	R I	578	28.9	69	202	275
N	R II	542	27.1	65	190	251
	L III	519	26.0	62	182	243
S	L VIII	497	24.9	60	174	245
T	P XII	492	24.6	59	172	235
	S XVI	496	24.8	60	174	239
A	<u>225'</u> K I	783	39.2	94	274	373
D	L III	702	35.1	84	246	331

TAB. 15. Gångtrafikens (exkl. till terminaler) årliga kostnader och trafikarbete per lägenhet. Persontidsvärdering 7 kr/h, prisnivå 1967, terrängtyp medelsvår (λ_3).

	Tätort	Gångtrafik personkm.	Gångtrafik persontim.	Gångtrafik persontidskostn.
B	<u>25'</u>			
	K I	820	205	1.436
A	L III	547	137	959
	S XVI	434	109	763
N	<u>75'</u>			
	V I	1.077	269	1.883
D	K I	820	205	1.435
	R I	753	188	1.316
S	R II	642	161	1.127
	L III	549	137	959
T	L VIII	472	118	826
	P XII	510	128	896
A	S XVI	426	107	749
	<u>225'</u>			
D	K I	820	205	1.435
	L III	549	137	959
R	<u>25'</u>			
	K I	910	228	1.596
	L III	634	159	1.113
U	S XVI	532	133	931
T	<u>75'</u>			
	V I	1.167	292	2.044
	K I	910	228	1.596
S	R I	844	211	1.477
	R II	733	183	1.281
T	L III	636	159	1.113
	L VIII	571	143	1.001
A	P XII	613	153	1.071
	S XVI	530	133	931
D	<u>225'</u>			
	K I	910	228	1.596
	L III	636	159	1.113
S	<u>25'</u>			
	K I	925	231	1.617
T	L III	563	141	937
	S XVI	540	135	945
J	<u>75'</u>			
Ä	V I	1.183	296	2.072
	K I	925	231	1.617
R	R I	858	215	1.505
	R II	748	187	1.309
N	L III	564	141	987
S	L VIII	578	145	1.015
	P XII	620	155	1.085
T	S XVI	530	133	931
A	<u>225'</u>			
D	K I	925	231	1.617
	L III	564	141	987

Förflyttningskostnaderna innefattar inte de totala kostnaderna för yrkesmässig trafik, eftersom man av förartid endast kostnadsberäknat tid under väg. Skatter och specialacciser för fordon ingår inte i trafik kostnaderna. Avskrivningar för fordon ingår till fullo. Allmän transportadministration ingår ej. Kostnader för lokaler avsedda att betjäna fordon (garage, bensinstationer etc.) och viss administration av fordon har bortsorterats för att förflyttningskostnaderna skall vara additiva med SCAPEs anläggningskostnadsberäkningar.

I de totala förflyttningskostnaderna ingår privat persontidsvärdering. Denna del av kostnaderna är självklart inte föremål för direkta transaktioner och är därför av ett annat innehåll än resten av kostnadsposterna. Delade meningar råder om lämpligt värde per privat persontimme i trafiken. Det angivna värdet är således att betrakta som ett av flera tänkbara.

Vi vill betona att nedan presenterad beräkningsmodell är starkt förenklad. Den är linjär, dvs. fordonskostnader per km ändras ej med förlängd årlig körsträcka per fordon som beror av tätortsstorlek, form etc.), och den åsätter alla trafikanters i alla situationer samma persontidsvärdering (undantag förartidsersättning). Modellen grundar sig på kalkylerade trafikarbeten.

Förflyttningskostnadsmodell

Totala förflyttningskostnader per lägenhet och år =

Biltrafik =

Egentlig fordonskostnad ($M_1 \cdot P_1$) +
 Förartidskostnad ($h \cdot q \cdot 1_2 \cdot P_f$) +
 Privat undervägstidskostnad ($h \cdot r \cdot 1_1 \cdot P_p$) +
 Privat terminaltidskostnad ($t_1 \cdot P_p$)

Busstrafik =

Egentlig fordonskostnad ($M_2 \cdot P_2$) +
 Förartidskostnad ($a \cdot 52.500 : n$) +
 Privat undervägstidskostnad ($H_2 \cdot P_p$) +
 Privat terminaltidskostnad ($t_2 \cdot P_p$)

Cykel- och mopedtrafik =

Egentlig fordonskostnad ($M_3 \cdot P_3$) +
 Privat undervägstidskostnad ($H_3 \cdot P_p$)

Gångtrafik =

Privat undervägstidskostnad ($H_4 \cdot P_p$)

Beteckningar:

M_1 = fordonskm, bil
 M_2 = fordonskm, buss
 M_3 = fordonskm, cykel/moped
 P_1 = kostnad per bilkm

P_2	= kostnad per busskm
P_3	= kostnad per cykel/mopedkm
h	= fordonstimmar bil
a	= antal bussar per tätort
n	= antal lägenheter per tätort
52.500	= förarkostnad per buss och år inklusive socialavgifter och administration
H_1	= persontimmar under väg, bil
H_2	= persontimmar under väg, buss
H_3	= persontimmar under väg, cykel/moped
H_4	= persontimmar under väg, gångtrafik
t_1	= privata terminaltimmar, bil
t_2	= privata terminaltimmar, buss
P_f	= kostnad per förartimme inklusive socialavgifter och administration kr/h
P_p	= privat persontidsvärdering kr/h
r	= privat andel av totala antalet fordonsförflyttningar, bil = 0,616
q	= yrkesmässig andel av totala antalet fordonsförflyttningar, bil = 0,384
l_1	= lastfaktorn privata bilar (p/bil) - 1,4
l_2	= lastfaktorn firmaägda (p/bil) = 1,1

7.6.1 Kostnadsparametrar

P_1 = kostnad per bilkilometer

Trafikarbetet anges för samtliga biltyper tillsammans, (på grund av reducering i omfattning). Därför bör kostnaden per fordonskm vara ett vägt pris för samtliga ingående biltyper. Vid vägningen har vi antagit att förflyttningsslängden per resa är lika för olika biltyper.

Viktning av egentliga fordonskostnader:

Förflyttningar per bil		Antal/ 1 000 inv.	Kostn./ mil	Kostn. vikt/ mil
Privat pers. bil	3,7	300	2,77 ^{a)}	1,53
Firma pers. bil	8,0	80	3,57 ^{b)}	1,14
Lastbil	13,0	20	4,05 ^{c)}	0,52
Vägd kostnad per mil (kr)				3,19
Vägd kostnad per km (kr)				0,32

- a) Enligt Lindhagen 1968 beräknas kostnader per mil för medelbilen till 3,28 kr 1965. SCAPE har gjort vissa justeringar (vilka främst sammanhänger med kravet på additivitet med övriga kostnadsberäkningar) av mil-kostnaden.
- b) Enligt tillämpade trafikdata ingår i firmaägda personbilar även skåpbilar etc. med mindre än sex däck. I förhållande till privata personbilar har tillägg gjorts för löpande administration med 0,50 kr/mil och för större fordonsstorlek med 0,30 kr/mil.
- c) För lastbilar har på motsvarande sätt som för personbilar milkostnaden justerats från av Lindhagen 1968 angivna 5,67 per mil.

Ayskrivning av fordon görs på hela inköpspriset under en något längre livslängd än den av Lindhagen angivna. I enlighet med SCAPEs övriga kalkyler beräknas kapitalkostnaden (avskrivning och ränta) enligt formeln för fasta annuiteter här vid 5,5 % kalkylräntefot.

P_2 = kostnad per busskilometer

Vid beräkning av busskostnader har först en justering gjorts med hänsyn till kravet på additivitet, därefter justering för bussstorlek och 1967 års prisläge.

Beräkning av justeringsfaktor enligt fordonskostnad, buss.

1959 inköpspris 107 600, årlig körsträcka 4 000 mil.

	<u>kr per mil</u>
- Värdeminskning + ränta (5,5 %) livslängd 12 år, fast annuitet	3,12
- Drivmedel exkl. skall	0,83
- Smörjmedel	0,10
- Reparation, underhåll	1,40
- Däck	0,52
- Oförutsedda kostnader	0,15
- Administration	0,55
- Försäkringar	0,46
- Diverse kostnader	0,20
- Reservbussar (20 %)	0,40
- Administration	<u>0,26</u>
	7,99
- ./.. 15 % å rader 2-11 (skattad lokalkostnad i ovanstående poster)	<u>0,73</u>
- Kostnad per mil (justerad)	<u>7,26</u>
- Kostnad per mil (Lindhagen)	8,17
Justeringsfaktorn $7,26/8,17 = 0,889$	

Egentlig fordonskostnad, buss (64 pl) (Lindhagen):

1965 = 8,05 1970 = 9,00

Justerad egentlig fordonskostnad, buss (75 pl) 1967 (SCAPE):

$0,889 \cdot \frac{75}{64} (8,05 + 0,20) = 8,59$ kr/mil

eller 0,86 kr/km.

P_f = kostnad per förartimme, bil, har beräknats som förarersättning (7,50) + administration (30 % = 2,25) + socialavgifter (25 % = 2,33) = 11,62 avrundat till 12 kr/h. Denna kostnad är i verkligheten sammansatt av kostnader för förare och annan person varför den torde ses som en lägsta gräns snare än som ett medelvärde.

P_p = privat persontidsvärdering

Som antytts är persontidsvärderingar långt mindre entydiga och mätbara än t.ex. fordonskostnader. Här refereras i korthet två olika skattningsprinciper vilka använts av Åke Claesson 1963 respektive Gösta Lindhagen 1963.

Claesson 1963 tillämpade en direkt undersökningsteknik i form av en kombinerad telefonintervju - postenkät på ett urval av 600 personbilar (i regel ägarna), bortfall 24 %. Tidvärderingen beräknas per bil med angiven lastfaktor. Undersökningen visar att resändamål, inkomstläge, årlig körsträcka och lastfaktorn inverkar på tidvärderingen. Sammanställning av slutsatser enligt Claesson:

Resändamål	Årl. körstr.	Lastfaktor	Tidvärde/bil
Resor till/från arb.	2 900-4 200 km	1,3-1,4 p/b	8,70-12,20 kr/h
Resor i arbetet	2 900-4 400 km	1,3-1,6 p/b	10,50-14,80 kr/h
Semesterresor	1 500-2 000 km	3,0-3,3 p/b	2,90- 5,10 kr/h
Övriga fritidsresor	6 100-7 200 km	2,9-3,2 p/b	3,10- 5,00 kr/h
Medelvärde alla resor under året			7,50 kr/h

Den genomsnittliga lastfaktorn (enl. SCAPES vägning) är hos Claesson 2,3, varvid kalkyltimvärdet skulle bli 3,26 kr/person (1962).

Claessons beräkningar syns vara tydligt känsliga för respondenternas inkomstlägen (över eller under 15 000 kr/år). Exempel:

Resändamål	Inkomstläge	Körsträcka	
		0-5 000 km/år	> 5 000 km/år
Resor till/från arbetet	<15 000 kr/år	4,80 kr/biltim.	9,00 kr/b,h
Resor till/från arbetet	>15 000 kr/år	9,70 kr/biltim.	17,30 kr/b,h
Fritidsresor exkl. semesterresor	<15 000 kr/år	1,80 kr/biltim.	7,80 kr/b,h
	>15 000 kr/år	4,30 kr/biltim.	7,80 kr/b,h

Inkomstförhållanden sedan nov. 1962 har ändrats och därtill kommer att resor till, från och i arbete torde väga tyngre relativt i trafik inom tätorter (liten andel semester och week-end resor) än i trafik tät- och glesbygd totalt.

Lindhagen 1963 använde en indirekt beräkningsteknik baserad på totalinkomsten justerad för oavlönat arbete. Lindhagen skiljer på trafikanttyp (resor till/från arbete, i arbete, fritidsresor, på val av färdväg och på val av färdmedel samt på accepterade pendelavstånd vid diskussion om tidvärdet. Även till motoriseringsgraden (1 bil/x inv.) tages hänsyn. Lindhagen föreslår vid motoriseringsgraden 1:6 (lägre än SCAPE) och industriarbetarlöneläge 6 kr/h, 3 kr/h, person för biltrafikanter och ett något lägre värde för andra trafikantgrupper.

Lindhagen ger även en sammanställning av undersökningar från olika länder.

Tidpunkt	Land	Bil/inv.	Trafikant- kategori	Tidvärde per pers. h. kr/h
1955	Storbrit- tannien	1:10,8	alla resor, bil	6,00
1959	Sverige	1:6,2	arb. resor, jvg., buss, bil	3,25
1959	Sverige	1:6,2	skolbarnsresor, jvg., buss	3,00
1961	Sverige	1:5,4	alla resor, bil	3,00
1940	USA	1:3,9	alla resor, bil	2,45
1947	USA	1:3,8	alla resor, bil	3,80
1947	USA	1:3,8	alla resor, bil	7,50
1951	USA	1:2,9	alla resor, bil	4,40
1959	USA	1:2,5	alla resor, bil	4,50

Vid en enkel omräkning av Lindhagens kalkyltidsvärde (3 kr) till 1965 års sammanräknade nettointkomstnivå för landet och motsvarande folkmängd erhåller SCAPE 5 kr per persontimme. Denna siffra skulle då fortfarande ansluta sig till 1 bil per 6 personer mot SCAPEs 1 bil per 2,5 personer. Bl.a. med hänsyn till det senare och utvecklingen fram till 1967 års inkomstläge tillämpas 7 kr/persontimme i denna utredning. Denna persontidsvärdering tillämpas (1967) av Statens vägverk för planering av trafikleder. Alternativt har även 4 och 0 kr/persontimme använts.

Såväl Claessons och Lindhagens som SCAPEs persontidsvärderingar är medelvärden för all förbrukad tid i berörd trafik. Claesson och Lindhagen skiljer dock, som påpekats, mellan olika värderingssituationer.

TAB. 16. Biltrafikens årliga kostnader per lägenhet vid biltät-
heten 400 bilar/1 000 inv., persontidsvärdering 7 kr/h,
prisnivå 1967, terrängtyp medelsvår (λ_3).

	Tätort	Egent.for- donskostn.	Förart.- kostn.	Priv.u.vägs- t.kostn.	Priv.term.- t.kostn.	Summa
B	<u>25'</u> K I	1.014	352	420	200	1.990
A	L III	851	302	361	343	1.860
	S XVI	599	253	302	263	1.420
N	<u>75'</u> V I	2.011	569	679	263	3.520
D	K I	1.971	564	673	263	3.470
	R I	1.727	548	654	393	3.320
S	R II	1.660	519	620	403	3.200
	L III	1.686	478	570	405	3.140
T	L VIII	1.186	415	495	292	2.390
	P XII	1.383	460	550	326	2.720
A	S XVI	1.042	408	487	326	2.260
D	<u>225'</u> K I	2.474	712	850	325	4.360
	L III	2.400	682	814	468	4.360
R	<u>25'</u> K I	1.101	361	431	200	2.090
	L III	888	302	361	343	1.890
U	S XVI	664	253	302	263	1.480
T	<u>75'</u> V I	1.725	536	640	263	3.160
	K I	1.721	536	640	263	3.160
	R I	1.585	506	604	393	3.090
S	R II	1.481	494	590	403	2.970
	L III	1.501	494	590	405	2.990
	L VIII	1.309	444	530	292	2.580
T	P XII	1.403	464	553	326	2.750
A	S XVI	1.149	401	479	326	2.360
D	<u>225'</u> K I	3.231	1.065	1.273	325	5.900
	L III	2.384	807	963	468	4.620
S	<u>25'</u> K I	928	361	431	200	1.920
T	L III	824	331	396	343	1.890
J	S XVI	661	282	337	263	1.540
Ä	<u>75'</u> V I	2.214	631	753	263	3.860
R	K I	1.859	580	692	263	3.390
	R I	1.764	535	639	393	3.330
N	R II	1.534	471	562	403	2.970
S	L III	1.542	474	566	405	2.990
	L VIII	1.264	415	495	292	2.470
T	P XII	1.392	435	520	326	2.670
A	S XVI	1.113	375	448	326	2.260
D	<u>225'</u> K I	2.904	823	983	325	5.040
	L III	2.450	721	860	468	4.490

7.6.2 Förflyttningskostnad - resultat

Förflyttningskostnader har beräknats för 39 tätorter i terrängtypen medelsvår (λ_3). Prisläget 1967, medan trafikarbetet är det prognosticerade vid biltätheten 400 bilar/1 000 invånare (ca 1980). Resultaten anges för helt år per medellägenhet om 90 m² lägenhetsyta (2,5 inv.). TAB. 14-20 och FIG. 34.

Resultaten redovisas dels för varje trafikslag dels för olika delprestationer i trafikarbetet.

Resultatanalys

Med beaktande av de inskränkningar som gäller, syns de totala förflyttningskostnaderna per lägenhet stiga med ökande tätortsstorlek, se FIG. 35. Spridningsbilderna för årliga totala förflyttningskostnader överlappar knappast alls varandra.

Spridningarna runt de olika regressionslinjerna beror bl.a. av faktorer vilka i studien är bundna till hustypen (exempelvis terminalavstånd till bil och buss) av tätortsmönstren (exempelvis lokalisering av aktiviteter).

Standardfelet för prediktionsfunktionen (2) för 75 000-invånarstaden är i FIG. 35 310 kronor vilket vid multipel linjär regression minskas till 220 kronor då utöver total tätortsareal även variablerna bostadsbyggnadsyta, antal bostadsvåningsplan, grannskapsareal, tätortsform införs som bestämningsvariabler. De senare är givetvis i likhet med total tätortsyta per lägenhet proxyvariabler, dvs. de är ej direkt kausala utan samvarierar med kausala variabler, såsom fordonskilometrar etc. och vilka slutligen "orsakar" de totala trafikostnaderna enligt kostnadsmodellen.

Korrelationskoefficienten för spridningen är $r = .95$ och $r^2 =$ determinationskoefficienten (bestämningskoefficienten) = 90, dvs. 90 % av variationen i total förflyttningskostnad sammanhänger med variationen i total tätortsareal och $1,00 - 0,90 = 0,10$ eller 10 % kan inte förutses med total tätortsareal som "skenvariabel" eller proxyvariabel till i orsakshänseende mera närliggande kausala variabler, såsom lokalers och bostäders inbördes lägen, vägnät ledande till avstånd och framkomlighetsstandard. (Till vissa kausala variabler exempelvis invånarnas avståndskänslighet i sitt beteende kan tätortsareal inte betraktas som skenvariabel - när avståndskänsligheten ändras så ändras även kostnadskurvan.)

TAB. 17. Kollektivtrafikens årliga kostnader per lägenhet vid biltätheten 400 bilar/1 000 inv., persontidsvärdering 7 kr/h, prisnivå 1967, terrängtyp medelsvår (λ_3).

	Tätort	Egent. fordonskostn.	Förartidskostn.	Priv. u.vägs-t.kostn.	Priv. term.-t.kostn.	Summa
B	<u>25'</u> K I	53	78	683	650	1.460
A	L III	34	61	592	630	1.320
	S XVI	14	55	307	540	930
N	<u>75'</u> V L	130	138	1.588	710	2.560
D	K I	104	100	909	570	1.690
	R I	86	98	855	560	1.600
S	R II	77	99	895	510	1.590
	L III	79	100	892	450	1.530
T	L VIII	61	66	740	450	1.320
	P XII	52	68	953	410	1.490
A	S XVI	37	56	734	410	1.240
D	<u>225'</u> K I	127	113	1.749	490	2.480
	L III	88	76	1.931	380	2.470
R	<u>25'</u> K I	48	67	617	770	1.500
	L III	41	78	828	660	1.620
U	S XVI	17	28	1.016	740	1.800
T	<u>75'</u> V I	88	102	1.469	830	2.490
	K I	74	95	918	720	1.810
S	R I	72	93	910	700	1.780
	R II	58	78	833	680	1.650
T	L III	58	85	687	620	1.450
	L VIII	36	57	645	580	1.320
A	P XII	36	57	708	560	1.360
D	S XVI	24	34	472	580	1.120
D	<u>225'</u> K I	90	102	1.274	660	2.120
	L III	77	85	989	540	1.700
S	<u>25'</u> K I	32	67	546	910	1.550
T	L III	28	67	994	790	1.870
	S XVI	15	55	496	740	1.310
J	<u>75'</u> V I	126	119	1.120	850	2.220
Ä	K I	84	91	1.005	750	1.930
R	R I	84	95	1.143	730	2.060
	R II	77	84	973	690	1.820
N	L III	76	87	1.057	630	1.850
S	L VIII	37	46	473	610	1.170
T	P XII	67	72	866	590	1.600
A	S XVI	33	42	464	590	1.130
D	<u>225'</u> K I	103	87	1.938	750	2.890
	L III	72	90	777	620	1.570

TAB. 18. Totala förflyttningsskostnader (7 kr/h).
 Årliga egentliga fordonskostnader, förartidskostnader,
 privata undervägstidskostnader, privata terminaltidskost-
 nader samt deras summa = totala trafikskostnader per
 lägenhet vid biltätheten 400/1 000 inv., persontidsvär-
 dering 7 kr/h, prisnivå 1967, terrängtyp medelsvår (λ_3).

	Tätort	Egent.for- donskostn.	Förartids- kostn.	Priv.u.vägs- t.kostn.	Priv.term.- t.kostn.	Totala tra- fikskostn.
B	<u>25'</u>					
	K I	1.120	430	2.690	850	5.100
A	L III	930	360	2.040	970	4.300
	S XVI	650	310	1.490	810	3.300
N	<u>75'</u>					
	V I	2.220	710	4.370	970	8.300
D	K I	2.140	660	3.210	840	6.900
	R I	1.880	650	3.010	950	6.500
S	R II	1.800	620	2.820	910	6.100
	L III	1.820	580	2.590	860	5.900
T	L VIII	1.300	480	2.220	740	4.700
	P XII	1.490	630	2.560	740	5.300
A	S XVI	1.130	460	2.130	730	4.500
D	<u>225'</u>					
	K I	2.690	830	4.290	820	8.600
	L III	2.570	760	3.930	850	8.100
R	<u>25'</u>					
	K I	1.210	430	2.780	970	5.400
	L III	980	380	2.440	1.010	4.800
U	S XVI	730	280	2.380	1.010	4.400
T	<u>75'</u>					
	V I	1.890	640	4.390	1.100	8.000
	K I	1.870	630	3.360	980	6.800
	R I	1.730	600	3.190	1.100	6.600
S	R II	1.600	570	2.890	1.080	6.100
	L III	1.620	580	2.570	1.020	5.800
	L VIII	1.400	500	2.350	880	5.100
T	P XII	1.500	520	2.500	890	5.400
	S XVI	1.230	440	2.060	910	4.600
A	<u>225'</u>					
	K I	3.410	1.170	4.420	980	10.000
D	L III	2.540	890	3.310	1.010	7.800
S	<u>25'</u>					
	K I	1.020	430	2.760	1.110	5.300
	L III	900	400	2.250	1.130	4.900
T	S XVI	720	340	1.910	1.010	4.000
J	<u>75'</u>					
	V I	2.420	750	4.180	1.110	8.500
Ä	K I	2.020	670	3.520	1.020	7.200
R	R I	1.920	630	3.490	1.120	7.200
	R II	1.680	560	3.030	1.090	6.400
N	L III	1.680	560	2.790	1.030	6.100
	L VIII	1.360	460	2.160	900	4.900
S	P XII	1.520	510	2.640	920	5.600
T	S XVI	1.210	420	2.020	910	4.600
A	<u>225'</u>					
	K I	3.100	910	4.820	1.070	9.900
D	L III	2.610	810	2.870	1.090	7.400

TAB. 19. Totala förflyttningskostnader (4 kr/h).

Årliga egentliga fordonskostnader, förartidskostnader, privata undervägstidskostnader, privata terminaltidskostnader samt deras summa = totala trafikostnader per lägenhet vid biltätheten 400/1 000 inv., persontidsvärdering 4 kr/h, prisnivå 1967, terrängtyp medelsvår (λ_3).

	Tätort	Egent.fordonskostn.	Förartidskostn.	Priv.u.vägs-t.kostn.	Priv.term.-t.kostn.	Totala trafikostn.
B	<u>25'</u>					
	K I	1.120	430	1.540	480	3.600
A	L III	930	360	1.160	550	3.000
N	S XVI	650	310	850	460	2.300
	<u>75'</u>					
D	V I	2.220	710	2.500	550	6.000
S	K I	2.140	660	1.840	480	5.100
	R I	1.880	650	1.720	540	4.800
T	R II	1.800	620	1.610	520	4.500
	L III	1.820	580	1.480	490	4.400
A	L VIII	1.300	480	1.270	420	3.500
D	P XII	1.490	530	1.460	420	3.900
	S XVI	1.130	460	1.220	420	3.200
	<u>225'</u>					
	K I	2.690	830	2.450	470	6.400
	L III	2.570	760	2.250	480	6.100
R	<u>25'</u>					
	K I	1.210	430	1.590	550	3.800
	L III	980	380	1.390	580	3.300
U	S XVI	730	280	1.360	570	2.900
	<u>75'</u>					
T	V I	1.890	640	2.510	630	5.700
	K I	1.870	630	1.920	560	5.000
	R I	1.730	600	1.820	630	4.800
S	R II	1.600	570	1.650	620	4.400
	L III	1.620	580	1.470	590	4.300
T	L VIII	1.400	500	1.340	500	3.700
	P XII	1.500	520	1.430	510	4.000
	S XVI	1.230	440	1.180	520	3.400
A	<u>225'</u>					
	K I	3.410	1.170	2.520	560	6.800
D	L III	2.540	890	1.890	580	5.900
S	<u>25'</u>					
	K I	1.020	430	1.580	630	3.700
T	L III	900	400	1.440	650	3.400
J	S XVI	720	340	1.090	580	2.700
	<u>75'</u>					
Ä	V I	2.420	750	2.390	640	6.200
	K I	2.020	670	2.010	580	5.300
R	R I	1.920	630	1.990	640	5.200
N	R II	1.680	560	1.730	620	4.600
	L III	1.680	560	1.600	590	4.400
S	L VIII	1.360	460	1.230	510	3.600
T	P XII	1.520	510	1.510	520	4.100
A	S XVI	1.210	420	1.150	520	3.300
	<u>225'</u>					
D	K I	3.100	910	2.760	610	7.400
	L III	2.610	810	1.640	620	5.700

TAB. 20. Privata förflyttningskostnader.

Årliga privata fordonskostnader (buss = ford.k.+förar-tidsk., bil = ford.k. x 0,75, cykel o. moped = ford.k. x 1,0) privata tidskostnader vid persontidsvärderingen 7 kr/h samt totala privata förflyttningskostnader vid 7 kr/h och 4 kr/h.

	Tätort	Priv.trafikk. vid 7 kr/h	Priv.trafikk. vid 4 kr/h	Priv. for- donsk.	Priv.tidsk. vid 7 kr/h
	<u>25'</u>				
B	K I	4.500	3.000	940	3.500
A	L III	3.800	2.500	780	3.000
	S XVI	2.900	1.900	560	2.300
	<u>75'</u>				
N	V I	7.200	4.900	1.850	5.300
D	K I	5.800	4.100	1.750	4.000
	R I	5.500	3.800	1.540	4.000
S	R II	5.200	3.600	1.480	3.700
	L III	4.900	3.500	1.500	3.400
T	L VIII	4.100	2.800	1.070	3.000
	P XII	4.500	3.100	1.210	3.300
A	S XVI	3.800	2.600	930	2.900
	<u>225'</u>				
D	K I	7.300	5.100	2.180	5.100
	L III	6.800	4.800	2.040	4.800
	S XVI	-	-	-	-
	<u>25'</u>				
R	K I	4.800	3.200	1.000	3.800
U	L III	4.300	2.800	830	3.400
	S XVI	4.000	2.500	590	3.400
	<u>75'</u>				
T	V I	7.000	4.700	1.570	5.500
	K I	5.900	4.000	1.530	4.300
S	R I	5.700	3.900	1.420	4.300
	R II	5.300	3.600	1.310	4.000
	L III	4.900	3.400	1.330	3.600
T	L VIII	4.400	3.000	1.130	3.200
	P XII	4.600	3.100	1.200	3.400
A	S XVI	3.900	2.700	980	3.000
	<u>225'</u>				
D	K I	8.100	5.800	2.710	5.400
	L III	6.400	4.500	2.030	4.300
	S XVI	-	-	-	-
	<u>25'</u>				
S	K I	4.700	3.100	850	3.900
T	L III	4.400	2.800	760	3.600
	S XVI	3.500	2.300	610	2.900
	<u>75'</u>				
Ä	V I	7.300	5.000	1.990	5.300
R	K I	6.200	4.200	1.640	4.500
	R I	6.200	4.200	1.570	4.600
N	R II	5.500	3.700	1.380	4.100
S	L III	5.200	3.600	1.380	3.800
	L VIII	4.100	2.800	1.090	3.100
T	P XII	4.800	3.500	1.240	3.600
A	S XVI	3.900	2.600	970	2.900
	<u>225'</u>				
D	K I	8.400	5.800	2.460	5.900
	L III	6.000	4.300	2.000	4.000
	S XVI	-	-	-	-

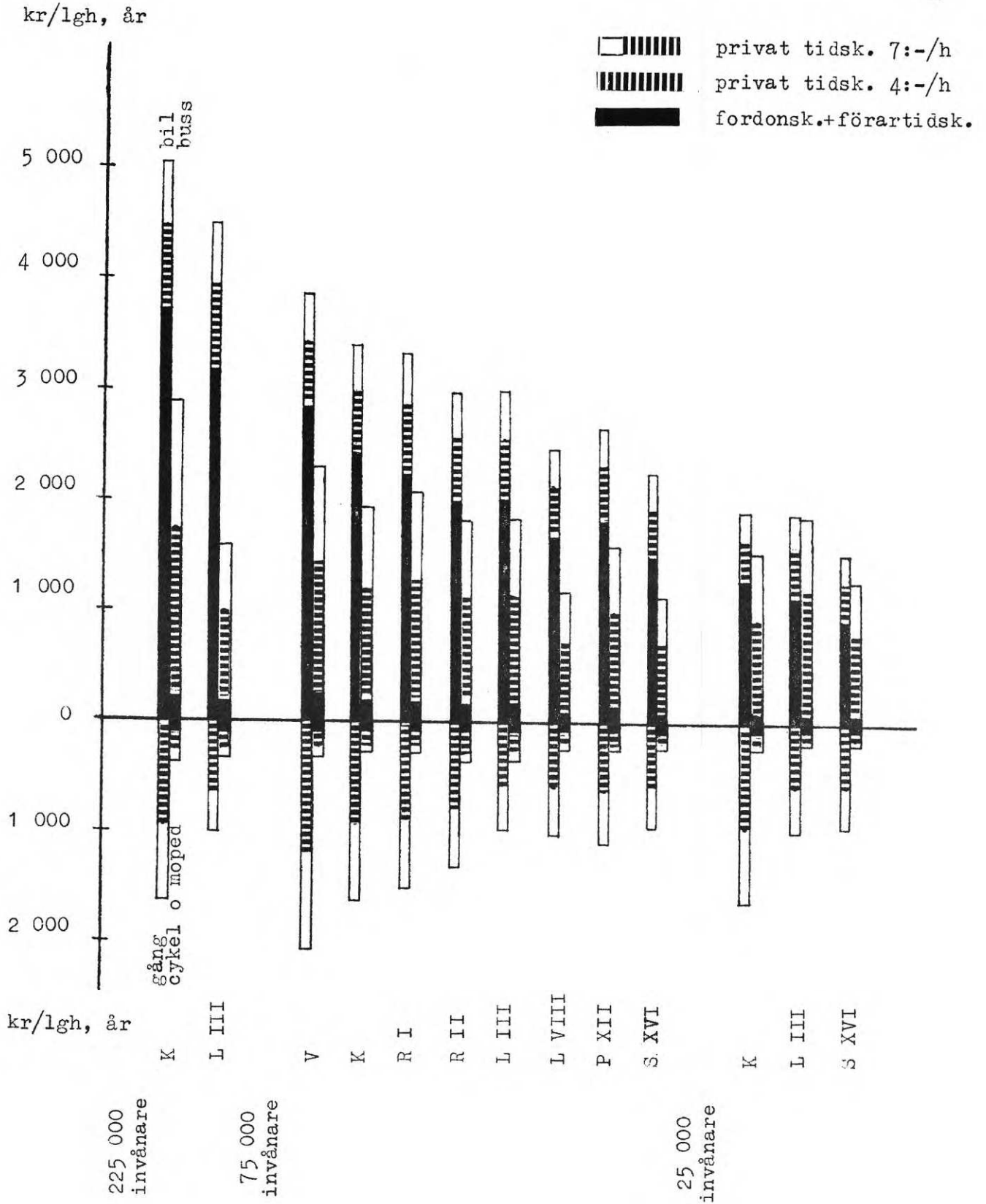


FIG. 34. Förflyttningskostnadernas fördelning på trafikslag. Privata tidskostnader, fordons förartidskostnader, biltäthet 400/1 000 inv., persontidsvärdering 7 och 4:-/h, prisnivå 1967, terräng λ_3 . Per lägenhet och år.

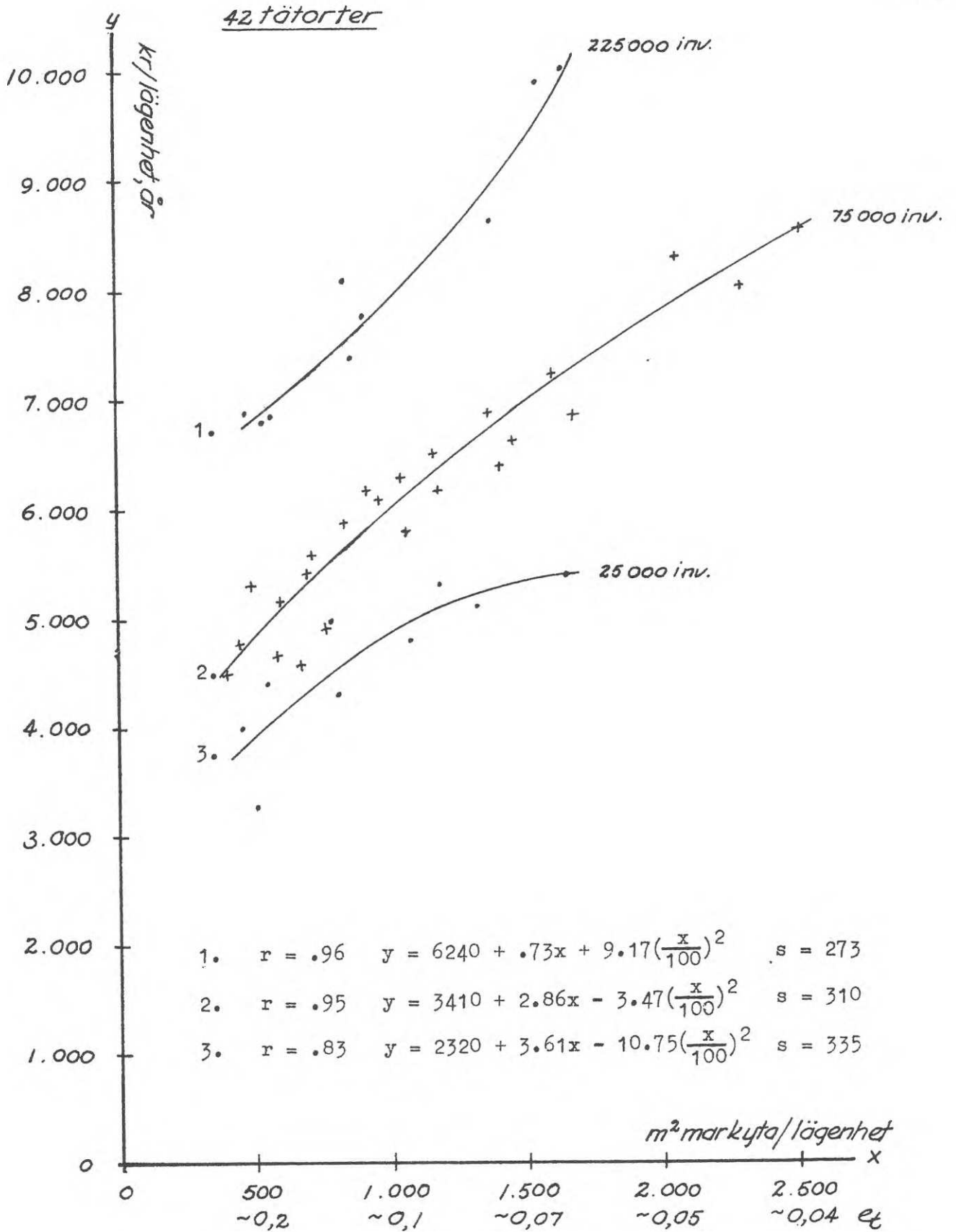


FIG. 35. Totala förflyttningskostnader vid 7:-/h relaterade till total tätortsareal för samtliga SCAPE-städer. Per lägenhet och år.

Med hänsyn till skattningsfelets och determinationskoefficientens storlek tolkar vi resultatet från denna studie så, att bland 75 000-invånarstäder spelar tätortsarealbehovet (tätortsexploateringsstalet) en avgörande roll för storleken av totala förflyttningsskostnader vid persontidsvärderingen 7 kr/h. Då ytbehovet ökar, ökar förflyttningsskostnaderna. I studien beror i sin tur tätortsarealen framför allt av hustypen. Beträffande 25 000-invånarstäder och 225 000-invånarstäder blir slutsatsen densamma. Såväl tätorts- som grannskapsarealer samvarierar starkt med hustypsbeskrivande variabler. Inverkan av hustypens konsekvenser i form av grannskaps- och tätortsplaner (under tillämpade styrregler) på förflyttningsskostnader är markant så att med lägre hus följer större avstånd mellan målpunkterna vilket leder till ökade trafikskostnader.

Av FIG. 35 framgår att determinansen (r^2) är avsevärt mindre för 25 000-invånarstäder än för 75 000-invånarstäder och städer med 225 000 invånare. Detta beror till stor del på att antalet observerade hustyper varierar och på att i 225 000-städer skivhus skattats i detta liksom i övriga diagram där dessa städer förekommer.

Vid jämförelse av kurvorna bör således höjdskillnaderna och den huvudsakliga lutningen ställas mot varandra - inte de exakt inritade kurvorna.

Av FIG. 35 framgår att de mest ytkrävande varianterna i 25 000-invånarstäder (kedjehus) har betydligt lägre förflyttningsskostnader än t.ex. lamellhus i tre våningar i 225 000-städer.

Fordonskostnader är enligt FIG. 36 i kronor räknat avsevärt mindre känsliga med hänsyn till hustyp (arealåtgång) jämfört med totala förflyttningsskostnader inkluderande persontidskostnader à 7 kr/h.

Stadsstorlekens inverkan är fortfarande avsevärd. Skillnaden mellan 225 000- och 75 000-städerna är typiskt något över 1 000 kronor.

Av FIG. 34 kan utläsas att biltrafiken svarar för den största absoluta andelen av "totala förflyttningsskostnaderna". Hänsyn skall då tagas till att undervägskostnader för godstransporter ingår i biltrafik och att biltrafiken i regel svarar för ca 42 % av antalet personförflyttningar mot endast ca 15 % för buss, ca 11 % för cykel/moped och ca 32 % för gångtrafik (exkl. småförflyttningar). Kostnaden per resa är således vid persontidsvärderingen 7 kr/h högre för buss än för bil.

När hänsyn tages till enbart fordons- och förartidskostnaden blir förhållandet det omvända. Anledningen till omkastningen är den stora persontidsåtgången för bussresorna när hänsyn tagits till terminal- och bytestid.

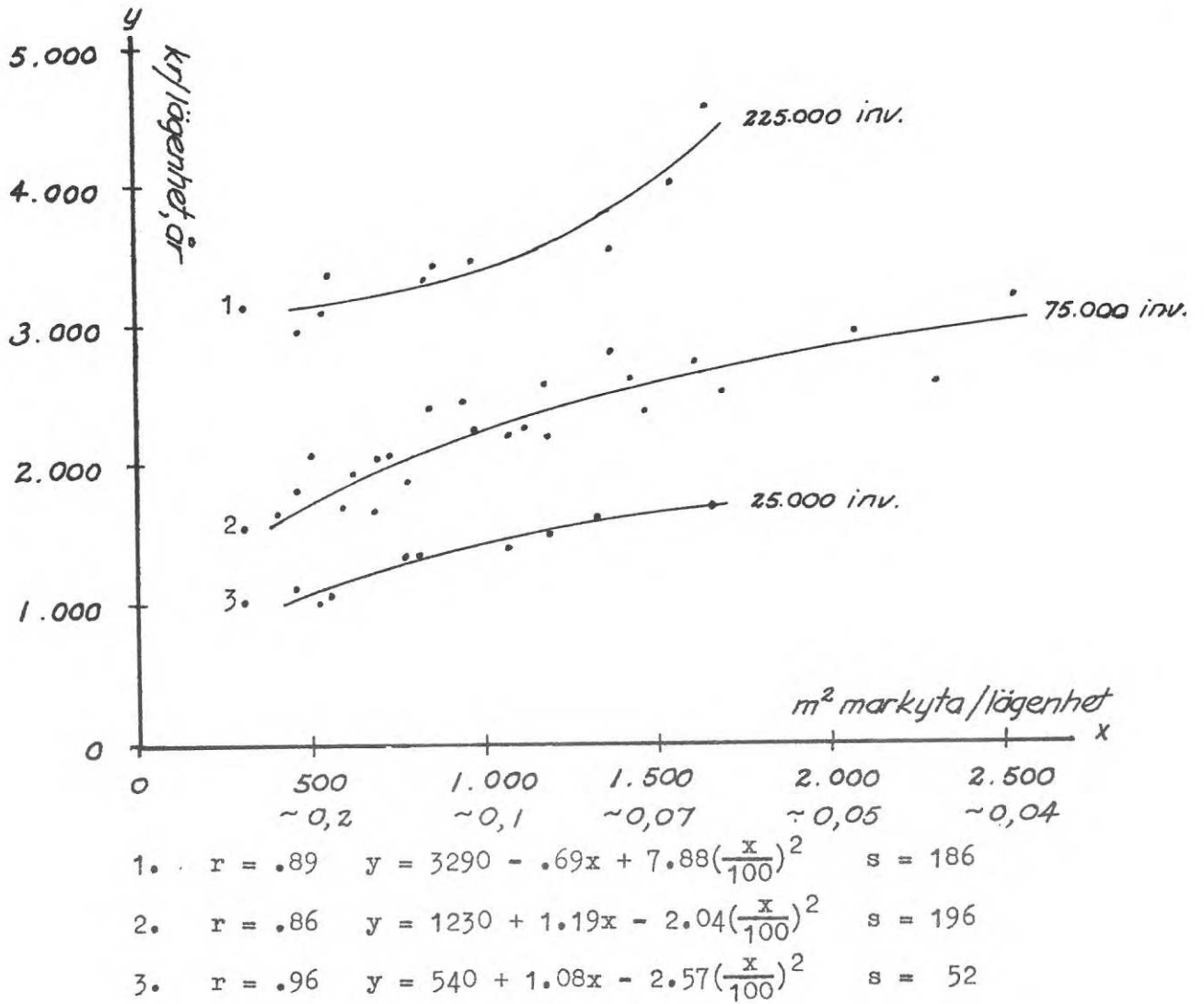


FIG. 36. Totala fordonskostnader relaterade till total tätortsareal för samtliga SCAPE-städer. Per lägenhet och år.

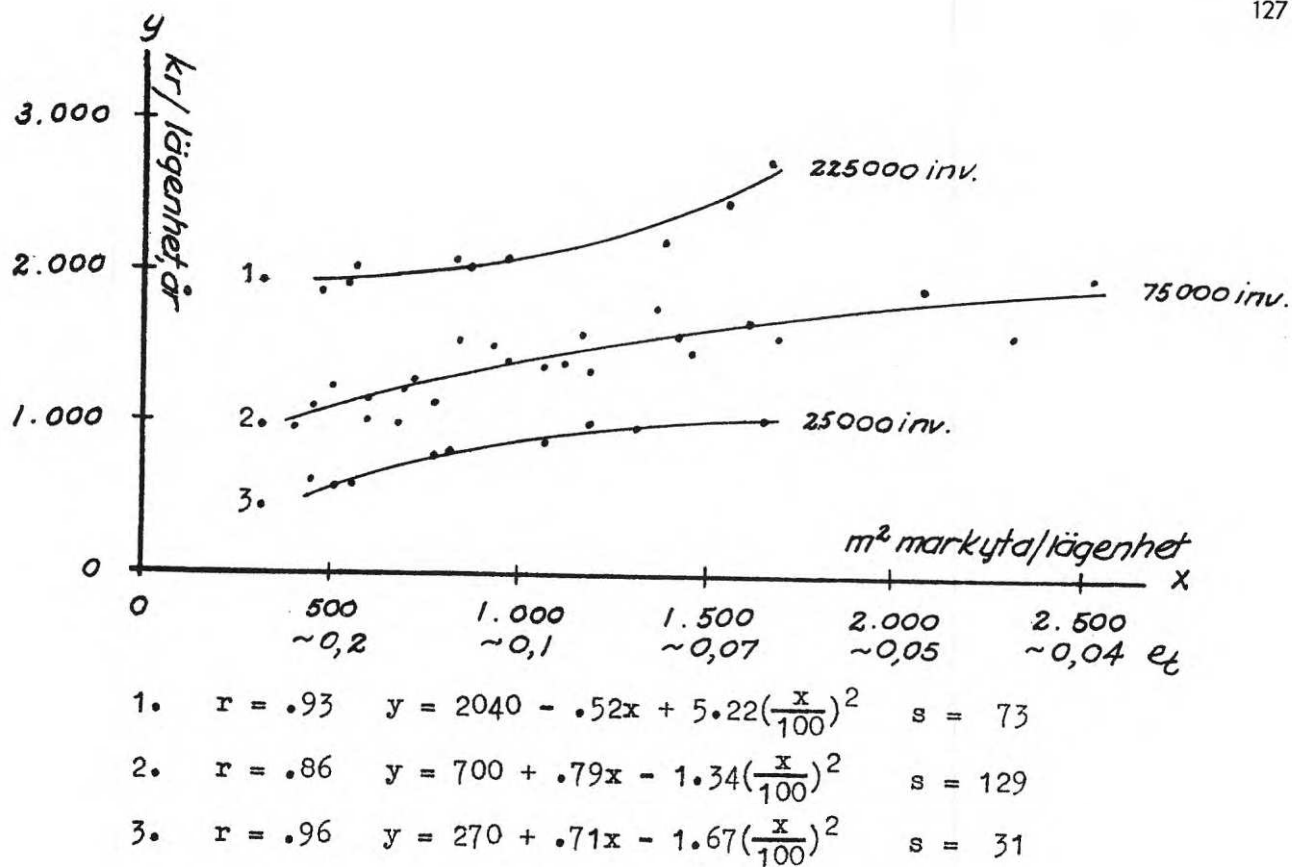


FIG. 37. Fordonskostnader för privat persontrafik, relaterade till total tätortsareal för samtliga SCAPE-städer. Per lägenhet och år.

7.7 Kommentar

Resultaten från trafikknadsberäkningarna kan ses som ett hjälpmedel att på kostnadssidan delvis beskriva inverkan av varierande tätortsformer, tätortsstorlekar och hustyper.

I studien har inte tagits ställning till resornas intäktssida. Det syns riktigt att betrakta förflyttningarnas intäkter som härledda ur de olika målpunkternas värden för olika trafikarter och ur samverkan av målpunkter (valfrihet etc.)

Vi kan därför inte ta ställning till huruvida städer med de lägsta förflyttningsskostnaderna totalt sett är bättre utformade än städer med de högsta trafikknaderna.

Exempelvis syns enligt FIG. 35 små städer dra lägre förflyttningsskostnader än stora. Samtidigt har de små städerna i studien ett lägre serviceutbud vilket delvis torde kompenseras genom ökade serviceresor utanför tätorten. Arbetsmarknaden kan bli ensidig i mindre städer vilket kan påverka flyttningssbenägenheten. I den lilla staden blir genomsnittsavstånden till fritidsområden gynnsammare, etc., etc.

Beräknade trafikknader påverkas av:

- o Tätortsplan
- o Trafikprognosmodell
- o Trafikfördelningsmodell
- o Trafikdata (beteendedata)
- o Kostnadsmodell
- o Kostnadsdata (spec. persontidsvärderingen).

Tätortsplaner

Inom en plan bestämd till antal invånare, form och hustyp kan självfallet avsevärda variationer göras beträffande industrins, handelns, förvaltningens etc. lokalisering i mönstret. Vidare kan antalet ringleder och radialleder samt hastighetsstandard ändras utan att beteckningen "stjärnstad, 75 000 invånare, kedjehus" ändras.

Smärre ändringar har för övrigt gjorts beträffande hastighetsstandard och vägbredd tillämpade i förflyttningssknadsberäkningarna och i anläggningsknadsberäkningen. Ändringarna betingas av att trafikberäkningarna även utnyttjas som dimensioneringsberäkningar för leder. I motsats till vad som av historiska skäl kan vara möjligt i existerande städer har vi dimensionerat parkeringsutrymmen så att de ej reducerar biltrafiken.

Trafikprognos- och trafikfördelningsmodellerna

Förflyttningssfrekvenserna är låsta per trafikslag och ärendetyp. Totala antalet förflyttningar är låst som summa förflyttningar över alla trafikslag. Genom att flera lokaltyper (industri, handel, annan verksamhet) i samma fysiska område slagits samman till en typ, "annan lokal", kan en lokaltyp på grund av avståndsberoendet förlora förflyttningar eftersom lokaltyperna konkurrerar med varann. Resterande lokaler av olika typer i andra lägen

erhåller då (simultant) dessa förflyttningar.

I städer där allt förekommer överallt spelar denna resmålssubstitution ej stor roll. När emellertid en viss lokaltyp kan besökas endast i vissa geografiska lägen och när olika lokaltypers attraktionsställen ligger olika långt från bostäder och andra verksamheter, minskas förflyttningskostnaderna genom att (i beräkningarna) långa resor ersätts med kortare till en annan mera närliggande lokaltyp (ej att förväxla med lokal för samma ändamål). En viss substitution får anses föreligga i verkligheten, men inverkan av tätortsmönstren i denna studie har sannolikt försvagats därutöver på grund av sammanslagningarna av förflyttningstyper.

Genom att sätta gränser för mottagen trafik i olika områden skulle viss kontroll av resmålssubstitution kunna uppnås. Åtminstone för arbetsresor (när denna ärendetyp har egen matris) kan detta förfarande tillämpas. För andra ärendetyper kan det ofta vara svårt att finna mätbara restriktionskriterier. Utjämnningen sker i förekommande fall genom ett itereringsförfarande.

Att antalet förflyttningar har låsts kan, för de mycket varierande avståndsförhållandena i SCAPEs mönster, anses som en förenkling av verkligheten vilken skärper inverkan av tätortsmönster så att trafikkostnaderna blir något för höga i större glesare tätorter. Avståndskänslighet torde föreligga såväl med hänsyn till målpunktval som antal resor totalt när avstånden i tid och väg till målpunkterna växer generellt. Multi-purpose (kombination av ärenden) resor torde då bl.a. få ökande betydelse.

I en del av de större och glesare bandstäderna torde förutsättningarna finnas att banbundna trafikmedel skulle leda till andra och kanske lägre fordonskostnader för trafiken än som gäller då bussar används som kollektivt transportmedel. Anledningarna till att variation av trafikmedel ej införts är framförallt att substitutionen mellan bil- och kollektivtrafik, avståndskänsligheter vid den senare etc. skulle erfordrat undersökningar utöver de för ändamålet tillgängliga tid- och penningresurserna.

Trafikdata, beteendedata

Trafikdata baserar sig på mätningar i befintliga tätortsstrukturer i Sverige under senare år. I vilken mån de är ogiltiga för SCAPEs strukturer kan endast bli föremål för spekulationer eftersom mätningar i regel ej är så utformade att strukturjämförelser har gjorts eller kan göras. Beteenden kan tänkas förändras med tiden och viss hänsyn har tagits därtill vid parametersättningen så att t.ex. förflyttningar per person och dygn med olika färdmedel justerats med hänsyn till den ansatta biltätheten vilken ju inte är densamma som rätt vid mättillfällena. Mera grundläggande förändringar i beteenden har inte prognosticerats.

Beträffande busstrafik bör påpekas att förflyttningsfrekvensen inte betraktats som helt låst utan beroende av avstånd till centrumområdena. Avvägningen mellan kollektiv trafik och biltrafik har i övrigt inte varierats med hänsyn till tätortsmönstren. Det vore önskvärt att förnyade beräkningar kunde göras med variation i fördelningen då tätortsmönstren ger mycket olika förutsättningar vid val av effektiva kollektiva transportnät.

Kostnadsmodell

För att förflyttningskostnaderna skall kunna adderas till årliga anläggningskostnader utan dubbelräkning, bör dels transportkostnader i anläggningsverksamhet dras från anläggningskostnader, dels anläggningskostnader i transportverksamhet dras från förflyttningskostnader. Inom förflyttningskostnadsberäkningen har, om än översiktligt, ingående lokalkostnader, vägskatter etc. frändragits. I enhetspriserna för anläggningar ingår dock transportkostnader varigenom additivitetsprincipen bryts. Under snabb utbyggnad som sedan avstannar blir i detta fall konsekvenserna relativt enkla; förflyttningskostnaderna under utbyggnadstiden blir underkattade och efter utbyggnaden överskattade eftersom transporter för byggnadsinvesteringar ingår med genomsnittsvärden.

Persontidsvärderingar. Inom förflyttningskostnads kalkylen finns additivitetsproblem även beträffande uppskattade "kostnader", tidvärderingar. Som tidigare poängterats har s.k. persontidskostnader ett annat innehåll än fordons- och förartidskostnader. De senare är inte bara mera direkt mätbara utan har ett annat verkningsmönster hos invånarna. Medan fordons- och förartidskostnader opererar direkt eller indirekt via personliga penningtransaktioner inom invånarnas penningbudget opererar privata persontidsvärden inom deras tidsbudgets. Det vore emellertid felaktigt att bortse från de privata persontidskostnaderna eftersom de tillsammans med bekvämlighetsaspekter, säkerhet etc. påverkar trafikanternas val av färdmedel, målpunkter, resefrekvenser och resvägar. Sambanden mellan hard-cash-kostnader och persontidskostnader tar sig uttryck i olika elasticiteter, t.ex. inkomstelasticiteter för val av färdmedel och avståndselasticiteter för val av målpunkter.

I förflyttningsberäkningarna införs dock empiriskt grundade motståndsfunktioner för varje förflyttningsstyp. Motståndsfunktionerna torde ge uttryck för att tidvärderingarna (och fordonskostnadsvärderingarna) hos trafikanterna är ömsesidigt beroende av tidsåtgångens (och fordonskostnadens) storlek.

Tidvärderingen är således sannolikt inte fixerad till x kronor per timma utan till x_1 kronor per timma om förflyttningen tar 5 minuter, x_2 kronor per timma om förflyttningen tar 30 minuter etc.

Antalet resor om 30 minuter torde i sin tur vara beroende av hur stor tidskostnaden för 30 minuter bedöms vara i den aktuella situationen.

Tids- och fordonskostnaderna särskiljs dock inte från varandra eller från övriga faktorer, som t.ex. bekvämlighet, i de empiriskt grundade motståndsfunktionerna.

Vid sammanvägning av tids- och fordonskostnader i förflyttningskostnadsberäkningsformlerna antages dock persontidsvärderingen vara konstant.

För att tillämpa förflyttningsstidsberoende persontidsvärderingar i förflyttningskostnadsberäkningarna erfordras att förflyttningarna ej slås samman till persontimmar, fordonskilometrar osv.

utan att var och en multipliceras med tillhörande persontidsvärde (fordonskostnad osv.). Det skulle innebära att kostnadsberäkningarna integreras med trafikarbetsberäkningarna och detta förutsätter att en serie tidvärderingskurvor finns tillgängliga.

(Bearbetning av: Slutrapport etapp II bilaga 8).

8 TEKNISKA SERVICEANLÄGGNINGAR

8.1 Inledning

Tekniska serviceanläggningar (ledningar och verk) för va, el, tele och värme har schematiskt lokaliserats och dimensionerats för åtta grannskapsplaner och 42 tätortsplaner.

Enligt praxis har de olika ledningstyperna lagts i separata schaktgravar men samlokaliseras till gatusystemets skydds-zoner.

Med hjälp av tumregler har tekniska serviceanläggningar dimensionerats.

Linjeanläggningarnas mängder, schakt och ledningar, liksom punkt-anläggningarnas antal har därefter uppmätts och förts in på speciella mängdförteckningar, som ligger till grund för kostnadsberäkning.

Kostnadsberäkningen är baserad på enhetspriser för ledningar och schakt. Enhetspriserna har bestämts efter rådfrågning av tekniska verk, konsulter och materialfabrikanter. Beräkningarna avser anläggningar intill husliv. Anläggningar inom byggnaderna ingår i byggnadskostnaderna.

8.2 Vatten- och avloppsanläggningar

Förutsättningar. Vattentäkterna för de tre tätortsstorlekarna 25 000, 75 000 och 225 000 invånare antages belägna 4, 5 och 10 km från respektive tätortsgräns.

Vattenledningsnäten har utformats som cirkulationssystem. I de längsta stora bandstäderna insätts tryckstegringsanläggningar. Vattenledningsrören antages placerade på sätt som anges i VA-AMA 1966, typritning 107. Ventiler placeras i huvudledningarnas förgreningspunkter. Brandposter utplaceras i enlighet med gällande föreskrifter om brandskydd. Vid mindre dimensioner än ϕ 600 försätts användande av gjutjärnsrör, i övriga fall Sentabrör.

Vid avloppssystemets utformning har följande idealiserade terrängförhållanden förutsatts:

Stjärnstaden:	Staden ligger i ett lutande plan med ringlederna som låglinjer
Bandstaden:	Staden lutar från utkanterna in mot centrum som är lågpunkt
Rutnätstaden:	Staden ligger i ett (två) lutande plan med huvudavloppet som lågpunkt (låglinje).

Ovannämnda förutsättningar illustreras av principskisser för avloppssystemet. Avloppssystemet är utfört som duplikatsystem.

Dagvattnet förutsätts avbördat till närbelägna befintliga vattendrag, (500-1 500 m från tätortsgräns).

Avloppsledningarna utgörs i dimensioner över ϕ 400 av Germaxrör, under det att mindre dimensioner utgörs av muffrör.

Reningsverken, som har beräknats för fullständig biologisk rening av spillvattnet, är belägna ca 2 km utanför tätortsgränserna och ligger i anslutning till recipienterna. Pumpstationer anläggs där spillvattnets huvudavlopp lämnar tätorten.

Dimensioneringsprincipen. Vattenledningarna inom de olika grannskapen och tätorterna har dimensionerats för störttappning. Dimensionerande vattenförbrukning har valts till 500 l/p, d. Huvudledningsdimensionerna från vattenverk till reservoar har valts för att täcka medelbehovet under max. dygn. Läggningsdjupet har reducerats i förhållande till frostfritt djup (1,3 m) på grund av värmetilskottet i det cirkulerande vattnet. Ledningsdimensioner för spillvatten inom grannskapen och tätorterna har bestämts under förutsättning att 3 000 personer ger spillvattenmängden 30 l/m. Dessutom har förutsatts att man vid lutning $6^{\circ}/\infty$ och vattenhastigheten 0,5 m/s får självrensning i valda dimensioner. Huvudspillvattenledningarna har dimensionerats för utsläppet 0,8-1,0 l/s per 100 invånare, vilket med medelhastigheten 1,0 m/s ger en erforderlig rörarea av 0,8-1,0 cm² per 10 invånare.

Läggningsdjupet för ensamgående spillvattenledningar har reducerats i förhållande till frostfritt djup, vilket motiveras av att spillvattnet håller en relativt hög temperatur. Dagvattenledningarnas dimension bestäms enligt följande; utgående från effektiv yta i ha erhålls dimensionerande regnvattenmängd i l/s enligt diagram.

Effektiv yta definieras sålunda:

Inom grannskapsenheter:	En tredjedel av den hårdgjorda ytan
Inom centrumområden och allmänna områden:	En tredjedel av totalytan
Inom industriområden:	En femtedel av totalytan

Kommentar. Vad vattentäkterna beträffar har dessa sagts ligga 4, 5 respektive 10 km från tätortsgränserna. Detta är erfarenhetssiffror. Invändningar kan göras mot att avstånden är för små, speciellt torde detta gälla de största städerna. Kostnaden för vattentornen är måhända inte helt relevant vad avser dimensioner större än 10 000 m³. Svenska erfarenheter saknas här.

Avloppssystemets utformning är en konsekvens av de valda lutningsförhållandena. Dessa idealiserade lutningsförhållanden innebär ett minimum av läggningsdjup och schaktarea, vilket ger ett motsvarande kostnadsminimum. Om städerna hade förutsatts vara helt plana skulle följden bli insättande av ett stort antal pumpar och ett ökat antal dagvattenutsläpp, då annars stora schaktdjup skulle erfordras.

Framtida krav på vattenrening har medfört, att vi har förutsatt reningsverk för höggradig biologisk rening. Man kan emellertid lika väl tänka sig att utforma reningsverken för partiell biologisk rening plus närsaltreduktion, vilken senare variant medför en något högre driftkostnad. Avgörande för vilken metod man väljer är recipientens beskaffenhet.

8.3 El-anläggningar

Förutsättningar. Elkraftbehovet förutsätts i huvudsak tillgodoses av ett kraftvärmeverk. Dock sker anslutning till Vattenfalls riksnät så att reservkraft finns tillgänglig. Transformatorstationerna (mottagningsstationerna) förläggs till tätortens utkant och kopplas till riksnätet medelst luftledning.

Inom tätorten används uteslutande kabel i jord.

Nätstationerna byggs med två transformatorer i varje station i grannskapsenheter med flerfamiljshus och med en transformator i varje station i grannskapsenheter med enfamiljshus.

Dimensioneringsprinciper. För att beräkna totala effektbehovet har följande värden antagits gälla inom grannskapsenheten:

Bostadslägenhet (enfamiljshus)	2,00 KVA
Bostadslägenhet (flerfamiljshus)	1,50 KVA
Skolor (per elev)	0,13 KVA
Lekskola, per styck	10,00 KVA
Daghem, per styck	60,00 KVA
P-däck, per styck	30,00 KVA
Butikscentrum (betjäna ca 3 000 inv.)	110,00 KVA

Detta ger följande effektbehov per grannskapsenhet för olika hustyper:

Villor	I	vån.	2,70 MVA
Kedjehus	I	vån.	2,70 MVA
Radhus	I	vån.	2,70 MVA
Radhus	II	vån.	2,70 MVA
Lamellhus	III	vån.	2,00 MVA
Lamellhus	VIII	vån.	4,20 MVA
Punkthus	XII	vån.	3,10 MVA
Skivhus	XVI	vån.	4,30 MVA

För tätortens olika delar har följande effektbehov antagits:

Grannskapsenheter	se ovan
Skolor	0,13 KVA/elev
Sjukhusområden ^{a)}	25,00 MVA/km ²
Industriområden ^{a)}	25,00 MVA/km ²
Cityområden vid olika storlek på tätorten ^{a)}	
	25 000 inv. 8,00 MVA/st
	75 000 inv. 14,00 MVA/st
	225 000 inv. 36,00 MVA/st

Sammanlaggningskoefficienten har antagits till 0,8.

Kommentar. En central mottagningsstation för elkraft finns i de små tätorterna. Vid de större har inmätningpunkterna fördelats runt tätorten och förlagts till industriområdenas ytterkant. Denna decentralisering torde vara att föredraga ur driftsäkerhetssynpunkt. Luftledningarna som förenar stationerna kan ersättas

^{a)} Antagna värden är baserade på uppmätta förbrukningsvärden i Göteborg.

med kabel, vilket dock skulle medföra väsentligt högre kostnader.

Gatubelysningen ingår vid dimensioneringen av elsystemets matarkablar. Armatur och serviceelledningar för gatubelysningen innefattas dock i enhetspriserna för de olika gatutyperna.

8.4 Tele-anläggningar

Förutsättningar. Telestationerna har placerats så centralt som möjligt. I de större tätorterna har av tekniska skäl uppdelning i huvudstation och understationer skett. Endast den interna teletrafiken i tätorten har beaktats.

Ledningarna inom tätorterna läggs på 90 cm djup i kanalblock på grusbädd.

Dimensioneringsprinciper. Följande behov av teleobjekt har antagits för grannskapsenheten:

Bostadslägenhet	1 teleobjekt
Barnstuga	10 teleobjekt
Skola inom bostadsområde med I-III våningshus	20 teleobjekt
Skola inom bostadsområde med VIII-XVI våningshus	50 teleobjekt
Centrum inom bostadsområde med I-III våningshus	20 teleobjekt
Centrum inom bostadsområde med VIII-XVI våningshus	50 teleobjekt

Huvudledningarna fram till grannskapsenheten har överdimensionerats för att ge utrymme för framtida ökad efterfrågan; i grannskap med enfamiljshus med ca 20 % och i grannskap med flerfamiljshus med ca 10 %.

För tätorten har följande dimensioneringstal använts:

Grannskapsenheter med:

Villor	I	vån.	1 800 tfn-möjligh.
Kedjehus	I	vån.	1 800 tfn-möjligh.
Radhus	I	vån.	1 500 tfn-möjligh.
Radhus	II	vån.	1 500 tfn-möjligh.
Lamellhus	III	vån.	1 500 tfn-möjligh.
Lamellhus	VIII	vån.	2 700 tfn-möjligh.
Punkthus	XII	vån.	2 100 tfn-möjligh.
Skivhus	XVI	vån.	2 700 tfn-möjligh.
Sjukhusområden			40 tfn/ha markyta
Industriområden			12 tfn/ha markyta + 20 % i reserv
Cityområden			1 tfn/40 m ² lägenhetsyta

Maximalt tillåtna kabellängder på grund av spänningsfall:

Kabeltyp 0,4	max. 3,2 km
Kabeltyp 0,5	max. 5,0 km
Kabeltyp 0,6	>5,0 km

Förbindelsen mellan två stationer utgörs av 7,5 % av summa nummer. Mellan huvudstation och understation erfordras 100 par ledningar per 1 000 abonnenter.

Kommentar. Telekablarna har vid ledningslokaliseringen förutsatts ligga intill elkablarna. På grund av risk för elektriska störningsfenomen bör man dock tillse att ordentligt avstånd dem emellan erhålls.

Kabelbrunnar och andra erforderliga sammankopplingspunkter på lokalnätet har ej detaljberäknats utan har uppskattats generellt.

Anslutningar till angränsande tätorter och till riksnätet har ej dimensionerats. Uppskattning av rikskablarnas sträckning skulle medföra alltför stor osäkerhet. Dock har telestationerna kostnads- mässigt beräknats inklusive erforderlig utrustning för rikstrafik.

8.5 Värme-anläggningar

Förutsättningar. I en av Energiverken i Göteborg och Vattenfall gemensamt utförd utredning om värmeförsörjningen i Angered-Bergum påvisas att uppvärmning med fjärrvärme från stora hetvattencentraler är ekonomiskt mera gynnsamt än elektrisk uppvärmning. Med nuvarande bränslepriser torde elvärme bli ca 25 % dyrare.

Alternativet med små separata panncentraler har ej aktualiserats på grund av antagna svårigheter med luftföroreningar och buller.

Uppvärmningssystemet baseras därför på fjärrvärme från en mottrycksturbin i ett kraftvärmeverk.

Optimal fördelning uppnås då mottrycksturbinen utförs för en maximal värmeeffekt från turbinkondensatorerna på ca 60 % av totala sammanlagrade värmebelastningen. Resterande 40 % tillgodoses med hetvattenpannor.

Ledningskulvertar utförs med hänsyn till ingående rördimension enligt nedan:

∅ 50 - ∅ 100	fram- och återledning i ett asbestcimentrör
∅ 125 - ∅ 150	fram- och återledning i separata asbestcimentrör
∅ 200 - ∅ 1 000	betongkulvert

Isolering sker med mineralull vilket med nuvarande utformning ger värmeförluster på max. 5 %.

Dimensioneringsprinciper. Antaget värmebehov per normallägenhet: 6 Mcal/h.

Följande värmebehov omräknat till normallägenheter (nlgh) har antagits gälla för grannskap och tätort:

Bostadslägenhet, flerfamiljshus	1 nlgh
Bostadslägenhet, enfamiljshus	2 nlgh
Skolor	120 nlgh/ha våningsyta
Barnstugor	120 nlgh/ha våningsyta
Centrum- och cityområden	35 nlgh/ha markyta
Industriområden	26 nlgh/ha markyta

Ledningarna dimensioneras för 15 mm tryckfall per meter ledning. Trycket i yttersta apparatrummet skall vara minst 15 mvp men bör ej överstiga 50 mvp. Pumpar med max. 80 mrp tryckstegringseffekt används vilket medför en maximal ledningslängd av 5 km innan pump måste installeras. Ledningarna drages in i apparatrum och förses med avstängningsventiler. Antal lägenheter per apparatrum är 50-100.

Erforderliga installationer i apparatrum (värmväxlare, varmvattenberedare, pumpar m.m.) medtages ej i de här framräknade kostnaderna för fjärrvärme utan belastar byggkostnaden för varje fastighet. Anslutningspunkt för huvudledningssystemet antages ligga i grannskapsenhetens centrum. I city- och industriområden har huvudledningarna dragits genom områdena med möjlighet till kontinuerlig anslutning. Det totala värmebehovet erhålls genom summering av delvärmebehoven i varje punkt. Erforderliga rördimensioner vid 15 mm tryckfall per m ledning (sammanlagring inräknad) har beräknats med hjälp av diagram.

Kommentar. Kraftvärmeverkets placering i tätortens utkant blir åtminstone vid de större tätorterna diskutabel på grund av risk för nedfall. En central anläggning med hög skorsten medför att föroreningarna (sot, aska, svavelsyra m.m.) sprids över ett större område och max. nedfall erhålls på några kilometers avstånd från panncentralen (dvs. utanför bostadsområdena). I gengäld kan bullerproblem uppstå. Ur transportsynpunkt är placering i utkanten fördelaktig. Detta gäller främst vid nuvarande konventionella bränslen. Framtida atomdrivna kraftvärmeverk torde bli placerade utanför tätorterna.

För ledningar med stora dimensioner ϕ 800 - ϕ 1 000 saknas svenska erfarenheter varför en viss osäkerhet åvilar dessa dimensioner vad beträffar utförande och kostnader. Ventiler och avstängningsanordningar har ej detaljberäknats utan kostnad för dessa ingår genom generellt påslag i rörledningskostnaden.

Kostnader för pumpar har ej detaljräknats utan erhållits med utgångspunkt från några vanligen förekommande typer.

8.6 Lokalisering av ledningssystem

På skisser, se FIG. 38-58, redovisas schematiskt lokalisering av vatten- och avloppsledningar, el- och teleledningar samt ledningar för uppvärmningssystemet. Principen åskådliggörs beträffande grannskapsenheten för III-vånings lamellhus och beträffande tätorterna för 75 000-invånarstaden med III-vånings lamellhus i stjärnform, bandform och rutnätsform.

8.7 Resultat

Investeringsbelopp och årskostnader för tekniska serviceanläggningar redovisas här för grannskapsenheter resp. tätorter, se TAB. 21-22.

De tekniska serviceanläggningarnas andel av totala arealbehov och kostnader inom en tätort, 75 000 invånarstaden i stjärnform med III-vånings lamellhus i medelsvår terräng är:

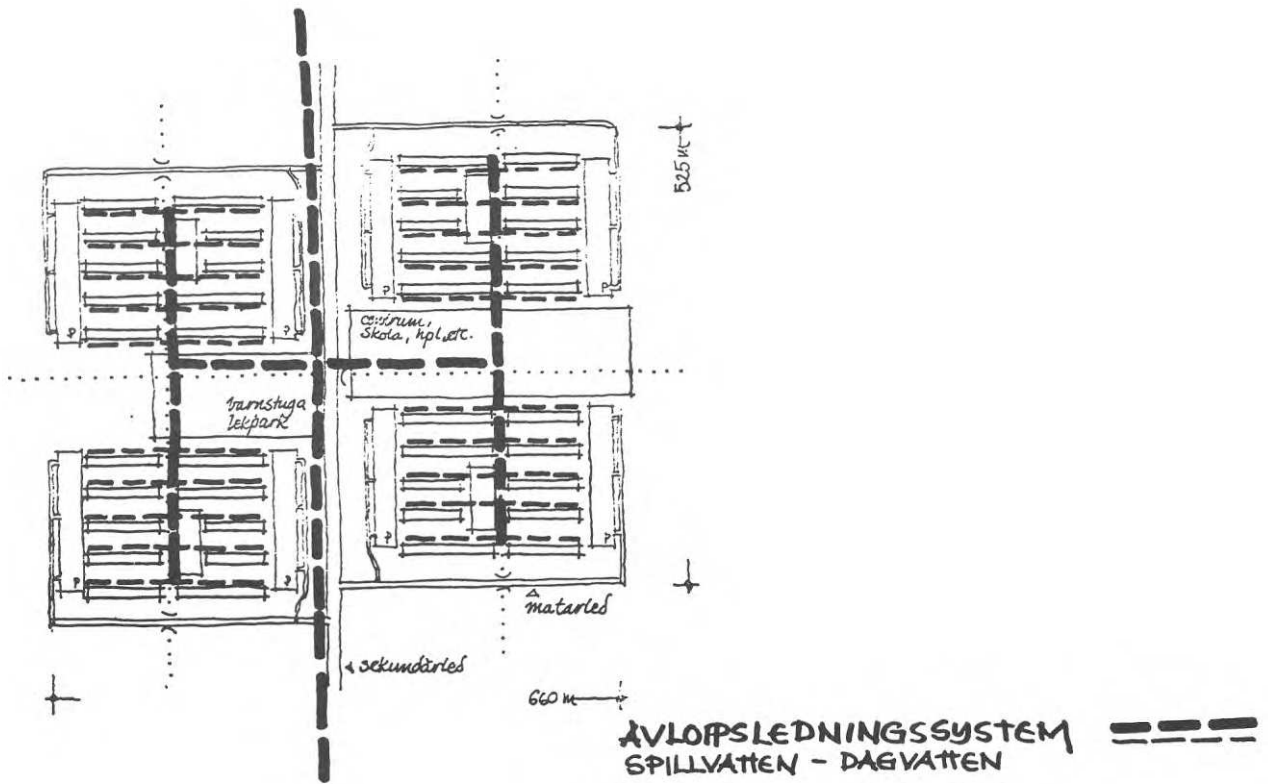
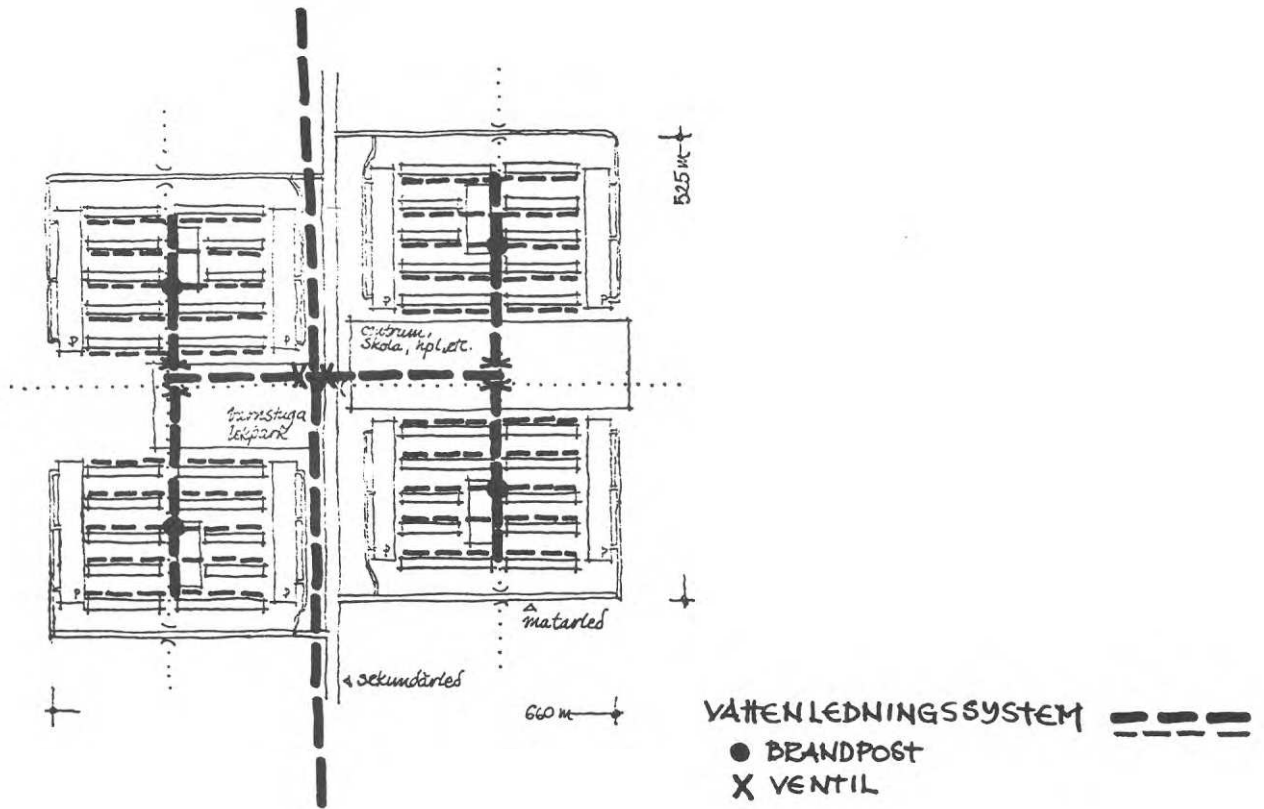


FIG. 38. Grannskapsenhet, vattenledningssystem.

FIG. 39. Grannskapsenhet, avloppssystem.

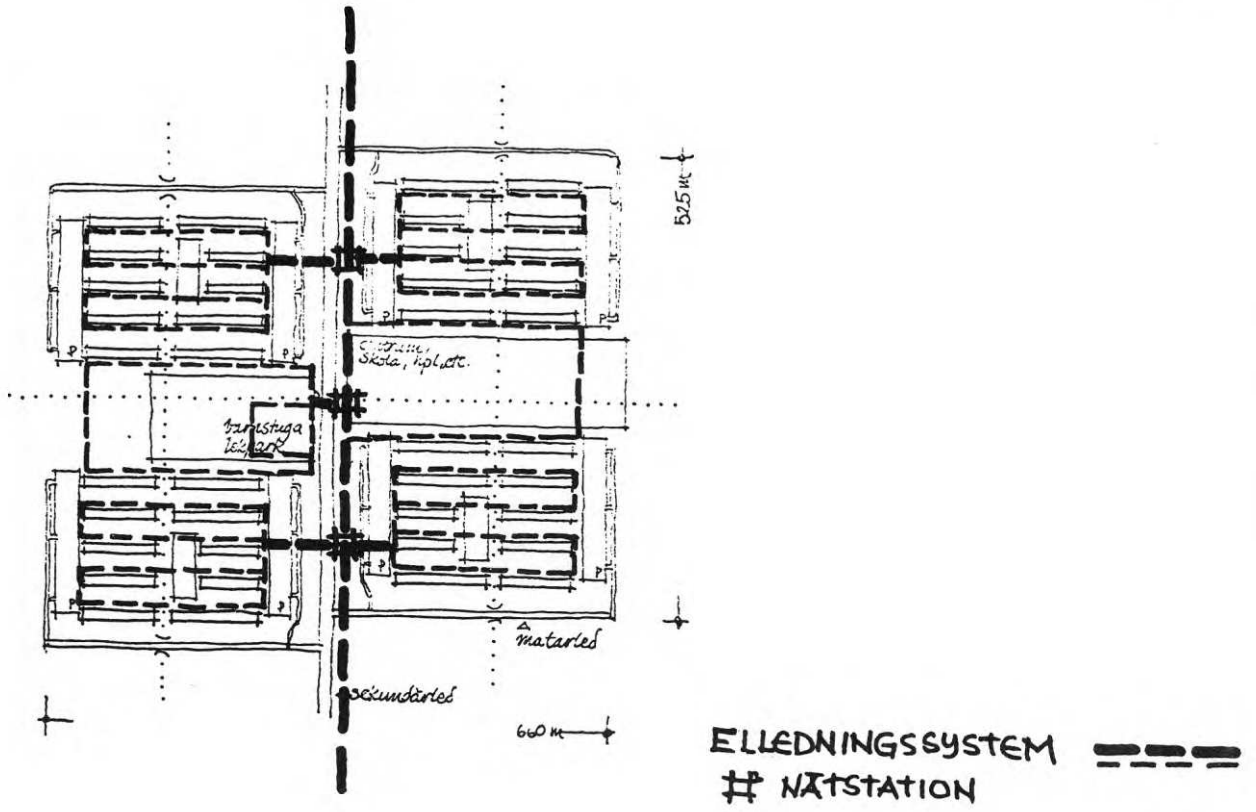


FIG. 40. Grannskapsenhet, elledningssystem.

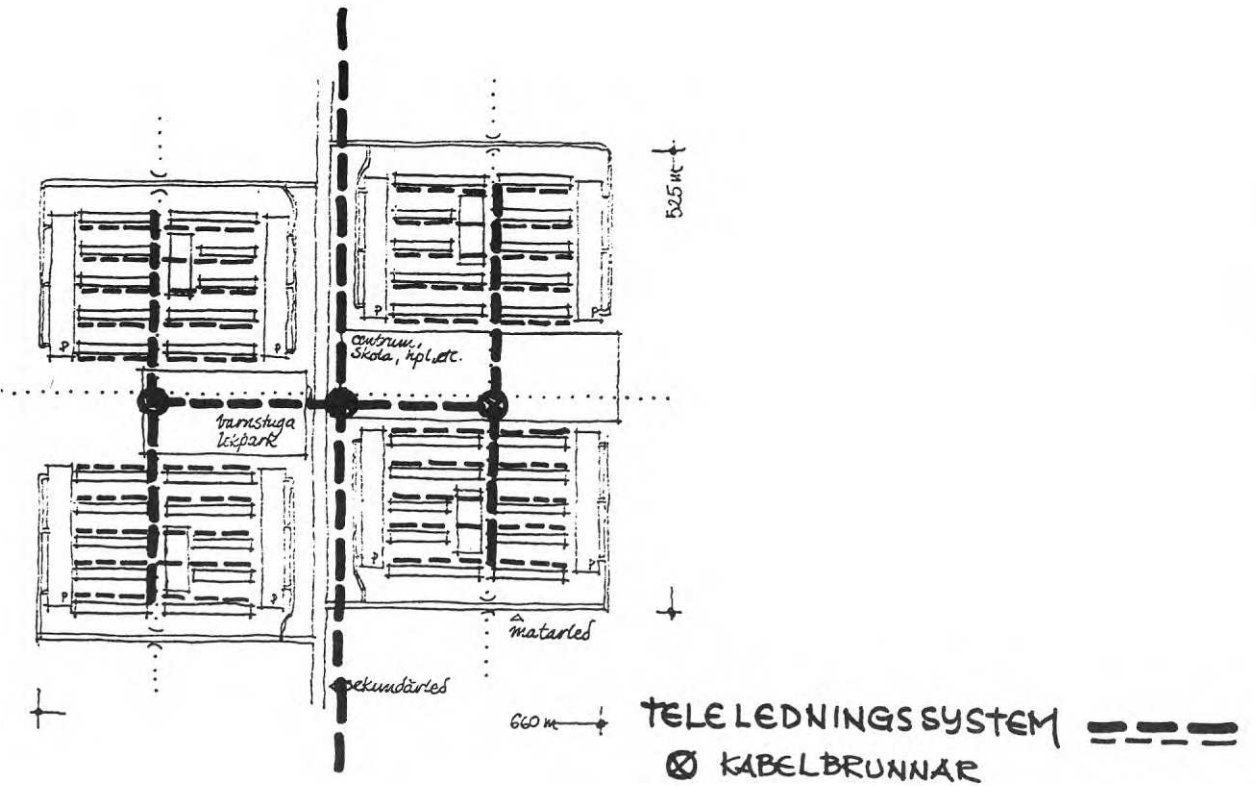
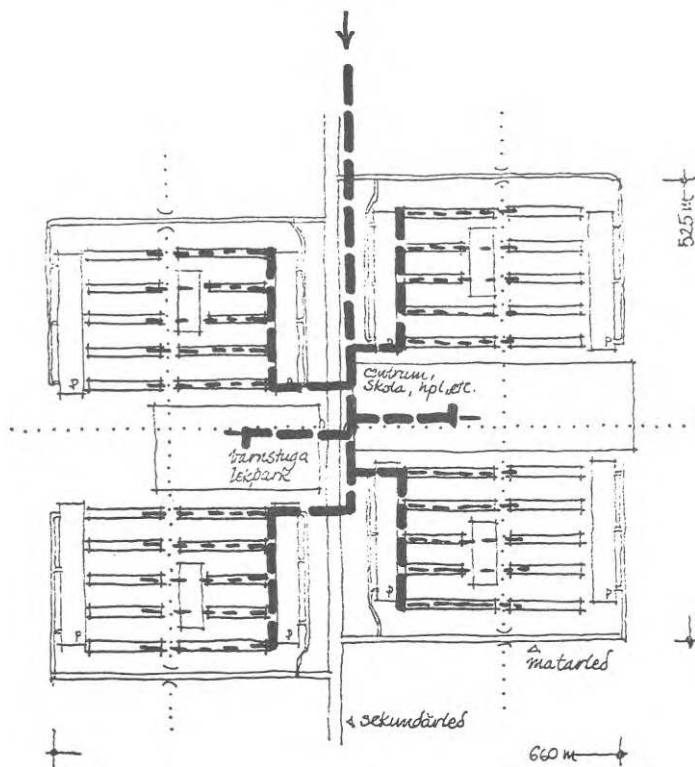
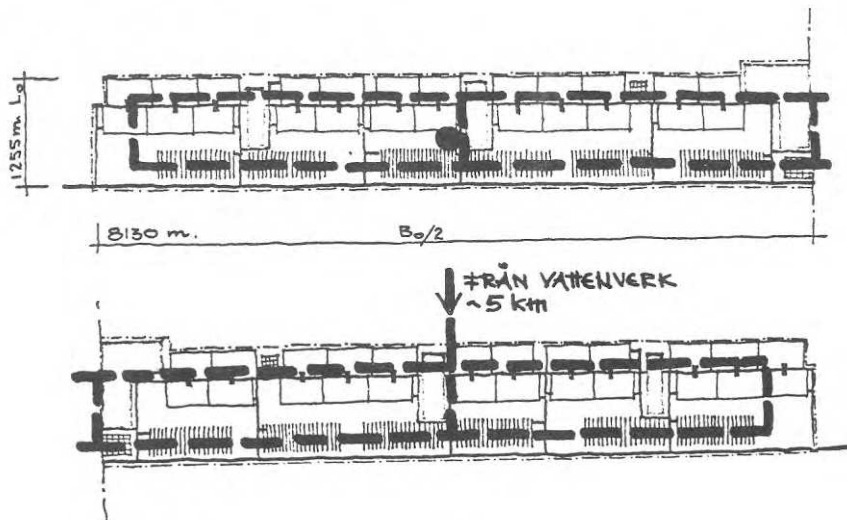


FIG. 41. Grannskapsenhet, teleledningssystem.



VÄRMELEDNINGSSYSTEM — — — — —
 → MATNINGSDIRIKTION



— — — — — VATTENLEDNINGSSYSTEM
 ● VATTENTORN 10.000 m³

FIG. 42. Grannskapsenhet, värmeledningssystem.

FIG. 43. Bandstad 75 000 inv., vattenledningssystem.

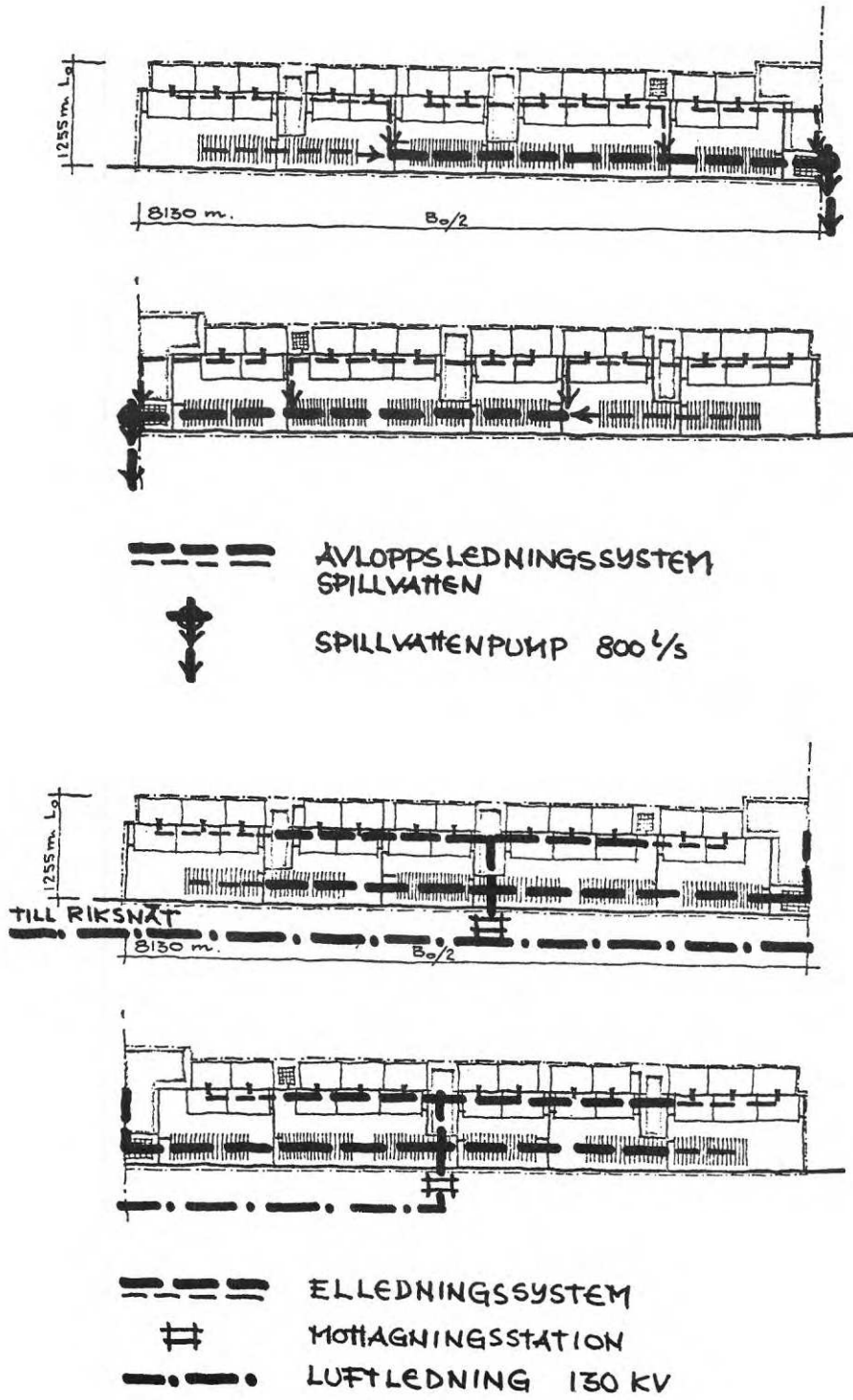


FIG. 44. Bandstad 75 000 inv., avloppssystem.

FIG. 45. Bandstad 75 000 inv., elledningssystem.

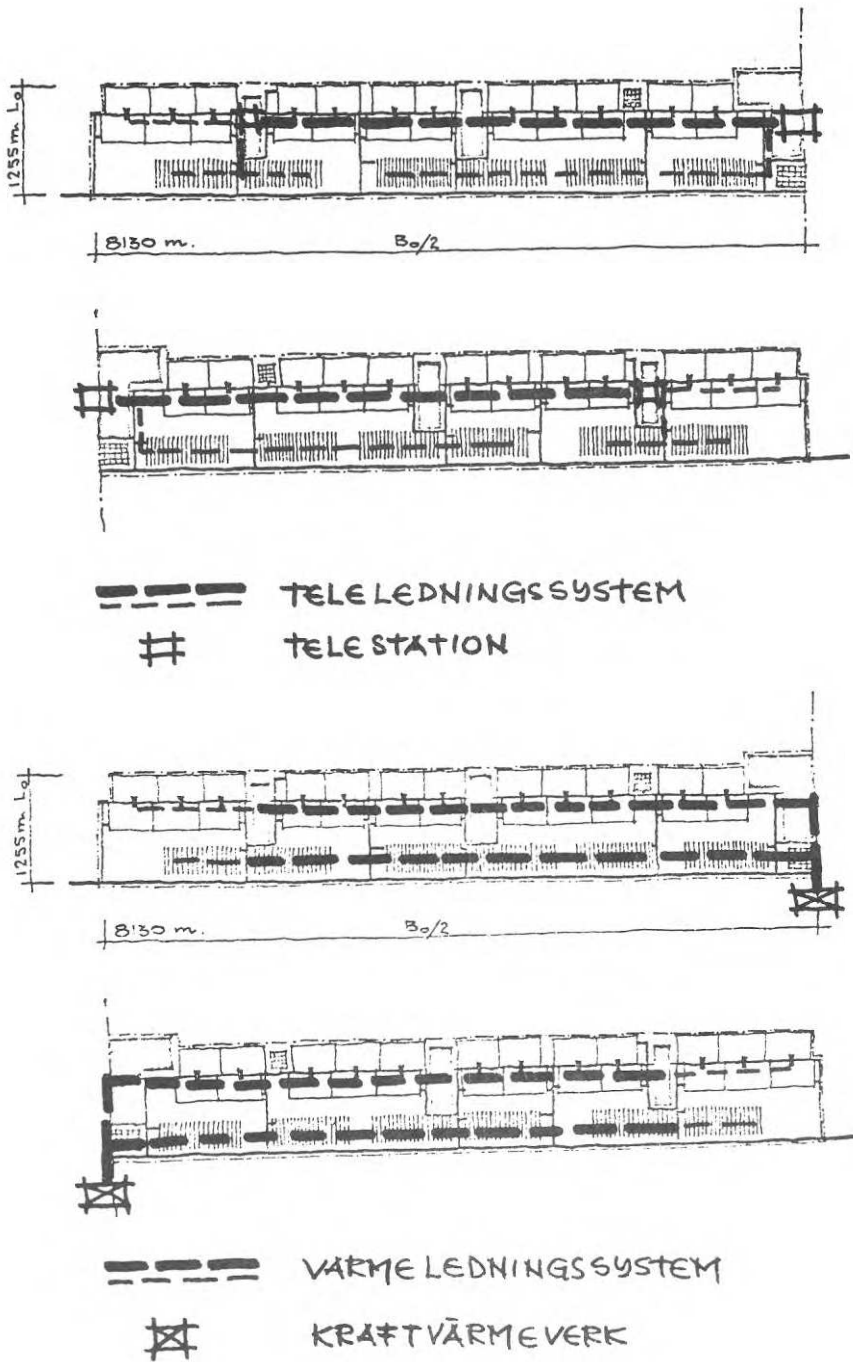
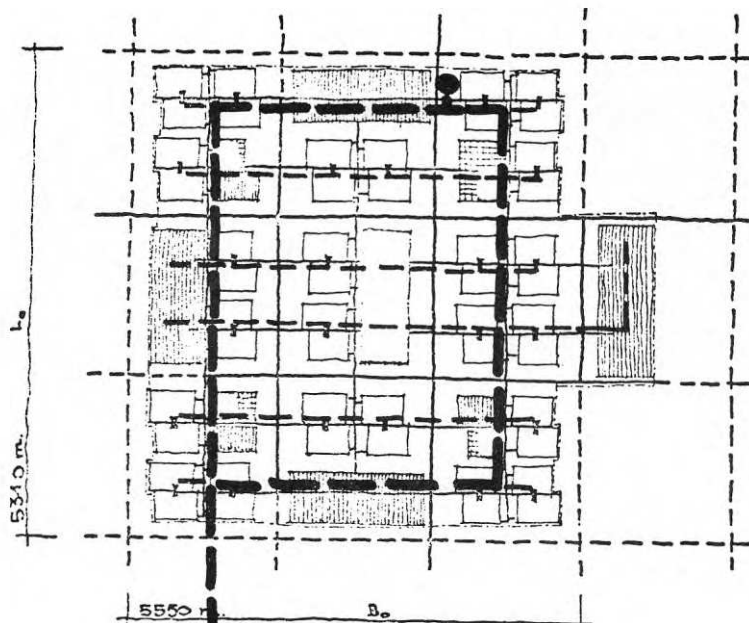


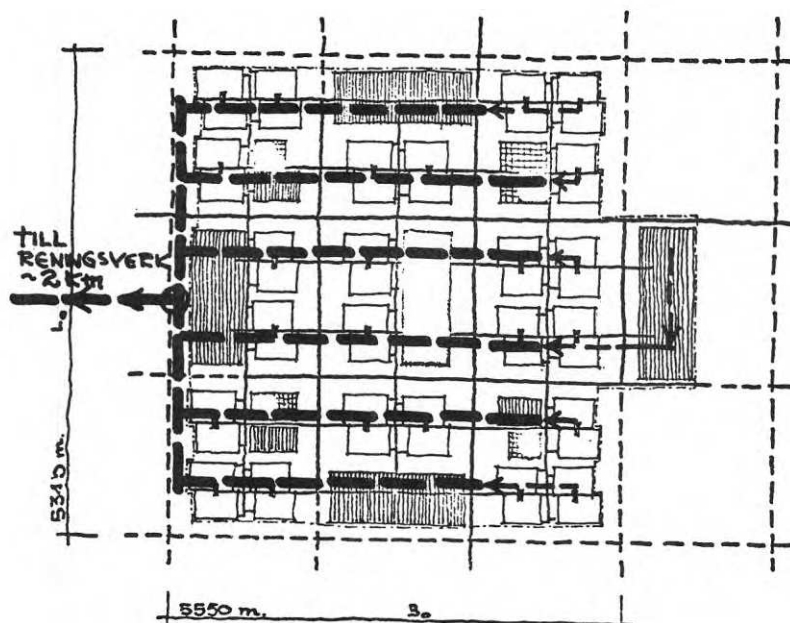
FIG. 46. Bandstad 75 000 inv., teleledningssystem.

FIG. 47. Bandstad 75 000 inv., värmeledningssystem.



↑ FRÅN VATTENVERK - 5 km

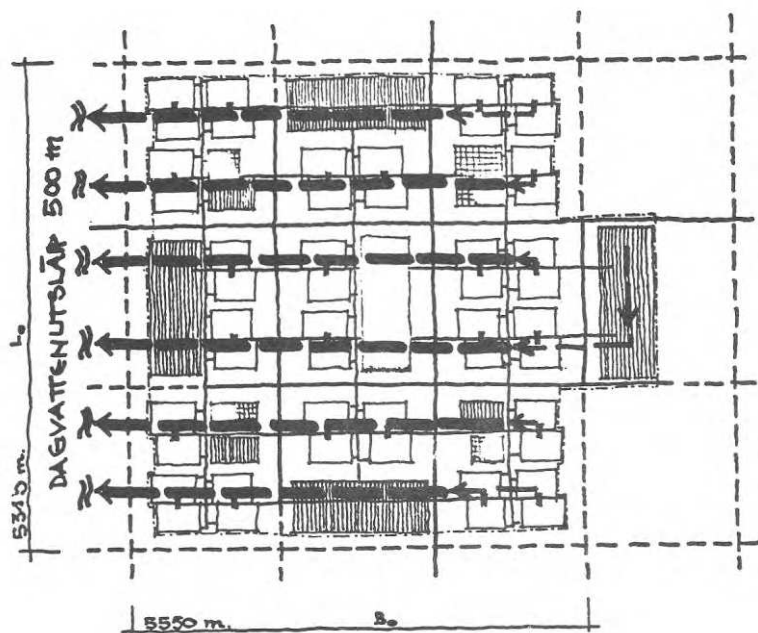
— — — — — VATTENLEDNINGSSYSTEM
● VATTENTORN



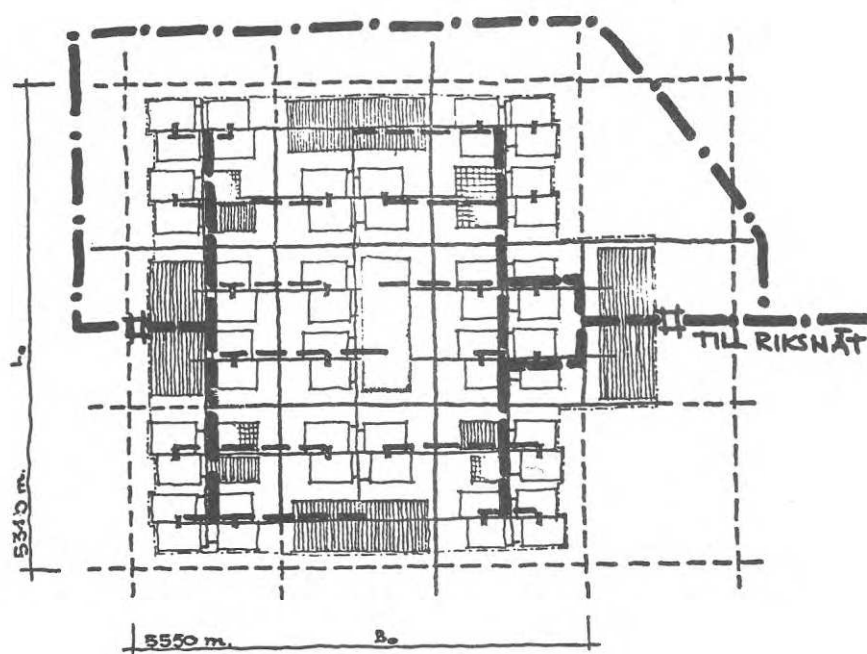
— — — — — AVLOPPSLEDNINGSSYSTEM
SPILLVATTEN
◊ SPILLVATTENPUMP 800 l/s

FIG. 48. Rutnätsstad 75 000 inv., vattenledningssystem.

FIG. 49. Rutnätsstad 75 000 inv., avloppsledningssystem, spillvatten.



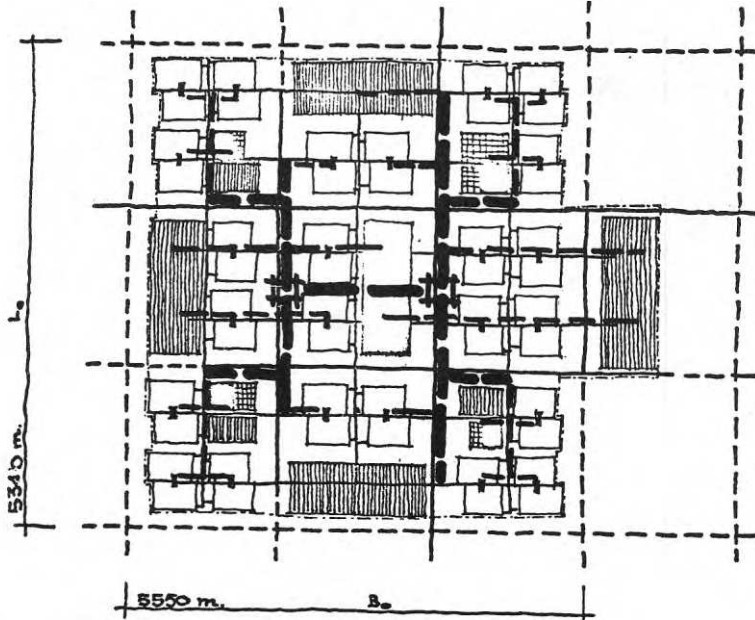
— — — — — AVLOPPSLEDNINGSSYSTEM
DAGVATTEN



— — — — — ELLEDNINGSSYSTEM
MOTTAGNINGSTATION
- · - · - · LUFTLEDNING 130 KV

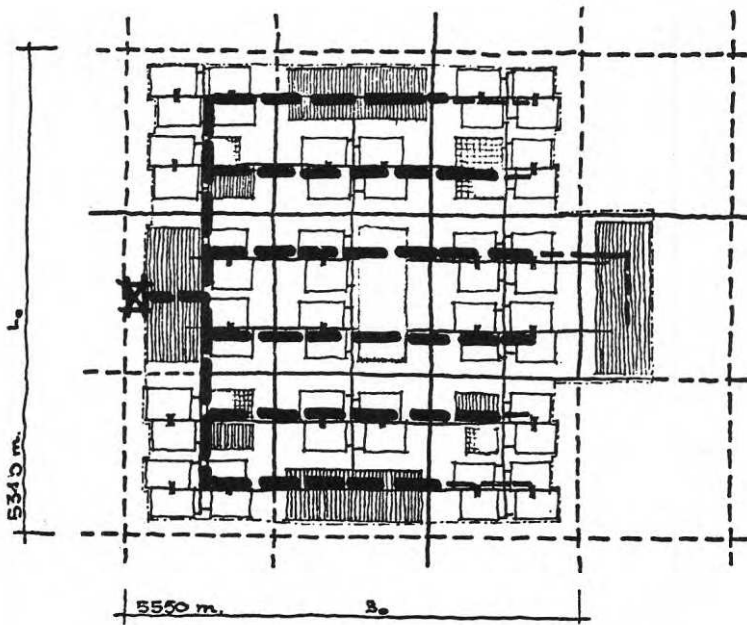
FIG. 50. Rutnätsstad 75 000 inv., avloppsledningssystem, dagvatten.

FIG. 51. Rutnätsstad 75 000 inv., elledningssystem.



— — — TELELEDNINGSSYSTEM

TELESTATION



— — — VÄRMELEDNINGSSYSTEM

X KRAFTVÄRMEVERK

FIG. 52. Rutnätsstad 75 000 inv., teleledningssystem.

FIG. 53. Rutnätsstad 75 000 inv., värmeledningssystem.

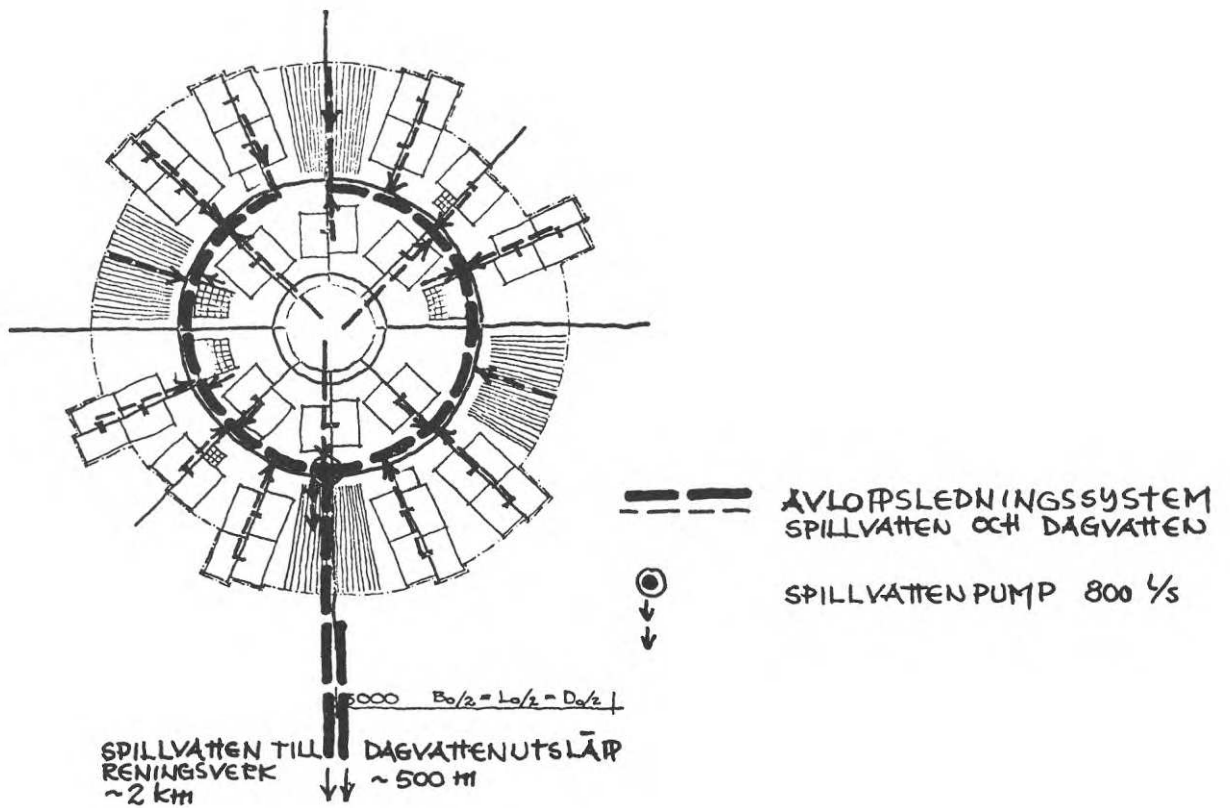
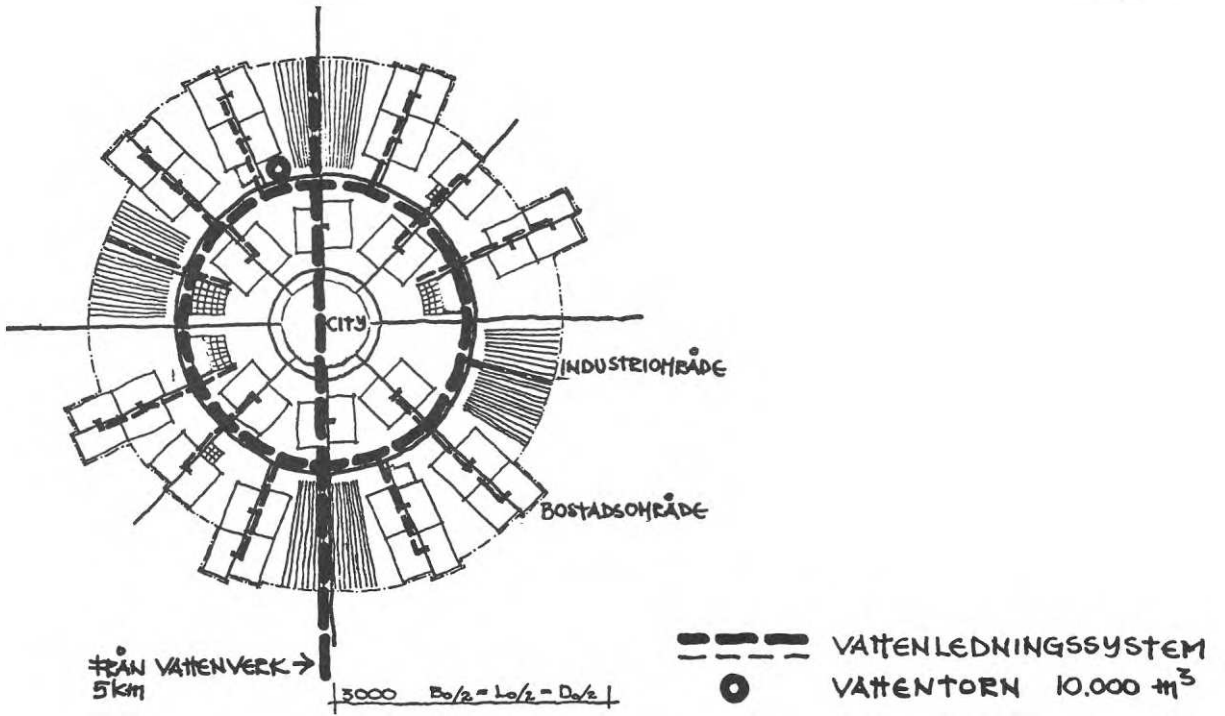


FIG. 54. Stjärnstad 75 000 inv., vattenledningssystem.

FIG. 55. Stjärnstad 75 000 inv., avloppsledningssystem.

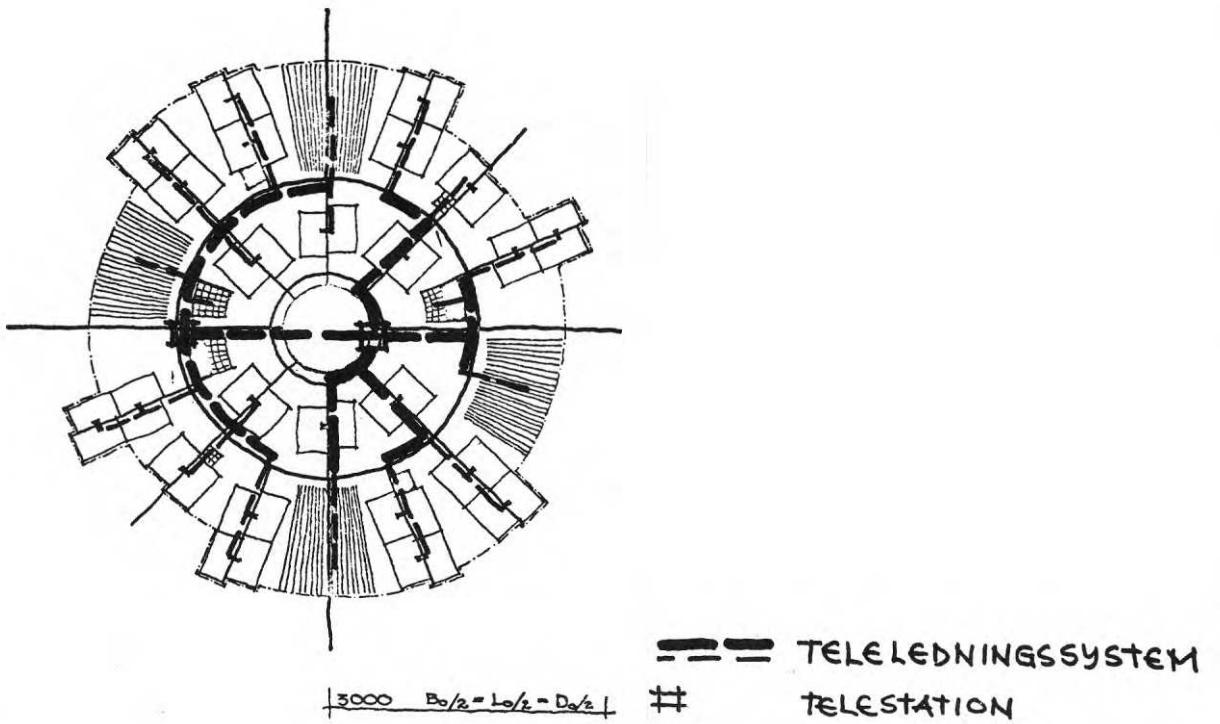
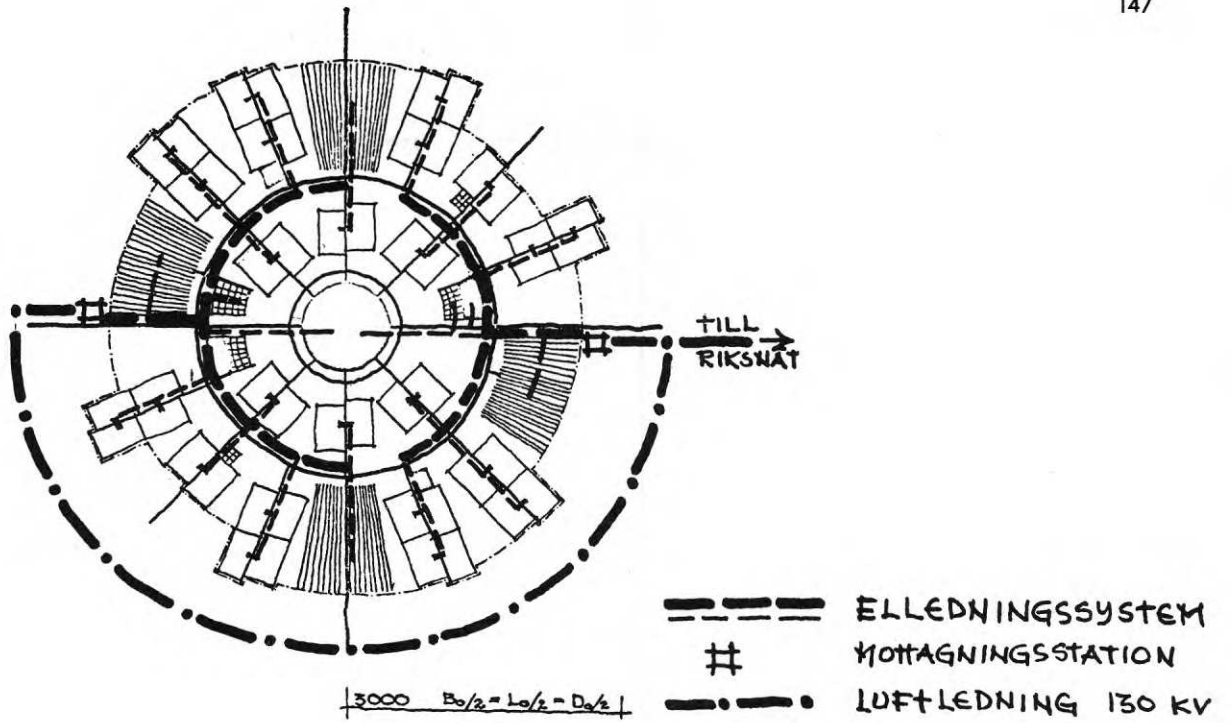
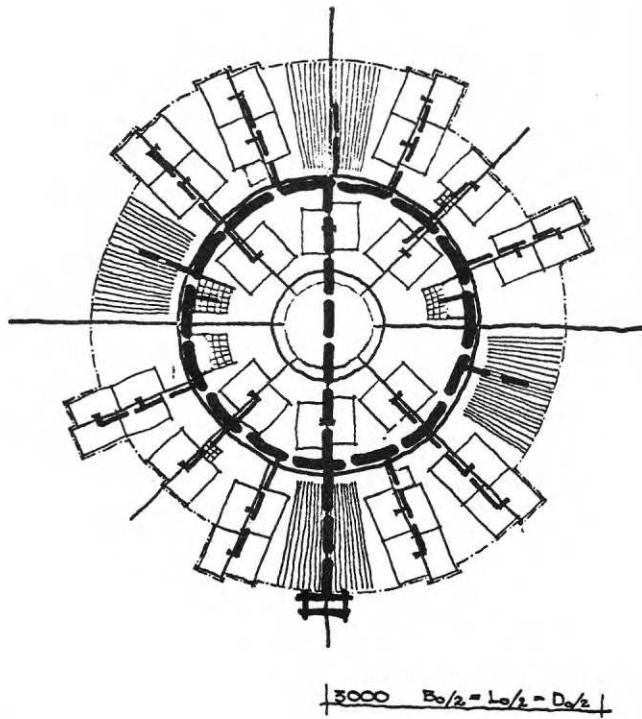


FIG. 56. Stjärnstad 75 000 inv., elledningssystem.

FIG. 57. Stjärnstad 75 000 inv., teleledningssystem.

TAB. 21. Tekniska serviceanläggningar för va-, el-, tele- och värmedistribution.
Kostnader inom grannskapsenheten.

Terräng- typ	Hustyp	Investerings- belopp kr/lgh·10 ³	Årskostnad kr/lgh, år·10 ²		
			i=3,5%	i=5,5%	i=7,5%
Lätt λ_1	VI	10.1	5.2	6.9	8.7
	KI	6.8	3.6	4.7	5.9
	RI	8.7	4.5	5.9	7.5
	RII	6.1	3.1	4.1	5.2
	LIII	3.4	1.8	2.3	2.9
	LVIII	1.3	0.7	0.9	1.1
	PXII	1.4	0.8	1.0	1.3
	SXVI	1.1	0.6	0.8	1.0
Medel- svår λ_2	VI	10.4	5.4	7.1	8.9
	KI	7.0	3.6	4.8	6.0
	RI	8.9	4.6	6.1	7.7
	RII	6.2	3.2	4.2	5.3
	LIII	3.4	1.8	2.4	3.0
	LVIII	1.3	0.7	0.9	1.1
	PXII	1.4	0.8	1.0	1.3
	SXVI	1.1	0.6	0.8	1.0
Medel- svår λ_3	VI	13.6	7.0	9.3	11.7
	KI	9.1	4.7	6.2	7.9
	RI	11.8	6.1	8.1	10.2
	RII	8.1	4.2	5.5	7.0
	LIII	4.3	2.2	2.9	3.7
	LVIII	1.4	0.8	1.0	1.2
	PXII	1.5	0.8	1.1	1.3
	SXVI	1.2	0.7	0.8	1.0
Svår λ_4	VI	16.0	8.2	10.9	13.8
	KI	10.6	5.5	7.3	9.2
	RI	14.0	7.2	9.5	12.1
	RII	9.5	4.9	6.5	8.2
	LIII	4.9	2.5	3.3	4.2
	LVIII	1.4	0.8	1.0	1.3
	PXII	1.6	0.9	1.1	1.4
	SXVI	1.2	0.7	0.9	1.1
Svår λ_5	VI	21.9	11.2	14.9	18.8
	KI	14.5	7.4	9.8	12.5
	RI	19.3	9.9	13.1	16.6
	RII	13.0	6.7	8.8	11.2
	LIII	6.4	3.3	4.4	5.6
	LVIII	1.6	0.9	1.1	1.4
	PXII	1.7	1.0	1.2	1.5
	SXVI	1.3	0.7	1.0	1.2





 VÄRMELEDNINGSSYSTEM
 KRAFTVÄRMEVERK

FIG. 58. Stjärnstad 75 000 inv., värmeledningssystem.

TAB. 22. Tekniska serviceanläggningar för va-, el-, tele- och värmedistribution.
Kostnader inom tätorten.

	Planva- riabler	Investeringsbelopp i 1000-tal kr. per lgh			Årskostnad i 100-tal kr. per lgh vid terrängtyp λ_3		
		λ_1	λ_3	λ_5	i=3,5	i=5,5	i=7,5
B	<u>25'</u> KI	19.8	23.0	30.4	13.6	17.2	21.2
A	LIII	13.5	15.0	18.6	9.2	11.6	14.2
	SXVI	10.1	10.5	11.5	6.9	8.5	10.2
N	<u>75'</u> VI	25.5	30.5	42.1	17.2	22.1	23.5
D	KI	19.9	23.3	31.0	13.5	17.2	21.2
	RI	20.7	24.8	34.4	14.2	18.2	22.5
S	RII	17.6	20.6	27.3	12.1	15.3	18.9
	LIII	13.2	14.9	18.8	8.9	11.2	13.7
T	LVIII	9.1	9.6	10.7	6.1	7.6	9.2
	PXII	9.9	10.5	11.8	6.6	8.2	10.0
A	SXVI	8.8	9.3	10.3	6.0	7.4	8.9
D	<u>225'</u> KI	22.8	26.6	35.2	14.9	19.1	23.8
	LIII	14.9	16.8	21.2	9.6	12.2	15.1
	SXVI	8.4	8.9	10.1	5.5	6.9	8.4
R	<u>25'</u> KI	20.6	23.9	31.5	14.2	17.9	22.1
	LIII	14.5	16.1	20.0	9.8	12.3	15.1
U	SXVI	13.6	14.2	15.9	8.9	11.0	13.4
T	<u>75'</u> VI	23.9	28.7	39.7	16.2	20.8	25.8
	KI	19.0	22.3	29.8	13.0	16.5	20.4
S	RI	20.2	24.2	33.6	13.9	17.8	22.0
	RII	17.3	20.2	26.9	11.9	15.0	18.5
T	LIII	12.8	14.4	18.3	8.6	10.9	13.3
	LVIII	9.6	10.1	11.4	6.4	7.9	9.6
A	PXII	10.2	10.8	12.2	6.8	8.4	10.3
	SXVI	9.3	9.9	11.1	6.8	7.8	9.4
D	<u>225'</u> KI	19.5	22.8	30.5	13.0	16.6	20.6
	LIII	12.7	14.4	18.2	8.4	10.6	13.1
	SXVI	8.6	9.0	10.2	5.6	7.0	8.5
S	<u>25'</u> KI	18.6	21.8	29.3	12.7	16.2	20.0
	LIII	14.2	15.8	19.6	9.6	12.1	14.8
T	SXVI	11.2	11.8	13.1	7.6	9.4	11.3
J	<u>75'</u> VI	23.6	28.4	39.5	16.1	20.6	25.6
Ä	KI	19.3	22.5	30.1	13.1	16.7	20.6
R	RI	20.4	24.5	34.1	14.0	18.0	22.2
	RII	17.2	20.1	26.9	11.8	15.0	18.5
N	LIII	12.6	14.2	18.0	8.5	10.7	13.2
S	LVIII	10.3	11.0	12.6	6.8	8.5	10.4
	PXII	10.4	11.0	12.5	6.9	8.5	10.4
T	SXVI	9.9	10.5	12.0	6.6	8.2	10.0
A	<u>225'</u> KI	19.3	22.7	30.5	13.0	16.6	20.5
D	LIII	12.9	14.6	18.9	8.4	10.7	13.3
	SXVI	8.6	9.1	10.3	5.6	7.0	8.6

0,7 % av totalt arealbehov 982 m²/lgh

8,6 % av totalt investeringsbelopp 164 800 kr/lgh

7,6 % av total årskostnad 14 155 kr/lgh, år.

De tekniska serviceanläggningarnas arealbehov består då endast av de markytor som punktanläggningarna erfordrar. I den totala årskostnaden ovan är ej förflyttningskostnaden inom tätorten inräknad.

I TAB. 36 redovisas en analys av medelvärdesavvikelser vid variation av de faktorer i stadsanläggningen som särskilt studerats. Av denna framgår att de planfaktorer som starkast påverkar kostnaderna för tekniska serviceanläggningar är hustyp (bebyggelsestäthet) och terrängtyp. Även varierande kalkylräntefot påverkar årskostnaden påtagligt. Tätortens storlek och form synes ha mindre effekt.

9 BERÄKNING

9.1 Avsikt

Vald omfattning och detaljeringsgrad har inneburit att stora datamängder skall behandlas. Arbetet har beräknats omfatta minst 500 000 multipliceringar och 1 000 000 adderingar, som vid manuell behandling skulle ha blivit mycket tids- och kostnadskrävande. Maskinell behandling innebär därtill stora besparingar vid efterbearbetningar av materialet, och för SCAPES kalkylmetoder kan ett testat databehandlingssystem omedelbart erbjudas.

9.2 Genomförande

Systemet har utvecklats i samarbete med Göteborgs datacentral. Beräkningen har utförts på IBM 360/50 vid Göteborgs datacentral i Fortran IV. Beräkningen av 210 tätorter skulle vid ett kopplat program kräva en maskintid på ca tre timmar. Kostnaderna för databehandlingen har till stora delar bestridits genom anslag från Statskontoret.

9.3 Beräkningsflöde

Beräkningarna består i att sammanföra ett elements mängd med dess sammansatta enhetspris och på olika sätt summera elementens kostnader. Maskinen utför dessutom påslagen på de mängder som beror av terrängbeskaffenheten samt beräkningar av annuiteter och nuvärden av årskostnader som beror av valda räntesatser, livslängder och beträffande nuvärden även av nuvärdeshorisont. Principen för beräkningsgången framgår av FIG. 59.

9.4 Terrängkoefficienter

Terrängtypen har antagits inverka via topografin på mängderna och via grundbeskaffenheten på priserna. Vissa markytor som erhållits från våra teoretiska mönster (MQ_0) har multiplicerats med terrängkoefficienten (c_λ). Gatu- och ledningslängder antas påverkade av kvadratroten ur terrängkoefficienterna (c_λ).

Terrängkoefficienter

Hustyp	Terrängtyp				
	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
V, K, RI, RII	1,05	1,10	1,20	1,30	1,40
L III	1,05	1,10	1,15	1,20	1,30
L VIII, P XII, S XVI	1,05	1,05	1,10	1,15	1,20

Grundbeskaffenhetens inverkan på enhetspriserna har bedömts för varje kombination av terräng och anläggningstyp. De tillämpade terrängkoefficienterna får tills vidare ses som observerade approximativa terränganpassningar.

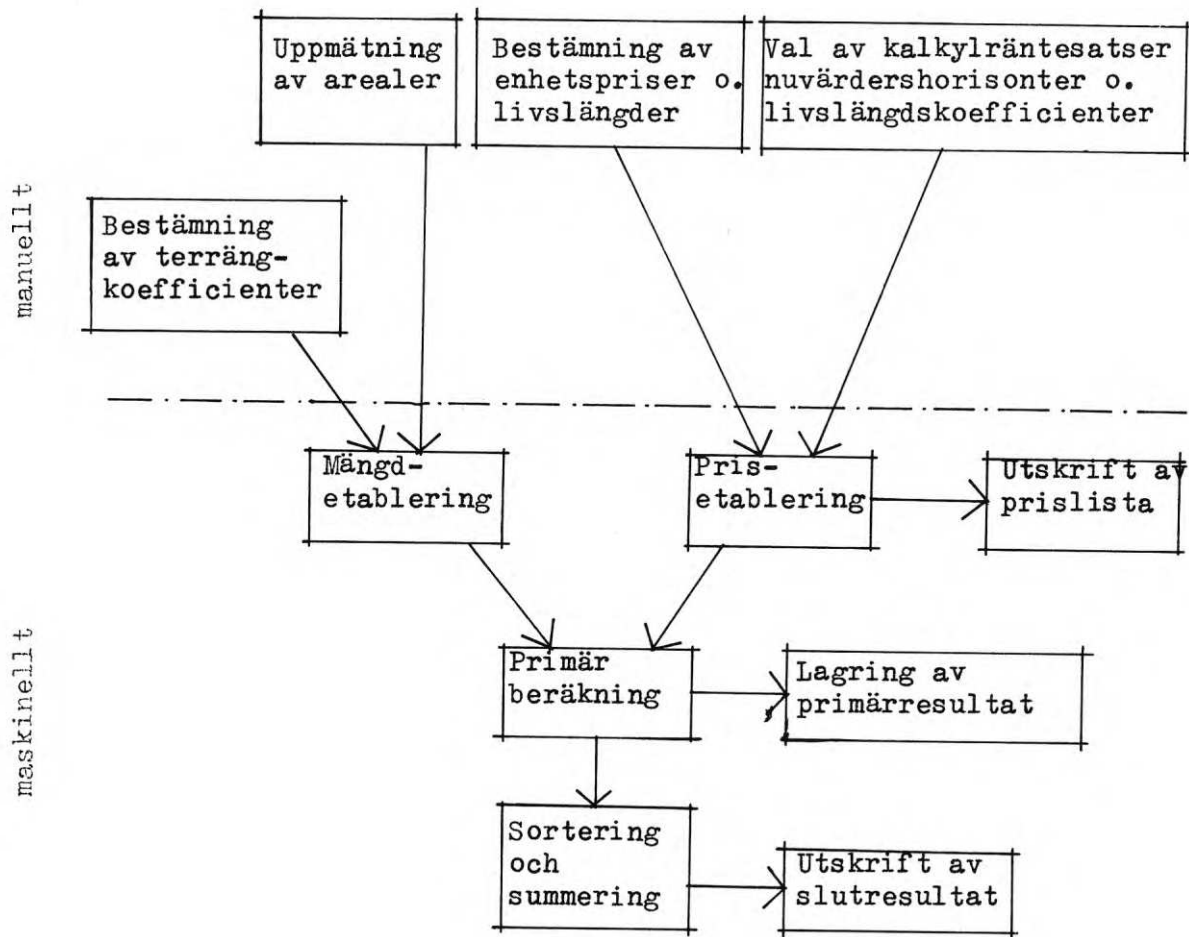


FIG. 59. Beräkningsflöde.

9.5 Arealbehov

Arealbehovet (MQ) erhålls som summa delarealer för elementen (e) inom grannskapsenheten och tätorten som funktion av lokala förutsättningar, standard och utformning.

$$MQ = \sum_e MQ_e, \text{ där}$$

MQ_e = areal för element e

9.6 Investeringsbelopp

Investeringsbeloppet (C) erhålls som summa ögonblickliga delinvesteringar för elementen (e) inom grannskapsenheten och tätorten som funktion av lokala förutsättningar, standard och utformning.

$$C = \sum_e (Q_e P_e), \text{ där}$$

Q_e = mängd för element e

P_e = enhetspris för element e

Enhetspriser behandlas i avsnitt 10.

När flera delinvesteringar inom en kalkyl summeras, bör eventuella interna bidrag mellan delinvesteringarna neutraliseras för att undvika dubbel- eller flerdubbel räkning av kostnadsposter.

I komplicerade beräkningar med många delinvesteringar och kraftiga leveranser mellan delarna bör en flödesmodell upprättas för eliminering av mellanleveranserna.

Delinvesteringarna summeras som formeln anger över grannskapet, tätorten eller annan indelning utan reduktion. Resultaten kan därför endast ses mot bakgrund av en mycket snabb utbyggnad då i princip hela tätortsinvesteringen (ca 4,7 miljarder kronor vid 75 000 invånare, trevånings lamellhus i medelsvår terräng) tillföres utifrån.

SCAPEs kalkyler hittills behandlar därför som investeringsmodellen visar omsättningen i byggnads- och anläggningsinvesteringar i tätorten, men inte bakomliggande resursflöden inom orten eller till orten.

9.7 Årskostnad

Kostnadsutfallet (Y) erhålls som en årlig summa av kapital-, drift- och underhållskostnader för samtliga element (e) inom grannskapsenheten och tätorten (härtill kommer reskostnader inom tätorten), som funktion av lokala förutsättningar, standard och utformning.

$$Y = \sum_e \left[(Q_e P_e) A_e + (D_e + U_e) \right], \text{ där}$$

A_e = annuitetsfaktorn för element e, enligt

$$A_e = \frac{i}{1-(1+i)^{-L_e}}, \text{ där}$$

i = räntefot

L_e = livslängd för element e

D_e = driftkostnad för element e

U_e = underhållskostnad för element e

Kapitalkostnaden har bestämts efter konstant annuitet (ränta och avskrivning) varvid avskrivningstiden satts lika med livslängden i varje särskilt fall. Avskrivning sker på anskaffningsvärdet (1967 års prisnivå) och inga restvärden eller utrangeeringskostnader behandlas. Kalkylräntefoten har varierats i tre steg, 3,5 %, 5,5 %, 7,5 %.

Drift- och underhållskostnad behandlas i avsnitt 10. Livslängd behandlas i avsnitt 10.

Årskostnaderna innehåller som framgår ovan årliga drift- och underhållskostnader samt kapitalkostnader. Den årliga kapitalkostnaden beror förutom av investeringarnas storlek och livslängd på tillämpad avskrivningsmodell och kalkylräntefot.

Under en serie förenklade antaganden som att återanskaffningspris är lika med anskaffningspris, återanskaffad produkt har samma funktion som ursprungsprodukten, osv. skulle en kostnadsbeskrivande avskrivningsmodell redovisa verklig bruksvärdesminskning enligt det förlopp som gäller för varje anläggning. Restvärden eller utrangeeringskostnader, exempelvis rivningskostnader, kan förekomma vid den ekonomiska livslängdens slut.

Här analyseras inte närmare de faktorer som bestämmer utseendet av detta förlopp, men det bör betonas att bruksvärdesminskningen (eller ökningen) inte är en enkel funktion av den speciella anläggningens tekniska funktionsduglighet. Förkortat skulle bruksvärdet kunna sägas vara en komplex funktion av konkurrensen från andra produkter vilka inte nödvändigtvis behöver tjäna exakt samma ändamål.

Den fasta annuiteten för en given delinvestering påverkas av förväntad livslängd och räntefotens höjd.

Känsligheten för livslängds- och räntefotsvariation framgår summariskt av nedanstående uppställning.

Annuitetsfaktor a vid:

					förh.
$i = 7,5 \%$	liv = 20 år	$a = 0,09809$	liv = 50 år	$a = 0,07707$	1,27
$i = 3,5 \%$	liv = 20 år	$a = 0,07036$	liv = 50 år	$a = 0,04263$	1,65
förhållande		1,39		1,81	

En livslängdsökning från 20 till 50 år medför således relativt större minskning av kapitalkostnaden ju lägre räntefoten är. En förändring av räntefoten medför större relativ skillnad i kapitalkostnad ju högre livslängden är.

Jämfört med rak avskrivning medför den fasta annuiteten en förskjutning av avskrivningarna framåt i tiden. Förskjutningen blir mera markerad med längre livslängd och högre kalkylräntefot.

Mot bakgrund av ovanstående innebär tillämpningen av den fasta annuiteten en schablonisering av årliga kapitalkostnader. Valet av den fasta annuiteten bestämdes av svårigheterna att motivera särskilda avskrivningsmodeller för olika anläggningstyper.

De årliga driftkostnaderna för en tätorts lokaler och anläggningar utmärks, oavsett utbyggnadssätt, av omfattande mellanleveranser av produkter och tjänster. Av denna anledning måste också angivna drift- och underhållskostnader betraktas som årlig kostnadsomsättning, snarare än som nettokostnader.

9.8 Nuvärde

Nuvärdet (NY) av årliga kostnader har erhållits på följande sätt.

$$NY = \frac{1-(1+i)^{-H}}{i} \cdot Y, \text{ där}$$

H = nuvärdeshorisonten

Nuvärdeshorisonten har satts till 15 resp. 30 år.

Detta nuvärdesbegrepp skiljer sig från det vanligare begreppet (investering + diskonterad drift- och underhållskostnader). Anledningen till valet är att element med vitt skilda livslängder ingår och att det vid modellutformningen befarades att en del elements livslängder skulle underskrida intressanta nuvärdeshorisonter.

9.9 Koduppbyggnad

För sammanföringen av elementens priser med motsvarande mängder och för att medge olika sorteringar av primärresultaten har en 18-siffrig kod utarbetats. Koden har anslutits till SCAPEs faktors- och elementklassifikation och är uppbyggd sålunda:

<u>Position</u>	<u>Användning</u>	<u>Exempel</u>
1	Korttyp	1/ mängdkort, 2/ priskort
2	Reserv	
3	Tätortsstorlek	1/ 25 000 inv. 2/ 75 000 inv. 3/ 225 000 inv.
4	Tätortsform	1/ bandstad, 2/ stjärnstad, 3/ rutstad
5	Reserv	
6	Reserv	
7	Hustyp	1/ villor, 2/ kedjehus, 3/ 1 vån. radhus etc.
8	Terrängbeshaffenhet	1/ λ_1 , 2/ λ_2 , 3/ λ_3 etc.

9	Reserv	
10	Elementgrupp	2/ bostaden, 3 o. 4/ grannskaps- element etc.
11	Aktivitet	0/ bostaden, 1/ handel 2/ indu- stri etc.
12	Osystematisk undergrupp	
13	Osystematisk undergrupp	
14	Osystematisk undergrupp	
15	Måttenhet	1/ m ² markyta, 2/ m, 3/ m ² vy (i bostäder) etc.
16	Mängdtyp	1/ bebyggd yta, 2/ asfaltbelagd yta etc.
17	Aktivitet (dubbelkod)	
18	Mängdens för- änderlighet	1/ ingen plan- och terrängkän- lighet etc.

9.10 Utskrifter

Fem prislister (en för varje terrängtyp) samtliga elements mängder och kostnader för en tätort (L III, stjärna, 75 000 inv.) samt summerade markytor och kostnader för 210 tätorter och 40 grannskapsenheter har skrivits ut.

Exempel på dessa utskrifter visas i TAB. 23-24.

Kolumnsymbolerna på utskrifterna har följande betydelse:

P	Elementets pris	U	Årligt utslagen underhålls- kostn.
Q	Elementets mängd		
MQ	Markareal	A1	Annuitet vid räntesats I (= 3,5 %) etc.
C	Investeringsbelopp	Y1	Årskostnad vid räntesats 1 etc.
D	Årlig driftkostnad	NY1	Nuvärde av årskostnad vid räntesats 1 etc.

9.11 Ytterligare bearbetning

Alla primärresultat lagras på band för att kunna utnyttjas för ytterligare sorteringar. Exempelvis skall position 16 användas till att ange mängd och kostnad för olika ytslag samt position 18 till att plocka fram data för element som påverkas av plan- respektive terrängfaktorer.

Programmet är konstruerat så att nya beräkningar lätt kan utföras med tre olika genomgående räntesatser, med två olika nuvärdes- horisonter och så att livslängden genomgående kan ökas/minskas med en procentsats eller ett konstant antal år.

TAB. 23. Summerade markytor och kostnader för en tätort.
Exempel på utskrift.

TÄTORISPLAN	€ 75.000 INV STJÄRNST 3-VAN-LAHELLHUS TERRANG 3 f																		
	RANTESATSER		3.5%	5.5%	7.5%	RESP.	LIVSLÅNG L * 1.00 +			0 AR	PERIÖD			15	30 AR RESP.				
ENHETER	MO	C	D	U1	U2	U3	A1	A2	A3	Y1	Y2	Y3	NY1	NY2	NY3	NY1	NY2	NY3	
BCSTADEN	37.04	87325	1778	555	555	555	3501	5004	6636	5834	7337	8969	67190	73649	79170	107295	106639	105927	
BCST.-KCMPL	112.64	4586	288	10	10	10	216	291	373	514	590	672	5922	5918	5928	9457	8569	7932	
EG G ELEM	127.37	9849	210	59	59	59	431	593	770	700	863	1040	8066	8660	9176	12881	12539	12277	
GRSK KCMPL	11.09	1280	32	6	6	6	51	73	97	88	111	135	1018	1111	1190	1625	1609	1502	
EG T ELEM	249.43	61760	966	367	367	367	2956	3921	4978	4289	5255	6311	49398	52745	55710	78881	76371	74537	
GRSK ELEM	240.00	14436	499	69	69	69	647	884	1143	1215	1452	1711	13988	14577	15104	22338	21107	20209	
TATU ELEM	260.52	63040	998	373	373	373	3006	3994	5075	4377	5365	6446	50416	53857	56899	80505	71930	76129	
GRSK ELEM	277.03	101760	2276	625	625	625	4147	5889	7779	7048	8790	10680	81178	88226	94274	129633	127747	125136	
TÄTORIEN	537.54	164800	3275	998	998	998	7154	9883	12854	11426	14155	17126	131594	142083	151174	210139	205727	202265	
PRCC B/G	83.37	85.8	78.1	88.9	88.9	88.9	84.4	85.0	85.3	82.8	83.5	84.0	62.8	83.5	84.0	82.8	83.5	84.0	
PRCC B/T	6.89	53.0	54.3	55.7	55.7	55.7	48.9	50.6	51.6	51.1	51.8	52.4	51.1	51.8	52.4	51.1	51.8	52.4	
PRCC G/Y	51.54	61.7	69.5	62.6	62.6	62.6	58.0	59.6	60.5	61.7	62.1	62.4	61.7	62.1	62.4	61.7	62.1	62.4	
AKTIVITET	MO	C	D	U1	U2	U3	A1	A2	A3	Y1	Y2	Y3	NY1	NY2	NY3	NY1	NY2	NY3	
BCSTADEN	37.04	87325	1778	555	555	555	3501	5004	6636	5834	7337	8969	67190	73649	79170	107295	106639	105927	
INDUSTRY	129.94	23427	398	113	113	113	1182	1536	1925	1692	2047	2436	19493	20345	21500	31128	29748	28755	
FANDEL	21.11	7630	144	36	36	36	397	510	635	577	690	815	6644	6930	7193	10610	10034	9625	
C VERKS. A	17.31	11679	190	40	40	40	522	711	917	752	941	1148	8666	9448	10130	13838	13681	13554	
C VERKS. B	4.55	4642	81	22	22	22	210	284	365	313	387	469	3610	3888	4136	5764	5630	5534	
JULILÅNG	20.12	5310	123	18	18	18	213	304	404	471	408	478	6173	6034	5933	9858	8737	7933	
REKREATION	143.16	4073	333	0	0	0	203	268	339	536	601	672	4757	5033	5352	7596	7359	7161	
TRAFIK	126.96	5250	111	37	37	37	205	298	398	413	107	129	1231	1291	1343	1965	1463	1797	
TEPRINALER	30.09	1259	50	0	0	0	50	72	96	847	1070	1315	3753	10744	11608	15574	15556	15531	
TEKN SERV	7.30	14200	0	176	176	176	671	895	1139	847	1070	1315	3753	10744	11608	15574	15556	15531	
TÄTORIEN	537.54	164800	3275	998	998	998	7154	9883	12854	11426	14155	17126	131594	142084	151174	210142	205729	202266	
PRCC E/T	6.85	53.0	54.2	55.7	55.7	55.7	48.9	50.6	51.6	51.1	51.8	52.4	51.1	51.8	52.4	51.1	51.8	52.4	
PRCC I/T	24.17	14.2	12.2	11.3	11.3	11.3	16.5	15.5	15.0	14.8	14.5	14.2	14.8	14.5	14.2	14.8	14.5	14.2	
PRCC R/T	3.93	4.8	4.4	3.6	3.6	3.6	5.5	5.2	4.9	5.0	4.9	4.8	5.0	4.9	4.8	5.0	4.9	4.8	
PRCC QVAVT	3.22	7.1	5.8	6.0	4.0	4.0	7.3	7.2	7.1	6.6	6.6	6.7	6.6	6.6	6.7	6.5	6.6	6.7	
PRCC CVB/T	0.85	2.8	2.5	2.2	2.2	2.2	2.9	2.9	2.8	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	
PRCC U/T	3.74	3.2	3.8	1.8	1.8	1.8	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1	3.2	
PRCC R/T	26.63	2.5	10.2	0.0	0.0	0.0	2.8	2.7	2.6	4.7	4.2	3.9	6.7	4.2	3.9	4.7	4.2	3.9	
PRCC IR/T	23.62	3.2	5.2	3.7	3.7	3.7	2.9	3.0	3.1	3.6	3.6	3.5	3.6	3.6	3.5	3.6	3.6	3.5	
PRCC IF/T	5.60	0.8	1.7	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
PRCC IS/T	1.36	8.6	0.0	17.6	17.6	17.6	9.4	9.1	8.9	7.4	7.6	7.7	7.4	7.6	7.7	7.4	7.6	7.7	
SUMMA	100.00	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
BEKRA. TOT	219.18	4286	386	0	0	0	211	280	355	597	666	741	6875	6685	6541	10979	9679	8752	
BRÄFK. TOT	159.25	6788	225	54	54	54	266	386	515	545	665	794	6282	6679	7010	10032	9670	7379	
FÄRK. TOT	56.38	2755	94	2	2	2	111	158	210	207	254	306	2379	2550	2697	3799	3693	3609	

TAB. 24. Samtliga elements mängder och kostnader för en tätort.
Exempel på utskrift.

PLAN	ELEMENT	Q	C	D	U1	U2	U3	0 AR		15		30 AR		RESP.	
								A1 MY1	A2 MY2	A3 MY3	Y1 MY1	Y2 MY2	Y3 MY3		
2200530	265CC1102	37.03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2200530	265003002	111.10	87324.56	1777.60	555.50	555.50	555.50	3500.74	5000.33	6635.91	5833.84	7337.43	8969.01	0.0	0.0
2200530	336001101	1.10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	67189.81	73648.00	75170.31	110795.25	100039.37	105277.37	0.0	0.0
2200530	336001561	1.35	7.42	1.01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2200530	336001661	0.17	6.80	1.36	0.0	0.0	0.0	15.09	14.43	13.92	1.31	1.44	1.58	0.0	0.0
2200530	336004001	1.10	1276.50	27.50	6.60	6.60	6.60	16.80	17.56	16.57	30.03	25.43	22.16	0.0	0.0
2200530	336801271	0.85	31.45	1.02	0.0	0.0	0.0	59.49	79.18	100.88	53.59	113.28	134.58	0.0	0.0
2200530	336901271	6.42	23.37	0.85	6.21	0.21	0.21	1077.95	1137.03	1191.66	1721.38	1640.34	1554.14	0.0	0.0
2200530	361101262	6.76	141.96	6.76	0.0	0.0	0.0	1.26	1.80	2.39	2.28	2.82	3.41	0.0	0.0
2200530	361109862	6.76	202.80	11.49	0.0	0.0	0.0	26.27	28.33	30.10	41.95	41.02	40.27	0.0	0.0
2200530	361201262	1.18	24.78	1.18	0.0	0.0	0.0	0.94	1.34	1.78	2.00	2.40	2.84	0.0	0.0
2200530	361201362	5.58	94.86	8.37	0.0	0.0	0.0	23.03	24.11	25.06	36.78	34.91	33.23	0.0	0.0
2200530	361209862	6.76	87.88	13.86	0.0	0.0	0.0	5.65	8.14	10.75	12.45	14.90	17.55	0.0	0.0
2200530	362001562	29.69	163.29	22.27	0.0	0.0	0.0	143.40	149.51	154.90	225.00	216.48	207.25	0.0	0.0
2200530	362001662	13.69	479.15	109.52	0.0	0.0	0.0	26.91	29.51	29.55	35.88	38.40	41.04	0.0	0.0
2200530	362601272	6.09	225.33	7.31	0.0	0.0	0.0	413.21	385.41	362.24	659.85	558.05	484.00	0.0	0.0
2200530	371201275	2.81	103.97	3.37	0.0	0.0	0.0	0.99	1.42	1.88	2.17	2.60	3.06	0.0	0.0
2200530	373201275	6.32	316.10	12.64	3.16	3.16	3.16	25.03	26.10	27.04	37.97	37.75	36.18	0.0	0.0
2200530	381001282	7.03	175.87	4.92	0.0	0.0	0.0	3.80	5.44	7.21	12.17	13.81	15.56	0.0	0.0
2200530	381001662	1.64	57.50	13.14	0.0	0.0	0.0	140.20	138.58	137.51	222.82	200.45	183.59	0.0	0.0
2200530	423001101	0.66	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.57	11.66	12.80	24.42	25.52	26.66	0.0	0.0
2200530	423001281	0.83	34.86	1.45	0.0	0.0	0.0	281.31	256.13	235.34	449.22	370.85	314.87	0.0	0.0
2200530	423001661	0.21	7.35	1.68	0.0	0.0	0.0	6.55	9.36	12.41	28.81	31.63	34.88	0.0	0.0
2200530	423104001	0.46	517.50	9.20	0.0	0.0	0.0	331.86	317.44	306.09	525.54	455.43	405.34	0.0	0.0
2200530	423304001	0.20	155.00	2.40	0.0	0.0	0.0	19.21	27.46	36.41	128.73	136.98	145.93	0.0	0.0
2200530	423801271	0.26	9.62	0.31	0.0	0.0	0.0	142.60	1374.92	1288.15	2367.56	1990.80	1723.50	0.0	0.0
2200530	423901271	0.23	12.65	0.46	0.0	0.0	0.0	9.03	12.91	17.12	16.34	20.21	24.53	0.0	0.0
2200530	437001101	0.26	217.10	3.98	1.04	1.04	1.04	188.21	202.97	215.66	300.55	293.88	281.54	0.0	0.0
2200530	437004001	0.26	217.10	3.98	1.04	1.04	1.04	4.17	5.96	7.90	7.54	9.33	11.27	0.0	0.0
2200530	451001101	1.78	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.84	93.65	95.51	138.68	135.40	133.14	0.0	0.0

9.12 Tillämpning

Vid översiktskalkyler avseende planerade projekt kan det användas programmet samt de priser som finns lagrade utnyttjas till att snabbt få fram resultat. Om vissa av de lagrade priserna ej är tillämpliga vid kalkylen kan de utan svårighet bytas ut. Den uppmätning av mängder som görs på den aktuella planen måste samordnas med den elementindelning som gällt för beräkningarna.

10.1 Definition

Med enhetspris avses här ett pris, sammansatt av flera detaljpriser, för en viss redovisad mängd av ett element under antagande av ett visst konstruktionsutförande och en viss utrustningsstandard.

Följande typer av enhetspriser förekommer:

Investeringsbelopp kr/m², st. etc.
Drift- och underhållskostnad/ kr/m, m², st. etc. och år.

Driftkostnaden avser årlig kostnad för löpande underhåll, fastighetsförsäkring, fastighetsförvaltning, fastighetsskötsel, förbrukningsartiklar, renhållning och sotning.

Med underhållskostnad menas här periodiskt underhåll och storreparation av byggnader och anläggningar. Drift- och underhållskostnaden har angetts som ett genomsnittligt, årligt värde under byggnadens respektive anläggningens antagna livslängd i 1967 års pris.

Med livslängd avses här elementens ekonomiska livslängd.

10.2 Avsikt

För att beräkna investeringsbelopp och årskostnad skall de mängder (ytor, längder, antal osv.) som på tidigare redovisat sätt erhållits ur grannskap- och tätortsmönstren sammanställas med priser för dessa.

10.3 Enhetspris

Priset per producerad mängdenhet varierar med de produktionsförhållanden som råder för varje projekt. Innan en prognos om förutsättningarna inför ett visst projekt har gjorts kan därför giltiga enhetspriser svårligen preciseras. Faktorer som påverkar enhetspriserna är bland andra ortsprisnivå för produktionsfaktorerna, projektets storlek totalt och produktionstakten, klimatförhållanden, upphandlingssituation osv. Med större projektvolym kan följande minskade enhetspriser genom att startkostnader (inkörning) fördelas på större antal enheter eller genom att kvantitetsrabatter kan erhållas eller genom att avancerad planerings- och produktionsteknik blir motiverad. Om å andra sidan en stor volym realinvestering skall göras i snabb takt på en viss plats kan bl.a. på grund av de reala resursernas geografiska och branschmässiga trögrörlighet priserna komma att påverkas uppåt av investeringen själv (över efterfrågan, forceringskostnader).

När projekt av den storleksordning som behandlas i denna rapport avses att igångsättas torde de numera noggrant kostnadsplaneras genom budget med direkt avsikt att påverka priset per mängdenhet liksom mängderna själva och deras tekniska utförande för att styra projektets totala kostnader.

I förhållande till moderna budgeteringsprinciper och tillhörande planeringsinstrument får enhetspriskalkylen anses vara passiv med avseende på resulterande investeringar och årliga kostnader.

Enhetspriskalkylens tillämpningsområde är därför närmast inledande bedömningar av olika utbyggnadsförslag. Denna rapport behandlar enligt avsiktsformuleringen översiktskalkyler och fäster främst avseende vid relativa skillnader mellan tätortsvarianterna snarare än vid noggrant bestämda absoluta investeringar och årskostnader.

För att översiktligt jämföra en större serie av särskilt konstruerade tätorter med olika fysisk utformning förefaller enhetspridförfarandet vara det lämpligaste. Små investeringsskillnader mellan två varianter bör dock betraktas mot bakgrund av ovanstående.

10.4 Datainsamling

Insamling av uppgifter om enhetspriser kan ske efter fyra linjer:

1. Inventering av litteratur och tidskrifter
2. Bedömningar gjorda av personer med en omfattande erfarenhet från byggnadsbranschen
3. Uppgifter från utförda projekt
4. Beräkningar baserade på en preciserad utformning av objekt; detta gäller främst enhetspriserna inom sektorerna trafik och teknisk service samt grundläggningkostnaderna.

I föreliggande undersökning har insamlingen skett enligt 3 och 4 ovan.

Datainsamlingen har ställts i relation till angiven kalkylavsikt och tillämpad kalkylmodell. Detaljeringsgraden är hårt knuten till den elementklassificering som gäller för hela studien. Precisionsnivån avseende mängder för de olika elementen ansluter sig till detaljeringsgraden i mönsterkonstruktionen och uppmätningstekniken. Precisionsnivån avseende priser och livslängder ansluter sig till möjligheterna att få tillgång till primärmaterial från praktisk verksamhet.

Genom kontakt med ett antal företag, verk och institutioner insamlades under 1967 prisuppgifter enligt ovan. Detta material sammanställdes med uppgifter från tillgängliga sammanställningar och inventeringar.

För att en förfrågan och bestämning av ett pris skall få någon innebörd måste en beskrivning göras av vad som ingår i priset och av den produkt som avses.

Någon detaljerad beskrivning av varje enskilt element i konstruktionsutförnings- och utrustningsstandard har inte gjorts. Priserna avser svensk normal projektering- och planeringsstandard 1967.

För alla byggnader i stadsanläggningen (bostadshus, affärshus, industrilokaler, skolor etc.) har medtagits kostnader för själva byggnaden och för dess funktion som skal. Övriga kostnader i samband med rörelsen inom respektive byggnad har ej medtagits (personallöner, speciell inredning, instrument, maskiner, verktyg etc.). Från denna regel undantages de verk som ingår inom teknisk service för vatten- och avlopp-, el-, tele- och värmedistribution.

Investeringsbeloppen har åsatts fem olika nivåer med hänsyn till de fem terrängtyperna. Drift- och underhållskostnader antages inte bero av terräng.

Enhetspriserna är på detta sätt inte fastställda genom regressionsanalys av primärmaterial utan är uppskattade genomsnittsvärden.

Exempel på enhetspris:

Vatten och avloppsanläggningar

Enhetspriser, å-priser 1/1 1968. Dyrortsgrupp III

a) Ledningsschakt

Samtliga jordmassor är angivna i fast mått och beräknade efter teoretisk sektion. I priserna ingår antingen uppläggning vid schaktkant eller lastning i fordon samt vattenlänsning.

	<u>Sort</u>	<u>å-pris</u>
Maskinschakt: ospontad grav	m ³	14:--
inom spont	m ³	20:--
Bergsprängning	m ³	60:--
Återfyllnad: priserna avser fast mått		
Fyllning med maskin med jordmassa upplagd vid schaktkant	m ³	8:--
Fyllning med friktionsmaterial från sidotag	m ³	32:--
Lastning och transport: massorna i fast mått		
Lastning i fordon av vid rörgravskant upplagd massa eller massa från sidotag	m ³	5:--
Transport av i fordon upplagd jordmassa	m ³	6:--
Spont: inkl. stämp och hammarband	m ²	50:--
<u>Baspriser</u>	<u>Sort</u>	<u>å-pris</u>
x ₁ : maskinschakt + återfyllnad (friktionsmaterial)	m ³	22:--
x ₂ : maskinschakt + återfyllnad (fast lera)	m ³	22:--

x_3 : maskinschakt + återfyllnad (mellanlera)	m ³	44:--
x_4 : maskinschakt + återfyllnad (lös lera) inkl. transport	m ³	60:--
x_5 : sprängning + återfyllnad (berg) inkl. transport	m ³	98:--
<u>Terränganpassade enhetspriser</u>	<u>Sort</u>	<u>å-pris</u>
λ_1 : 100 % x_1	m ³	22:--
λ_2 : 25 % x_1 + 75 % x_2	m ³	22:--
λ_3 : 75 % x_1 + 25 % x_5	m ³	41:--
λ_4 : 25 % x_2 + 25 % x_3 + 25 % x_4 + + 25 % x_5	m ³	56:-- ^{a)}
λ_5 : 25 % x_4 + 75 % x_5	m ³	88:-- ^{a)}

a) För schaktarea 2 m² gäller följande
å-priser (utan spont)

λ_4 : enligt ovan	m ³	48:--
λ_5 : enligt ovan	m ³	83:--

b) Ledningar (investeringskostnad)

Priserna avser fullt färdiga arbeten enligt gällande ritningar och beskrivningar innefattande entreprenörens samtliga kostnader jämte centraladministration och vinst. Priserna innefattar kostnader för material inkl. läggning och erforderliga tillbehör såsom anslutningar, brandposter, ventiler och brunnar, allt beräknat per m ledning.

Vattenledningar:

Dimension mm	150	200	250	300	400
kr/m	110:--	130:--	150:--	200:--	280:--

Dimension mm	500	600	800	1 000
kr/m	350:--	450:--	600:--	850:--

Avloppsledningar:

Dimension mm	225	300	400	500	600	800	1 000
kr/m	50:--	70:--	100:--	140:--	180:--	270:--	360:--

Dimension mm	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 700
kr/m	500:--	650:--	800:--	1 000:--	1 200:--	1 500:--	2 400:--

Råvattentunnel: kr/m 1 500:--

Punktanläggningar (investeringskostnad)

Vattenverk:	175 l/s 3,5 milj. kr.
	500 l/s 5,5 milj. kr.
	1 500 l/s 19,0 milj. kr.

Tryckstegringsanläggning:	150 l/s	0,2 milj. kr.
Vattentorn:	4 000 m ³	1,9 milj. kr.
	5 000 m ³	2,2 milj. kr.
	10 000 m ³	3,5 milj. kr.
	12 500 m ³	4,0 milj. kr.
	15 000 m ³	4,5 milj. kr.
	25 000 m ³	7,0 milj. kr.
Pumpar:	275 l/s	0,4 milj. kr.
	800 l/s	0,9 milj. kr.
	2 400 l/s	2,0 milj. kr.
Reningsverk:	275 l/s	4,0 milj. kr.
	800 l/s	10,0 milj. kr.
	2 400 l/s	20,0 milj. kr.

c) Antaganden för årskostnadsberäkningen

På ledningar och schakt förutsätts drifts- och underhållskostnaden årligen vara 1 % av anläggningskostnaderna (terrängberoende).

Livslängden förutsätts vara 60 år.

För punktanläggningar förutsätts följande:

	<u>Drift o. underhåll, årligen</u>	<u>Livslängd</u>
Pumpar	1,5 %	20 år
Reningsverk	9,0 %	30 år
Vattenverk	2,0 %	30 år
Vattentorn	3,0 %	80 år
Tryckstegringsanläggning	10,0 %	20 år

10.5 Livslängder

Uppgiften att bestämma de olika elementens/anläggningarnas ekonomiska livslängd är svår i ett utvecklingsskede där tekniska innovationer snabbt förändrar tidigare accepterade värderingar om livslängden hos ett bostadshus eller en stadsbyggnadsanläggning. Uppgifter om livslängder för nyuppförda anläggningar är av naturliga skäl inte tillgängliga, utan de tillämpade livslängderna får anses som riktvärden och de ansluter sig till förväntad ekonomisk livslängd.

<u>Använda livslängder</u>	<u>År</u>
<u>Byggnader</u>	
Bostadshus	60
Skolor	60
Barnstugor	40
Affärshus	30
Kontorshus, inkl. lager	50
Sjukhus	50
Kyrkor, bibliotek, muséer etc.	80
Hotell, restauranger	40
Post- och telestationer	40

TAB. 25. Enhetspriser för bostadshus.
Exempel.

hustyp terrängtyp	V I	K I	R I	R II	L III	L VIII	P XII	S XVI
produktionskostnad kr/m ² bvy lätt byggbar terräng λ_1	1050 400 ^x)	1050 400 ^x)	1000 400 ^x)	825 400 ^x)	775	750	725	725
produktionskostnad kr/m ² bvy λ_2	1065 440 ^x)	1065 440 ^x)	1015 440 ^x)	840 440 ^x)	783	765	733	733
produktionskostnad kr/m ² bvy medelsvårt byggbar terräng λ_3	1060 425 ^x)	1060 425 ^x)	1010 425 ^x)	835 425 ^x)	786	754	726	726
produktionskostnad kr/m ² bvy λ_4	1090 470 ^x)	1090 470 ^x)	1040 470 ^x)	865 470 ^x)	811	773	738	735
produktionskostnad kr/m ² bvy svårt byggbar terräng λ_5	1090 495 ^x)	1090 495 ^x)	1040 495 ^x)	865 495 ^x)	824	769	734	733
driftkostnad kr/m ² bvy, år	9	9	8	8	16	17	18	19
underhållskostnad kr/m ² bvy, år	6	6	6	6	5	5	5	5

x) friliggande förrådsyta

TAB. 26. Enhetspriser för asfaltytor.
Exempel.

anläggnings- typ terrängtyp	primära gångvägar	sekundära gångvägar	gångytor	cykel+moped- vägar	lekytor
produktionskostnad kr/m ² lätt byggbar terräng λ_1	35	30	35	35	20
produktionskostnad kr/m ² λ_2	39	35	39	39	22
produktionskostnad kr/m ² medelsvårt byggbar terräng λ_3	41	33	37	41	21
produktionskostnad kr/m ² λ_4	55	50	41	55	24
produktionskostnad kr/m ² svårt byggbar terräng λ_5	64	59	44	64	28
driftkostnad kr/m ² , år	2,00	1,40	1,20	2,00	1,00
underhållskostnad kr/m ² , år	0,50	ingår i driftkostnad	ingår i driftkostnad	0,50	ingår i driftkostnad

Ungdomsgårdar	40
Övriga byggnader	30-40
Idrottsanläggningar	40
Parkeringshus	80
Reningsverk VA	30
Vattentorn	80
Eltransformatorstation	25
Telestation	40
Kraftvärmeverk	30

Markanläggningar

Gator och gångvägar	60-80
Parkeringsyta	50-60
Planteringar	30-60
Gräsyta	60
Idrottsanläggningar	60
Naturmark	80
Signalregleringar	20
Gångtunnlar	80
Ledningar och schakt för VA	60
Pumpstation	20
Ledningar och schakt för El, Te, Vä	40

Livslängderna antages vara oberoende av terrängtyp och hustyp.

11.1 Redovisning av resultat

Forskningsprojektets allmänna målsättning är:

att ge ökade kunskaper om de samlade anspråk på resurser; såsom kapital, material, arbetskraft och areal, som en stadsanläggning ställer

att visa hur dessa anspråk varierar med olika strukturer, kvaliteter och lokala förutsättningar hos staden

att anvisa praktiska metoder för studier av kostnadernas variation med olika planalternativ.

Vissa erhållna resultat redovisas här grupperade kring tre rubriker:

- a) samlade resursanspråk
- b) fördelning på element och aktiviteter
- c) variablernas inverkan.

a) Arealbehov och kostnadsutfall

- Tabell 2 Grannskapsenhetens arealbehov och kostnadsutfall
- Tabell 27 Tätortens arealbehov och kostnadsutfall vid lätt terräng
- Tabell 6 Tätortens arealbehov och kostnadsutfall vid medelsvår terräng
- Tabell 28 Tätortens arealbehov och kostnadsutfall vid svår terräng
- Figur 60 Arealbehov tätort.
Stjärnstad 75 000 inv.
- Figur 61 Investeringsbelopp tätort.
Stjärnstad 75 000 inv.
- Figur 62 Årskostnad tätort.
Stjärnstad 75 000 inv.
- Figur 63 Förflyttningskostnad tätort.
Stjärnstad 75 000 inv.

b) Fördelning av arealer och kostnader på element och aktiviteter

- Tabell 29 Arealbehov.
Stjärnstad 75 000 inv.
- Tabell 30 Investeringsbelopp.
Stjärnstad 75 000 inv.
- Tabell 31 Årskostnad.
Stjärnstad 75 000 inv.
- Figur 64 Arealbehov.
Stjärnstad 75 000 inv.

- Figur 65 Investeringsbelopp.
Stjärnstad 75 000 inv.
- Figur 65 Årskostnad.
Stjärnstad 75 000 inv.

c) Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall

- Tabell 32 Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över hela tätorten.
- Tabell 33 Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över grannskapsanläggningar.
- Tabell 34 Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över tätortsanläggningar.
- Tabell 35 Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över trafikanläggningar.
- Tabell 36 Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över tekniska serviceanläggningar.
- Tabell 37 Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över rörliga aktiviteter.
- Figur 67 Inverkan av tätortens storlek, form och hustyp på investeringsbeloppet.
- Figur 68 Inverkan av tätortens storlek, form och hustyp på investeringsbeloppet.
- Figur 69 Inverkan av tätortens storlek, form och hustyp på årskostnaden och på årskostnaden + förflyttningskostnaden.
- Figur 70 Terrängtypens inverkan på investeringsbeloppet.
- Figur 71 Kalkylräntefotens inverkan på årskostnaden.

11.2 Regressionsanalys

Råresultaten har studerats med hjälp av polynomisk och multipel linjär regressionsanalys. FIG. 72-74.

Avsikten har varit att fastställa dels i vad mån likartade planer med andra variabelvärden kan förbedömmas beträffande investeringsbelopp, dels i vilken utsträckning investeringarna är anknutna till variation av enskilda faktorer.

De använda regressionsmodellerna finns beskrivna i Biomedical Computer Programs, University of California.

TAB. 27. Tätortens arealbehov och kostnadsutfall vid lätt terräng (λ_1).

Prisår 1967, kalkylräntefot 5,5 %.

	Planvariabler	Arealbehov (anlagda ytor)		Investeringsbel.		Årskostnad	
		m ² /lgh abs.bel.	%	kr/lgh abs.bel.	%	kr/lgh,år abs.bel.	%
B	<u>25'</u>						
	K I	908	+ 63	188.700	+17	15.390	+10
A	L III	533	- 4	160.600	0	13.980	0
	S XVI	338	- 39	159.800	- 1	14.010	+ 1
N	<u>75'</u>						
	V I	1.406	+152	202.600	+26	16.830	+21
D	K I	921	+ 65	189.300	+18	15.360	+10
	R I	777	+ 39	181.400	+13	14.460	+ 4
S	R II	625	+ 12	163.400	+ 2	13.310	- 4
	L III	558	0	160.900	0	13.930	0
T	L VIII	342	- 39	159.700	- 1	13.670	- 2
	P XII	379	- 32	160.900	0	13.910	0
A	S XVI	326	- 42	158.000	- 2	13.780	- 1
	<u>225'</u>						
D	K I	922	+ 65	197.500	+23	15.910	+14
	L III	550	- 1	167.600	+ 4	14.370	+ 3
	S XVI	328	- 41	163.000	+ 1	14.120	+ 1
	<u>25'</u>						
R	K I	929	+ 60	190.400	+18	15.550	+11
	L III	561	- 4	162.200	+ 1	14.120	+ 1
U	S XVI	343	- 41	163.500	+ 1	14.260	+ 2
	<u>75'</u>						
T	V I	1.397	+140	201.000	+25	16.730	+20
	K I	949	+ 63	189.200	+17	15.390	+10
S	R I	816	+ 40	182.000	+13	14.540	+ 4
	R II	648	+ 11	163.600	+ 1	13.350	- 5
T	L III	582	0	161.200	0	13.980	0
	L VIII	384	- 34	161.500	0	13.830	- 1
A	P XII	417	- 28	162.400	+ 1	14.050	+ 1
	S XVI	374	- 36	159.900	- 1	13.960	0
D	<u>225'</u>						
	K I	941	+ 62	194.900	+21	15.770	+13
	L III	570	- 2	166.200	+ 3	14.310	+ 2
	S XVI	352	- 40	163.900	+ 2	14.200	+ 2
	<u>25'</u>						
S	K I	880	+ 65	187.000	+17	15.230	+10
T	L III	523	- 2	161.000	+ 1	13.990	+ 1
	S XVI	332	- 38	160.800	+ 1	14.060	+ 2
J	<u>75'</u>						
Ä	V I	1.329	+150	199.000	+25	16.520	+20
	K I	895	+ 68	188.000	+18	15.260	+10
R	R I	757	+ 42	180.700	+13	14.390	+ 4
N	R II	601	+ 13	162.300	+ 2	13.210	- 4
	L III	532	0	159.600	0	13.820	0
S	L VIII	349	- 34	161.200	+ 1	13.790	0
T	P XII	379	- 29	161.500	+ 1	13.960	+ 1
	S XVI	331	- 38	159.300	0	13.880	0
A	<u>225'</u>						
D	K I	922	+ 73	194.500	+22	15.720	+14
	L III	551	+ 4	166.000	+ 4	14.270	+ 3
	S XVI	368	- 31	164.700	+ 3	14.270	+ 3

TAB. 28. Tätortens arealbehov och kostnadsutfall vid svår terräng (λ₅).
Prisår 1967, kalkylräntefot 5,5 %.

	Planva- riabler	Arealbehov (anlagda ytor)		Investerings- bel.		Årskostnad	
		m ² /lgh abs.bel.	%	kr/lgh abs.bel.	%	kr/lgh,år abs.bel.	%
	<u>25'</u>						
B	K I	946	+ 65	219.400	+20	17.360	+14
	L III	546	- 5	180.700	- 1	15.240	0
A	S XVI	342	- 40	170.600	- 6	14.680	- 4
	<u>75'</u>						
N	V I	1.469	+156	247.500	+36	19.710	+29
	K I	962	+ 68	221.200	+21	17.400	+14
D	R I	805	+ 40	212.400	+16	16.450	+ 8
	R II	648	+ 13	188.800	+ 4	14.930	- 2
S	L III	574	0	182.400	0	15.280	0
	L VIII	346	- 40	171.600	- 6	14.410	- 6
T	P XII	383	- 33	172.700	- 5	14.660	- 4
	S XVI	330	- 43	168.700	- 8	14.450	- 5
A	<u>225'</u>						
	K I	964	+ 68	231.100	+27	18.060	+18
D	L III	566	- 1	190.000	+ 4	15.770	+ 3
	S XVI	332	- 42	174.200	- 4	14.820	- 3
	<u>25'</u>						
R	K I	971	+ 62	222.100	+21	17.580	+14
	L III	577	- 4	183.600	0	15.450	+ 1
U	S XVI	347	- 42	175.300	- 4	15.010	- 2
	<u>75'</u>						
T	V I	1.457	+142	244.900	+34	19.530	+27
	K I	994	+ 65	221.500	+21	17.450	+14
S	R I	850	+ 41	213.900	+17	16.590	+ 8
	R II	673	+ 12	189.400	+ 3	15.000	- 2
T	L III	601	0	183.300	0	15.370	0
	L VIII	390	- 35	174.700	- 5	14.650	- 5
A	P XII	424	- 29	175.300	- 4	14.860	- 3
	S XVI	380	- 37	172.300	- 6	14.720	- 4
D	<u>225'</u>						
	K I	985	+ 64	227.800	+24	17.870	+16
	L III	587	- 2	188.300	+ 3	15.690	+ 2
	S XVI	357	- 41	175.800	- 4	14.940	- 3
	<u>25'</u>						
S	K I	915	+ 68	217.100	+20	17.160	+13
	L III	534	- 2	181.100	0	15.260	+ 1
T	S XVI	335	- 39	171.900	- 5	14.760	- 2
	<u>75'</u>						
J	V I	1.380	+153	241.000	+34	19.210	+27
Ä	K I	932	+ 71	219.000	+21	17.240	+14
	R I	782	+ 43	211.100	+17	16.350	+ 8
R	R II	619	+ 14	187.000	+ 4	14.790	- 2
	L III	545	0	180.300	0	15.120	0
N	L VIII	352	- 35	174.000	- 3	14.580	- 4
S	P XII	383	- 30	173.700	- 4	14.720	- 3
	S XVI	335	- 39	170.800	- 5	14.600	- 3
T	<u>225'</u>						
A	K I	963	+ 77	226.900	+26	17.790	+18
D	L III	566	+ 4	187.800	+ 4	15.630	+ 3
	S XVI	373	- 32	177.000	- 2	15.030	- 1

TAB. 29. Arealbehov fördelat på aktiviteter. Tätort, 75 000 inv., stjärnstad, m²/lgh.

	VI	KI	RI	RII	LIII	LVIII	PXII	SXVI
Antal lgh	28.224	28.320	28.800	28.776	28.892	28.452	28.960	28.452
Bostad 00	100 7,4%	100 11,0%	100 13,0%	55 9,0%	37 6,9%	14 4,0%	9 2,4%	7 2,1%
Industri 01 ^x	130 9,6%	130 14,3%	130 16,9%	130 21,3%	130 24,2%	130 37,1%	130 34,2%	130 39,1%
Handel 02 ^x	21 1,6%	21 2,3%	21 2,8%	21 3,5%	21 3,9%	21 6,0%	21 5,6%	21 6,4%
Öv.verksamhet 03 ^x	17 1,3%	17 1,9%	17 2,3%	17 2,8%	17 3,2%	17 5,0%	17 4,6%	17 5,2%
Öv.verksamhet 04 ^x	5 0,3%	5 0,5%	5 0,6%	5 0,8%	5 0,9%	5 1,3%	5 1,2%	5 1,4%
Utbildn. 05 ^x	20 1,5%	20 2,2%	20 2,6%	20 3,3%	20 3,7%	20 5,8%	20 5,3%	20 6,1%
Rekreation 06	664 44,1%	318 34,9%	254 33,0%	189 31,0%	143 26,6%	43 12,3%	66 17,4%	52 15,5%
Trafik 07	357 26,4%	262 28,7%	181 23,6%	134 22,1%	128 23,6%	62 17,9%	69 17,8%	56 17,0%
Terminaller 08	31 2,3%	31 3,3%	33 4,3%	31 5,1%	30 5,6%	31 8,6%	37 9,8%	17 5,2%
Tekn.serv.09	7 0,5%	7 0,8%	7 1,0%	7 1,2%	7 1,4%	7 2,1%	7 1,9%	7 2,2%
Total anl.yta	1,352 100%	911 100%	768 100%	609 100%	538 100%	350 100%	381 100%	332 100%
Impediment	1.192	710	667	523	445	436	348	358
^x Fasta aktiviteter	193	193	193	193	193	193	193	193
Rörliga aktiviteter	1.159	718	575	416	345	157	188	139

TAB. 30. Investeringsbelopp fördelat på aktiviteter. Tätort,
75 000 inv., stjärnstad, kr/lgh.

	VI	KI	RI	RII	LIII	LVIII	PXII	SXVI
Antal lgh	28.224	28.320	28.800	28.776	28.392	28.452	28.960	28.452
Bostad 00	102.931 49,1%	102.931 52,5%	98.176 52,0%	85.124 50,4%	87.325 53,0%	83.769 51,0%	80.659 49,1%	80.659 49,8%
Industri 01 ^x	23.427 11,2%	23.427 11,9%	23.427 12,4%	23.427 13,9%	23.427 14,2%	23.427 14,3%	23.427 14,3%	23.427 14,5%
Handel 02 ^x	7.630 3,6%	7.630 3,9%	7.630 4,0%	7.630 4,5%	7.630 4,6%	7.630 4,6%	7.630 4,6%	7.630 4,7%
Öv.verk- samheter 03 ^x	11.679 5,6%	11.679 6,0%	11.679 6,2%	11.679 6,1%	11.679 7,1%	11.679 7,1%	11.679 7,1%	11.679 7,2%
Öv.verk- samheter 04 ^x	4.642 2,2%	4.642 2,4%	4.642 2,5%	4.642 2,7%	4.642 2,8%	4.642 2,8%	4.642 2,8%	4.642 2,9%
Utbildn. 05 ^x	5.310 2,5%	5.310 2,7%	5.310 2,8%	5.310 3,1%	5.310 3,2%	5.310 3,2%	5.310 3,2%	5.310 3,3%
Rekrea- tion 06	10.332 4,9%	6.208 3,2%	4.551 2,4%	4.044 2,4%	4.073 2,5%	2.740 1,7%	2.987 1,8%	2.621 1,6%
Trafik 07	13.884 6,6%	10.438 5,3%	7.363 3,9%	5.535 3,3%	5.250 3,2%	2.641 1,6%	2.850 1,7%	2.447 1,5%
Terminal 08	1.288 0,6%	1.288 0,7%	1.383 0,7%	1.295 0,8%	1.259 0,8%	11.472 7,0%	14.168 8,6%	13.087 8,1%
Tekn.serv.09	28.405 9,7%	22.523 11,5%	24.503 13,0%	20.138 11,9%	14.206 8,6%	11.000 6,7%	10.994 6,7%	10.484 6,5%
Total kostn.	209.528 100%	196.076 100%	188.664 100%	168.824 100%	164.824 100%	164.310 100%	164.346 100%	161.986 100%
^x Fasta aktivi- teter	52.688	52.688	52.688	52.688	52.688	52.688	52.688	52.688
Rörliga akti- viteter	156.840	143.388	135.976	116.136	112.113	111.622	111.658	109.298

TAB. 31. Årskostnad fördelad på aktiviteter. Tätort, 75 000 inv.,
stjärnstad, kr/lgh, år, 5,5 %, 7 kr/h.

	VI	KI	RI	RII	LIII	LVIII	PXII	SXVI
Antal lgh	28.224	28.320	28.800	28.776	28.392	28.452	28.960	28.452
Bostad 00	7.407 43,0%	7.407 46,9%	7.035 47,1%	6.346 46,5%	7.339 51,8%	7.247 51,8%	7.180 50,8%	7.290 51,9%
Industri 01 ^x	2.047 11,9%	2.047 13,0%	2.047 13,7%	2.047 15,0%	2.047 14,5%	2.047 14,6%	2.047 14,5%	2.047 14,6%
Handel 02 ^x	690 4,0%	690 4,4%	690 4,6%	690 5,1%	690 4,9%	690 4,9%	690 4,9%	690 4,9%
Öv.verks. 03 ^x	941 5,5%	941 6,0%	941 6,3%	941 6,9%	941 6,6%	941 6,7%	941 6,7%	941 6,7%
Öv.verks. 04 ^x	387 2,3%	387 2,5%	387 2,6%	387 2,8%	387 2,7%	387 2,8%	387 2,7%	387 2,8%
Utbildn. 05 ^x	445 2,6%	445 2,8%	445 3,0%	445 3,3%	445 3,1%	445 3,2%	445 3,2%	445 3,2%
Rekrea- tion 06	1.733 10,1%	1.054 6,7%	726 4,9%	615 4,5%	601 4,2%	382 2,7%	414 2,9%	356 2,5%
Trafik 07	1.388 8,1%	1.031 6,5%	708 4,7%	531 3,9%	506 3,6%	253 1,8%	271 1,9%	236 1,7%
Terminal 08	120 0,7%	120 0,8%	142 1,0%	134 1,0%	129 0,9%	735 5,3%	908 6,4%	839 6,0%
Tekn.serv.09	2.064 12,0%	1.665 10,5%	1.795 12,0%	1.500 11,0%	1.070 7,6%	853 6,1%	854 6,0%	818 5,8%
Total kostn.	17.222 100%	15.786 100%	14.916 100%	13.636 100%	14.155 100%	13.980 100%	14.137 100%	14.049 100%
^x Fasta akti- viteter	4.510	4.510	4.510	4.510	4.510	4.510	4.510	4.510
Rörliga akti- viteter	12.712	11.276	10.406	9.126	9.645	9.470	9.627	9.539
Förflyttn. 7 kr/t	8.468	7.224	7.164	5.454	6.065	4.880	5.583	4.561
Total kostn.+ förflyttn.	25.690	23.010	22.080	19.090	20.220	18.860	19.720	18.610

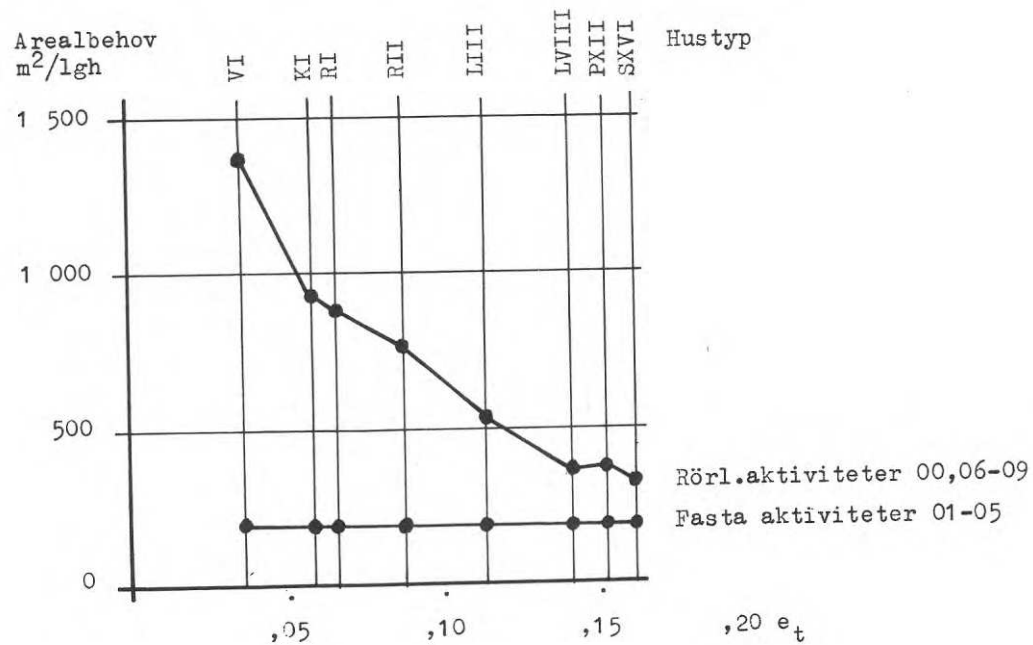
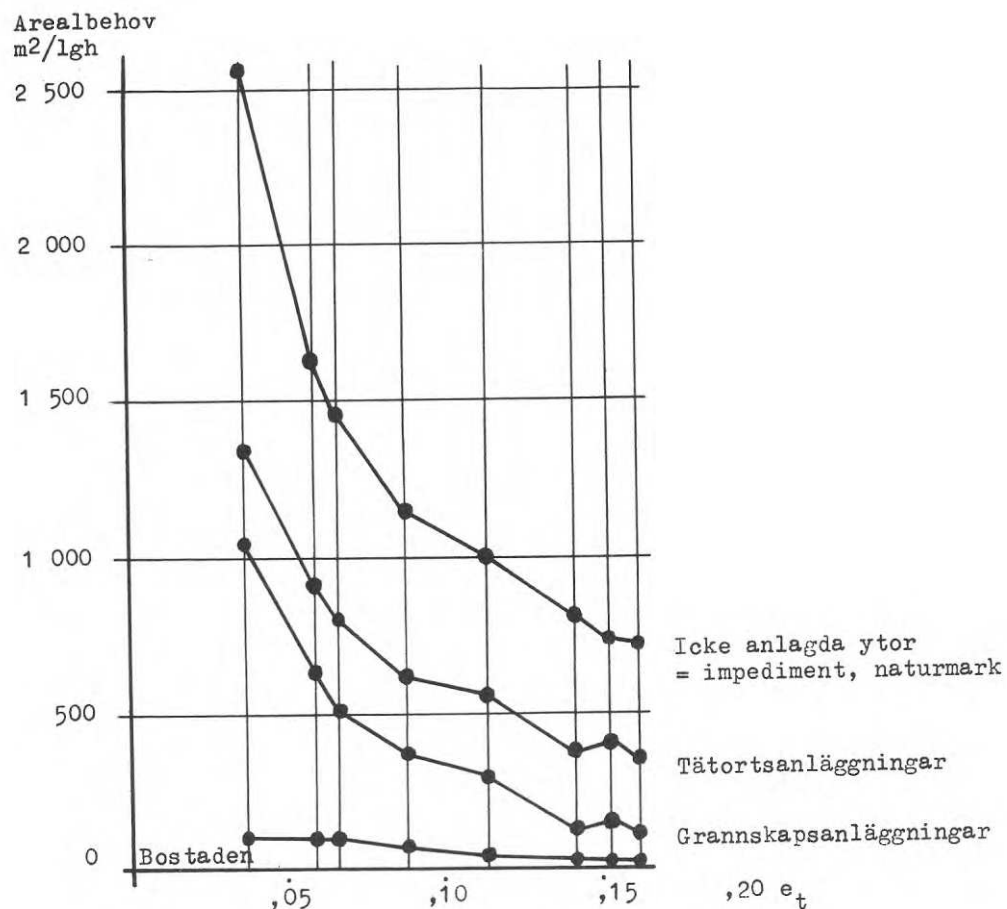
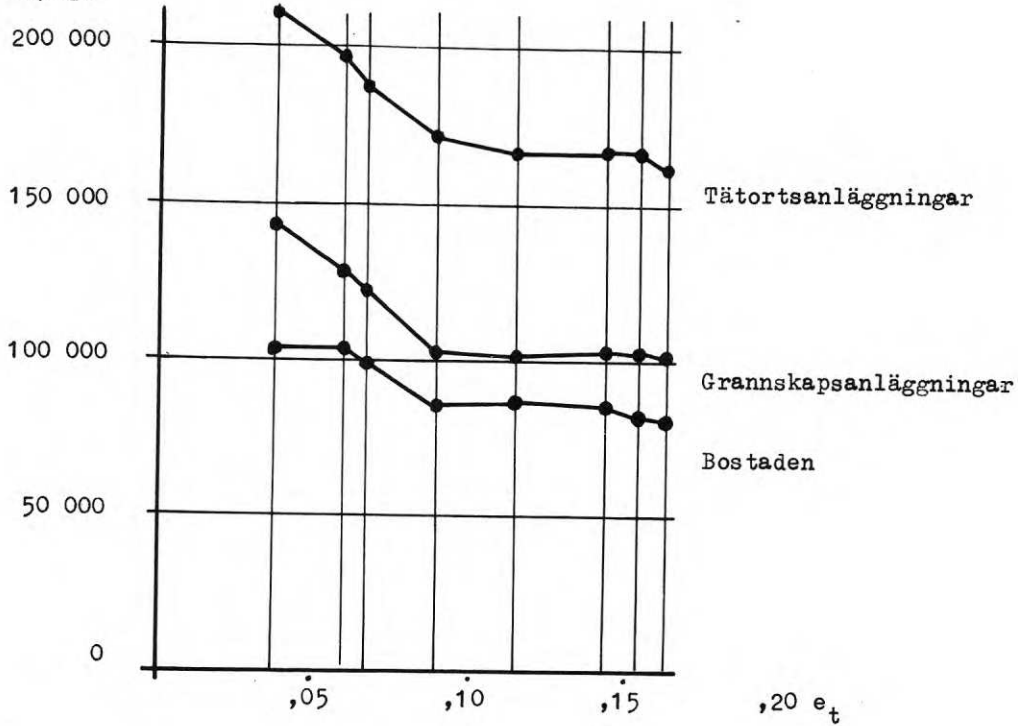


FIG. 60. Arealbehov, tätort. 75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng λ_3 .

Investerings-
belopp
kr/lgh



Investerings-
belopp
kr/lgh

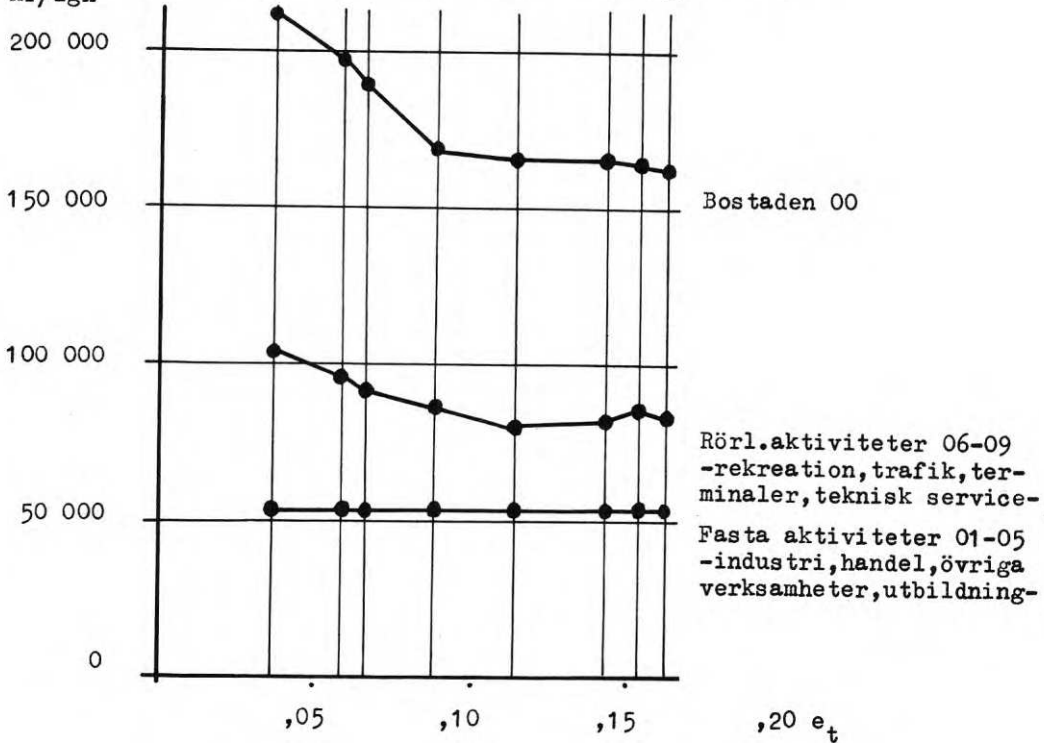
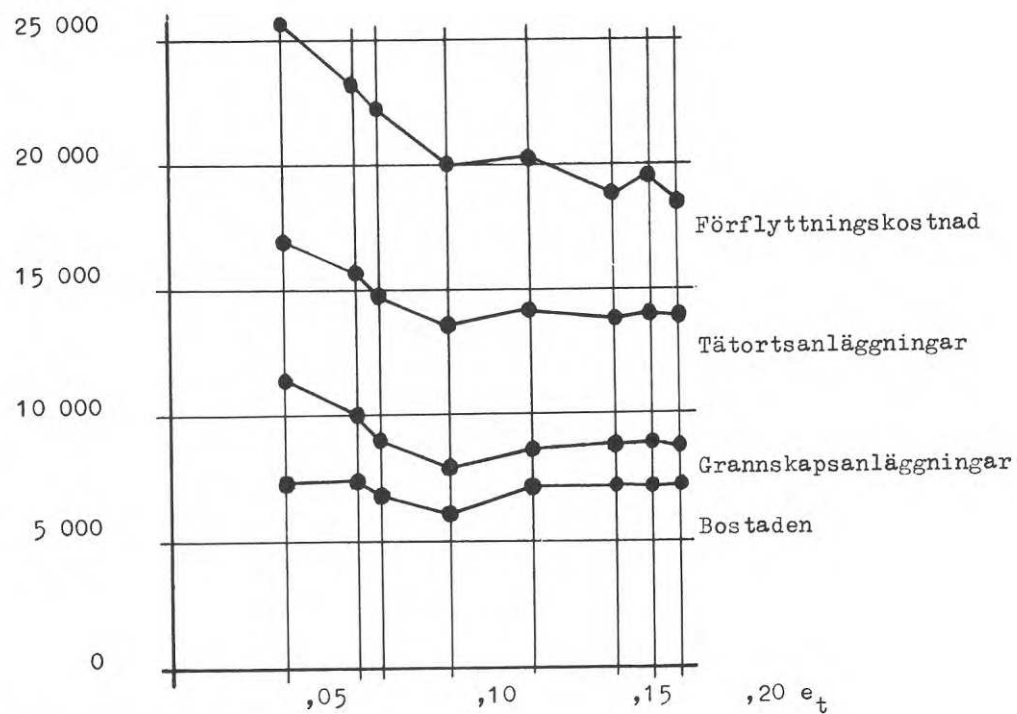


FIG. 61. Investeringsbelopp, tätort. 75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng λ_3 , prisnivå 1967.

Årskostnad + för-
flyttn.kostnad
kr/lgh



Årskostnad + för-
flyttn.kostnad
kr/lgh

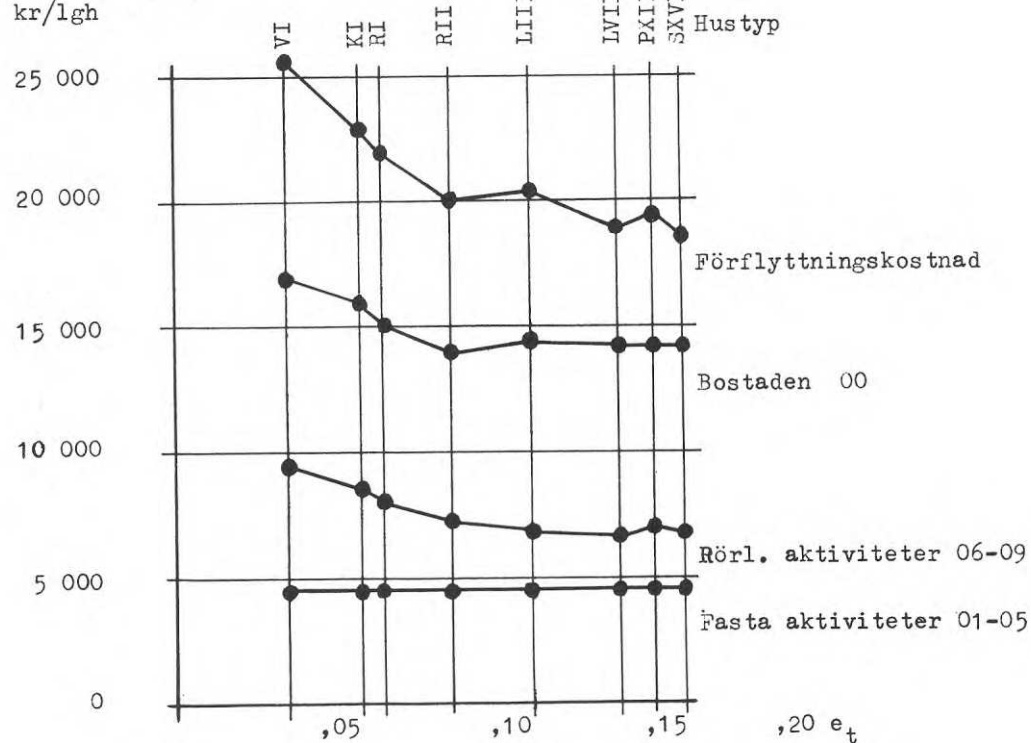
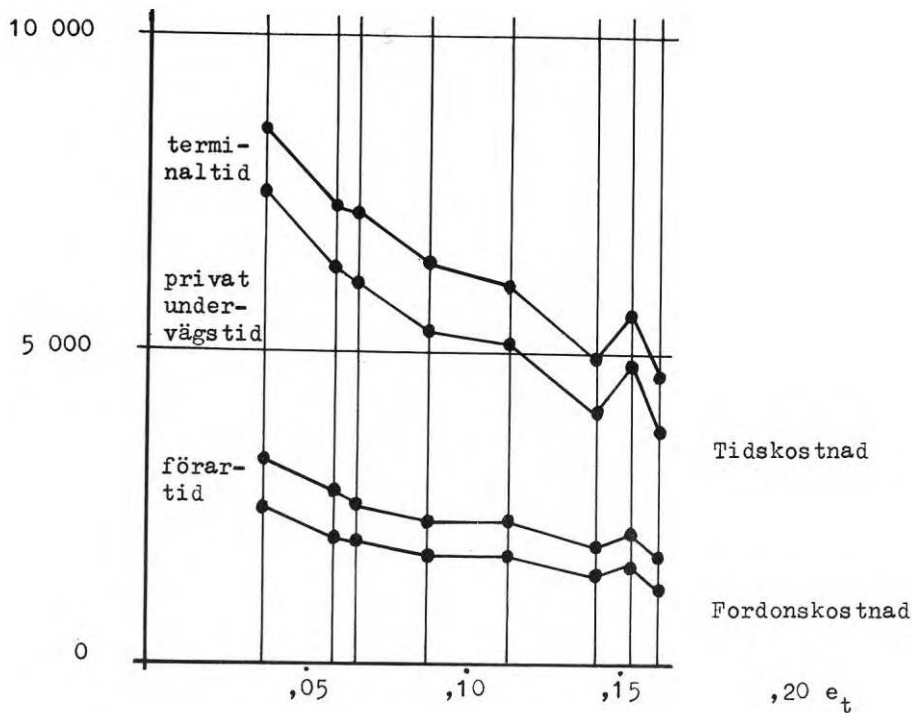


FIG. 62. Årskostnad, tätort. 75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng λ_3 , prisnivå 1967, 5,5 %, biltäthet 0,4 bil/inv., privat persontidsvärdering 7 kr/h.

Förflytt.-
kostnad
kr/lgh, år



Förflytt.-
kostnad
kr/lgh, år

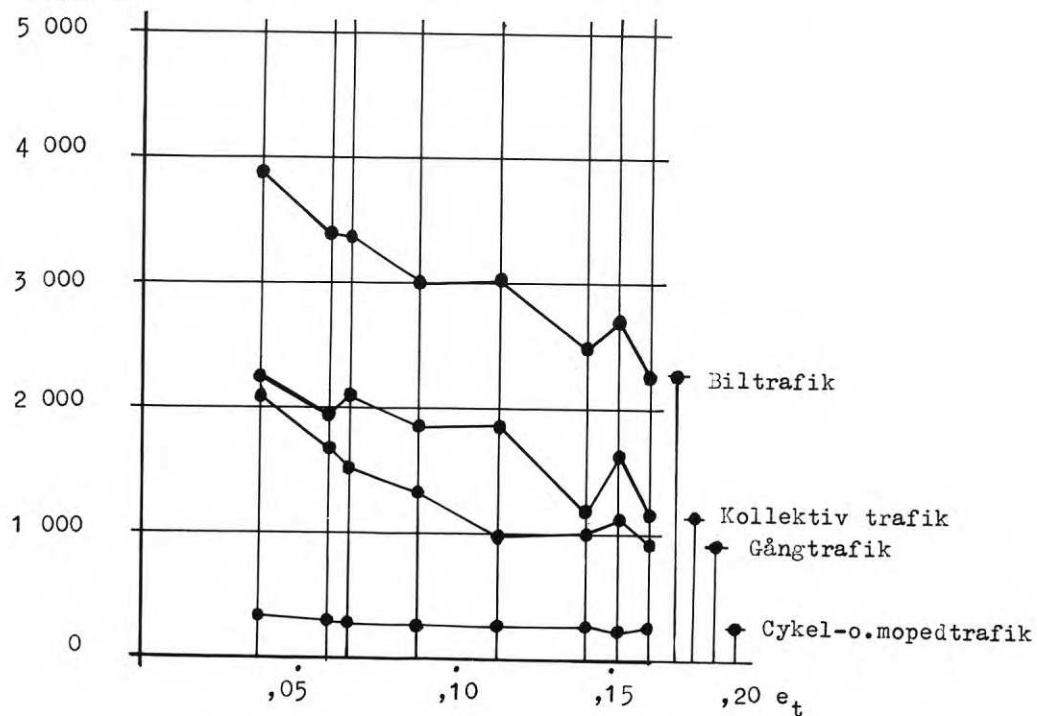


FIG. 63. Förflyttningsskostnad, tätort. 75 000 inv., stjärnstad, medelsvår terräng λ_3 , prisnivå 1967, biltäthet 0,4 bil/inv., privat restidsvärdering 7 kr/h., konstant restfrekvens för trafikslagen.

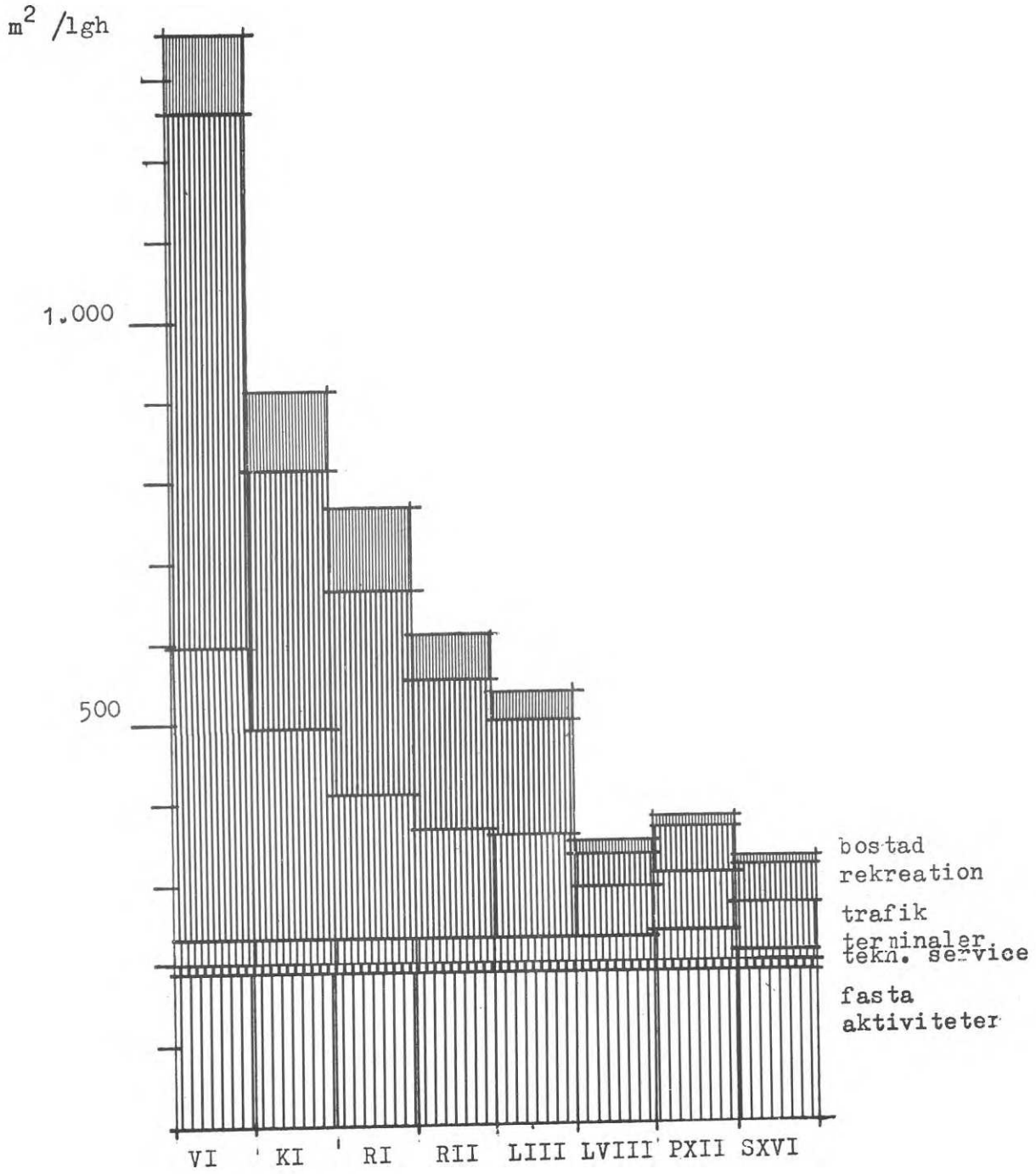


FIG. 64. Arealbehov, tätort. Aktivitetsfördelning, 75 000 inv., stjärnstad $\lambda_3 m^2$ mark/lgh.

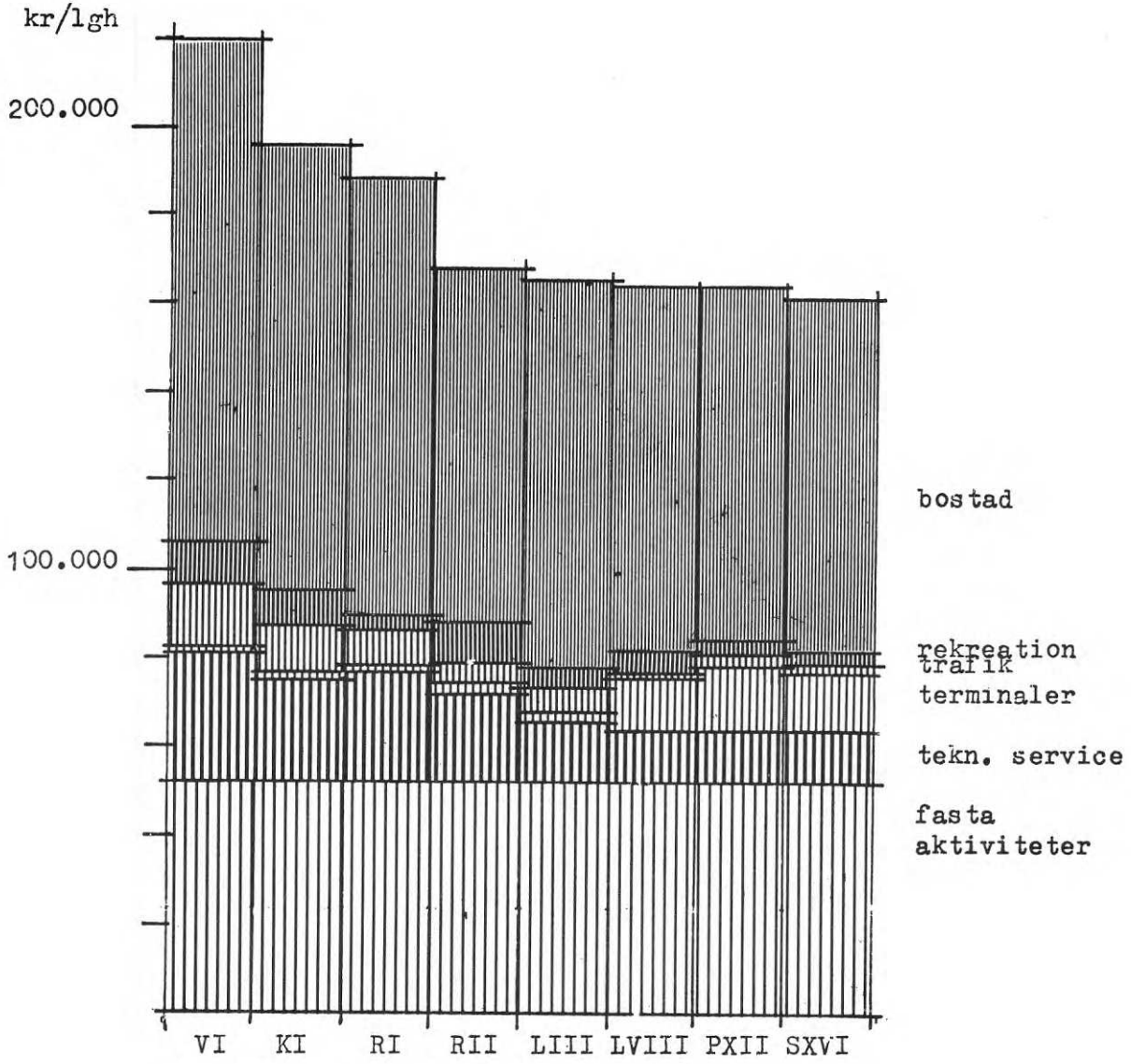


FIG. 65. Investeringsbelopp, tätort. 75 000 inv., stjärnstad λ_3 kr/lgh.

kr/lgh, år

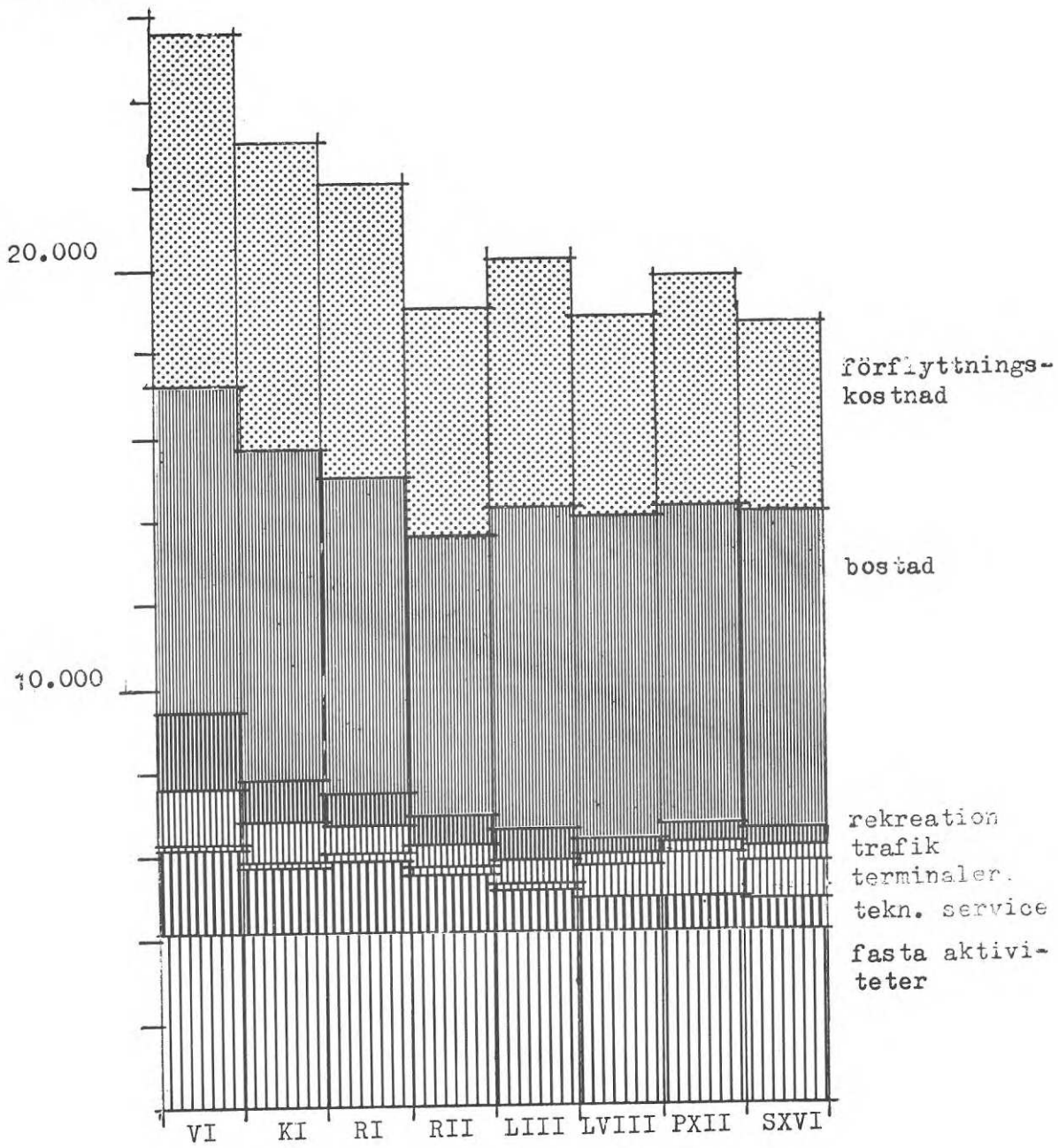


FIG. 66. Årskostnad, tätort. Aktivitetsfördelning, 75 000 inv., stjärnstad λ_3 kr/lgh, år 5,5 %, 7:-/h.

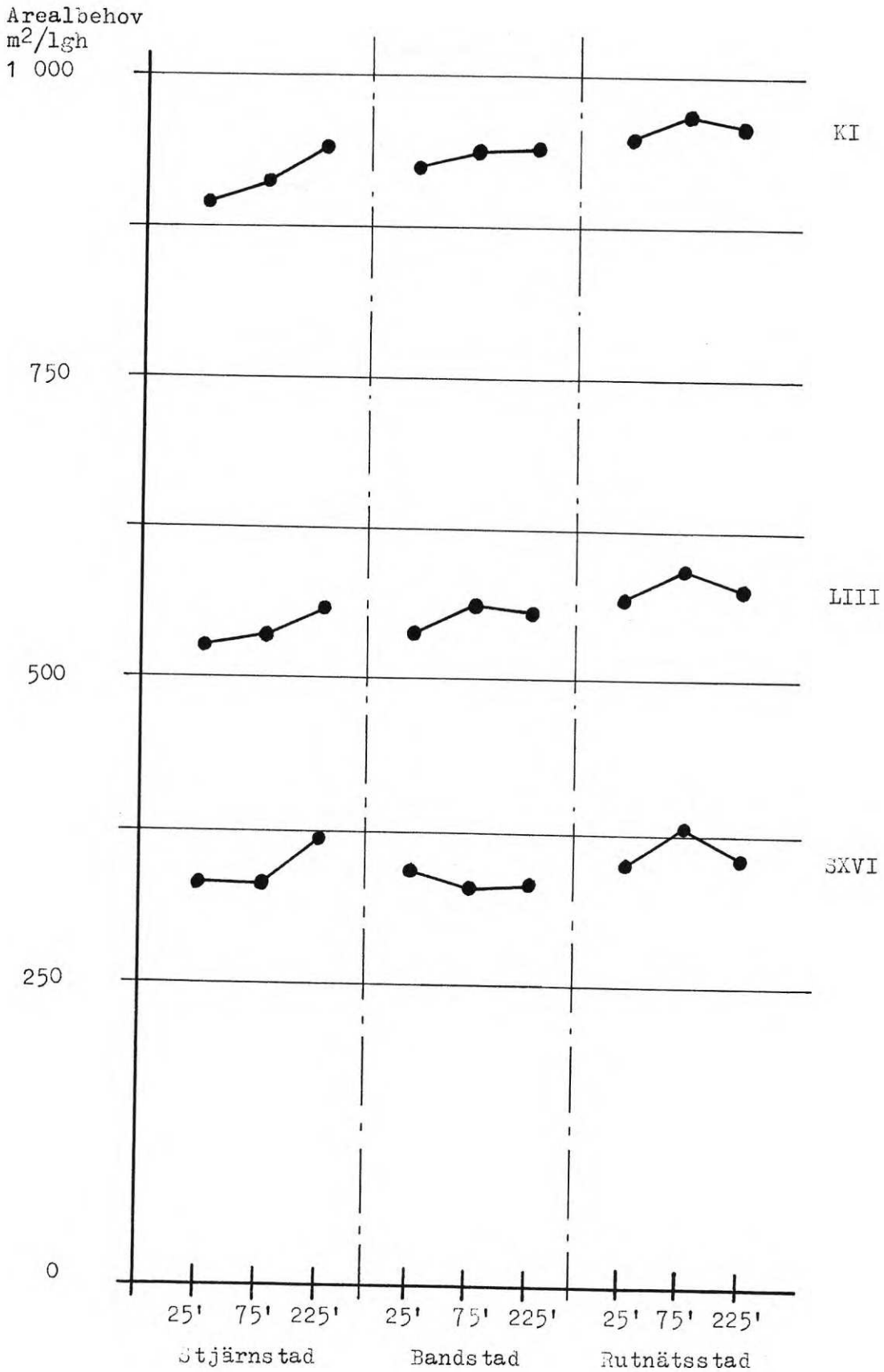


FIG. 67. Inverkan av tätortens storlek, form och hustyp på arealbehovet. Medelsvår terräng λ_3 .

Investerings-
belopp
kr/lgh

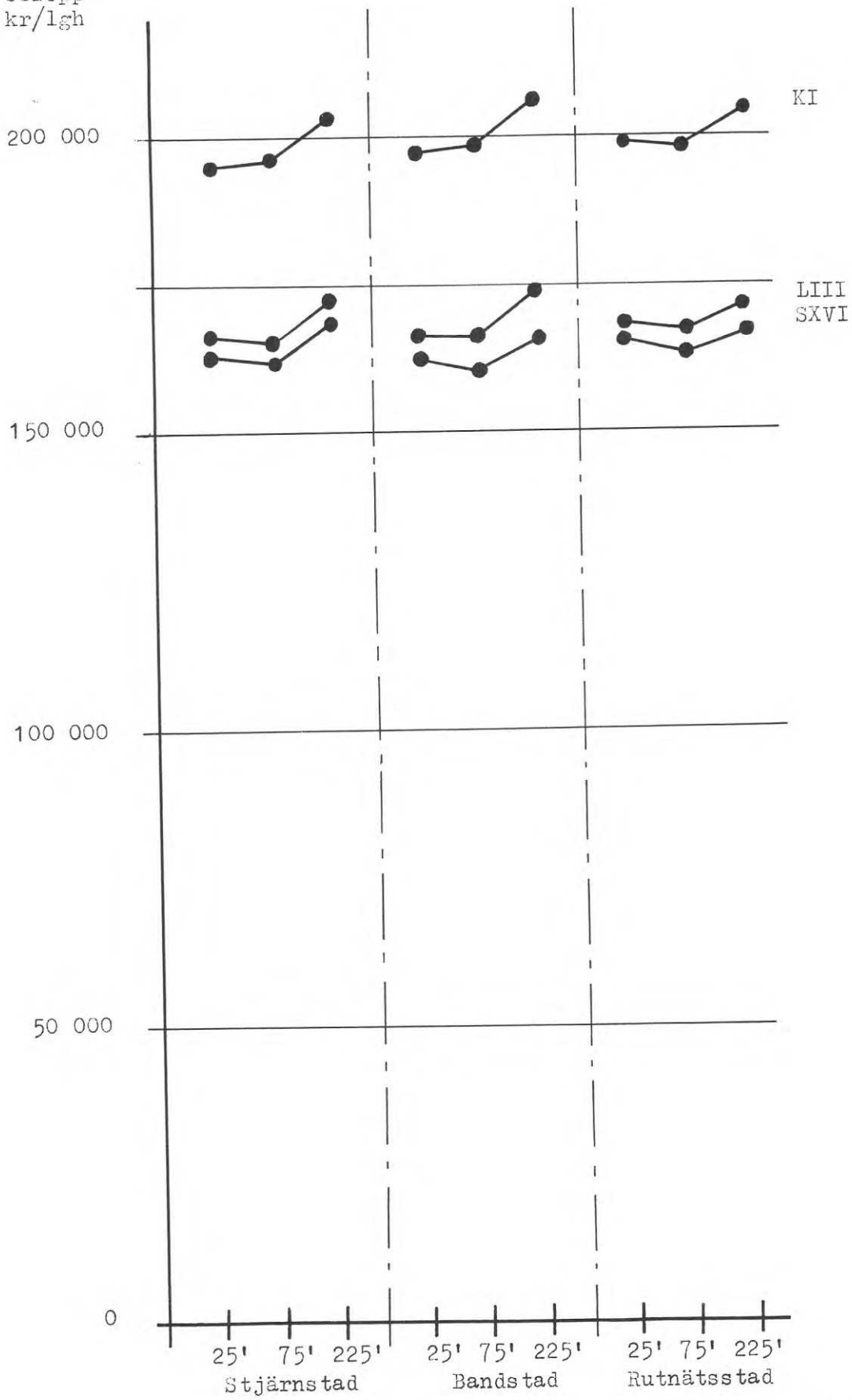


FIG. 68. Inverkan av tätortens storlek, form och hustyp på investeringsbeloppet. Medelsvår terräng λ_3 .

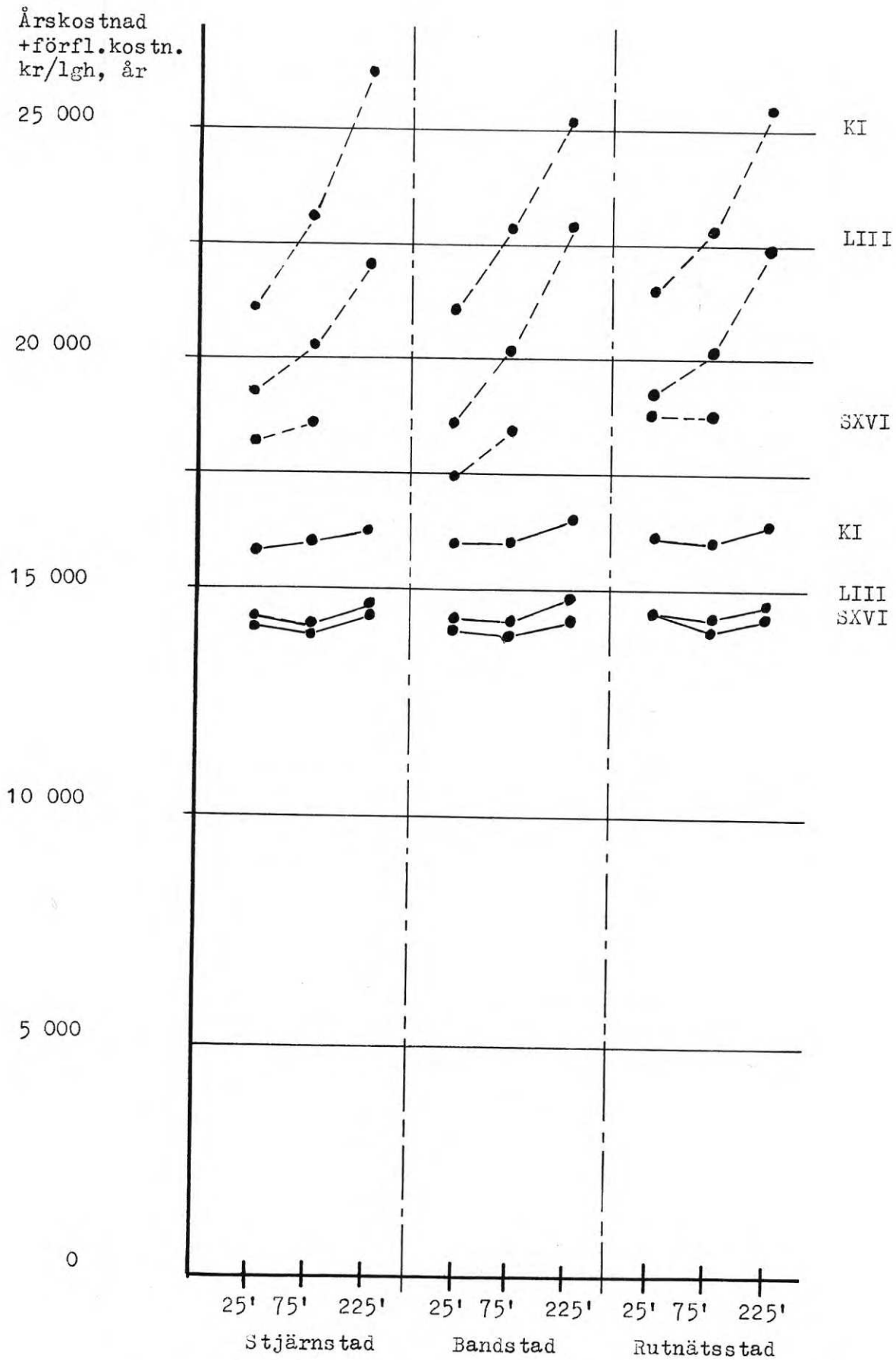
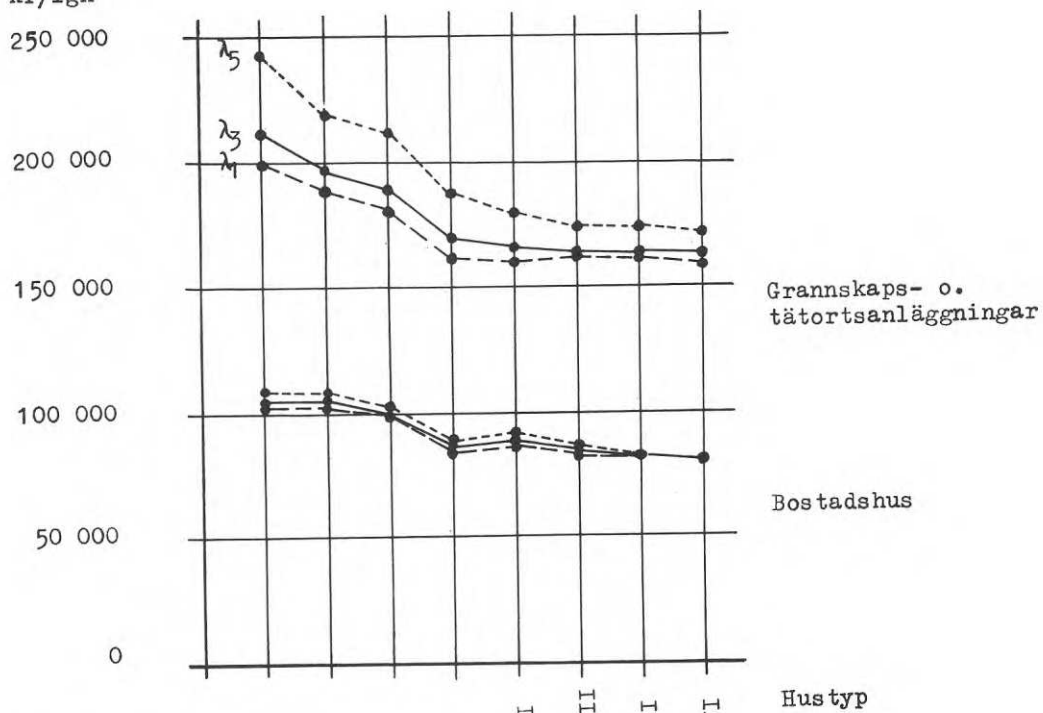


FIG. 69. Inverkan av tätortens storlek, form och hustyp på årskostnaden och på årskostnaden + förflyttningskostnaden. Medelsvår terräng λ_3 . Kalkylräntefot 5,5 %. Persontidsvärdering 7 kr/h.

Investerings-
belopp
kr/lgh



Investerings-
belopp
kr/lgh

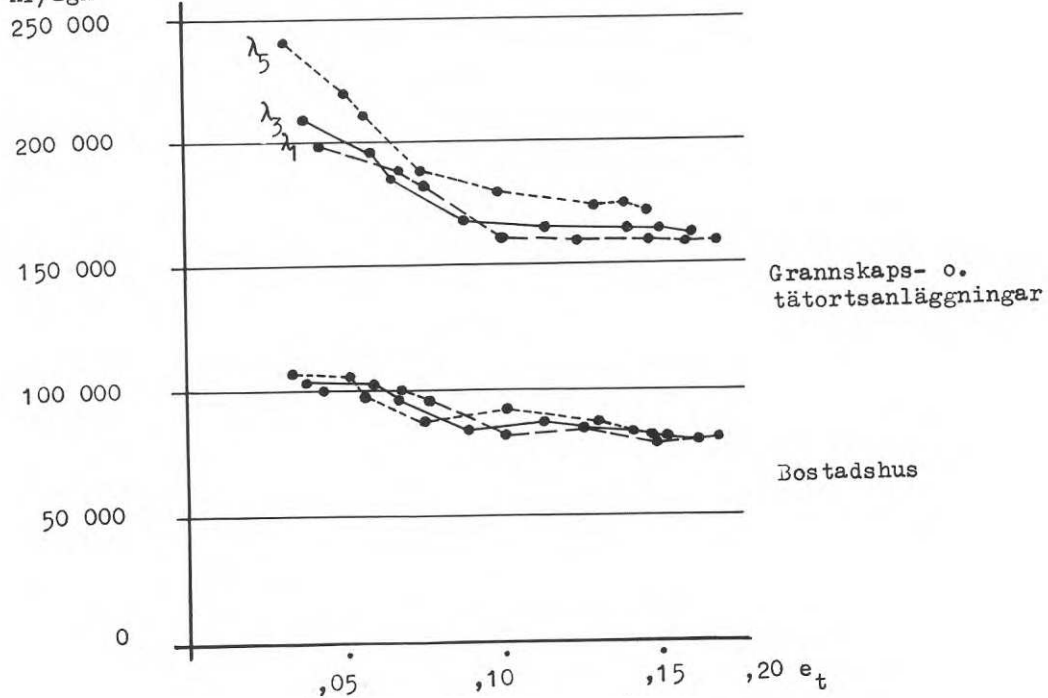


FIG. 70. Terrängtypens inverkan på investeringsbeloppet. 75 000 inv., stjärnstad.

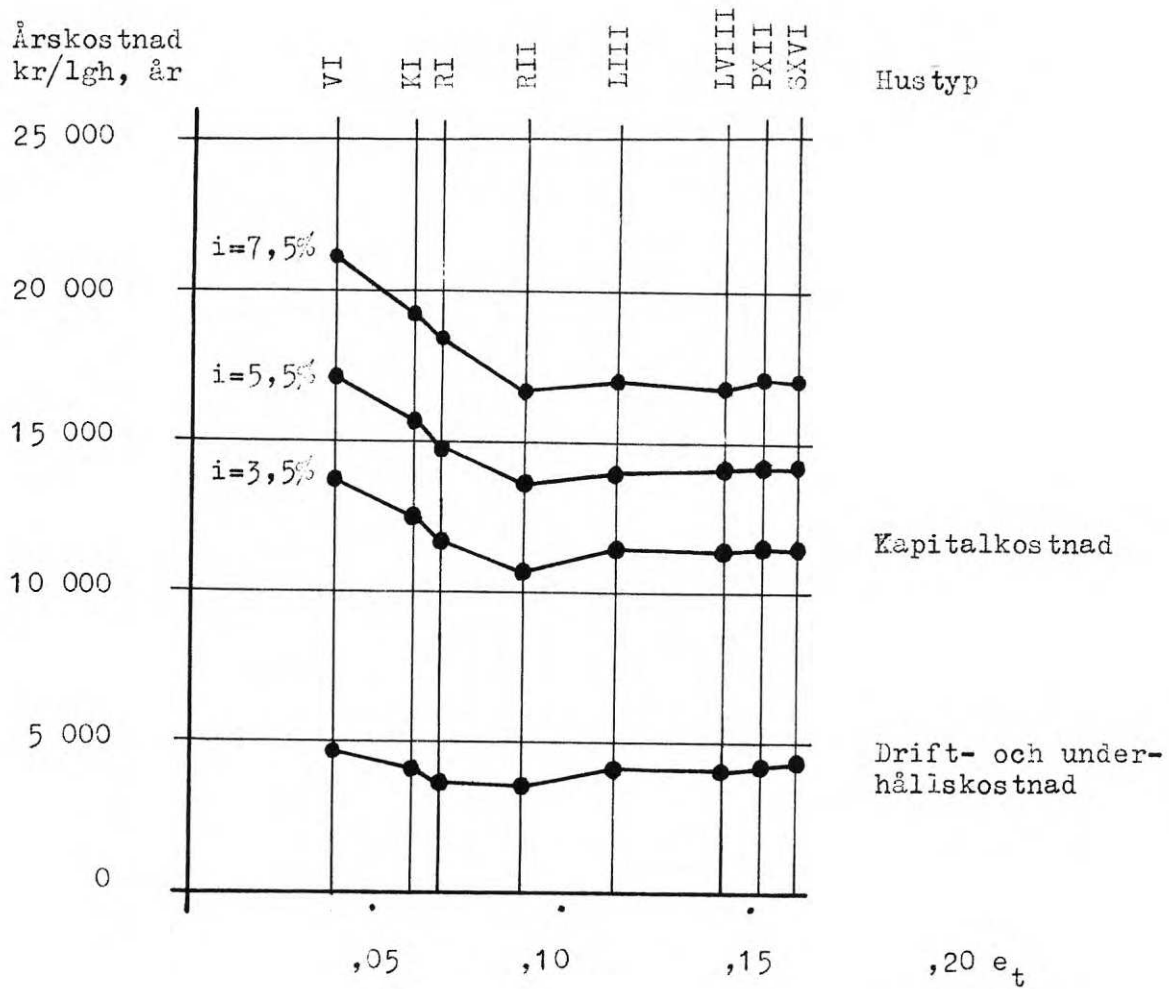


FIG. 71. Kalkylräntefotens inverkan på årskostnaden. 75 000 inv., stjärnstad.

TAB. 32. Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över hela tätorten.
(Avvikelse från basbelopp vid variation av en enstaka planfaktor.)

		Arealbehov anl. ytor		Investerings- belopp		Årskostnad		Årskostnad + förflytt. kostnad	
		m ² /lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%
Terrängtyp									
75',*, i=5,5%									
M _(n=3)									
	λ ₁	586	-1,3	168985	-3,1	14320	-2,3		
	λ ₃	594	0	174297	0	14663	0		
	λ ₅	604	+1,7	190040	+9,0	15653	+6,8		
Hus typ									
λ ₃ , i=5,5%									
M _(n=9)									
	KI	937	+68,1	199364	+18,5	16058	+11,3	23204	+13,0
	LIII	557	0	168176	0	14427	0	20539	0
	SXVI	345	-38,1	164175	-2,4	14232	-1,4	-	-
Tätortsstorlek									
λ ₃ , i=5,5%									
M _(n=9)									
	25'	602	-2,3	175682	+0,4	14850	+0,9	19460	-5,2
	75'	616	0	174941	0	14725	0	20533	0
	225'	621	+0,7	181092	+3,5	15142	+2,8	-	-
Tätortsform									
λ ₃ , i=5,5%									
M _(n=9)									
	*	601	0	176587	0	14848	0		
	▢	607	+1,1	177164	+0,3	14891	+0,3		
	▣	632	+5,2	177964	+0,8	14976	+0,9		
Kalkylräntefot									
75',*, M _(n=3)									
	3,5%					11773	-19,7		
	5,5%					14663	0		
	7,5%					17809	+21,5		

TAB. 33. Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över grannskapsanläggningar (elementgrupp 30 + 40). (Avvikelse från basbelopp vid variation av en enstaka planfaktor.)

	Arealbehov anl. ytor		Investerings- belopp		Årskostnad		Årskostnad + förflytt. kostnad	
	m ² /lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%
Terrängtyp								
75',*, i=5,5%								
M _(n=3)								
λ ₁	282	-1,6	17973	-10,5	1745	-7,5		
λ ₃	286	0	20088	0	1886	0		
λ ₅	292	+2,1	26694	+32,9	2304	+22,2		
Hustyp								
λ ₃ , i=5,5%								
M _(n=9)								
KI	529	+120,5	25918	+79,5	2682	+84,7		
LIII	240	0	14436	0	1452	0		
SXVI	90	-62,4	19911	+37,9	1525	+5,0		
Tätortsstorlek								
λ ₃ , i=5,5%								
M _(n=9)								
	25'							
	75'							
	225'							
Tätortsform								
λ ₃ , i=5,5%								
M _(n=9)								
	*							
	##							
Kalkylräntefot								
75',*, M _(n=3)								
	3,5%				1552	-17,7		
	5,5%				1886	0		
	7,5%				2251	+19,4		

TAB. 34. Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över tätortsanläggningar (elementgrupp 50 + 60). (Avvikelse från basbelopp vid variation av en enstaka planfaktor.)

	Arealbehov anl. ytor		Investerings- belopp		Årskostnad		Årskostnad + förflytt. kostnad	
	m ² /lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%
Terrängtyp								
75', *, i=5,5%								
M(n=3)								
λ ₁	256	-1,2	61510	-3,8	5277	-2,9		
λ ₃	259	0	63904	0	5433	0		
λ ₅	264	+1,6	70306	+10,0	5849	+7,7		
Hustyp								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
KI	307	+9,7	70515	+6,2	5968	+5,9		
LIII	280	0	66416	0	5637	0		
SXVI	248	-11,6	63605	-4,2	5417	-3,9		
Tätortsstorlek								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
25'	268	-5,1	65289	+1,2	5619	+2,3		
75'	282	0	64548	0	5494	0		
225'	286	+1,5	70699	+9,5	5909	+7,6		
Tätortsform								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
*	266	0	66194	0	5617	0		
□	272	+2,4	66772	+0,9	5661	+0,8		
≡	297	+11,7	67571	+2,1	5745	+2,3		
Kalkylräntefot								
75', *, M(n=3)								
3,5%					4432	-18,4		
5,5%					5433	0		
7,5%					6527	+20,1		

TAB. 35. Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över trafikanläggningar (aktivitet 07).
(Avvikelse från basbelopp vid variation av en enstaka planfaktor.)

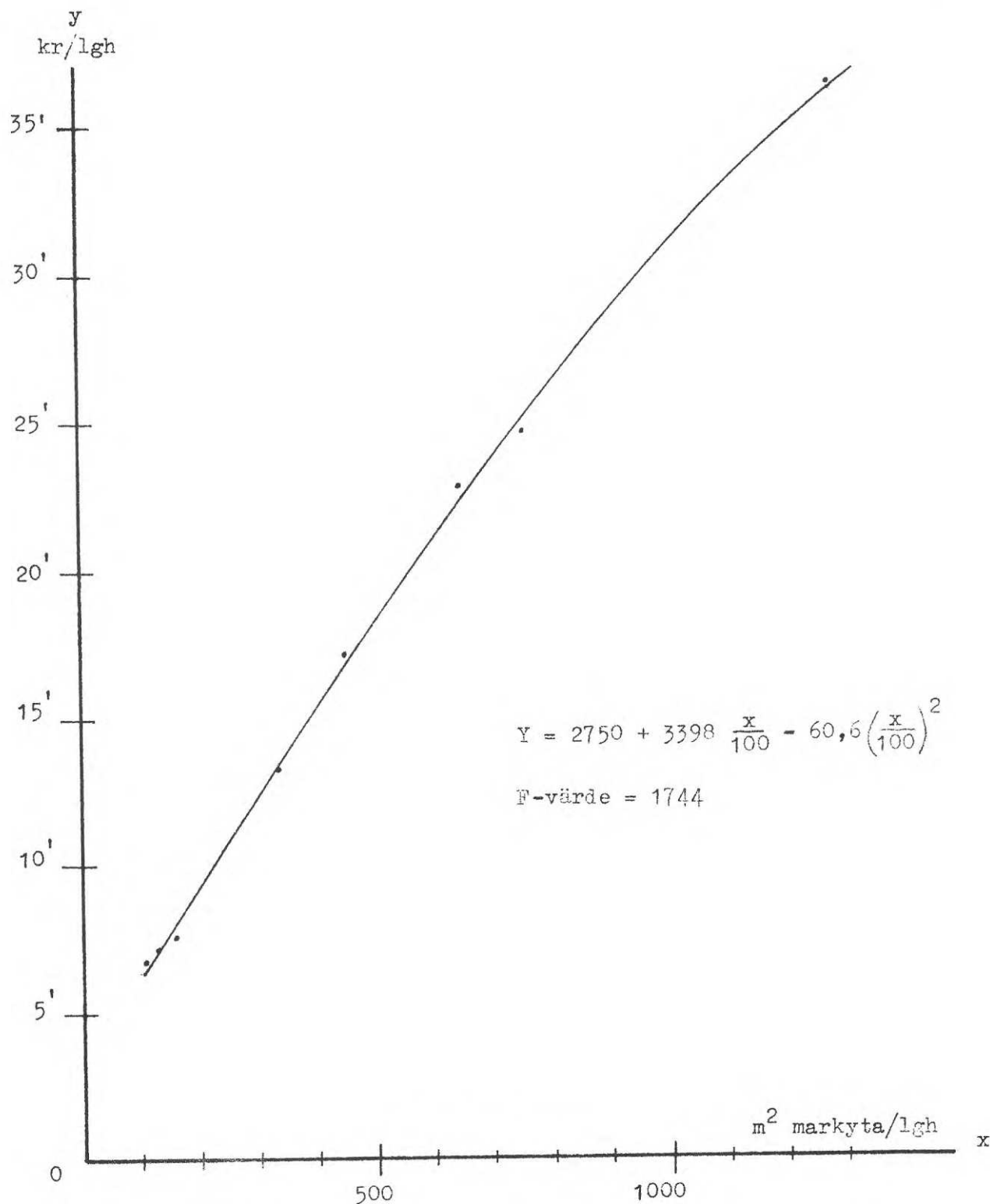
	Arealbehov anl. ytor		Investerings- belopp		Årskostnad		Årskostnad + förflytt. kostnad	
	m ² /lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%
Terrängtyp								
75',*, i=5,5%								
M(n=3)								
λ ₁	141	-5,2	4949	-18,3	516	-12,7		
λ ₃	149	0	6055	0	591	0		
λ ₅	159	+6,9	9559	+57,9	806	+36,4		
Hustyp								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
KI	287	+96,3	11098	+92,3	1096	+97,5	8199	+22,9
LIII	146	0	5770	0	555	0	6669	0
SXVI	68	-53,3	2835	-50,9	268	-51,7	-	-
Tätortsstorlek								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
25'	149	-13,2	5598	-17,1	558	-14,8	5164	-19,8
75'	171	0	6752	0	655	0	6441	0
225'	181	+5,8	7353	+8,9	707	+7,9	-	-
Tätortsform								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
*	154	0	6265	0	608	0		
□	161	+4,1	6254	+0,2	610	+0,3		
▣	186	+20,2	7183	+14,6	701	+15,3		
Kalkylräntefot								
75',*, M(n=3)								
3,5%					484	-18,1		
5,5%					591	0		
7,5%					706	+19,5		

TAB. 36. Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över tekniska serviceanläggningar (aktivitet 09).
(Avvikelse från basbelopp vid variation av en enstaka planfaktor.)

		Arealbehov anl. ytor		Investerings- belopp		Årskostnad		Årskostnad + förflytt. kostnad	
		m ² /lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%
Terrängtyp									
75',*, i=5,5%									
M(n=3)									
	λ ₁			13902	-11,7	1060	-10,5		
	λ ₃			15738	0	1184	0		
	λ ₅			20055	+27,4	1477	+24,8		
Hus typ									
λ ₃ , i=5,5%									
M(n=9)									
	KI			23213	+53,5	1711	+50,5		
	LIII			15122	0	1137	0		
	SXVI			10345	-31,6	912	-28,6		
Tätortsstorlek									
λ ₃ , i=5,5%									
M(n=9)									
	25'			16896	+7,7	1291	+9,2		
	75'			15685	0	1182	0		
	225'			16100	+2,7	1186	+0,3		
Tätortsform									
λ ₃ , i=5,5%									
M(n=9)									
	*			15878	0	1194	0		
	□			16466	+3,7	1236	+3,5		
	⊥			16336	+2,9	1229	+2,9		
Kalkylrüntefot									
75',*, M(n=3)									
	3,5%					937	-20,9		
	5,5%					1184	0		
	7,5%					1455	+22,9		

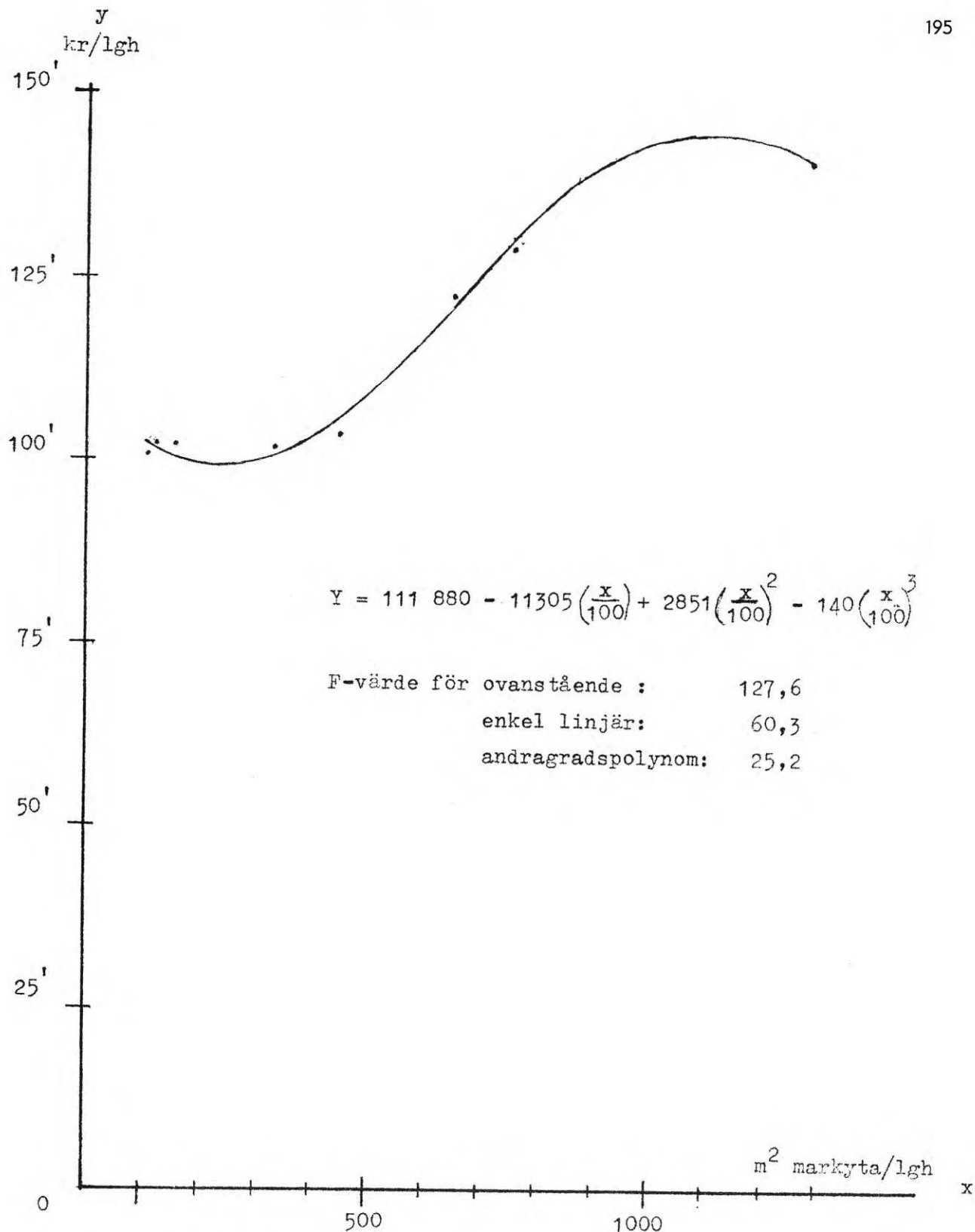
TAB. 37. Variablernas inverkan på arealbehov och kostnadsutfall över rörliga aktiviteter (aktivitet 06 - 09).
(Avvikelse från basbelopp vid variation av en enstaka planfaktor.)

	Arealbehov anl. ytor		Investerings- belopp		Årskostnad		Årskostnad + förflytt. kostnad	
	m ² /lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%	kr/lgh	%
Terrängtyp								
75',*, i=5,5%								
M(n=3)								
λ ₁	345	-2,2	28017	-10,5	2589	-7,8		
λ ₃	353	0	31304	0	2808	0		
λ ₅	363	+2,9	40786	+30,3	3412	+21,5		
Hus typ								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
KI	645	+96,3	42177	+58,6	4025	+63,3	11128	+29,1
LIII	328	0	26596	0	2465	0	8579	0
SXVI	146	-55,5	29260	+10,0	2318	-6,0	-	-
Tätortsstorlek								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
25'	361	-3,8	33774	+5,7	3086	+7,5	7692	-11,1
75'	375	0	31948	0	2870	0	8656	0
225'	382	+1,8	32311	+1,1	2851	-0,7	-	-
Tätortsform								
λ ₃ , i=5,5%								
M(n=9)								
*	360	0	32032	0	2878	0		
≡	367	+1,7	32604	+1,8	2922	+1,5		
≡	392	+8,6	33403	+4,3	3006	+4,5		
Kalkylräntefot								
75',*, M(n=3)								
3,5%					2295	-18,3		
5,5%					2808	0		
7,5%					3367	+19,9		



Den anpassade kurvan är en andragsgradskurva erhållen genom polynomisk regression. Ingående aktiviteter är: rekreation, trafik-anläggningar och teknisk service, samt grannskapets serviceanläggningar.

FIG. 72. Sambandet mellan grannskapsytan inkl. naturmark och grannskapsinvestering per lägenhet exkl. bostad och parkering. Medelsvår terräng λ_3 .



Den anpassade kurvan är en tredjegradskurva erhållen genom polynomisk regression. Den får anses osäker i den övre delen, medan den i området 100 till 800 m²/lgh ger en god prediktion.

FIG. 73. Sambandet mellan grannskapsytan inkl. naturmark och total grannskapsinvestering per lägenhet. Medelsvår terräng λ_3 .

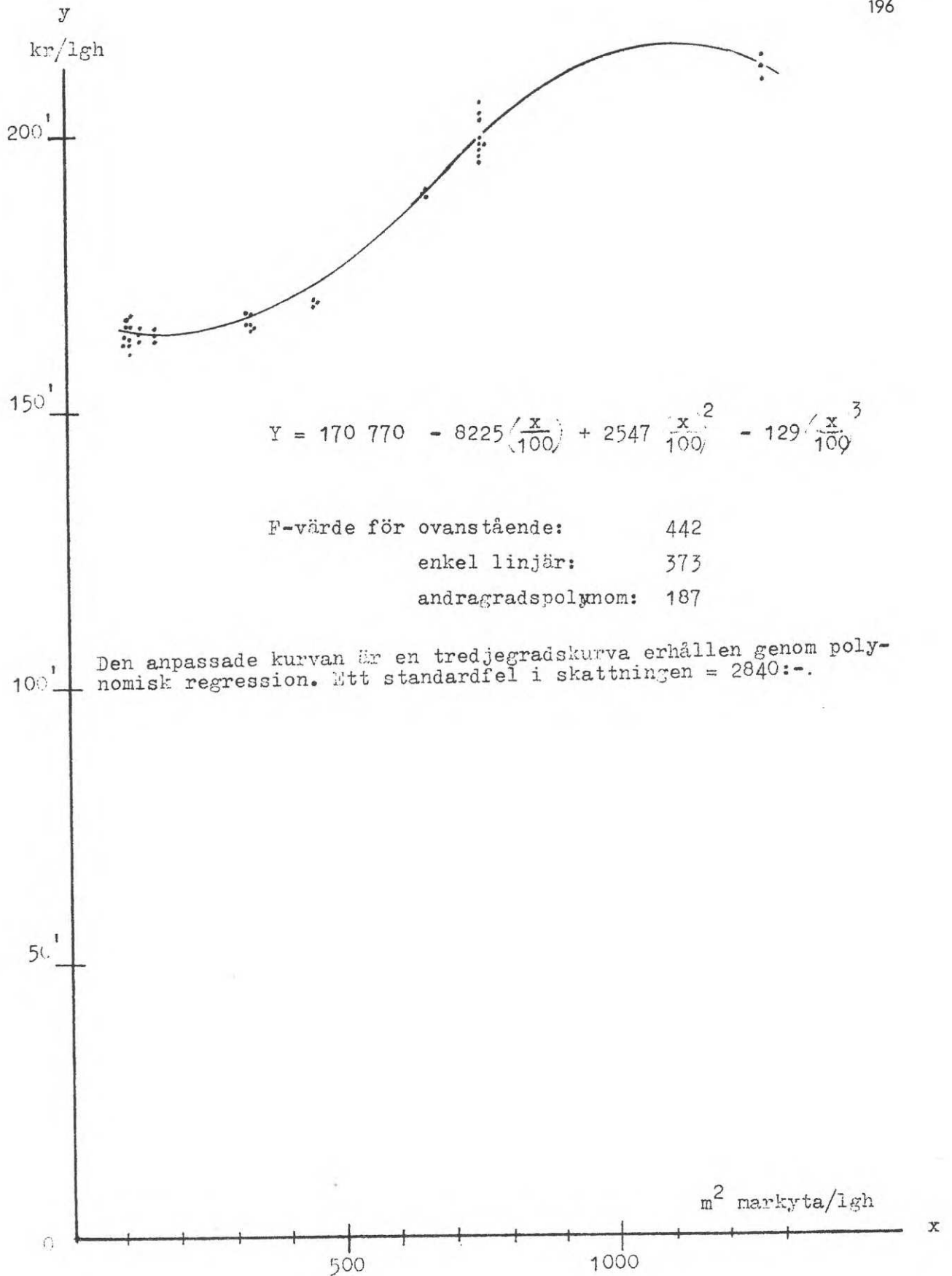


FIG. 74. Sambandet mellan grannskapsytan inkl. naturmark och total tätortsinvestering per lägenhet. Samtliga städer medelsvår terräng λ_3 .

Regressionsanalyserna som återfinns nedan är således att betrakta som interpolationsförsök respektive uppskattning av möjligheterna till experimentell variation utan planritning.

Förutom logiska hänsynstaganden förutsätter tolkningen av analyserna att man tar i beaktande följande:

- a) Basdatas säkerhet
- b) Basdatas omfattning (antal observationer) och fördelning
- c) Basdatas oavhängighet inbördes
- d) Basdatas populationstillhörighet (hörande till samma grupp av planer)
- e) Applicerad matematisk analystyp (specifikationsfel)
- f) Beaktande variabler.

Av diagrammet kan utläsas att spridningen runt predikationskurvan är mycket liten inom hela definitionsområdet. Den angivna skattningsfunktionen bör därför väl belysa relationen mellan ianspråktagen yta och kostnad för bebyggelse inom grannskapet exkl. bostad och parkering under de förutsättningar som funktionen bygger på.

Även i detta fall är spridningen runt predikationskurvan relativt liten, men diagrammet bör tolkas försiktigt eftersom predikationsfunktionen är relativt komplicerad och baserar sig på endast 8 observationer.

Sambandet mellan total grannskapsyta och total tätortsinvestering per lägenhet påverkas bl.a. av med tätortsstorleken växande investeringar i förvaltnings- och näringslivsanläggningar. Denna förutsättning svara för huvuddelen av spridningen. I detta fall är antalet observationer relativt omfattande (42 st.), men samma grannskapsinvesteringar återkommer i olika tätorter. Basdata är därigenom ej oavhängiga inbördes. Observationer saknas vid den kritiska maximipunkten. Ett ökat antal observationer av gles bebyggelse torde öka möjligheterna till generella slutsatser.

I de tre figurerna tillskrivs hela variationen i investeringarna variationen i total grannskapsyta. Något direkt orsakförhållande kan därigenom inte sägas ha påvisats utan det rör sig om en förutsägelse av investeringarna när grannskapsytan är känd och förhållandena är likartade med rapportens antaganden och förutsättningar.

Multipel linjär regressionsanalys

TAB. 38 visar en multipel linjär regressionsmodell av formen

$$Y = + \alpha_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

Den beroende variabeln, Y:

Y = total tätortsinvestering per lägenhet

TAB. 38. Total tätortsinvestering per lägenhet. Terräng λ_3
medelsvär. 4 oberoende variabler.

Antal städer: 42

Determinationskoefficient: 0,9715

Multipel korrelationskoefficient: 0,9857

Skattningens varians: 9 370 269

Skattningens standardfel: 3 061 Standardavvikelse i ber. variabeln: 17 230

Variationsanalys för den multipla linjära regressionen

Variationskälla	Frihets- grader	Kvadratsumma	Medelkvadrater	F-värde
Hänförlig t. regressionen	4	11 825 300 000	2 956 325 000	315
Avvikelse fr. "-"	37	346 700 000	9 370 269	
Totalt	41	12 172 000 000		

Variabel	Regressions- koefficient	Beräknat T-värde	Partiell korr.koef.	Proport. var.ack.
Bostadsbyggn.yta i m ²	274,751	7,49	0,776	0,8584
Grannsk.yta tot. "-"	31,161	8,78	0,822	0,0630
Antal lgh/tätort	0,078	4,67	0,609	0,0185
Antal våningsplan i bost.hus	915,808	6,41	0,725	0,0316

Regressionsmodell

$$Y = 141\,780 + 274,751 X_1 + 31,161 X_2 + 0,078 X_3 + 915,808 X_4$$

Residualtabell

Observation	Y-värde	Residual	Observation	Y-värde	Residual
1 KI	194 782	97	26 KI	206 444	5 496
2 LIII	165 984	112	27 LIII	173 357	1 205
3 SXVI	163 420	770	28 SXVI	165 729	-3 213
4 VI	209 517	-2 775	29 KI	198 609	3 924
5 KI	196 075	-83	30 LIII	167 520	1 648
6 RI	188 663	-4 167	31 SXVI	166 288	3 638
7 RII	168 823	-6 200	32 VI	212 105	-187
8 LIII	164 800	-2 549	33 KI	197 565	1 406
9 LVIII	164 309	5 239	34 RI	190 351	-2 479
10 PXII	164 344	1 823	35 RII	170 384	-4 639
11 SXVI	162 015	-2 114	36 LIII	166 714	-634
12 KI	202 994	2 046	37 LVIII	164 686	5 616
13 LIII	171 533	-618	38 PXII	165 409	2 888
14 SXVI	167 675	-1 268	39 SXVI	162 877	-1 253
15 KI	196 632	1 947	40 KI	203 538	2 590
16 LIII	165 557	-314	41 LIII	171 805	-346
17 SXVI	162 335	-314	42 SXVI	166 748	-2 194
18 VI	214 000	1 706			
19 KI	197 630	1 471			
20 RI	189 587	-3 243			
21 RII	170 077	-4 946			
22 LIII	166 309	-1 039			
23 LVIII	162 579	3 509			
24 PXII	163 639	1 118			
25 SXVI	160 477	-3 653			

Minustecken framför residualen innebär att det värde som modellen ger är högre än det observerade värdet på Y, som finns i tabellen.

De fyra oberoende variablerna, X_i :

X_1 = bostadsbyggnadsyta (m^2)/lgh (Med bostadsbyggnadsyta avses den horisontala markyta som bostadshuset upptar)

X_2 = total grannskapsyta (m^2)/lgh

X_3 = antal lägenheter/tätort

X_4 = antal våningsplan/bostadshus

Tätortsformen har inte använts som oberoende variabel, då dess inverkan redan vid betraktandet av tabellen framstår som mycket svag.

Analysen är ej att uppfatta som orsaksbeskrivande, den söker visa nettobidraget från de olika variablerna till det skattade investeringsbeloppet. Nettobidragen uttrycks genom regressionskoefficienten, β_i , i kronor per enhet av motsvarande oberoende variabel.

Dessa koefficienter ändrar värde då ytterligare oberoende variabler införs eller då någon av variablerna borttages ur analysen. Därför kan inte koefficienterna tolkas kausalt. Logiskt sett är variablerna via flera led förbundna med direkt kostnadspåverkande faktorer.

Genom ett T-test mäts de oberoende variablernas statistiska signifikans. T-värdet, som måste vara större än ett kritiskt T-värde, anger förhållandet mellan regressionskoefficientens numeriska värde och dess standardfel.

I TAB. 38 är samtliga variabler signifikant skilda från noll på 1 %-nivå.

F-värdet är förhållandet mellan den genom regressionen förklarade variansen och den oförklarade variansen. För att regressionsmodellen skall accepteras, måste F-värdet vara större än ett kritiskt F-värde. I TAB. 38 är det beräknade F-värdet, 315, större än det kritiska för signifikansnivån 1 %.

12 BEGRÄNSNINGAR OCH UTVECKLING

12.1 Sammanfattning av begränsningar

För denna studie gäller sammanfattningsvis följande begränsningar:

- a) Absoluta belopp och procentuella fördelningar av arealer, investeringar och årskostnader svarar mot specifika, teoretiska tätortsplaner, vilka tekniskt tillfredsställer 1967 års projekteringsstandards och 1980 års förväntade dimensioneringskrav; terräng, ägo gränser och andra juridiska gränser har ej påverkat mönsterkonstruktionen.
- b) Närings- och befolkningsstrukturer och därmed följande anläggningar i en ny stad torde bero av omständigheterna vid stadens tillkomst, SCAPEs tätorter har som approximation beräknats med strukturer baserade på statistiska inventeringar av existerande städer.
- c) Enhetspriser avser 1967 års nivå, de är ej grundade på avancerade statistiska analyser eller anknutna till preciserade produktionsförutsättningar och de bör betraktas som överlagsmässiga vikter för att sammanväga investeringar av olika slag; speciella skatter och avgiftstaxor ingår ej i enhetspriserna.
- d) Eftersom plangenomförandet inte studerats har investeringar summerats utan diskontering som om de gjorts vid samma tidpunkt.
- e) I investeringsbelopp och årliga kostnader ingår ej kostnader för råmark.
- f) Resultat redovisas per lägenhet, om 90 m² bostadslägenhetsyta vid boendetätheten 2,5 personer per lägenhet.
- g) Den tillämpade metodiken inrymmer inte kostnadsminimering utan avser att belysa relativa skillnader mellan olika tätortsvarianter vid likartade produktionsförhållanden.
- h) Utvärdering av tätortsplanernas kvaliteter och därav betingade förväntade intäkter har ännu ej genomförts.

12.2 Fysiska modeller

En metodologisk strävan har varit att variera grannskaps- och tätortsplanerna i valda steg på ett antal valda variabler medan variation i övrigt begränsats. Avsikten har därvid varit att under kontroll isolera effekterna av en viss planförändring.

På grund av antalet tänkbara variabler och mängden av icke fixerade samband mellan olika element inom en stadsstruktur blir faktormönstret för antalet varianter mycket stort och kollisioner mellan olika styrregler för planerna inträffar när experimentellt intressanta variabelvärden inte kan förenas med varandra. Ambitionen till experimentell kontroll har därför begränsats.

De tre bestämningsfaktorerna hustyp, tätortsstorlek och tätortsform är således översiktliga (sammansatta) och kan därför inte entydigt bestämma en tätorts fysiska organisation. Som framgår

av 5.3 har en serie ytterligare bestämningsfaktorer behandlats, vilket skett antingen så att ett fixerat värde valts (exempel: skyddszonmått, grannskapsmodul) eller så att faktorn tillåtit variera osystematiskt under restriktioner (exempel: antal industriområden, antal trafikleder).

Detta innebär att ett SCAPE-resultat från en skivhusbandstad om 75 000 invånare inte avser alla varianter av en sådan utan en bestämd variant, den för vilken en viss plan ritats och beräknats av SCAPE. Att planen gjorts allmängiltig och bestämd av gängse normer och värderingar ändrar inte detta förhållande men bidrar till att göra slutresultaten värdefulla i en aktuell plandebatt. Genom att sammanställa och analysera resultaten från samtliga planer har bl.a. hustypens, arealbehovets och terrängtypens samband med investeringar och årskostnader kunnat urskiljas som trender vilka överskuggar gjorda slumpmässiga variationer inom studien.

Bland fysiska variationer av tätorten vilka inte undersökts i denna etapp märks bl.a. följande:

- a) Variation av grannskapets utformning vid en given hustyp med avseende på husavstånd, huskonfiguration, trafikmatning, grannskapsform samt grannskaps- och tätortsplaner som elastiskt anpassar sig till terränghinder eller större trafikleder etc.
- b) Variation av gångavstånd till grannskapscentrum och busshållplats vid samma hustyp (vilket bl.a. resulterar i varierande total bostadsytetekapacitet inom grannskapet).
- c) Variation av trafiksystemets standard med avseende på korsningsavstånd, separering av trafikslag etc.
- d) Variation av maskvidd inom en viss rutstad
- e) Variation av bullerzoners vidd vid trafikleder och andra immissionszoner.
- f) Variation av kommunikationssystem, införande av banbundna trafikmedel etc.
- g) Variation av arbetsplats- och serviceutbudets lokalisering inom tätorten (storleksfördelning, sammansättning och lägen).

12.2.1 Syntesarbetet

Syntesarbetet omfattar enskilda hela tätorter. Konstruktionerna av tätorterna har skett manuellt med hjälp av styrregler. Dessa har ofta form av begränsningsregler och tillåtna gränsvärden samt samordningsregler vid kollision mellan styrreglerna. Om samtliga styrregler av betydelse preciseras och definieras kvantitativt skulle det tidsödande manuella syntes-, ritnings- och uppmättningsarbetet kunna överföras till datamaskin. Den valda vägen ger kanhända mindre konstans i syntesarbetet, men den framstår som betydligt smidigare och säkrare än ett alltför förenklat maskinprogram. Ett mera utvecklat programsystem torde kunna sättas upp på grundval av bl.a. de regler och erfarenheter som tillämpats och vunnits i denna etapp. Möjligheterna till systematisk variation skulle i så fall öka. Ett sådant programsystem bör från början inkludera inverkan av redan befintliga

byggnader och anläggningar varvid nystadsfallet betraktas som ett specialfall. Systemet bör även utgå från bestämda terrängavsnitt.

12.2.2 Terränganpassning

Med avseende på terrängens inverkan på mängderna är den tillämpade modellen översiktlig, men i förhållande till antalet utförda variationer (beräknade exempel) kanske den är den enda tillämpbara inom denna etapps resursramar.

Ett förfarande som vid kända priser på grundprestationer vilka ingår i grannskapets (tätortens) plan/terrängberoende element medger framräkning av kostnadsstyrd terränganpassning för den aktuella planutformningen skulle, bortsett från miljöbetingad anpassning, ge den mest giltiga bilden av terrängens inverkan på investeringarna. Ett betydande utvecklingsarbete förutsätts för konstruktion av förfarandet, datasamling och testning. De tillämpade terrängkoefficienterna får tills vidare ses som observerade approximativa terränganpassningar av bostadsområden.

12.3 Kostnadsmåttsvalet

Investeringar kan mätas i kronor eller i reala, ofta fysiska, enheter. Real resursförbrukning i sin tur kan mätas per prestationsslag som t.ex. antal mantimmar, materialkvantiteter och tonkilometer transport.

Vi beräknar investeringar och årliga kostnader i kronor av fyra skäl:

- a) Genom att räkna i kronor kan investeringar av olika slag sammanvägas med hjälp av ett mått.
- b) En skattning av summa icke diskonterade delinvesteringar ger en ungefärlig bild av de finansiella åtaganden som skall uppfyllas under byggnadstiden dvs. det totalt erforderliga finansieringsutrymmet.

Finansieringsanspråkens tidsmönster bestäms av investeringstakten (genomförandehastigheten) och amorteringstakten för tätortens anläggningar. Ju snabbare utbyggnaden sker och ju långsammare amorteringarna görs desto tillämpligare är SCAPEs kalkyler i detta avseende. Det omfattande mängd- och prismaterialet (ca 28 000 informationer) finns stansat och programmen för årskostnadskalkylering kan anpassas till att ge årliga amorteringar enligt olika amorteringsprinciper och varierande amorteringstider.

- c) Svårigheterna att beräkna reala resursanvändningar per prestationsslag är betydande även när kravet på sammanvägning bortfaller.

Dels fordras mycket detaljerade studier av byggnadskalkyler, dels varierar prestationer i verklig funktion varigenom de kan ersätta varandra inom vissa gränser. Substitueringarna avvägs i regel genom kostnadsöverbäganden i kronor. Under utdragna projekt där räntekostnaden spelar en betydande roll bortfaller en intressant del av investeringsanalysen.

- d) Årliga kostnader skall inkludera årliga kapitalkostnader vilket förutsätter periodisering av investeringar till årliga belopp.

I en investerings årliga kapitalkostnad ingår räntekostnaden i kronor. För att kunna addera avskrivningen måste även denna uttryckas i kronor vilket i sin tur förutsätter att investeringen själv räknas i kronor.

12.4 Enhetspriskalkylen

Priserna per producerad mängdenhet varierar med de produktionsförhållanden som råder för varje projekt. Innan en prognos om förutsättningarna inför ett visst projekt har gjorts kan därför giltiga enhetspriser svårligen preciseras. Faktorer som påverkar enhetspriserna är bland andra ortsprisnivå för produktionsfaktorerna, projektets storlek totalt och produktionstakten, klimatförhållanden, upphandlingssituation osv. Med större projektvolym kan följa minskade enhetspriser gneom att startkostnader (inkörning) fördelas på större antal enheter eller genom att kvantitetsrabatter kan erhållas eller genom att avancerad planerings- och produktionsteknik blir motiverad. Om å andra sidan en stor volym realinvestering skall göras i snabb takt på en viss plats kan bl.a. på grund av de reala resursernas geografiska och branschmässiga trögrörlighet priserna komma att påverkas uppåt av investeringen själv (överefterfrågan, forceringskostnader).

När projekt av den storleksordning som behandlas i denna rapport avses att igångsättas torde de numera noggrant kostnadsplaneras genom budget med direkt avsikt att påverka priset per mängdenhet liksom mängderna själva och deras tekniska utförande för att styra projektets totala kostnader.

I förhållande till moderna budgeteringsprinciper och tillhörande planeringsinstrument får enhetspriskalkylen anses vara passiv med avseende på resulterande investeringar och årliga kostnader.

Enhetspriskalkylens tillämpningsområde är därför närmast inledande bedömningar av olika utbyggnadsförslag. Beroende på hur väl enhetspriser och mängder preciserats kan ett större eller mindre antal förslag bortsorteras. De återstående förslagen kan sedan kostnads- och kvalitetsplaneras med hjälp av aktiva, men i sig själva dyrare planeringsinstrument, innan det slutliga valet sker.

Än väsentligare kan samordningen av produktionssekvenser vara. Tids- och kostnadsnätverk kan användas för att exempelvis planera överförandet av urschaktningmassor till utfyllnad i andra anläggningar inom området. För att så skall kunna ske ekonomiskt fordras att byggandet av de två (eller flera) anläggningarna är tidsmässigt samordnade. Den sammanlagda tids- och kostnadsåtgången utgör minimerings- (eller satisfierings-)målen, inte det enskilda objektets mängder och priser.

Tvärtom förutsätter sådana "optimerande" planeringsförfaranden att vissa kostnader medvetet tillåts att stiga långt över det "normala" (enhetskostnaden) för att möjliggöra en nedpressning

av en/flera relaterade kostnadsposter av större vikt och därigenom uppnå lägre totala kostnader.

Allmänna enhetspriser (genomsnittspriser) har ej tillräckligt informationsvärde för styrningen i ett avancerat produktionsflödesnät, utan prisfunktioner med funktionell och kontrollerbar anknytning till flödets eget utseende bör tillämpas.

Samma produktionsförutsättningar med avseende på enhetsprisernas stabilitet anses för alla beräknade varianter. De olika tätorterna i rapporten innehåller olika fördelningar av mängder och att vissa enhetsmängders priser får anses mera påverkbara än andra framöver. Produktionsförutsättningarnas förändringar i förhållande till de vid prisinsamlingen rådande torde därför ej påverka tätorterna likformigt.

För att översiktligt jämföra en större serie av särskilt konstruerade tätorter med olika fysisk utformning förefaller enhetspridförfarandet vara det lämpligaste. Små investeringsskillnader mellan två varianter bör dock betraktas mot bakgrund av ovanstående.

12.5 Utbyggnadsförloppet

Av avsiktsformuleringen i huvudtexten framgår att rapporten behandlar hastig nybyggnation på jungfrulig mark. Under 12.5.3 har vissa sannolikheter för avvikelser från ordinarie kostnadsmiljö, dvs. gamla städer under successiv utbyggnad tagits upp.

En statisk enhetspriskalkyl innefattande hela staden ger, tillämpad på successiv utbyggnad, emellertid inte nog information ens om priserna förblir opåverkade av utbyggnadstakten och mängden av anläggningar har beräknats rätt.

12.5.1 Diskonteringar

Bakgrunden till formuleringen ovan är att investeringar som inträffar vid olika tidpunkter måste diskonteras till en gemensam tidpunkt för att kunna jämföras. Om i ett av två likvärdiga utbyggnadsalternativ men inte i det andra vissa investeringar kan senareläggas sparas dels kapitalkostnader, dels årliga drifts- och underhållskostnader under senarelägningsperioden. De två alternativen görs jämförliga genom att diskontera den senarelagda investeringen och årligt sparade kostnader.

Undersökningen tar inte upp etappvis utbyggnad av tätorterna, se 12.5.3 och 12.5.4.

12.5.2 Investeringsval

Val av gynnsammaste alternativ bör innefatta att även investeringarnas förväntade årliga över/underskott diskonteras då alternativen ej är funktionellt likvärdiga.

En fullständig värdering av investeringsalternativ måste dessutom i valsituationen innefatta mera än direkt hänförliga investeringar och påföljande kostnader och intäkter, även sådana som inte direkt kan mätas i pengar. Vissa kostnader kan därtill de-

las med andra projekt utan att en kostnadsuppdelning kan ske på vart och ett, osv. Vissa av dessa ytterligare kostnader och intäkter (nyttigheter), odelbarheter etc. har delvis kunnat inlemmas inom kostnads/nytta-kalkyler eller cost/benefit analyses.

Den utvidgning som kostnad/nytta-analysen i sig själv medger kan dock vara av begränsad betydelse inom en utvecklad investeringsplanering.

Den samlade ekonomiska, sociala etc. analysapparat som fordras för val och inordnande av investeringsalternativ i investeringskedjor, dvs. utformandet av investeringsstrategier i detta fall med anknytning till tätortstillväxt, har inte hittills behandlats inom undersökningen.

12.5.3 Successiv utbyggnad

Successiv utbyggnad av städer eller regioner styrs av flera delbeslut vilka var för sig avser en begränsad investeringskedja. De olika utbyggnadsprojekten bedöms därför inte gemensamt i ett sammanhang utan med hänsyn till varje projekts komplementaritetens värde gentemot en befintlig struktur vilken oftast är flerfaldigt större i volym än projektet. Nyprojekten får under sådana omständigheter i betydande grad underordnas sig helheten vilken sålunda blir starkt styrd av redan nedlagda investeringar. Det befintliga och livsdugliga beståndets funktioner nu (höga nuvärdesfaktorer) väger tungt mot en ny strukturs framtida funktioner delvis åstadkomna genom projektet (lägre nuvärdesfaktorer).

Framställningen ovan är något hårddragen och förenklad och dess giltighet minskar då utbyggnadstakten ökar och planeringshorisonten förlängs, vilket kan vara fallet vid snabb expansion av mindre industriorter och storstadsregioner.

12.5.4 SCAPE-städerna och successiv utbyggnad

Det är sannolikt att olika tätortsmönster i denna etapp vid en given utbyggnadstakt medger olika förläggning i tiden av en del anläggningar, t.ex. vissa trafikleder och avloppsledningar.

Säkert är att när den givna takten räknas i absoluta tal (antal lägenheter eller liknande) så kommer de större städerna att bli färdiga senare och därvid blir nuvärdet av reserveringskostnaderna större än i de mindre städerna räknat per lägenhet.

Med reserveringskostnader menas här kostnader för reservering av mark plus värdet av marginalinvesteringar vilka tidigare lagts på grund av förväntad tillväxt. Ett enkelt exempel är reservation av central yta vid expansion från centrum. Dels uppkommer reserveringskostnader för mark, dels för de ledningar och gator som genomkorsar ytan. Om reserveringen inte gjorts hade tidigt utbyggda bostadsområden o.d. ryckt närmare det bebyggda city och investeringskillnaderna i ledningar och gator mellan de två alternativen är de odiskonterade reservationskostnaderna.

Ändringskostnader betingade av att tillräckliga reserveringar inte gjorts, t.ex. på grund av att tillväxtprognosen överträffas, kan också variera med stadsstorlek och planmönster.

I huyudsak torde dock investeringarnas tidsplacering mera sammanhånga med befolkningens och näringarnas inflyttningsförlopp än med den fysiska utformningen av tätortsområdet. Inflyttningsförloppens utseende och betydelse har ej tagits upp till behandling under denna etapp. Detsamma gäller saneringens samband med nybyggnationens sammansättning.

I det hittillsvarande arbetet har investeringarnas tids- och rumsplacering vid successiv ut- och ombyggnad ej penetrerats då tätortens eller regionens fysiska om- och tillväxtmönster bedömts till att böra behandlas enligt en vid ekonomisk analys, där såväl kostnader och intäkter i vid bemärkelse behandlas på grundval av ortens och situationens specifika förutsättningar.

12.6 Årskostnadsmodell

De redovisade årskostnaderna innehåller såväl årliga drifts- och underhållskostnader som kapitalkostnader. Den årliga kapitalkostnaden beror förutom av investeringens storlek och livslängd på tillämpad avskrivningsmodell och kalkylräntefot.

Under en serie förenklade antaganden som att återanskaffningspris är lika med anskaffningspris, återanskaffad produkt har samma funktion som ursprungsprodukten, osv. skulle en kostnadsbeskrivande avskrivningsmodell redovisa verklig bruksvärdesminskning enligt det förlopp som gäller för varje anläggning. Restvärde eller utranteringskostnader, exempelvis rivningskostnader, kan förekomma vid den ekonomiska livslängdens slut.

Här analyseras inte närmare de faktorer som bestämmer utseendet av detta förlopp, men det bör betonas att bruksvärdesminskningen (eller ökningen) inte är en enkel funktion av den speciella anläggningens tekniska funktionsduglighet. Förkortat skulle bruksvärdet kunna sägas vara en komplex funktion av konkurrensen från andra produkter vilka inte nödvändigtvis behöver tjäna exakt samma ändamål.

Den fasta annuiteten för en given delinvestering påverkas av förväntad livslängd och räntefotens höjd. Uppgifter om livslängder för nyuppförda anläggningar är av naturliga skäl inte tillgängliga, utan de i rapporten tillämpade får anses som riktvärden och de ansluter sig till förväntad ekonomisk livslängd.

Mot bakgrund av ovanstående resonemang innebär tillämpningen av den fasta annuiteten en schablonisering av årliga kapitalkostnader. Valet av den fasta annuiteten bestämdes av svårigheterna att motivera särskilda avskrivningsmodeller för olika anläggningstyper.

Jämfört med rak avskrivning medför den fasta annuiteten en förskjutning av avskrivningarna framåt i tiden. Förskjutningen blir mera markerad med längre livslängd och högre kalkylräntefot.

12.7 Additivitetsproblemet

Investeringar. När flera delinvesteringar inom en kalkyl summeras, bör eventuella interna bidrag mellan delinvesteringarna neutraliseras för att undvika dubbel- eller flerdubbel räkning av kostnadsposter.

I komplicerade beräkningar med många delinvesteringar och kraftiga leveranser mellan delarna bör en flödesmodell upprättas för eliminering av mellanleveranserna.

Delinvesteringarna summeras över grannskapet, tätorten eller annan indelning utan reduktion. Resultaten kan därför endast ses mot bakgrund av en mycket snabb utbyggnad då i princip hela tätortsinvesteringen (ca 4,7 miljarder kronor vid 75 000 invånare, trevånings lamellhus i medelsvår terräng) tillförs utifrån.

Vid successiv utbyggnad blir förloppet annorlunda. Detta belyses exempelvis av att byggnadsindustrins lokalkostnader inom orten vidarefördelas till den lokala byggmaterialindustrin vilken i sin tur vidarefördelar sina kostnader till bostäder och lokaler för byggnadsindustrin, etc., etc. Byggmaterialindustrin kan dessutom vara exporterande vilket innebär att denna investering endast delvis påkallas av tätortens utbyggnad. Liksom merparten av industrin och liknande näringar kan den inte betraktas som en allmän tätortsinvestering, den råkar bara vara lokaliserad dit.

I vilken mån investeringarna måste tillföras utifrån sammanhänger således med utbyggnadstakten och lokala produktionsförutsättningar.

SCAPEs kalkyler hittills behandlar med andra ord omsättningen i byggnads- och anläggningsinvesteringar i tätorten, men inte bakomliggande resursflöden inom orten eller till orten.

Drifts- och underhållskostnader. Vid en kort utbyggnadsperiod blir mellanleveranser av investeringskaraktär inom orten relativt små då utbyggnaden sker med externa resurser.

De årliga driftskostnaderna för en tätorts lokaler och anläggningar utmärks, oavsett utbyggnadssätt, av omfattande mellanleveranser av produkter och tjänster. Av denna anledning måste också angivna drifts- och underhållskostnader betraktas som årlig kostnadsomsättning, snarare än som nettokostnader.

Resultatens storlek, tolkning och användning i undersökningen. Om resultaten betraktades som nettokostnader skulle de synas orimligt höga. Årskostnaden per lägenhet räknat över hela tätorten varierar mellan 14 000 och 20 000 kronor, vartill kommer transportkostnaderna. Därmed skulle, vid en sysselsatt per lägenhet, ungefärligen hela genomsnittsinkomsten vara förbrukad. Någon enkel regel att till dessa kostnader lägga skatt, annan privat konsumtion etc., etc. för att jämföra med per capita inkomster står inte till buds eftersom t.ex. skatter redan ingår som medel att bestrida kostnaderna för en stor del av de stadselement som ingår i SCAPEs kalkyler.

Beloppen per lägenhet är på grund av vad som sagts ovan inte liktydiga med hyror eller liknande, utan olika investeringar och årskostnader är endast relaterade till en enhet av staden, lägenheten.

Ett förhållande som bidrager till att göra årskostnaderna höga är att i den heltigenom nya staden är kostnadsnivån enhetligt hög, (vid ständigt stigande prisnivå) då inga gamla anläggningar

med lägre priser ingår i strukturen. I en given nystad, eller snabbt expanderande stad, kan detta förhållande förorsaka ekonomiska problem och tom subventionsbehov.

Avsikten med studien har dock varit att jämföra kostnader för olika tätortsvarianter med varandra, icke att fastställa de absoluta nivåerna noggrant. Additivitetsbristen har därför vägts mot erforderlig alternativ begränsning av arbetet. Den torde knappast ändra de huvudsakliga slutsatserna från studien. För att kunna utvidga slutsatserna bör emellertid kostnadsflödet inrymmas i vidare studier.

12.8 Kommentar

Gentemot avsikten att översiktligt jämföra variation i anläggningskostnader vid variation av tätortens fysiska utformning syns mot bakgrund av vad som tidigare sagts det tillämpade förfarandet vara väl användbart.

Metodens huvudlinje, dvs. uppdelningen av tätorten i ett stort antal delar (element) och variation av vissa planvariabler för att erhålla den totala effekten genom summering av variationens deffekter på de olika elementen ställer en enskild faktor i relation till helheten. Genomslagskraften av beslut på ett område inom den fysiska planeringen kan studeras över hela tätortens fysiska system.

Element och anläggningar sammansatta av element har givits en mångsidig klassificering. Därigenom har en stomme till en fungerande nomenklatur kunnat byggas upp och grunden lagts till en snabb och meningsfylld identifikation av stadsbyggnadsdelar. Noggrann klassificering av elementen får anses vara en förutsättning för vidare systemutveckling där den fysiska planeringen ingår.

Goda förutsättningar att vidga möjligheterna till slutsatser bör föreligga genom vidareutveckling i form av bl.a. en ökad variation i den fysiska utformningen av kalkylföremålen, närmare anknytning till specifika lokala förutsättningar och till utbyggnadsförloppet, studier av resurs- och kostnadsflöden samt vidare fördjupning av mängd- och prismaterialet.

Det syns angeläget att så sker ty studier av detta slag kan ge de för planeringen ansvariga en bättre allmän insikt om de totala ekonomiska konsekvenserna av alternativa planlösningar, bebyggelse- och trafiksystem. Resultaten, metodiken och det tillgängliga datamaterialet underlättar även genomförandet av översiktsanalyser på alla nivåer i samhällsplaneringen.

Systematiken bör samtidigt kunna ytterligare utvecklas för att användas vid konsekvensstudier av varierande strukturer inom större stadsbyggnadsområden - regioner.

(Bearbetning av: Slutrapport etapp II bilaga 10).

13.1 Inledning

Såsom tidigare påpekats har avsikten också varit att tillsammans med sociologer söka finna metoder för att numeriskt kunna ange olika kvalitetsegenskaper i bostadsmiljön. "Kvalitet" avser då förhållandet mellan utformningen i olika avseenden och bostadskonsumenternas - hyresgästernas värderingar.

Sociologernas studier, som genomfördes 1965-67, resulterade i två delrapporter. Här skall i korthet relateras teoretiska metodologiska synpunkter och de förslag för fortsatt utvecklingsarbete som framförts.

13.2 Om konsumentvärderingar

En viktig fråga är i vilken utsträckning bostadskonsumentens attityder och anspråk i fråga om bostadssituationen kan ses som en funktion av hans tidigare erfarenheter eller kunskap inom bostadsmarknaden. Är beroendet starkt kommer anspråken följaktligen snarast att spegla dagens stadsplanepprinciper, och en kvalitetsbedömning utförd med anspråksstrukturen som underlag får konserverande snarare än en innovationsbefrämjande karaktär.

Problemet har flera aspekter. För det första har man i studier av relativt varierande bebyggelsestrukturer i allmänhet inte fått några klara utslag till för- eller nackdel för en given struktur. Flera olika mekanismer tenderar att medföra en attityd-anpassning till den bostadsmiljö vilken man accepterat att bosätta sig.

För det andra vet man att det finns ett a priori motstånd mot oprövade och i samhället relativt ovanliga alternativ till etablerade bostadsvanor. Den diskuterade frågan om kollektiv service, dvs. överflyttning av vissa funktioner från familjen till en gemensam serviceorganisation, är ett exempel på situationer där hushållens attityder "släpar efter" i samhällsutvecklingen.

Till detta problem hör också att de referenspunkter ett hushåll har för sina bedömningar kan växla över tiden även om hushållets bostadssituation inte förändras. Som ett exempel kan tas Kortedala i Göteborg, där med all sannolikhet hushållen när området var nytt bedömde sin tillgång på allmän och enskild service relativt positivt, jämfört med vad som då vanligen erbjöds i ytterstadsområdena. Genom tillkomsten av ett stort detaljhandelscentrum i Västra Frölunda har de i dag andra referenspunkter för sin bedömning, och det troliga är att deras tillfredsställelse med sin bostadssituation därigenom har minskat.

Ett annat av de behandlade problemen, som i viss mån är relaterat till det föregående, gäller hur den värderingsstruktur som kan observeras hos en konsument påverkas av om bostadsbehovet har tillgodosetts eller ej. Maslows (1943) hypotes, om den kan tillämpas på detaljproblem i bostadssituationen, säger att ett tillfredsställt behov kräver mindre uppmärksamhet av individen och ger honom möjlighet att utveckla andra, "högre" behov. Detta vore

i och för sig en fördelaktig situation, eftersom hushållens läge i en behovshierarki av Maslows typ därmed skulle kunna ses som ett mått på bostadsområdets "kvalitet". Men situationen är snarare den, att olika behov tillgodoses mer eller mindre i en given bostadssituation, och eventuella effekter på konsumentens värderingsstruktur är då en funktion av vad han upplever att man kan "begära" av bostaden och bostadsområdet. Därmed reduceras problemet till en delaspekt av det problem vi först diskuterade, sambandet mellan konsumentens anspråk och hans bostadserfarenheter.

En viktig fråga vid sidan av dessa gäller det ömsesidiga beroendet mellan egenskapsbedömningar. Den frågan är i första hand aktuell vid de "tillfredsställelse"-mätningar som skisserades som valideringsmöjlighet, men kan naturligtvis också återverka på tolkningen av de direkta mätningarna av värderingsstrukturer. Inom socialpsykologin använder man termen "haloeffekt" för att beteckna det fenomen, att en person i sina tolkningar av en annan persons beteende påverkas av sin allmänna uppfattning av den personen. På samma sätt är det möjligt att den allmänna bild man gör sig av ett bostadsområde influerar på bedömningarna av enskilda egenskaper. Men viktigare än detta problem är förhållandet att en stark positiv eller negativ reaktion inför en aspekt i bostadssituationen kan återverka på hur situationen uppfattas i helt andra avseenden.

Svårigheten i det sista fallet ligger i att svårtolkade systematiska variationer kan uppträda mellan olika bostadsområden. Antag t.ex. att man jämför två flerfamiljsområden, där den ena framträdande skillnaden är att det ena har bebyggts med loftgångshus. Antag vidare att loftgångskommunikation underlättar kontakten mellan grannarna, stimulerar till utbyte av tjänster och därmed ger en större social gemenskap. Då kan man vänta sig att hushållen i loftgångshuset också blir mer tillfredsställda med bostadsområdet i övrigt, och att de kommer att värdera den sociala gemenskapen relativt sett högre än hushållen i det andra området gör.

Det finns inga enkla lösningar på dessa problem. Men det är därför inte givet att konsumentens anspråk blir ointressanta för det fortsatta arbetet. Vad Örebroundersökningen (Krantz 1964) visade om svårigheterna att införa allrumsidén kan även gälla andra förhållanden. Problemet är då att sortera fram de situationer där bostadsvanor och attityder är så väl förankrade att utifrån kommande reformförsök löper risk att misslyckas. Och, parallellt med detta, att klarlägga de förändringar i vanor och behov som sammanhänger med mer generella förändringar i samhällsstrukturen och i hushållens situation.

Flera delproblem i den föregående diskussionen kan lösas med tillräcklig variation i de hushåll som observeras och analys av gemensamma drag i deras värderingar. De attityder som mäts måste vidare ha en relativt central plats i hushållens situation, dvs. i mindre utsträckning påverkas av den aktuella bostadssituationen. Och för att minska den konserverande effekten av kvalitetsbedömningar grundade på sådana attityder, måste data kompletteras med en analys av utvecklingstendenser i hushållsstruktur, i hushållsmedlemmarnas rollfördelning och i funktionsdifferentieringen mellan hushåll och samhälle.

Vilka resultat som kan nås efter dessa linjer är det för tidigt att uttala sig om. Detsamma gäller ett annat förslag som går ut på att finna en motsvarighet till konsumtionsteorins "innovatörer", dvs. konsumenter som i förhållande till vårt intresseområde, bostaden, i sin nuvarande efterfrågan speglar de förändringar som successivt kommer att äga rum i större gruppers efterfrågestruktur.

13.3 Om metoder för mätning av konsumentvärderingar

De mer eller mindre utarbetade metoder, som bör kunna tillämpas på studiet av bostadskonsumenter värderingsstruktur, har troligen också i olika hög grad förmåga att frigöra konsumenten från hans nuvarande bostadssituation. Metodvalet rymmer därför flera olika aspekter, som kräver en närmare granskning av tillgängliga metoder.

De metoder som i första hand föreslås har vissa egenskaper gemensamt. De bygger preliminärt på idén att konsumenten bedömer hela bostadsområdet i stället för dess enskilda egenskaper. I förhållande till någon skala görs jämförande bedömning av två slag eller tre områden i termer av deras "likhet". Bedömningarna utförs för varje möjligt par eller tretal inom en grupp områden. Resultatanalysen ger oss sedan det minsta antalet dimensioner efter vilka konsumenten har gjort sina bedömningar, ordnade efter deras vikt, och också det relativa läget för varje bostadsområde efter varje sådan dimension.

Bedömningarna får troligen tänkas ske med modeller av bostadsområden, kompletterade med fotografier och annan information. En fördel med metoden är att man inte a priori fastställer vilka egenskaper eller dimensioner som skall bedömas, samtidigt som den information som tillhandahålls i mätsituationen kan reducera inflyttandet av t.ex. sociala aspekter. En annan är att konsumenten i mätsituationen får en överblick över tänkbara variationer i miljöutformning och därmed eventuellt blir mindre beroende av sina mes aktuella bostadserfarenheter.

En betydelsefull fråga gäller konsumentens förmåga att tankemässigt gestalta innebörden i de modellalternativ han konfronteras med. Ett delproblem här är om modellerna skall representera redan utbyggda områden, så att informationen kan kompletteras med t.ex. fotografier från fungerande miljö. Men variationer i "open-mindedness" bland konsumenterna är troligen korrelerat med deras sätt att reagera mot innovationer i bostadssituationen, och i så fall är det möjligt att dessa metoder, kopplade till den tidigare nämnda distinktionen innovatörer- medlöpare, kan förbättra underlaget för eventuella framskrivningar av resultaten.

13.4 Studier av beteende

De synpunkter som framförts om konsumentvärderingars användbarhet talar för att även andra sätt att angripa problemställningen måste undersökas. Ett av dessa skulle kunna vara beteendestudier. Det ur teoretisk synpunkt mest tilltalande vore givetvis att med utgångspunkt från ekonomisk teori betrakta hushållens efterfrågan som kvalitetsindikator. Med all sannolikhet skulle dock ana-

lysen av flyttningsmönstret på bostadsmarknaden och av bostads-
 efterfrågan som den registreras hos olika instanser ge ytterst
 svårtolkade resultat i dagens bostadssituation.

En sektor där beteenden kan fungera som indikatorer gäller tid-
 rums-förflyttningarnas utseende vid olika rumsliga strukturer.
 Detta uppslag, som hämtats från ett forskningsprogram vid Lunds
 Universitets kulturgeografiska institution, skulle tillämpat på
 vår situation få följande utseende. För de olika medlemmarna i
 hushållet studeras förflyttningarna mellan olika "stationer" -
 bostad, arbetsplats, detaljhandel, fritidsanläggning etc. - i
 termer av tid och rum. Ur de så erhållna förflyttningsprofiler-
 na kan två typer av "kvalitetsorienterade" upplysningar erhållas,
 dels det tidsspill som olika rumsliga strukturer ger, dels i vil-
 ken utsträckning olika stationer besöks i olika rumsliga struk-
 turer. I den senare typen ryms då t.ex. rumsliga variationer i
 förvärvsverksamhet bland gifta kvinnor eller i fritidssysselsätt-
 ningar i olika befolkningsgrupper.

Denna angreppsvinkel rymmer åtskilliga svårigheter, inte minst
 ur metodologisk synpunkt. Till de teoretiska hör framförallt svår-
 righeten att bestämma den funktion efter vilken de upplysningar
 vi skisserat skall översättas i kostnadstermer. Ett generellt an-
 tagande om att individen söker minimera avståndet mellan olika
 stationer utgör t.ex. med säkerhet en verklighetsförenkling. De
 antaganden som måste göras om t.ex. värdet av olika fritidssys-
 selsättningar är på samma sätt svåra att formulera på ett accep-
 tabelt sätt.

Sist i denna inventering kan nämnas den typ av beteende som bru-
 kar rubriceras "avvikande beteende". Under denna rubrik ryms
 givetvis allt beteende som faller under av samhällets uppställda
 regler och förordningar. Där finns det för andra befolknings-
 grupper störande beteendet från barn och ungdom, som kanske del-
 vis kan hänföras till bostadsområdets resurser att tillgodose
 deras behov. Vi har också vissa former av avvikande beteende
 bland de vuxna, t.ex. brott mot olika trafikförordningar. Vid
 sidan av dessa beteenden kan man under samma rubrik också föra
 in de avvikelser som är av psykosomatisk natur, i den mån de
 varierar mellan olika rumsliga strukturer. Socialmedicinsk forsk-
 ning har i viss utsträckning ägnats åt detta problem (Inghe 1962),
 men troligen finns det f.n. inte mycket kunskap som direkt kan
 appliceras på intresseområdet, kvalitetsbedömning av moderna bo-
 stadsområden.

Generellt finns det f.n. flera skäl att vara tveksam inför vär-
 det av en orientering mot beteende i stället för attityder hos
 konsumenten, vilket givetvis inte skall hindra en fortsatt gransk-
 ning av detta alternativ. För det första är fältet ännu relativt
 outvecklat både beträffande teori och metod, vilket innebär att
 ett långsiktigt utvecklingsarbete behövs innan mer direkt till-
 lämpbara resultat kan nås. För det andra är det oklart vad forsk-
 ningen kan bidra med. Man vet inte vilka för planeringen rele-
 vanta dimensioner som kan täckas, inte heller hur långt forsk-
 ningsresultaten kan renodlas till den rumsliga strukturens effek-
 ter. Slutligen blir det troligen svårigheter att på ett rimligt
 objektivt sätt översätta de erhållna resultaten i en för kvali-
 tetsbedömningen användbar terminologi.

13.5 "Tankeexperiment" - simulering

Under ledning av Carin Boalt pågår f.n. i Lund tvärvetenskaplig forskning kring problemet "Service i bostadsområden". Forskningen har lagts upp i huvudsak på en teoretisk bas, dvs. så att man främst utnyttjar tidigare empiriska och teoretiska studier och primärt inte avser att göra någon egen mer omfattande datainsamling. Detta bör då innebära att man t.ex. i fråga om konsumentsidan gör en teoretisk analys av servicebehoven hos olika hushållskategorier, vilken sedan utnyttjas i beräkningar av lämplig serviceutbyggnad i en given "fysisk struktur".

Tillämpat på vårt problem skulle det innebära ungefär följande. För varje invånarkategori i ett bostadsområde görs en schematisk analys av olika behov, och en "behovskatalog" upprättas. Därefter granskas hushållets och andra primärgruppers, det lokala områdets och det större samhällets roll i behovstillfredställelsen. Med utgångspunkt från en given lokal befolkningssammansättning konstrueras så en "efterfrågan" på olika funktioner i området. Har man också möjligheter att förutsäga förändringar i rollfördelningen mellan de olika enheterna kan man på motsvarande sätt beräkna förändringar i efterfrågestrukturen.

Svårigheterna är givetvis många. För närvarande existerar ingen given "behovskatalog", och det kan betraktas som en kvalificerad verksamhet att skapa en sådan. Inte mindre svårt är att fördela de behovstillfredställande funktionerna på olika enheter i samhället, med hänsyn till de möjliga variationerna och det komplexa beroendeförhållandet mellan olika enheter. Men kanske ännu viktigare än detta är det problemet, att den beräknade efterfrågan på olika funktioner är en konstruktion, utan direkt relation till konsumenten. Den tar inte hänsyn till hans förmåga att anpassa sina anspråk efter olika yttre betingelser, inte heller till det relationstänkande som gör att konsumenten söker sig till vissa betingelser på bekostnad av andra. Därmed är det risk för att den konstruerade efterfrågan rymmer orealistiska moment i förhållande till det beteende den skall förutsäga. Frågan är också om inte planrekommendationerna, dvs. kvalitetsbedömningsnormerna, måste utgå från en mer eller mindre explicit planideologi i vikt-sättningen av behov som inte samtidigt kan tillgodoses maximalt i en planlösning.

Detta sätt att bearbeta problemet kan eventuellt utföras inom ramen för en simuleringsmodell som ger möjlighet att analysera mer komplexa beroendeförhållanden mellan olika fenomen (se Wärneryd 1966). En sådan modell bör dock utgå från beteenden snarare än behov och anspråk, och dessutom, som en förenklad bild av verkligheten, rymma antaganden om det ömsesidiga beroendet mellan individens eller hushållets beteende, strukturförändringar i olika samhällssektorer, och den fysiska planeringen.

Simulering av beteendeförändringar bör troligen utgå från antaganden om anspråksförskjutningar, och kräver då en modell som förenar de två alternativ som tidigare diskuterats. Men för att bli hanterbar måste modellen till en början göras relativt schematisk, dvs. rymma ett begränsat antal parametrar och sambandsantaganden. Dess användbarhet ligger troligen främst i möjligheten att beskriva långsiktiga förändringar i samhällsstrukturen.

En hel del forskning torde också krävas för att ge underlag för de antaganden på vilka modellen skall byggas.

Även om den översiktliga planeringen med säkerhet skulle vara betjänt av en simuleringsmodell av detta slag är det följaktligen tveksamt i vilken utsträckning den kan ge underlag för beslut på den lokala nivån, dvs. i detaljplanering av bostadsområden. Frågan bör emellertid granskas närmare i samråd med forskare med erfarenhet av simuleringsteknik.

13.6 Kommentar

Den föregående diskussionen pekar på att bostadskonsumentens attityder eller värderingsstruktur trots en rad problem fortfarande bör ägnas uppmärksamhet i kvalitetsbedömningsforskningen. Denna slutsats bygger delvis på en optimism i fråga om de metoder som refererats och som förefaller kunna ge nya möjligheter i attitydmätningen. Därför bör en huvuduppgift i det fortsatta arbetet vara att göra en närmare granskning av dessa metoders tillämpbarhet i bostadsforskningen. Metodstudierna omfattar då både testningar av alternativa mätförfaranden på olika konsumenter och studier av problemen vid analys av det insamlade materialet.

Parallellt med metodstudierna måste forskning startas kring problemet "innovatörer - medlöpare". Den viktigaste frågan här är givetvis om det existerar sådan variation i orienteringen mot bostadssituationen att de kan utnyttjas i prediktivt syfte. Därefter gäller det problemet att finna relativt lättåtkomliga indikatorer för att urskilja grupper med varierande orientering, och en analys av hur skillnaderna skall byggas in i en prognosmodell.

Troligen kommer de metodstudier som föreslås ovan att visa att metoderna ger vissa begränsningar i förhållande till intresseområdet. Man kan gissa att de ur analysen erhållna bedömningsdimensionerna i första hand gäller "stora" skillnader mellan områden; flerfamiljshus eller enfamiljshus, centralt eller ocentralt läge, god eller dålig servicetillgång etc., och att andra egenskaper som också är intressanta eventuellt "försvinner" under dessa dimensioner. Därför är det möjligt att dessa metoder måste kompletteras med andra, t.ex. baserade på konsumenters beteende, för att ge en mer uttömmande bild.

Kontakterna med andra forskare måste utvecklas och ges en mer stabil karaktär. Med Institutionen för byggnadsfunktionslära i Lund och Sociologiska Institutionen i Göteborg krävs ett intimare samarbete, eventuellt i form av övertäckande forskningsprojekt.

REFERENSER

1. Ahrbom, N, 1953, Radhuset - dess planläggning och ekonomi. SNB meddelande 23. Stockholm.
2. American Public Health Association, 1960, Planning the Neighborhood. Standards for healthful housing. Chicago.
3. Attneave, F, 1950, Dimensions of Similarity. (American journal of Psychology 63).
4. Bennet, J, F & Hays, W, L, 1960, Multidimensional Unfolding; Determining Configuration from Complete Rank Order Preference Data. (Psychometrika, 25.)
5. Björkman, S & Harleman, G, 1964-1965, Exploatering av Sättraområdet i Stockholm. (Stadsbyggnad.)
6. Boalt, C, 1961, Socialt beteende. Stockholm.
7. Boalt, C, 1962, Familjeproblem. Stockholm.
8. Bostadsstyrelsen, 1964, God bostad - i dag och i morgon. Stockholm.
9. Buchanan, C, 1963, Cost-benefit analysis and accessibility and environment. Traffic in Towns, appendix 2. London.
10. Bygg, 1962, Band V. (Byggmästarens förlag.)
11. Byggnadsstyrelsen, 1967, Beräkning av bilplatsbehov. (Parkeringsnormer.) Stockholm.
12. Chapin, S, F & Weiss, S, F, 1962, Urban Growth Dynamics in a Regional Cluster of Cities. London.
13. Christenson, A, 1963, Småhusets tomtkostnad jämförd med flerfamiljshusets. (Småhus.) Stockholm.
14. Claesson, Åke, 1963, Trafikanterers tidsvärdering vid färd i privat personbil. Svenska Vägföreningens Tidskrift nr 9. Stockholm.
15. Curman, J, 1944, Industriens arbetarbostäder. Uppsala.
16. Curman, J, 1964, Hustyper och exploateringsteknik för flerfamiljsområde i Boo kommun (Skarpnäs). Stockholm.
17. Dahlström, E m.fl., 1966, Studier av arbetsbytesprocessen. (Sociologiska institutionen vid Göteborgs Universitet.) Forskningsrapport nr 5. /Stencil./
18. Dakin, J, 1963, An Evaluation of the "Choice" Theory of Planning. Journal of the AIP, Feb. Vol. XXIX, nr 1.
19. Elvhammar & Ingemansson, 1964, Bullerproblem vid trafikleder. Väg- och vattenbyggaren, 10.

REFERENSER (forts.)

20. Energiverken i Göteborg och Vattenfall rapport, 1967, Värme och kraftförsörjningsfrågor vid utbyggnad av Angered - Bergum i Göteborg.
21. Eriksson-Öst, O, 1962, Kostnadsberäkning inom byggnadsindustrin. (BFR.) Rapport 73. Solna.
22. Fog, H & Westin, O, 1961, Småhus och stadsplan. (SIB.) Stockholm. /Stencil./
23. Fredriksson, L, 1964, PM angående ekonomisk bedömning vid bebyggelseplanering. (Stadsbyggnadskontoret.) Göteborg. /Stencil./
24. GAKO, 1967, Angered fritidscentrum. Göteborg.
25. Granström, S & Lindqvist, N, 1964, Kostnader för stadsplanearnanläggningar för höga och låga hus. (BFR.) Rapport 102. Stockholm.
26. Gustavsson, A-G, Normer för behov och dimensionering av fritidsanläggningar i tätorter. Stockholms stads barnavårdsnämnd. (K-tryck AB.)
27. Göteborgs Idrottsnämnd, 1963, Plan för lek, sport och idrott. Göteborg.
28. Hellsten, G & Palm, Y, 1964, Från stadsplan till inflyttning. (BFR.) Rapport 108. Stockholm.
29. Hermansen, T, 1965, Elementer i oppbyggningen av en regionplanmodell. (Oslo-Akershus regionplan.) Oslo. /Stencil./
30. Holm, P, 1963, Lokala samhällskostnader vid industrilokalisering. Aktiv lokaliseringspolitik, bil. II. SOU 1963:62. Stockholm.
31. Inghe, G, 1962, Sambandet mellan sjukdom och sociala förhållanden. Socialmedicin och samhälle. (Socialmedicinska skrifter nr 1.) Stockholm.
32. Jarle, P-O, Boendekostnaderna i olika bostadstyper. Tekniskt forum 1963:1.
33. Krantz, B, 1964, Studier i ett bostadsområde i Örebro. 1. En återundersökning. (Statens institut för byggnadsforskning.) /Stencil./
34. KVVS, 1964, Kostnader för vatten- och avloppsanläggningar. Stockholm.
35. KVVS, 1967, Vattentorn i Sverige. VA 19. Stockholm.
36. Lichfield, N, 1955, Economics of Planned Development. London/Twickenham.

REFERENSER (forts.)

37. Lichfield, N, 1964, Cost-benefit analysis in plan evaluation. Town Planning Review. July.
 38. Lindhagen, G, 1963, Tidvärdet i trafikkostnadsberäkningar, Teknisk Tidskrift nr 19. Stockholm.
 39. Lindhagen, G, 1968, Kostnader vid lokala transporter vid olika lokalisering hos näringsliv och befolkning, KTH Stockholm.
 40. Lingo, J, C, 1963, Multiple Scalogram Analysis; A Se-Theoretic Model for Analyzing Dichotomous Items. Educ. and Psych. Meas. 23.
 41. Lindman, G, 1958, Stadsplaneekonomi. Teknisk tidskrift 1958:17.
 42. Lindman, G m.fl., 1965, Ökade ytbehov i stadsbygden. (IFHP-konferens/KBS.) Stockholm.
 43. Lindström, S, 1946, Teoretisk utredning rörande totala bostadskostnaden vid olika bebyggelsesätt. Regionplan för Göteborg med omgivningar 1940-1944. Göteborg.
 44. Lindström, S, 1966, Fördomar, konventioner 1966. Byggforum nr 2.
 45. Maslow, A, M, 1943, A Theory of Human Motivation. Psych. Rev. 50.
 46. Nilsson, L & Lindberg, G, 1966, Redogörelse för förberedelsearbetet för projekt "Studentbostädernas utformning och sociala roll." /Stencil./
 47. Nuder, A, 1964, Några exempel på jämförande kostnadskalkylering. Byggnadsindustrin 1964:6.
 48. Näringslivets Bostadsutredning, 1963, Bostadshusens finansiering. Näringslivets bostadsutredning 3. Stockholm.
 49. Pineus, V, 1966, Undersökning om bostadsefterfrågan i Göteborg. (Göteborgs stads statistiska kontor.) /Stencil./
 50. Scaft, Riktlinjer för stadsplanering med hänsyn till trafik-säkerhet. (Statens planverk.) Publ. 5. 1968.
 51. SCAPE, Stadsbyggnad, Chalmers, arbetsgruppen för planekonomisk forskning.
- "Förslag till program för forskning rörande de ekonomiska och standardmässiga konsekvenserna av en omfattande småhusbebyggelse i svenska tätorter". PI, 1959/63, Institutionsmeddelande nr 3. PII, 1963, Institutionsmeddelande nr 7. (S, Lindström.)

REFERENSER (forts.)

Delrapporter, etapp I:

"Förslag till klassificering av stadsbyggnadselement och planfaktorer". DRI:A, 1964.

"Analys av stadsplaneförhållanden inom Högsbo, ett bostadsområde i Göteborg". DRI:B, 1964. (B, Färnlöf, G, Lönnroth.)

"Studier i tätorters arealfunktioner, Örebroanalysen". DRI:C, 1964.

"Bearbetning av data från utredning om 'Radhusens stadsbyggnads ekonomi'". DRI:D, 1964. (J, Gustafsson.)

"PM om bebyggelsetätheten inom bostadsområden". DRI:E, 1965. (J, Gustafsson.)

"Grannskapsenheten som planeringsmodul". DRI:F, 1965. (B, Klarqvist.)

Slutrapporter, etapp I:

"Kostnader och kvalitet i tätortsbebyggelse". SRL:I. Institutionsmeddelande nr 9, 1966. (S, Lindström.)

"Kvalitetsbedömning av grannskapsmiljön", litteraturstudie. SRI:II. Institutionsmeddelande nr 11, 1966. (A,K, Larssen.)

Delrapporter, etapp II:

"Ekonomiska konsekvenser av varierande gångavstånd mellan bostadens entré och närmaste angöringsplats för bil". DRII:A, 1966. (B, Klarqvist, E, Gustafsson.)

"Kontroll av totalarealen för teoretiska grannskapsmönster". DRII:B, 1966. (J, Gustafsson, G, Nilsson.)

"Ekonomiska konsekvenser av alternativa sträckningar av ledningssystemet inom grannskapsenheten". DRII:C, 1967. (R, Grünwald.)

"Husdjupets inverkan på arealer och kostnader". DRII:D, 1966. (G, Nilsson.)

"Ekonomiska konsekvenser av varierande avstånd mellan parallella huslängor". DRII:E, 1966. (B, Wignell.)

"Kalkylräntefotens inverkan på årskostnaden i Scape's kostnadsberäkning". DRII:F, 1967. (E, Gustafsson.)

"Alternativ utformning av ledningssystemet inom grannskapsenheten". DRII:G, 1967.

"PM nr 2 om forskning beträffande 'kvalitetsbedömning av grannskapsmiljön'". DRII:H, 1967. (B, Egerö, O, Engström & V, Pineus.)

Slutrapport, etapp II, huvudtext:

"Kostnader och kvalitet i tätortsbebyggelse". SR:3. Institutionsmeddelande nr 20, 1968. (S, Lindström.)

Slutrapport, etapp II, bilagor:

- II:01 Databehandling av anläggningskostnader. (B, Klarqvist, E, Gustafsson.)
 - II:02 Bestämning av enhetspriser och livslängder. (J, Gustafsson, R, Grünwald.)
 - II:03 Konstruktion av grannskapsmönster. (B, Klarqvist, B, Wignell.)
 - II:04 Konstruktion av tätortsmönster. (G, Nilsson, E, Gustafsson.)
 - II:05 Lokalisering och dimensionering av trafikanläggningar. (B, Klarqvist, B, Wignell.)
 - II:06 Lokalisering och dimensionering av teknisk serviceanläggningar, (vatten-, avlopp-, el-, tele- och värmedistribution.) (J, Gustafsson.)
 - II:07 Redovisning av resultatet jämte analys. (J. Gustafsson.)
 - II:08 Beräkning av förflyttningskostnader jämte kommentarer. (B, Klarqvist, E, Gustafsson.)
 - II:09 Studier i kvalitetsvärdering (PM) (B, Egerö.)
 - II:10 Kommentarer till anläggningskostnadsberäkningen. (E, Gustafsson.)
-
- 52. Shepard, R, N, 1962, The Analysis of Proximities; Multidimensional Scaling with an unknown Distance function, I resp. II. Psychometrika, 27.
 - 53. Solna Generalplanekommitté, 1958, Ekonomiska konsekvenser, kap. V. Solna generalplan. Solna.
 - 54. Stadsbyggnadskontoret, Stockholm, 1965, Planstandard 65. Stockholm.
 - 55. Stadsingenjörskontoret, Malmö, 1959, Generalplan för Malmö. Malmö.
 - 56. Stadskollegiet, Stockholm, 1965, Ny plan för utbyggnad av daghemsverksamheten i Stockholm. Stockholm.
 - 57. Stadsplanekontoret, Göteborg, 1962, Lokalinventering i Göteborgs city 1960. Göteborg.
 - 58. Stadsplanekontoret, Göteborg, 1960. Generalplan för Göteborg. Göteborg.

59. Stadsplanekontoret, Stockholm, 1952, Generalplan för Stockholm. Stockholm.
60. Statistiska Centralbyrån, Folk- och bostadsräkningarna 1960 och 1965 samt statistiska årsböcker.
61. Stockholms stads barnavårdsnämnd, Ungdomslokaler i Stockholm. /Stencil./
62. Stockholms stads gatukontor, Handbok nr 2 1966.
63. Stone, P, A, 1964, Decision Techniques for Town Development. Operational Research Quarterly. Vol. 15, nr 3.
64. Stor-Göteborg, Vattenförsörjning.
65. Støj og Byplan, 1963, Den Nordiska komité for Bygningsbestemmelser.
66. Sv. vatten- och avloppsföreningens publ. VAV s 62-63. 1965. Stockholm.
67. Thiberg, Sven, 1966, Huset och dess planegenskaper. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 39:1966. Stockholm.
68. Torgerson, W, S, 1958, Theory and Methods of Scaling. London.
69. Tucker, L, R & Messick, S, 1963, An Individual Differences Model for Multidimensional Scaling. Psychometrika, 28.
70. VA-AMA 1966.
71. Westin, O, m.fl., 1963, Exploateringsteknik. Föredrag vid SKTF-kurs, okt. 1962. Stockholm.
72. Widell, T, 1967, Fjärrvärme i Sverige. Särtryck ur Teknisk tidskrift nr 20.
73. Wärneryd, O, 1966, Simulering inom geografin; En introduktion. Kulturgeografiska Institutionen vid Göteborgs Universitet. /Stencil./
74. Ågren, L, 1963, Radhusens stadsbyggnadsekonomi. (BFR.) Rapport 6:1963. Stockholm. /Stencil./
75. Åhrén, U, 1959, Undersökning av metodik för exploateringskostnadskalkyler. Stockholm. /Stencil./
76. Öberg, C, 1958, Preliminär undersökning rörande stadsbygandets ekonomiska verkningar. Göteborg. /Stencil./

R4: 1972

Denna rapport avser anslag Bs 126:1—11 från Statens råd för byggnadsforskning till SCAPE, Sune Lindström & Lars-Eric Lilja, Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: samhällsplanering**

Pris: 32 kronor