

Rapport Inst. för Byggnadsstatik

R24:1970

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

**Befolkningsprognos-
modell**

Koordinater —

ADB — simulering

Björn Alfredsson

Erik Larsson

Ulf Engvall

Byggforskningen

Befolkningsprognosmodell

Koordinater — ADB — simulering

Björn Alfredsson, Erik Larsson & Ulf Engvall

Rapporten redovisar en befolkningsprognosmodell avsedd för ADB-teknik och baserad på koordinatsatta grunddata. Det siffermaterial, som ligger till grund för de beräkningar som ingår i rapporten, är hämtat från Örebro stad.

Befolkningsprognosmodellen omfattar helautomatiska prognos- och redovisningsrutiner för uppskattning av framtida befolknings storlek och sammansättning. Det manuella arbetet inskränker sig till ett minimum och utförs endast i enlighet med klart definierade operationella regler. Modellen är generell och skall gälla för hela landet. Lokala variationer tillförs modellen i form av enkla parametrar. Parametrarna skall vara lätt åtkomliga och kunna beräknas utifrån tillgänglig statistik. Försök har även gjorts att utforma modellen generell i det avseendet att den skall kunna inpassas i ett större system av prognoser, vilka samfällt skall kunna ge en större information om framtida utveckling. Befolkningsprognosmodellen är även utformad så, att den är lätt användbar och ekonomiskt konkurrenskraftig i förhållande till de manuella prognosmetoder som nu används.

Grunddata i modellen utgörs av koordinatsatta befolkningsdata. I grunddata redovisas varje individ separat. För varje individ finns ett koordinatpar som anger individens läge. Förutom koordinatparet skall grunddata innehålla individens personnummer, genom vilket individens ålder och kön kan bestämmas.

En omfattande koordinatregistrering av landets fastigheter och byggnader pågår och beräknas vara genomförd för hela riket 1973. De koordinatuppgifter som registreras lagras på datormedium och ajourhålls fortlöpande. Integrationsmöjligheter mellan befolkningsregister och koordinatregister finns. Detta innebär att de grunddata som modellen förutsätter redan är tillgängliga för vissa områden, medan de för andra områden blir tillgängliga successivt.

Individens geografiska förankring kan även ges med områdeskoder. Detta möjliggör att modellen kan knytas till redan befintliga områdesindelningar.

Genom grunddatas uppbyggnad, där

varje individ är känd dels genom sina specifika data såsom kön och födelse-tid, dels genom sin geografiska belägenhet genom ett koordinatpar eller en områdeskod, finns möjligheter att vid prognostiseringen uppskatta varje individs utveckling under en prognosperiod och samtidigt hänföra denna utveckling till ett bestämt läge.

Befolkningsutvecklingen uppskattas med simuleringsteknik genom att slumpstal jämförs med sannolikheter för att olika händelser skall inträffa. De huvudsakliga händelser, som påverkar befolkningsutvecklingen, har i modellen antagits vara utflyttning, dödsfall, födelser och inflyttning. De tre förstnämnda händelserna genereras av den befolkning som finns inom prognosregionen. Inflyttningen kvantifieras indirekt utifrån prognosregionens befolkning.

För händelserna utflyttning, dödsfall och födelser har sannolikheter beräknats. Sannolikheterna är köns- och åldersspecifika. De är uttryckta som ett antal händelser i en viss referensbefolkning under en viss tid. Den tidsperiod som sannolikheterna avser gäller som prognosmodellens basperiod. Basperiodens längd kan väljas till 1 eller 5 år. Skall prognosen omfatta längre tidsperiod än basperioden, får modellen genomgå flera gånger. Bestämningen av utflyttningssannolikheterna har tillgått så att antalet utflyttade uppdelade på kön i varje åldersklass har uttryckts i relation till hela befolkningen i prognosregionen i samma åldersklass och kön. Såsom sannolikheter för dödsfall och födelser används de av statistiska centralbyrån kontinuerligt redovisade köns- och åldersspecifika relativtalen.

Inflyttningen antas i modellen utgöra en funktion av utflyttningen. Vid varje utflyttning undersöks med hänsyn till en beräknad utglesningsfaktor om den utflyttade ersätts med en inflyttad. Ersätts utflyttaren, får inflyttaren utflyttarens koordinater. Inflyttarens ålder och kön bestäms med hjälp av simulering enligt en genomsnittsfördelning för inflyttare till prognosregionen. När hela utgångspopulationen är undersökt och när samtliga utflyttare är kända, bestäms totala antalet inflyttare med hjälp av en kvot inflyttade/utflyttade. De inflyttare, som redan erhållit koordinat,

Byggforskningen

Sammanfattningar

R24:1970

Denna rapport redovisar en befolkningsprognosmodell avsedd för ADB-teknik och baserad på koordinatsatta befolkningsdata. Modellen är en simuleringmodell.

I rapportens första avdelning diskuteras de nya förutsättningar, som skapas i och med innovationer för planeringsmodeller och de möjligheter, som skapas i och med den officiella koordinatregistreringen av rikets fastigheter då man kan utnyttja koordinatsatta data i planeringsmodeller.

I andra avdelningen beskrivs modellen, som omfattar helautomatiska prognos- och redovisningsrutiner. Modellen är generell och gäller för hela landet.

I rapportens tredje avdelning redovisas tillämpningar, bl.a. resultaten av en försöksprognos för Örebro stad. Modellen visar i detta försök att uppställda antaganden beträffande befolkningens utveckling och sammansättning i hög grad förverkligas jämfört med det förväntade värdet. Försöket visar också att modellen är ekonomiskt konkurrenskraftig i förhållande till nu använda manuella prognosmetoder.

UDK 312

65.012.23

711.13

Sammanfattning av:

Alfredsson, B, Larsson, E, & Engvall, U, 1970, Befolkningsprognosmodell. Koordinater — ADB — simulering (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R24:1970. 60 s., ill. 13 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.

Abonnemangsgrupp: (s) samhällsplanering.

frändras totalantalet och för resterande inflyttare, nettotillskottet, bestäms ålder och kön med hjälp av simulering enligt genomsnittsfördelningen. Den del av de inflyttade som kallas nettotillskott uttrycker det antal individer som prognosregionen attraherar utan att ha möjlighet att direkt erbjuda bostäder. Nettotillskottet är således en uppskattning av det antal individer som genererar ett bostadsbyggnadsbehov.

Redovisning av prognosresultat kan ske i tabell- och kartform. Resultaten, vilka erhålls direkt från radskrivare, skall täcka det behov som planerare normalt har av befolkningsdata. För-

utom ursprunglig och ny population kan alla förändringar av status inom befolkningsdata, dvs. utflyttade, döda, födda och inflyttade, särredovisas. Geografiskt kan data redovisas antingen på ar-rutor, hektar-rutor eller kvadratkilometer-rutor. Detta gäller både tabeller och kartor. Data kan också redovisas per definierat område i tabellform. Vid tabellredovisning ges data automatiskt uppdelade på kön och på femårsklasser. Vid kartredovisning kan uppdelning på kön och speciella åldersklasser (även ettårsklasser) erhållas. De kartor som fås från radskrivaren kan samkopieras med vanliga kartor, varigenom ändamålsenliga befolkningskartor erhålls.

Resultat från en befolkningsprognos lagras på magnetband, vilket innehåller såväl den ursprungliga populationen som de förändringar i densamma som uppskattats under prognosperioden. Därigenom kan resultaten direkt utnyttjas som ingångsdata för behandling av befintliga datorprogram. Program finns exempelvis för resvägs-kartor, isaritmkartor och liknande. Program för optimala områdesavgränsningar avseende upptagningsområden för skolor eller detaljhandelsomland existerar även. Prognosresultaten i den form de erhålls är därför användbara på många sätt.

REDOVISNINGSENHET 100 M		BARONBACKARNA																PERIOD 651101-701101			KATEGORI URSPR POP																		
KOORDINATER		00-04		05-09		10-14		15-19		20-24		25-29		30-34		35-39		40-44		45-49		50-54		55-59		60-64		65-69		70-74		75-79		80-		SUMMA		SUMMA	
X	Y	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	TOTAL			
65743	14652	9	4	14	11	12	12	6	13	9	3	3	6	4	8	9	13	12	8	3	6	6	5	3	4	5	1	1	1				1	3	1	97	99	196	
	14653	8	4	9	15	16	20	16	16	7	6	2	6	10	8	10	11	13	15	7	11	8	10	5	2	2	1	2	2							113	131	244	
	14654	4	2	4	11	8	10	5	7	3	1	2	4	2	4	6	8	11	9	1	1	2	3	4	5	1	3	2	1	1				1	55	71	126		
	14655		1	3	1	6	2	2	2						2	2	2	3	3						1	1	2				1	1		1	18	18	36		
	14656	6	7	10	14	10	12	14	4	1	3	4	5	3	8	8	13	16	7	10	9	7	1	3	1	2	2	3	2	1				1	1	88	100	188	
	14657	1	1	1	4	4	2	5	2	4			2			3	1	2	1	3	5	3			2	1								1	20	28	48		

FIG. 1. Exempel på tabellredovisning.

LÄGE NEDRE VÄNSTRA HÖRNET				OMRÅDE CENTRALA ÖREBRO						PERIOD 651101 - 701101				KATEGORI UTFLYTTADE					
X	Y	65700	14640	100 M															
0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	8	3	10	3	7	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	4	8	3	2	6	7	11	7	0	0	0	0	0	41	61	18			
5	16	6	13	6	5	5	11	9	0	0	0	0	36	52	38	51			

FIG. 2. Exempel på befolkningsrutkarta erhållen direkt från radskrivare.



FIG. 3. Exempel på "radskrivarkarta" samkopierad med vanlig karta, centrala Örebro.

Population prediction model

Co-ordinates, ADP, simulation

Björn Alfredsson, Erik Larsson & Ulf Engvall

The report describes a model for use in predicting population changes, suitable for automatic data processing and based on raw data that is referred to a co-ordinate system. The numerical material on which the calculations set out in the report are based, is taken from the town of Örebro.

The model includes automatic prediction and description routines for the estimation of the size and detailed composition of the future population. Manual work is reduced to a minimum and is carried out only in accordance with clearly defined operational rules. The model is general and may be applied to the whole country. Local variations may be added to the model by the alteration of simple parameters: their appropriate values should be readily obtainable and may be calculated from available statistics. An attempt has also been made to make the model general in the sense that it should be possible to include it in a larger system of prognoses, and by this means achieve more information as to future developments. The model is easy to use and competes economically with manual methods of prediction currently in use.

The raw data used by the model consists of population data referred to a co-ordinate system. Each individual is separately described. For each individual there is a pair of co-ordinates which describe his position, and from his personal reference number, both age and sex can be derived.

A comprehensive co-ordinate-based registration of all property and buildings in the country is presently being carried out, with an estimated conclusion in 1973. The information is being stored in computer-compatible form and is continuously up-dated. It is possible to integrate the population register with this information. This means that the raw data required for the model is already available for some areas while for others it will become successively available.

The geographic position of an individual can also be given by means of area codes. This makes it possible to use the model with the presently existing area divisions.

The nature of the raw material, in which each individual is characterised partly by his specific data such as sex and date of birth, and partly by his geographic position as given by a pair of

co-ordinates or an area code, makes it possible to predict population changes by estimating the development of each individual during the period to be covered, and at the same time to refer this development to a definite location.

Population changes are estimated by the technique of simulation, in which random numbers are combined with the probabilities that various events will occur. The main events that influence population changes have been taken to be moving out, death, birth, and moving in. The total occurrence of the three first-named events is generated from the population in the relevant area. The numbers moving into the area are estimated indirectly from this population.

Probabilities of occurrence have been estimated for the events moving out, death and birth. They are dependent upon sex and age, and are expressed as the number expected in a certain reference population during a certain time. The time period to which the probabilities refer is also used as the base period of the model, and can be chosen as one or five years. If predictions are required over a longer period the model must be used several times in an iterative sequence. An estimate of the probability of an individual moving out of the area has been achieved by expressing the numbers moving out in each sex and age grouping as a proportion of the total numbers occurring in each such grouping in the area considered. The probabilities of occurrence of birth and death have been taken from the continuously revised statistics published by the Central Bureau of Statistics for each sex and age grouping.

Numbers moving in are taken to be a function of the numbers moving out. For every person who moves out, a test is made with the aid of a calculated migration factor to see whether he should be replaced by another person moving into the area. If this is so, the new person is assigned the co-ordinates of the old, and his age and sex are determined by simulation based upon the average frequency distribution of these factors for people moving into the relevant area. When the whole base population has been investigated and all those moving out have been identified, the total number moving in is determined by means of a ratio between numbers moving in and moving out. New arrivals who have

National Swedish Building Research Summaries

R24:1970

The report describes a model for predicting population changes by simulation, suitable for automatic data processing and based on population data that is referred to a co-ordinate system.

The first part of the report discusses the implications of some new developments for planning models, and the new possibilities introduced by the official registration of all properties on a national co-ordinate system. In the second part of the report the model is described, and the automatic prediction and description routines that form part of it. The model is general and applicable to the whole country.

In the third part of the report a number of applications are described, including the result of a calculation of population changes for the town of Örebro. This example demonstrates that the underlying assumptions concerning population development and composition are fully justified, and that use of the model is economically advantageous when compared with the manual methods of prediction in use today.

UDC 312
65.012.23
711.13

Summary of :

Alfredsson, B, Larsson, E, & Engvall, U, 1970, Befolkningsprognosmodell. Ko-ordinater — ADB — simulering / Population prediction model. Co-ordinates, ADP, simulation/ (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R24 : 1970. 60 p., ill. 13 Sw. kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, S-111 84 Stockholm, Sweden.

already been assigned co-ordinates are subtracted from the total and the age and sex of the remaining individuals are determined by simulation based upon the average distribution as described above. These individuals constitute the net increase in population that has been attracted by the area, but for whom no accommodation is immediately available. They are an estimate of the individuals generating a requirement for residential accommodation.

The predicted results can be set out in tables or as a map. They are obtained directly from the output line printer, and should cover the normal requirements of planners for population data. In addition to estimates of the original and

resultant populations, all changes of status within the population, i.e. total moving out of the area, death, birth and total new arrivals, can be separately described. The geographic distribution of the data can be arranged in 10-metre, 100-metre, or kilometre squares. This facility is available for both tables and maps. The data can also be set out in table form for each defined area. The data is automatically divided into sex and five-year age groupings when presented in table form. When presented in the form of maps, the data can be divided according to sex and special age groupings, down to one year divisions. The maps obtained from the output line printer can be superimposed on ordinary

maps to obtain functional population maps.

The results of a calculation are stored on magnetic tape in the form of a description of the original population and of all the changes that have been estimated to occur during the relevant period. By this means the results can be used directly as input data for processing by existing computer programs. For example programs exist for the calculation of traffic routes, isorhythm maps etc. There are also programs for optimising boundaries for school catchment areas or retail outlet areas. Predicted population results in the form in which they are produced by the model are therefore usable for many purposes.

REDOVISNINGSENHET 100 M		BARONBACKARNA																PERIOD 651101-701101		KATEGORI		URSPR POP		SUMMA		SUMMA													
KOORDINATER		00-04		05-09		10-14		15-19		20-24		25-29		30-34		35-39		40-44		45-49		50-54		55-59		60-64		65-69		70-74		75-79		80-		SUMMA		SUMMA	
X	Y	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	TOTAL			
65743	14652	9	4	14	11	12	12	6	13	9	3	3	6	4	8	9	13	12	8	3	6	6	5	3	4	5	1	1	1	1	1	3	1	97	99	196			
	14653	8	4	9	15	16	20	16	16	7	6	2	6	10	8	10	11	13	15	7	11	8	10	5	2	2	1	2	2	2	2	2	2	113	131	244			
	14654	4	2	4	11	8	10	5	7	3	1	2	4	2	4	6	8	11	9	1	1	2	3	4	5	1	3	2	1	1	1	55	71	126					
	14655	1		3	1			6	2	2	2					2	2	2	3	3					1	1	2			1	1	1	18	18	36				
	14656	6	7	10	14	10	12	14	4	1	3	4	5	3	8	8	13	16	7	10	9	7	1	3	1	2	2	3	2	1	1	1	88	100	188				
	14657	1		1	1	4	4	2	5	2	4		2			3	1	2	1	3	5	3									1	20	28	49					

FIG. 1. Example of table. Baronbackarna is a residential area in Örebro, Sweden. Redovisningsenhet=Basic unit. Koordinater=co-ordinates. Urspr. pop.=Orig. pop. M=men, K=women.

LÄGE NEDRE VÄNSTRA HÖRNET		OMRÅDE CENTRALA ÖREBRO						PERIOD 651101 - 701101						KATEGORI UTFLYTTADE																						
X 65700	Y 14640	100 M	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
			0	2	0	0	0	1	1	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	0
	14	8	3	10	3	7	17	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	0	0	0
	10	4	8	3	2	6	7	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	61	18								
	5	16	6	13	6	5	5	11	9	0	0	0	0	0	0	36	52	38	51																	

FIG. 2. Example of population grid map taken direct from line printer. Läge=Location. Nedre vänstra hörnet=Lower lefthand corner. Område=Area. Utflyttade=Moved away.



FIG. 3. Grid map from line printer superimposed on ordinary map, central areas of Örebro. Grid size 100x100 m².

Rapport R24:1970

BEFOLKNINGSPROGNOSMODELL

Koordinater - ADB - simulering

POPULATION PREDICTION MODEL

Co-ordinates - ADB - simulation

av Björn Alfredsson, Erik Larsson & Ulf Engvall

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm

Kartorna i denna rapport är för spridning godkända i rikets allmänna kartverk den 28.4.1970.

Rotobeckman 1970 10 8524 0

INNEHÅLL

INLEDNING	8
1 FÖRUTSÄTTNINGAR	9
1.1 Allmänt	9
1.2 ADB	9
1.3 Planeringsmodellens grunddata	10
1.4 Koordinatmetoden	11
1.5 Prognosmetoder	11
1.6 Simulering	12
2 BEFOLKNINGSPROGNOSMODELL	14
2.1 Målsättning	14
2.2 Data i modellen	14
2.3 Prognosmodell	15
2.3.1 Allmänt	15
2.3.2 Sannolikhetsberäkning; utflyttning	16
2.3.3 Sannolikhetsberäkning; dödsfall	22
2.3.4 Sannolikhetsberäkning; födelser	22
2.3.5 Inflyttning	25
2.3.6 Sammanställning	29
2.4 Prognosmodellens ADB-tekniska uppbyggnad	29
2.5 Tillämpning av prognosmodellen	32
2.6 Vidareutveckling	33
3 TILLÄMPNINGAR AV PROGNOSMODELLEN	34
3.1 Allmänt	34
3.2 Grunddata och parametrar	34
3.2.1 Parametrar gemensamma för tillämpningarna	35
3.2.2 Övriga parametrar	35
3.3 Tillämpning; Baronbackarna	35
3.4 Tillämpning; Örebro och Mosjö	40
3.4.1 Resultatredovisning. Översiktskartor	40
3.4.2 Resultatredovisning. Tabeller	47
3.4.3 Resultatredovisning. Rutkartor	54
4 LITTERATUR	60

Föreliggande rapport redovisar en befolkningsprognosmodell avsedd för ADB-teknik och baserad på koordinatsatta grunddata. Det siffermaterial, som ligger till grund för de beräkningar, som ingår i rapporten, är hämtat från Örebro stad.

Dokumentation av prognosmodellen förutom denna rapport utgörs av ett datamaskinprogram. Detta program kommer att bli tillgängligt dels genom författaren dels genom Institutet för byggdokumentation. En kopia av programmet kommer även att tillställas kulturgeografiska institutionen vid Göteborgs universitet.

Arbetet med modellen har utförts på forskningsanslag Bs 161 på uppdrag av Statens råd för byggnadsforskning. Arbetet har delvis bedrivits såsom kombinerat två- och trebetygsarbete vid kulturgeografiska institutionen, Göteborgs universitet. Programmeringsarbetet har utförts av Certa AB, Stockholm, i första hand genom Lars Lehmann.

Denna rapport är uppdelad i tre huvuddelar.

I den första delen redogörs för de förutsättningar, som finns för nya planeringsmodeller genom tillvaratagandet av innovationer från skilda områden samt genom användandet av moderna hjälpmedel.

I den andra delen redovisas befolkningsprognosmodellens uppbyggnad och arbetssätt.

Den tredje delen slutligen redovisar genomförda tillämpningar av prognosmodellen i Örebro stad.

1.1 Allmänt

En stor del av samhällets handlande tar sikte på framtiden. Samhällets utveckling tenderar mot en anpassning till överenskomna målsättningar. Planering behövs för att anvisa åtgärder så att målsättningarna uppfylles. Planeringsprocessen ingår idag som ett viktigt element i samhällsbyggandet. Genom samhällets komplexitet och föränderlighet ställs emellertid stora krav på de planeringsmodeller, som ingår i planeringsprocessen och som skall ge erforderligt faktaunderlag för beslutsfattande.

Planeringsmodeller utvecklas och fördjupas för att uppfylla kraven. Nya modeller tillskapas. I detta sammanhang måste nyheter från skilda områden överföras och användas för modellerna. Utveckling, fördjupning och tillskapande av planeringsmodeller innebär att allt större datamängder används som planeringsunderlag med åtföljande databehandlingssvårigheter. Dessutom kombineras data från olika verksamhetsområden för att om möjligt ta hänsyn till de samband, som föreligger mellan olika sektorer. Behov av alternativa planer finns även, vilket betyder att planeringsmodellerna måste göras mer tillgängliga så att de kan användas mer frekvent.

Avancerad teknik förutsätts i dagens planering. Nya modeller anpassade till avancerad teknik kan dessvärre bli så komplicerade att de endast förstås och kan användas av ett fåtal. Förutom konstruerandet av nya planeringsmodeller måste därför arbetet med att göra dessa modeller lätt användbara och med att samtidigt verkligen föra ut dem till planerarna på fältet bli föremål för ett stort och mödosamt arbete.

1.2 ADB

Att avancerade tekniska hjälpmedel behövs i planeringsprocessen tar sig uttryck i att ADB, automatisk databehandling, mer och mer kommer till användning. Planeringsmodellernas utveckling, som berördes i förra avsnittet, gör dessutom ADB mer eller mindre till en nödvändighet.

ADB förutsätter tillgång till dator. Investeringar i datoranläggningar är stora varför dessa anläggningar förutsätts ha hög utnyttjandegrad. Stark centralisering av anläggningarna blir följden. Detta kan innebära att planerare, vilka inte har direkt tillgång till dator, tvekar att använda planeringsmodeller avsedda för ADB. Det finns emellertid nya lösningar, som markant ökar tillgängligheten till datoranläggningar. System med terminallösningar blir

allt vanligare. Terminallösning innebär att användaren kommunicerar med datorn via en terminal över telenätet. Terminalen kan bestå av olika enheter såsom skrivmaskin, radskrivare, bildskärm och liknande. Kostnader för installation och hyra av en enkel terminal är redan i dagens läge förhållandevis blygsamma. Som exempel kan anföras att en terminalutrustning bestående av remsläsare och skrivmaskin kostar i anslutning cirka 5 000 kr och ca 300 kr för varje timme som terminalen användes. Viss minimianvändningstid för terminalen förutsätts, vanligen 10 timmar per månad.

Då terminallösningar mer och mer vinner insteg, kan man förutsätta att även planeringsenheter av kommunblocks storlek i framtiden kan skaffa sig "tillgång" till dator.

Tillgång till dator och därmed ADB för planerare på fältet samt de uppenbara fördelar, som vinnas genom användandet av ADB, framför allt på grunddata-, metod- och redovisningssidan, talar för att fler och fler planeringsmodeller kommer att utformas för ADB. Den befolkningsprognosmodell, som redovisas i denna rapport, förutsätter ADB.

1.3 Planeringsmodellens grunddata

Planeringsmodellernas allt mer komplicerade uppbyggnad ställer stora krav på grunddata. Grunddata måste vara omfattande. Grunddata måste vidare kunna erhållas från olika sektorer i och för användning i en och samma planeringsmodell. Grunddata måste också vara lätt åtkomliga.

Redan nu finns register bl.a. för befolkningsdata inrättade. Dessa register är anpassade till ADB. De skulle i högre grad än nu kunna användas som informationskälla för planeringen. Registren är emellertid oftast avsedda endast för ett ändamål, vanligen administrativa rutiner, varför informationsinnehållet är begränsat.

Ett sätt att tillfredsställa planeringsmodellernas grunddatabehov är att inrätta databanker med omfattande innehåll. Befintliga register kan inpassas i databankerna. Integrationsmöjligheter mellan olika register och databanker skall finnas så att data kan kombineras. Databankerna skall kontinuerligt ajourhållas. Omfattande inventeringar behövs i uppbyggnadsskedet men de är en engångsföreteelse.

De datamängder det blir fråga om i databankerna och de system som behövs för att behandla dessa data förutsätter att databankerna anpassas till ADB. Centraliserad databanksorganisation förutsätts även. Centraliseringen behöver inte betyda att datas tillgänglighet minskar, tvärtom, genom terminaler kan planerarna komma i direktkontakt med databankerna.

Arbete pågår för tillfället med att bygga upp databanker. Inom ett område har arbetet hunnit långt och det har samtidigt speciellt intresse för planeringsverksamheten.

1.4 Koordinatmetoden

Fastighetsregistreringen håller på att reformeras i Sverige. I samband härmed inrättas en markdatabank anpassad till ADB. Markdatabanken innehåller ur planeringssynpunkt något mycket betydelsefullt, nämligen koordinater. För varje fastighet i registret uttages ett koordinatpar för en centralt belägen punkt inom fastigheten, vilket innebär att fastigheternas läge på markytan kan refereras i ett rätvinkligt koordinatsystem. Dessutom kommer i princip alla byggnader att koordinatregistreras.

Inrättandet av markdatabanken kommer att innebära att den obalans, som rått mellan å ena sidan noggrannheten i sociala, ekonomiska och demografiska data och å andra sidan bristen på noggrannhet i dessa datas geografiska belägenhet, kommer att elimineras. Eftersom koordinaterna i markdatabanken skall kunna kombineras med andra register, finns det möjligheter att i framtiden få många företeelser med fastighetsanknytning noggrant lokaliserade. Koordinaterna är länkade till fastigheten och därmed fastighetens beteckning. Befolkning och byggnader är också redovisade på fastigheter i befintliga register, varför mycket snart "koordinatsatta" folk- och bostadsdata kommer att kunna erhållas.

Lägesbestämning av företeelser i rummet med hjälp av koordinater samt behandling av dessa företeelser med hänsyn tagen till den rumsliga aspekten brukar sammanfattas under beteckningen koordinatmetoden. Vid användande av koordinatmetoden kan redovisning av data ske på ett enkelt och objektivt sätt. Man kan skapa godtyckliga regioner och redovisningsenheter och är inte bunden till administrativa gränser, vilka i många planeringssammanhang visat sig vara ofördelaktiga.

Koordinatmetoden utgör en huvudförutsättning för den befolkningsprognosmodell, som redovisas i denna rapport.

1.5 Prognosmetoder

Grundläggande element i planeringsprocessen utgörs av de metoder, som används för prognostisering. En stor del av det fortsatta planeringsarbetet bygger på prognosresultat avseende befolkning, bostäder, trafik m.m. Med prognos avses en metod att utifrån vissa antaganden och förutsättningar ange en sannolik utveckling.

Användandet av ADB vid prognostisering medför att antaganden och förutsättningar måste kvantifieras, dvs. uttryckas i mätbara storheter. Antagandena och förutsättningarna kan innefatta beslut, som påverkar utvecklingen, och de uttrycks i form av parametrar. Ändras parametrarna erhålls olika prognosresultat vid genomförande av flera prognoser. De olika resultaten återspeglar beslutens verkningar. Resultaten kan utvärderas med hänsyn till vad som är önskvärt, samtidigt som växelverkan mellan resultat och beslut kan analyseras. Man kan åskådliggöra detta schematiskt, se FIG. 1.

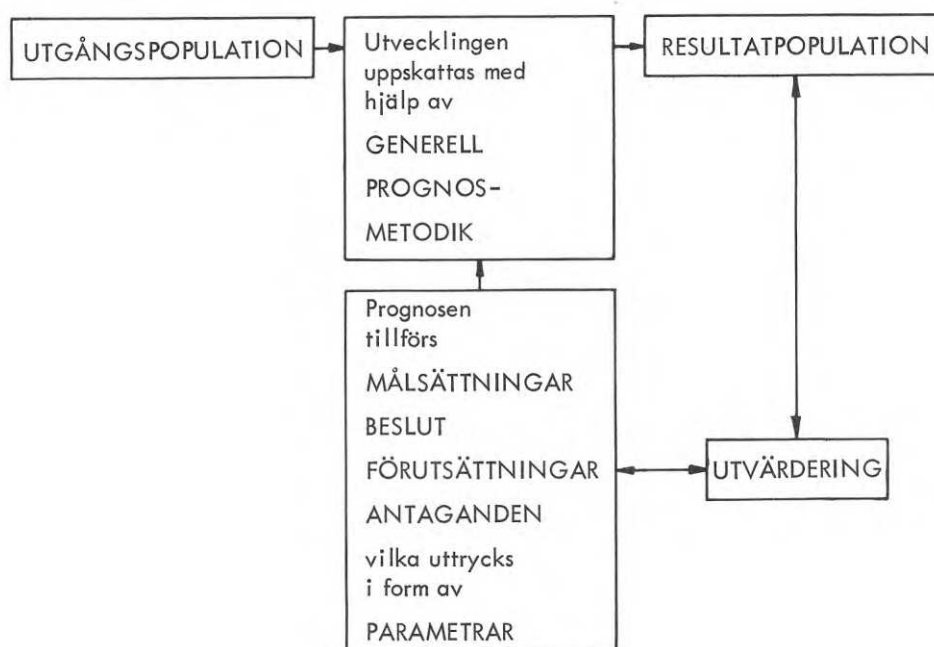


FIG. 1. *Principiell prognosmetodik.*
Basic methods of prediction.

En prognosmetod enligt ovanstående kan förutom att den ger resultat, som kan användas i planeringen, även användas för att utvärdera beslut och dess konsekvenser.

1.6 Simulering

På grund av prognosmetodernas strategiska läge i planeringsprocessen är det av vikt att metoderna tillgodogör sig de fördelar, som användandet av ADB erbjuder. Nya metoder kan prövas. En metod, som tidigare varit oanvändbar i större sammanhang på grund av att den är mycket arbetskrävande, men som är teoretiskt väl utprovad, är simulering.

Simulering är väl lämpad för ADB. Det är en objektiv metod och den arbetar utifrån klara definitioner. Det grundläggande i simulerings-tekniken är att man enligt vissa regler låter slumpen avgöra om en händelse inträffar eller inte. En prognos är ett samlande begrepp för ett flertal händelser, som skall uppskattas och som påverkar

utvecklingen. Vid användande av simulering för prognostisering analyseras hela händelsekedjan i den utveckling, som skall uppskattas. Varje enskild händelse utreds och sannolikheter för den beräknas. Sannolikheterna omformas till en slumpalsmatris. Om händelsen inträffar eller inte avgörs under prognostiseringen genom att ett slumpantal genereras och jämförs med slumpalsmatrisen. Ett slumpantal kan bestå av en eller flera siffror och är konstruerat så att varje siffra har lika stor sannolikhet att uppkomma vid generering.

Ett exempel får åskådliggöra tekniken. Antag att sannolikheten för en händelse är 0,3. Detta innebär vid upprepade försök att händelsen i genomsnitt inträffar i 3 fall på 10. Man bildar en slumpalsmatris, som får följande utseende.

<u>Händelsen inträffar för slumpalen</u>	<u>Händelsen inträffar inte för slumpalen</u>
1 2 3	4 5 6 7 8 9 10

Ett slumpantal mellan 1 och 10 genereras. Alla 10 slumpalen har lika stor sannolikhet att genereras, nämligen 0,1. I 3 fall av 10 kan slumpalet falla i matrisdelen "Händelse inträffar". Sannolikheten för detta är $3 \times 0,1 = 0,3$, dvs. den förutsatta sannolikheten för att händelsen skall inträffa. Antar det genererade slumpalet värdet 1, 2 eller 3 inträffar händelsen, i annat fall inte.

Simulering i prognosförfarandet har visat sig mycket lämpligt, när man arbetar utifrån de förutsättningar, som gäller för detta arbete, nämligen ADB och koordinatmetoden. Detta gäller generellt och befolkningsprognosmodellen kan därför ses som en tillämpning av flera. Metodiken kan användas i andra prognossammanhang, vilket innebär att ett system av prognoser kan sammanfattas i samma metodik. Fortsatt arbete kan bedrivas målmedvetet för att pröva nya användningsområden för metodiken.

2.1 Målsättning

Målsättningen för arbetet med befolkningsprognosmodellen har varit att med utgångspunkt från ADB, koordinatsatta befolkningsdata samt simulering skapa helautomatiska prognos- och redovisningsrutiner för uppskattning av framtida befolknings storlek och sammansättning.

Det manuella arbetet skall inskränka sig till ett minimum och skall endast utföras i enlighet med klart definierade operationella regler. Modellen skall vara generell och skall gälla för hela landet. Lokala variationer tillförs modellen i form av enkla parametrar. Parametrarna skall vara lätt åtkomliga och skall kunna beräknas utifrån tillgänglig statistik. Försök har även gjorts att utforma modellen generell i det avseendet att den skall kunna inpassas i ett större system av prognoser, vilka samfällt skall kunna ge en större information om framtida utveckling.

Målsättningen har dessutom varit att utforma befolkningsprognosmodellen så, att den är lätt användbar och så, att den är ekonomiskt konkurrenskraftig i förhållande till de manuella prognosmetoder som nu används.

2.2 Data i modellen

Grunddata, dvs. de data som behandlas i modellen, skall utgöras av koordinatsatta befolkningsdata. Dessa data erhålls genom att koordinatpar, som anger individernas lägen, tillförs relevanta individdata. Grunddata enligt denna förutsättning kan för tillfället endast erhållas för ett fåtal områden. Författarna har under uppbyggnaden och testningen av modellen i praktiken varit hänvisade till endast ett område, Örebro stad, för vilket erforderliga grunddata kunnat erhållas till rimliga kostnader.

Örebro stad har sedan 1960 ett fungerande koordinatregister. Koordinatregistret innehåller uppgifter om lägena hos stadens byggnadsentréer, vilka kan antas representera lägen där befolkningen bor. Lägena är angivna med koordinatpar (X,Y) i ett rätvinkligt koordinatsystem. Noggrannheten i lägesangivelsen är ca 5 meter. Koordinatsystemet är rikets system (2,5^CW), dvs. samma system som används för den topografiska och ekonomiska kartan. I koordinatregistret finns sedan 1965 även uppgifter om gällande statistikområdeskoder för byggnadsentréerna. Möjligheten att använda dessa koder parallellt med koordinaterna för lägesangivning har tillvaratagits genom att i grunddata även inkludera dessa koder.

Data i koordinatregistret kan integreras med befolkningsdata. Häri- genom har både folkräkningen 1960 och 1965 kunnat kompletteras med noggranna lägesangivelser. Samtliga tester som utförts av modellen har baserats på data enligt folkräkningen 1965. Beträffande övriga data, som har behövts för att beräkna parametrar för modelltester, så har även dessa hämtats från Örebro stad.

Såsom relevanta individdata har i detta arbete valts individernas kön och ålder. Dessa data representeras enklast av individernas personnummer. Grunddata, som redovisar varje individ separat, får därigenom följande principiella utseende.

Personnummer	Koordinatpar	Områdeskod
--------------	--------------	------------

2.3 Prognosmodell

2.3.1 Allmänt

Genom grunddatas uppbyggnad, där varje individ är känd dels genom sina specifika data såsom kön och födelse- tid, och dels genom sin geografiska belägenhet genom ett koordinatpar eller en områdeskod, finns möjligheter att vid prognostiseringen uppskatta varje individs utveckling under en prognosperiod och samtidigt hänföra denna ut- veckling till ett bestämt läge.

Befolkningsutvecklingen uppskattas med simuleringsteknik genom att slump- tal jämförs med sannolikheter för att olika händelser skall inträffa. De huvudsakliga händelser, som påverkar befolkningsut- vecklingen, har i modellen antagits vara utflyttning, dödsfall, födelser och inflyttning. De tre förstnämnda händelserna genereras av den befolkning som finns inom prognosregionen. Inflyttningen kvantifieras indirekt utifrån prognosregionens befolkning.

För händelserna utflyttning, dödsfall och födelser beräknas sanno- ligheter. Sannolikheterna är köns- och åldersspecifika. De är ut- tryckta som ett antal händelser i en viss referensbefolkning under en viss tid. Den tidsperiod, som sannolikheterna avser, gäller som prognosmodellens basperiod. Basperiodens längd kan väljas till 1 eller 5 år. Skall prognosen omfatta längre tidsperiod än basperioden får modellen genomgå flera gånger.

Inflyttningen, vilken inte direkt kan genereras utifrån den givna befolkningen, antas vara beroende av utflyttningen och kan ges olika alternativ.

Vissa regler gäller för modellens arbetssätt. De händelser, som på- verkar utvecklingen, antas vara oberoende av varandra. Vidare har all utflyttning tänkts koncentrerad till basperiodens början. Det- samma gäller för inflyttningen. De inflyttade utsätts för risker

avseende dödsfall och födelser, som motsvarar basperiodens hela längd. Genom detta förfaringssätt förenklas programmeringen av modellen och de fel, som uppkommer, gäller enbart nettoflyttningen. Rätteligen skulle de individer, som tillhör nettoflyttningen, endast utsättas för halv risk vad gäller händelserna dödsfall och födelser, då man får anta en jämn fördelning av flyttarna under basperioden.

Modellen bedömer och uppskattar varje individs utveckling. Speciellt när det gäller flyttningen skulle det vara önskvärt att familjen utgjorde baselement i modellen, men den statistik, som legat till grund för beräkning av sannolikheterna för utflyttning, har inte givit några uppgifter om familjestorlek, varför individen genomgående utgör baselement i modellen.

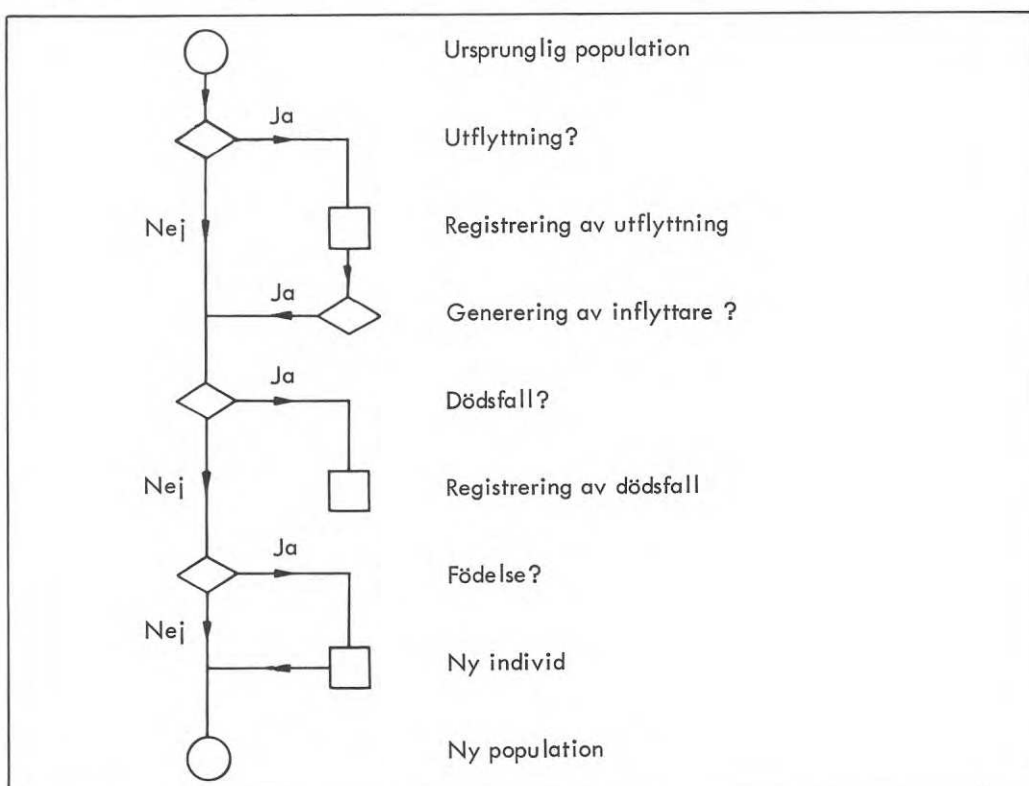


FIG. 2. Prognosmodell.

Model for use in prediction.

Prognosmodellens huvudsakliga konstruktion framgår av FIG. 2. Figuren visar det schema enligt vilket samtliga individer i den befolkning som skall prognostiseras behandlas.

2.3.2 Sannolikhetsberäkning; utflyttning

Tidigare flyttningsundersökningar har påvisat att flyttningsbenägenheten är beroende av ett flertal faktorer bl.a. kön, ålder, ortstorlek, bostadsförhållanden, yrkesutbildning. Någon direkt kvantifiering av flyttningsbenägenheten har dessa undersökningar dock inte redovisat.

I detta arbete måste flyttningsbenägenheten uttryckas i form av sannolikheter. Analys av flyttningsdata för Örebro stad avseende åren 1961 t.o.m. 1965 har utförts. I analysen har en uppdelning av de utflyttade gjorts med hänsyn till kön. Vidare har de utflyttade fördelats på åldersklasser om fem år. Man finner då att fördelningen av de utflyttade på de olika åldersklasserna är nästan konstant år från år. Dessutom uppvisar förhållandet mellan totalantalet utflyttade män respektive kvinnor små variationer. Fördelningen framgår av nedanstående tablå och är ett genomsnitt för perioden 1961-1965.

Ålder	Genomsnittsfördelning av utflyttade, bas 1000 män	
	Män	Kvinnor
00-04	111	106
05-09	74	78
10-14	50	50
15-19	69	119
20-24	177	278
25-29	147	165
30-34	107	93
35-39	80	76
40-44	68	48
45-49	40	39
50-54	27	27
55-59	17	17
60-64	10	15
65-69	11	9
70-74	6	8
75-w	6	8
Summa	1 000	1 136

Fördelningen av utflyttade enligt tablå har testats med χ^2 -test gentemot de skilda årens fördelningar. Inte i något fall har olikheter i fördelningarna kunnat statistiskt påvisas. De observerade och beräknade fördelningarna av utflyttade framgår av TAB. 1.

Förhållandet mellan utflyttade män och kvinnor har under den undersökta perioden varit sådant, att för 1 000 utflyttade män har i genomsnitt 1 136 kvinnor utflyttat. 95 gånger av 100 förväntas värdet på antalet utflyttade kvinnor per 1 000 utflyttade män ligga mellan 1 114 och 1 158.

Ovanstående bygger på utflyttningsdata för hela Örebro stad. Under ett år, 1965, har även utflyttningsdata på församlingsnivå analyserats, och det visar sig, att församlingsutflyttningen i sju fall av åtta detta år följer den genomsnittsfördelning, som gäller för hela Örebro. Församlingsflyttningen till annan kommun för år 1965 framgår av TAB. 2.

Stabiliteten i de utflyttades fördelning på kön och ålder har tagits som incitament för dess påverkan av utflyttnings sannolikheterna. Be-

stämningen av utflyttningssannolikheterna har tillgått så att antalet utflyttade i varje åldersklass har uttryckts i relation till hela befolkningen i prognosregionen i samma åldersklass. Utflyttningssannolikheter har beräknats som ett genomsnitt för perioden 1961-1965. Sannolikheterna framgår av nedanstående tablå.

Ålder	Utflyttningssannolikheter avseende fem år	
	Män	Kvinnor
00-04	0,355	0,330
05-09	0,250	0,265
10-14	0,145	0,150
15-19	0,180	0,290
20-24	0,510	0,730
25-29	0,540	0,560
30-34	0,400	0,315
35-39	0,245	0,215
40-44	0,185	0,125
45-49	0,110	0,100
50-54	0,080	0,075
55-59	0,060	0,050
60-64	0,035	0,050
65-69	0,060	0,035
70-74	0,040	0,040
75-w	0,035	0,030

De genomsnittliga utflyttningssannolikheterna har använts för att beräkna teoretiska antalet utflyttade i varje åldersklass för vart och ett av de fem flyttningssåren, som undersökts. Chi²-test har utförts för att se om de teoretiska värdena överensstämmer med de observerade. Både för män och kvinnor beskriver de teoretiska sannolikheterna de enskilda årens utflyttningar väl utom för året 1961. De höga värdena på chi²-variabeln för detta år kan främst tillskrivas olikheter mellan teoretiska och observerade värden i åldersklasserna 20-24 och 25-29. Trots avvikelserna har de beräknade teoretiska utflyttningssannolikheterna ansetts vara tillräckligt bra för att användas i modellen. Observerade och beräknade flyttningssdata återfinns i TAB. 3. Beräknade flyttningssdata har erhållits genom multiplikation mellan antalet individer under ett år i en viss åldersklass och motsvarande åldersklass utflyttningssannolikhet.

Såsom utflyttningssannolikheterna i detta arbete beräknas kan de sägas återspegla den tid, den region och den befolkning de avser.

TAB. 1. Obserververad och beräknad fördelning av utflyttade under åren 1961 till 1965 för Örebro stad.

• Män

Ålder	1961		1962		1963		1964		1965	
	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad
00-04	203	206	170	178	144	154	185	165	182	182
05-09	124	137	125	119	85	103	128	110	131	121
10-14	106	94	85	80	71	69	71	74	67	82
15-19	119	128	123	111	108	96	92	103	113	113
20-24	292	328	286	284	273	246	246	264	318	290
25-29	283	272	216	236	210	204	220	219	241	241
30-34	221	198	177	172	126	149	156	159	171	176
35-39	140	148	133	128	97	111	137	119	127	131
40-44	125	126	107	109	103	94	97	101	108	112
45-49	88	74	74	64	43	56	50	60	67	66
50-54	52	50	36	43	48	37	40	40	40	44
55-59	32	31	21	27	31	24	24	25	26	28
60-64	14	19	19	16	12	14	14	15	17	16
65-69	24	20	16	18	19	15	14	16	20	18
70-74	14	11	9	10	8	8	9	9	8	10
75-w	15	11	8	10	10	8	6	9	5	10
Summa	1 852		1 605		1 388		1 489		1 641	
χ^2	18		10		26		14		10	

• Kvinnor

Ålder	1961		1962		1963		1964		1965	
	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad
00-04	202	194	151	168	134	146	163	162	189	174
05-09	146	144	130	125	113	108	135	120	99	129
10-14	90	92	80	79	69	69	78	77	78	82
15-19	199	219	209	189	178	164	173	183	188	196
20-24	474	510	400	442	394	384	429	426	519	458
25-29	339	302	252	262	221	227	241	252	265	271
30-34	170	171	149	148	115	128	170	143	141	153
35-39	143	140	147	121	93	105	106	117	115	125
40-44	104	87	81	76	64	66	66	73	72	79
45-49	66	71	58	61	52	53	66	59	64	64
50-54	44	50	49	43	46	38	40	42	40	45
55-59	36	31	28	27	27	24	18	26	26	28
60-64	32	27	24	24	25	20	20	23	22	24
65-69	11	17	20	14	13	13	13	14	19	15
70-74	13	15	9	13	12	11	11	12	21	13
75-w	14	15	17	13	10	11	9	12	10	13
Summa	2 083		1 804		1 566		1 738		1 868	
χ^2	18		20		8		14		27	

Kritiska värden för χ^2 : $\chi^2_{0,95} \geq 25,0$ $\chi^2_{0,99} \geq 30,6$

TAB. 2. Observerad och beräknad fördelning av utflyttade under 1965 för Örebro stads församlingar.

• Män

Ålder	Församling 01 Nikolai		Församling 02 Olaus Petri		Församling 03 Långbro		Församling 04 Almby	
	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad
00-04	53	54	48	56	65	54	23	20
05-09	29	36	39	37	43	36	19	14
10-14	32	24	13	25	22	24	11	9
15-19	33	33	35	35	37	33	6	13
20-24	109	85	89	89	78	85	44	32
25-29	55	71	97	74	62	71	25	27
30-34	46	52	50	54	56	52	14	20
35-39	37	39	40	40	42	39	8	15
40-44	28	33	32	34	35	33	14	12
45-49	17	19	27	20	16	19	7	7
50-54	14	13	14	14	10	13	2	5
55-59	15	8	6	9	3	8	2	3
60-64	4	5	4	5	8	5	1	2
65-69	5	5	7	6	5	6	4	2
70-74	3	3	3	3	0	3	2	1
75-w	2	3	1	3	1	3	1	1
Summa	482		505		483		183	
χ^2	19		18		11		14	

• Kvinnor

Ålder	Församling 01 Nikolai		Församling 02 Olaus Petri		Församling 03 Långbro		Församling 04 Almby	
	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad
00-04	50	50	54	56	69	51	16	16
05-09	28	37	25	42	32	38	14	12
10-14	21	24	18	27	26	24	13	8
15-19	59	56	55	64	60	58	14	18
20-24	155	132	178	149	141	135	51	43
25-29	62	78	104	88	80	80	19	25
30-34	43	44	41	50	43	45	13	14
35-39	31	36	30	41	43	37	10	12
40-44	11	23	32	25	19	23	10	7
45-49	22	18	22	21	18	19	2	6
50-54	22	13	10	15	7	13	3	4
55-59	9	8	11	9	3	8	2	3
60-64	7	7	9	8	2	7	3	2
65-69	8	4	6	5	4	4	1	1
70-74	6	4	8	4	3	4	2	1
75-w	4	4	4	4	1	4	1	1
Summa	538		607		551		174	
χ^2	26		30		20		8	

Kritiska värden för χ^2 : $\chi^2_{0,95} \geq 21,0$ $\chi^2_{0,99} \geq 26,2$

TAB. 3. Observererat antal utflyttade och beräknat antal utflyttade under åren 1961 till 1965 för Örebro stad.

• Män

Ålder	1961		1962		1963		1964		1965	
	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat
00-04	203	166	170	171	144	168	185	174	182	196
05-09	124	118	125	117	85	116	128	118	131	125
10-14	106	87	83	85	71	80	71	76	67	74
15-19	119	105	123	113	108	117	92	118	113	116
20-24	292	219	286	238	273	256	246	278	318	342
25-29	283	200	216	208	210	212	220	230	241	273
30-34	221	176	177	172	126	170	156	165	171	165
35-39	140	140	133	134	97	126	137	123	127	110
40-44	125	106	107	111	103	113	97	115	108	108
45-49	88	60	74	61	43	60	50	61	67	64
50-54	52	41	36	42	48	43	40	43	40	43
55-59	32	26	21	26	31	27	24	28	26	29
60-64	14	14	19	14	12	14	14	14	17	14
65-69	24	18	16	19	19	20	14	20	20	21
70-74	14	9	9	9	8	9	9	10	8	10
75-w	15	8	8	9	10	9	6	10	5	10
Summa	1 852	1 493	1 605	1 527	1 388	1 540	1 489	1 583	1 641	1 700
χ^2	117		19		40		22		15	

• Kvinnor

Ålder	1961		1962		1963		1964		1965	
	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat	Observererat	Beräknat
00-04	202	152	151	154	134	151	163	157	189	186
05-09	146	125	130	126	113	128	135	123	99	127
10-14	90	86	80	83	69	79	78	76	78	74
15-19	199	177	209	190	178	197	173	200	188	197
20-24	474	348	400	377	394	406	429	450	519	544
25-29	339	241	252	241	221	240	241	252	265	297
30-34	170	159	149	153	115	147	170	144	141	140
35-39	143	131	147	127	93	123	106	120	115	109
40-44	104	75	81	79	64	79	66	80	72	77
45-49	66	60	58	59	52	59	66	58	64	60
50-54	44	43	49	44	46	44	40	45	40	44
55-59	36	26	28	26	27	27	18	27	26	28
60-64	32	23	24	24	25	25	20	25	22	25
65-69	11	16	20	15	13	15	13	16	19	15
70-74	13	12	9	12	12	13	11	13	21	14
75-w	14	11	17	11	10	12	9	13	10	13
Summa	2 083	1 685	1 804	1 721	1 566	1 745	1 738	1 799	1 868	1 950
χ^2	132		14		27		23		18	

Kritiska värden för χ^2 : $\chi^2_{0,95} \geq 25,0$ $\chi^2_{0,99} \geq 30,6$

2.3.3 Sannolikhetsberäkning; dödsfall

Vid bestämning av sannolikheter för dödsfall differentieras befolkningen på kön och i femårsklasser. Antalet dödsfall i en åldersklass ställs i relation till antalet individer i åldersklassen. Dessa ålders- och könsspecifika relativa dödstal redovisas kontinuerligt av Statistiska centralbyrån i SM serie Be.

Dödstalen varierar mycket litet över landet. De är också förhållandevis stabila över tiden. En framtida minskad dödlighet påverkar emellertid dödstalen, och dessa måste då korrigeras. Statistiska centralbyrån redovisar även dessa korrigeringar.

Dödstalen hänför sig direkt till händelsen dödsfall. Man kan i stället även arbeta med överlevelsetal, vilka då anger hur många i en åldersklass, som överlever en viss tidsperiod. I modellen användes överlevelsetalen, som omformas till sannolikheter. Sambandet mellan överlevelsesannolikheten och dödssannolikheten är sådant att summan av dessa är lika med ett. I nedanstående tablå redovisas de överlevelsesannolikheter, som används i modellen. Sannolikheterna är hämtade från SM B 1965:20.

Ålder	Överlevelsesannolikheter avseende fem år	
	Män	Kvinnor
00-04	0,9930	0,9961
05-09	0,9977	0,9987
10-14	0,9973	0,9988
15-19	0,9951	0,9982
20-24	0,9950	0,9978
25-29	0,9942	0,9971
30-34	0,9931	0,9961
35-39	0,9910	0,9934
40-44	0,9864	0,9898
45-49	0,9780	0,9839
50-54	0,9622	0,9754
55-59	0,9350	0,9604
60-64	0,8945	0,9331
65-69	0,8330	0,8768
70-74	0,7400	0,7887
75-79	0,6050	0,6450
80-84	0,4400	0,4800
85-w	0,3100	0,3600

Dödsfallen anses vara jämnt fördelade över hela prognosperioden.

2.3.4 Sannolikhetsberäkning; födelser

Såsom sannolikheter för att kvinnor föder barn kan användas de av Statistiska centralbyrån kontinuerligt redovisade fruktsamhetstalen. Dessa åldersdifferentierade fruktsamhetstal anger i genomsnitt hur många barn, som föds av 1 000 kvinnor i åldersklasserna från 15 till 49 år under ett år. Fruktsamhetstalen omräknas lätt till sannolikheter avseende fem år.

Under arbete med prognosmodellen har jämförelser gjorts mellan fruktsamhetstal enligt SCB, SM B 1965:20, och fruktsamhetstal, som användes av planerare i Örebro län. De olika fruktsamhetstalen omformade till sannolikheter framgår av nedanstående tablå.

Ålder	Födelsesannolikheter avseende fem år	
	Enligt SCB	Enligt Örebro
15-19	0,225	0,200
20-24	0,825	0,650
25-29	0,800	0,650
30-34	0,400	0,375
35-39	0,200	0,150
40-44	0,050	0,050
45-49	0,005	0,005

Vid kontakt med myndigheter från Örebro i samband med antaganden för tillämpningar, som redovisas i del tre, uttalades önskemål för användandet av de lägre sannolikheterna. Generellt skall dock SCBs fruktsamhetstal användas, då dessa kontinuerligt redovisas även med uppskattningar av den framtida fruktsamheten.

Om händelsen "föder barn" inträffar vid simuleringen erhåller barnet moderns koordinater. Därefter bestäms barnets kön. Detta sker också med hjälp av simulering. Förhållandet mellan antalet födda pojkar respektive flickor är nästan konstant, varför sannolikheter för köns-tillhörighet kan anges. Dessa sannolikheter är:

Sannolikheten att nyfödd är pojke 0,515
Sannolikheten att nyfödd är flicka 0,485

När barnets kön bestämts, kontrolleras med hjälp av simulering om barnet överlever den innevarande prognosperioden. Denna överlevelse-sannolikhet bygger på spädbarnsdödligheten, och är olik den sannolikhet som gäller för den yngsta åldersklassen. Sannolikheterna är:

Sannolikheten att barnet överlever innevarande prognosperiod om fem år.

Pojke	Flicka
0,9860	0,9900

Överlever barnet, bestäms genom simulering vilket år under prognosperioden, som är barnets födelseår. Alla fem åren har lika stor sannolikhet, dvs. födelserna antas jämnt fördelade.

Födelsetid och könstillhörighet omformas till personnummer.

TAB. 4. Observerad och beräknad fördelning av inflyttade under åren 1961 till 1965 för Örebro stad.

• Män

Ålder	1961		1962		1963		1964		1965	
	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad
00-04	205	211	153	166	190	176	218	209	224	224
05-09	145	156	110	123	125	130	169	155	186	166
10-14	127	121	95	95	95	101	120	120	124	128
15-19	188	176	135	139	140	146	177	174	180	187
20-24	377	403	330	317	320	335	373	399	483	431
25-29	309	333	273	262	283	276	330	329	362	353
30-34	238	203	155	160	158	168	212	201	187	215
35-39	171	161	131	127	134	134	153	159	160	170
40-44	136	145	121	114	119	121	161	144	139	154
45-49	98	97	73	76	90	81	84	96	104	103
50-54	68	68	54	54	66	57	69	68	63	72
55-59	37	37	36	29	29	31	35	37	34	40
60-64	31	31	18	24	22	25	34	31	33	33
65-69	27	26	19	21	33	22	23	26	25	28
70-74	17	15	19	12	12	13	15	15	13	16
75-w	28	12	12	13	15	15	7	17	18	19
Summa	2 202		1 734		1 831		2 180		2 335	
χ^2	20		12		12		14		18	

• Kvinnor

Ålder	1961		1962		1963		1964		1965	
	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad	Obser- verad	Beräk- nad
00-04	185	198	155	170	165	170	211	205	243	220
05-09	142	145	131	124	102	124	147	149	182	161
10-14	108	105	91	90	81	90	105	108	120	117
15-19	369	364	324	312	330	313	356	376	393	404
20-24	487	516	433	441	445	443	535	532	602	573
25-29	278	285	240	244	251	245	311	294	309	316
30-34	181	173	153	148	138	148	185	178	181	192
35-39	144	124	103	106	110	106	140	128	156	137
40-44	105	107	92	92	99	92	118	111	113	119
45-49	92	84	77	72	82	72	83	87	78	93
50-54	64	65	64	56	59	56	62	67	69	73
55-59	46	47	35	40	50	40	43	48	52	52
60-64	42	40	38	34	38	34	42	41	36	44
65-69	31	28	29	24	27	24	28	29	18	31
70-74	33	23	23	20	9	20	27	24	19	26
75-w	28	19	10	16	19	16	16	19	21	21
Summa	2 335		1 998		2 005		2 409		2 592	
χ^2	16		9		20		6		22	

Kritiska värden för χ^2 : $\chi^2_{0,95} \geq 25,0$ $\chi^2_{0,99} \geq 30,6$

2.3.5 Inflyttning

Inflyttning antas i modellen utgöra en funktion av utflyttningen, vilket innebär att den bestäms med speciella regler.

Inflyttningen till Örebro stad visar under åren 1961 t.o.m. 1965 samma stabilitet som utflyttningen. Fördelningen mellan de olika åldersklasserna uppdelade på kön har analyserats på samma sätt som för utflyttningen. Se TAB. 4. En genomsnittlig fördelning har beräknats och de enskilda årens fördelningar har jämförts med denna. Likheter har testats med χ^2 -test och olikheter har inte statistiskt kunnat påvisas.

Fördelningen framgår av TAB. 5. I tabellen har även de inflyttades fördelning på ålder och kön vid ett totalantal inflyttare om 10 000 medtagits.

Förhållandet mellan inflyttade män och kvinnor har under femårsperioden varit sådant, att för 1 000 inflyttade män har i genomsnitt 1 105 kvinnor inflyttat. 95 gånger av 100 förväntas värdet av antalet inflyttade kvinnor per 1 000 inflyttade män ligga mellan 1 065 och 1 145.

Nedanstående tabell används i modellen för att bestämma de inflyttades kön och ålder. Tillvägagångssättet vid köns- och åldersbestämningen är sådant att den fördelning, som avser 10 000 inflyttare, kumuleras. Kumuleringen sker i datamaskinen och innebär att klassen män 00-04 år erhåller värdet 0000-0455, klassen män 05-09 år erhåller

TAB. 5. Genomsnittsfördelning av 1 000 respektive 10 000 inflyttare.

Ålder	Genomsnittsfördelning av inflyttade, bas 1 000 män		Genomsnittsfördelning av 10 000 inflyttade	
	Män	Kvinnor	Män	Kvinnor
00-04	96	94	456	446
05-09	71	68	337	323
10-14	55	50	261	238
15-19	80	172	380	817
20-24	183	244	870	1 160
25-29	151	135	717	641
30-34	92	82	437	389
35-39	73	64	347	304
40-44	66	51	314	242
45-49	44	40	209	190
50-54	31	31	147	147
55-59	17	22	81	105
60-64	14	19	67	90
65-69	12	13	57	62
70-74	7	11	33	52
75-79	5	6	24	29
80-w	3	3	14	14
Summa 1 000		1 105	4 751	5 249

ler värdet 0456-0792 osv. till klassen kvinnor 80-w år, som erhåller värdet 9986-9999. När en inflyttares kön och ålder skall bestämmas, genereras ett slumpstal om fyra siffror. Den klass, inom vilken slumpstalet faller, ger kön och ålder. Inom varje femårsklass fördelas vidare de inflyttade jämnt på de enskilda åren.

Totalantalet inflyttare bestäms med utgångspunkt från totalantalet genererade utflyttare. I FIG. 3. kan man se hur inflyttningen respektive utflyttningen följs åt.

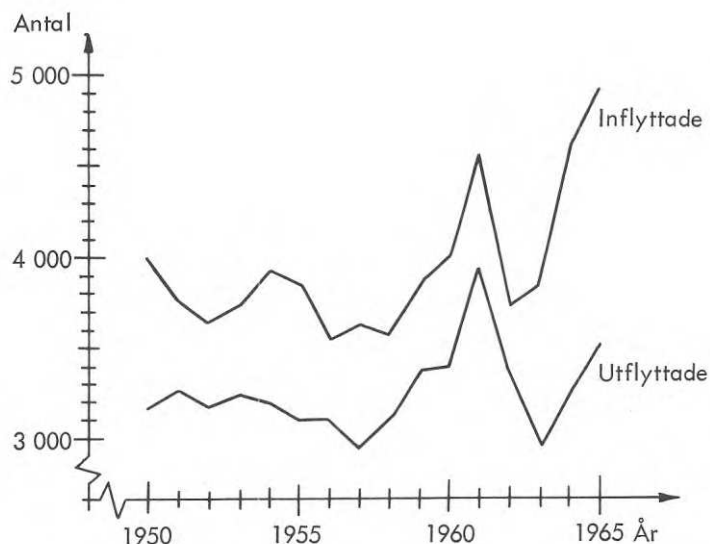


FIG. 3. Inflyttade till och utflyttade från Örebro under perioden 1950-1965.

Persons who moved into or away from Örebro during the period 1950-1965.

Under den femtonårsperiod, som diagrammet avser (1950-1965), har förhållandet mellan in- och utflyttade undersökts. Glidande femårsmedeltal har använts vid beräkning av kvoten inflyttade/utflyttade och kvoterna framgår av nedanstående tablå.

Period	Förhållande mellan in- och utflyttade
1950-54	1,18
1951-55	1,18
1952-56	1,18
1953-57	1,19
1954-58	1,20
1955-59	1,18
1956-60	1,17
1957-61	1,17
1958-62	1,14
1959-63	1,17
1960-64	1,22
1961-65	1,26

Det relativa sambandet mellan in- och utflyttning användes för att kvantifiera antalet inflyttare med utgångspunkt från det genererade antalet utflyttare.

De inflyttade erhåller koordinater enligt följande. När en utflyttning sker blir ett koordinatpar "ledigt". I modellen antas att detta koordinatpar upptages av en inflyttare enligt vissa regler. Ett mått införes, utglesningsfaktor, och detta anger, hur stor sannolikheten är för att utflyttaren skall ersättas med en inflyttare. Ersättningen bestäms med hjälp av simulering.

Utglesningsfaktorn kan indirekt även sägas vara ett mått på den fortlöpande utrymmesökningen, som tillkommer befolkningen inom den region den avser.

Beräkningen av utglesningsfaktorns värde har för tillämpningarna i detta arbete tillgått så att för varje församling i Örebro stad har antalet inflyttare respektive utflyttare noterats under ett år (1965). Flyttningarna avser både annan kommun och annan församling. För varje församling utan omfattande nybyggnadsverksamhet (Långbro församling där intensiv inflyttning i nya bostadsområden rådde under det undersökta året har inte medtagits) har kvoten mellan antalet erhållna respektive avgivna flyttade beräknats. Med folkmängden inom varje församling som vikt har en vägd kvot beräknats. De värden, som är aktuella för Örebro stad, framgår av nedanstående tablå.

Församling	Flyttade Er- hållna	Av- gångna	Utgles- nings- faktor	Relativ folk- mängd	Vägd ut- glesnings- faktor
01 Nikolai	1985	2752	0,75	0,44	0,33
02 O. Petri	2255	2488	0,89	0,41	0,37
04 Almby	796	897	0,89	0,15	0,13
Summa				1,00	0,83

Alla inflyttare blir inte lägesbestämda. De som inte erhållit koordinater inom prognosområdet redovisas på en fiktiv koordinat och kallas regionens nettotillskott. Nettotillskottet kan sägas utgöra ett mått på prognosregionens gravitationsvinst, eller med andra ord det antal inflyttare som regionen drar till sig utan att ha möjlighet att ta hand om. Nettotillskottet är en uppskattning av det antal individer som genererar ett bostadsbyggnadsbehov.

Arbetsgången i modellen vad gäller inflyttningen kan sammanfattas enligt följande. Vid varje utflyttning undersöks med hänsyn till utglesningsfaktorn om den utflyttade ersätts med en inflyttad. Ersätts utflyttaren får inflyttaren utflyttarens koordinater. Inflyttarens ålder och kön bestäms med hjälp av simulering enligt genomsnittsfördelningen. Inom varje åldersklass antas jämn fördelning på de enskilda åren. Ålder och kön omformas till personnummer. När hela utgångspopulationen är undersökt och när samtliga utflyttare är kända bestäms totala antalet inflyttare med hjälp av kvoten inflytt-

tade/utflyttade. De inflyttare, som redan erhållit koordinat, fråndras totalantalet och resterande inflyttare, nettotillskottet, erhåller personnummer med hjälp av simulering enligt den kumulativa genomsnittsfördelningen.

2.3.6 Sammanställning

De fyra händelserna, utflyttning, dödsfall, födelser och inflyttning, som beskrivits i tidigare avsnitt, samordnas i modellen till en enhet, genereringsdelen. Hur genereringsdelen ser ut i sin helhet framgår av FIG. 4.

Genereringsdelen utgör det avsnitt i modellen där själva prognostiseringen sker. I modellen ingår också en redovisningsdel, som beskrivs i följande avsnitt.

2.4 Prognosmodellens ADB-tekniska uppbyggnad

Ur ADB-teknisk synpunkt har prognosmodellens datamaskinprogram, som är skrivet i COBOL, uppdelats på en genereringsdel, där själva prognostiseringen med simulering av de olika händelserna utförs, och på en redovisningsdel, där resultaten kan redovisas i tabell- eller kartform. Rimlighetskontroller och sorteringsrutiner ingår också i programmet. De olika delarna kan köras var för sig, vilket innebär att redovisningsdelen kan användas för deskriptiva ändamål. Programmetts principiella uppbyggnad framgår av schema, FIG. 5.

Nedan följer en genomgång av de olika rutinerna i programmet. Siffrorna hänför sig till schema, FIG. 5.

1. Grunddata: Befolkningsregister bestående av personnummer, koordinatpar och områdeskod för varje individ. I samband med inläsning av grunddata i datamaskinen skrivs på radskrivare de första 200 posterna ut i klartext.
2. Parametrar, tider: Den tidpunkt, som grunddata avser läses in i formen dag, månad, år och kallas registertidpunkt. Prognosperiodens längd i hela år samt resultattidpunkt inläses även.
3. Parametrar, prognosregion: Den region, som prognosen avser, avgränsas med hjälp av koordinater i X-led och Y-led. Koordinaterna inläses i datamaskinen. Avgränsningen ges formen "från och med Xi till Xj". Individer på koordinat Xj tas inte med.
4. Parametrar, demografiska data: Sannolikheter för utflyttning, överlevnad och födelser, genomsnittsfördelningen av 10 000 inflyttare, könsproportionen och överlevelsesannolikheten för nyfödda, utglesningsfaktorn och kvoten inflyttade/utflyttade läses in.

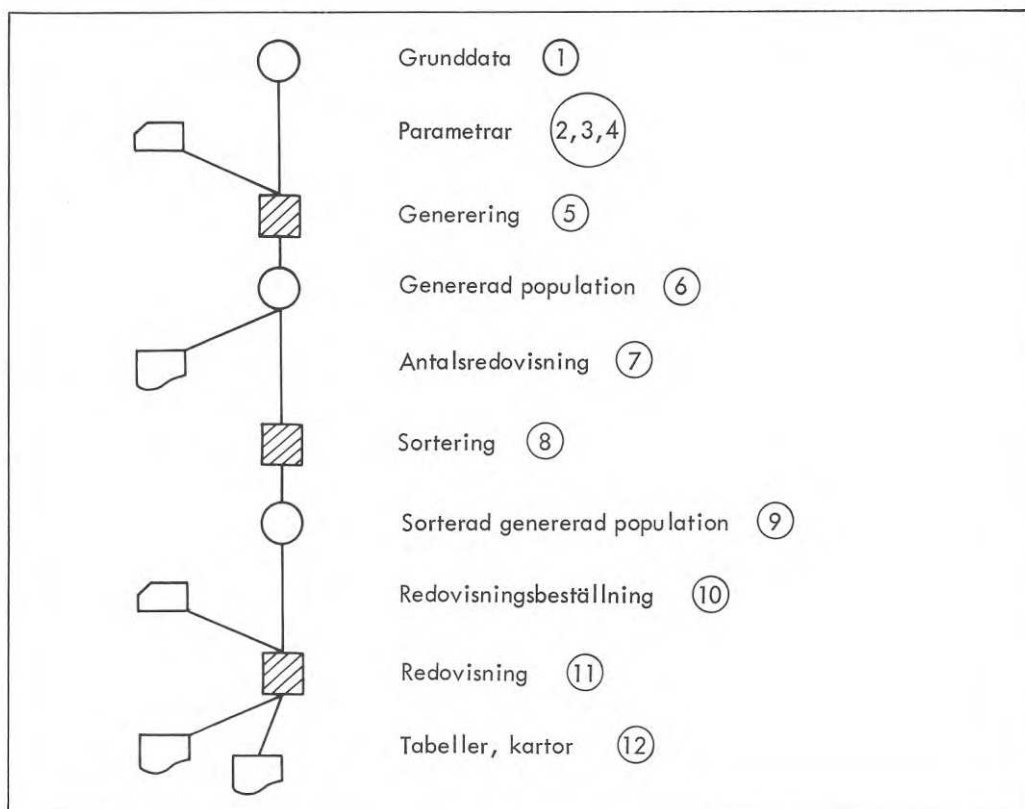


FIG. 5. Programmets principiella uppbyggnad.
Basic structure of the program.

5. Generering: Varje individ i den ursprungliga populationen genomgår schemat enligt FIG. 4. Slumptal för simulering erhålles genom en standardrutin kallad RANDU, vilken är avpassad för IBM-systemet 360. Teoretiskt repeteras slumptalen efter 2^{29} (storleksordningen 750 miljoner) slumptalsgenereringar. Startslumptal ges i parameterkorten.

Med hänsyn till de händelser, som befolkningen utsättes för under prognostiseringen, indelas den i kategorier. Kategorierna är:

<u>Kategorinamn</u>	<u>Avser</u>
Ursprunglig population:	Population vid registertidpunkten.
Utflyttade:	Utflyttade under prognosperioden.
Döda:	Avlidna under prognostiden.
Avgår:	Utflyttade och döda tillsammans.
Födda:	Födda av den ursprungliga populationen under prognosperioden.
Inflyttade:	Inflyttade under prognosperioden som lever vid resultattidpunkten inkluderande de barn som fötts av inflyttade.
Födda av inflyttade:	Redovisas endast internt. Redovisas i slutresultatet under kategorien inflyttade.
Inflyttade som dött:	Redovisas endast internt.
Tillkommer:	Födda och inflyttade tillsammans.
Ny population:	Population vid resultattidpunkten.

6. Genererad population: Denna population innehåller samtliga individer från den ursprungliga populationen och alla nytillkomna individer. Samtliga individer har kategorimärkts.
7. Antalsredovisning: Totalantalet av samtliga kategorier redovisas.
8. Sortering: Sortering med avseende på redovisning. Sortering sker på variablerna koordinater, kategori, kön och ålder.
9. Sorterad genererad population.
10. Redovisningsbeställning: På en blankett anges vilka redovisningar, som önskas. Samtidigt kan 100 redovisningar beställas. Blankettens text stansas på hålkort och inläses i datamaskinen. Blanketthuvudet kan ha följande utformning.

Redovisning		Antal xy-pos.	Avgränsning				Kategori	Vid karta				Anteckningar text (områdesnamn etc.)
nr	typ		x-led		y-led			kön	ålder		antal	
			fr.o.m.	till	fr.o.m.	till		fr.o.m.	t.o.m.	kol/årk		
1	1	1	6	6	6	6	1	1	2	2	2	20

11. Redovisning: Utlistning av begärd redovisning.
12. Tabeller och kartor: Redovisning av resultatet kan ske i tabell- eller kartform. Det material, som erhålles direkt ur radskrivaren, skall täcka det behov, som planerare har av befolkningsdata. Geografiskt kan data redovisas antingen på ar-rutor, ha-rutor eller kvadratkilometer-rutor. Detta gäller både tabeller och kartor. Kartorna erhålles då i skala 1:800 (Ar-redovisning), i skala 1:8 000 (Ha-redovisning) eller i skala 1:40 000 (Kvkm-redovisning). Kartorna skall också kunna samkopieras med andra kartor. Data kan också redovisas på definierat område i tabellform.

Vid tabellredovisning kan tabeller för de olika kategorierna erhållas. Data ges då automatiskt uppdelade på kön och på fem-årsklasser.

Vid kartredovisning kan de olika kategorierna erhållas. Uppdelning på kön och speciella åldersklasser (även ettårsklasser) måste beställas särskilt. Vid kartredovisning ges ingen uppgift om nettotillskottet.

2.5 Tillämpning av prognosmodellen

Som tidigare nämnts är modellen generell och den kan användas för valfri region. Regionen bör uppskattningsvis innehålla 3 000-4 000 individer med hänsyn till att medelfelet, som alstras av sannolikheterna och slumptalen, inte skall bli för stort. En mer exakt siffrå på storleksbegränsningen är för tillfället svår att ange. Den undre gränsen för antalet individer kan emellertid bestämmas med hänsyn till olika medelfel. Förutsättningen härför är att en mängd prognoser kan utföras.

Vid tillämpning av prognosmodellen skall sannolikheterna för de händelser, som påverkar befolkningsutvecklingen, och övriga parametrar beräknas med utgångspunkt från den statistik, som avser regionen. Detta är mycket viktigt framför allt när det gäller flyttningsdata. Dessa återspeglar nämligen i hög grad den region de avser.

Prognosregionen bör väljas så att den är någorlunda homogen. Inget hindrar emellertid att man, om en region innehåller olikartade områden, gör en prognos med olika antaganden och olika sannolikhetsuppsättningar för vardera området. Resultaten kan lätt sammanställas och redovisas enhetligt.

Till dags dato är endast ett fåtal regioner koordinatsatta. Däremot existerar inom flera tätorter relativt detaljerad områdesindelning för dessas statistikproduktion. Prognosmodellens genereringsdel kan här användas, om befolkningen finns individuellt redovisad. Så är exempelvis fallet med data i den av Statistiska centralbyrån utarbetade statistikrutinen DEMOPAK. Minsta område utgörs i DEMOPAK vanligtvis av kvarter. Vid användning av data enligt DEMOPAK för prognosmodellen försvinner emellertid möjligheten att utföra kartredovisning.

Arbete pågår för tillfället med att utveckla prognosmodellens datamaskinprogram, så att valfri områdesindelning är möjlig. En prognosregion skall antingen kunna utgöras av DEMOPAK-område/-områden, så att samordning med tidigare statistik blir möjlig, eller av ett godtyckligt område definierat av en polygon.

Slutligen beträffande tillämpning av prognosmodellens resultat, så kan dessa direkt användas såsom ingångsdata i redan befintliga datamaskinprogram. Ett flertal väl utprovade program, som avser bland annat trafikkartor, potentialkartor och isaritmkartor, existerar redan.

2.6 Vidareutveckling

Som tidigare nämnts pågår arbete med att utveckla framför allt prognosmodellens möjligheter att arbeta med generella geografiska indelningar.

Vidareutveckling av modellen bör även göras på andra områden. För djupade studier vad gäller in- och utflyttning är nödvändiga. Tillförandet av data, som avser civilstånd och yrkesverksamhet, bör prövas. Stöttestenen i sammanhanget är att den statistik, som erbjuds såsom empiriskt underlag för modellskapandet, ännu så länge är alltför bristfällig.

I avsnitt 1.6 nämndes att befolkningsprognosmodellen endast är ett specialfall av en generell prognosteknik. På ytterligare ett område har prognostekniken prövats, nämligen vid uppskattning av bostadsbeståndets utveckling. Teorin, som testats manuellt på empiriskt material, bygger på att varje lägenhets i ett bostadsbestånd utveckling simuleras. Den händelse, som simuleringen avser, är lägenhetsavgången. Åldersspecifika avgångssannolikheter för lägenheter har beräknats på grundval av den totala lägenhetsavgången i 22 större centralorter. Ett klart samband mellan lägenhetens ålder och dess avgångssannolikhet har framkommit.

Likartade dataprocedurer som i befolkningsprognosmodellen kan användas för uppskattning av bostadsbeståndets utveckling. Programmeringen av lägenhetsprognosmodellen inskränker sig till anpassning av befolkningsprogrammets rutiner till andra parametrar.

En kombination av befolkningsprognosmodellen och lägenhetsprognosmodellen med resultatutbyte, så att samspelet mellan befolkning och bostäder kan tas tillvara, får då bli nästa steg i vidareutvecklingsarbetet.

3.1 Allmänt

Inom ramen för forskningsanslaget har modellen testats genom att en försöksprognos utförts för ett mindre område i Örebro stad. Ett område omfattande 30 hektar beläget i den norra delen av Örebro stad och känt under benämningen Baronbackarna utvaldes för försöksprognosen. Baronbackarna utgörs av ett homogent förortsområde och det är lätt avgränsbart med koordinater. Inom försöksområdet finns ca 1 330 lägenheter uppförda i huvudsak under 1950-talet. Totalbefolkningen uppgick vid 1965 års folkräkning till cirka 3 800 personer. Befolkningsutvecklingen under perioden närmast före den aktuella prognosen har varit förhållandevis stabil. Under perioden 1960-1965 har befolkningen minskat med cirka 1 %.

På grundval av de erfarenheter, som vanns vid försöksprognosen för Baronbackarna, har även modellen tillämpats i ett fullskaleförsök avseende en prognos för hela Örebro stad inklusive den år 1967 inkorporerade kommunen Mosjö. Fullskaleförsöket möjliggjordes genom ekonomiskt bistånd från Örebro stad.

3.2 Grunddata och parametrar

Grunddata vid tillämpningarna har utgjorts av befolkningsdata enligt folkräkningen 1965 kompletterade med koordinater och områdeskoder.

De parametrar, som använts vid tillämpningarna, framgår av tablåerna på sida 35. Parametrarna har valts i samråd med Örebro stad.

3.2.1 Parametrar gemensamma för tillämpningarna

Tider:

Registertidpunkt 651101
 Prognoslängd 5 år
 Resultattidpunkt 701101

Sannolikheter

Alder	Utflyttning		Överlevelse		Födelse Kvinnor	Fördelning av inflyttade	
	Män	Kvinnor	Män	Kvinnor		Män	Kvinnor
00-04	0,355	0,330	0,9930	0,9961		456	446
05-09	0,250	0,265	0,9977	0,9987		337	323
10-14	0,145	0,150	0,9973	0,9988		261	238
15-19	0,180	0,290	0,9951	0,9982	0,200	380	817
20-24	0,510	0,730	0,9950	0,9978	0,650	870	1 160
25-29	0,540	0,560	0,9942	0,9971	0,650	717	641
30-34	0,400	0,315	0,9931	0,9961	0,375	437	389
35-39	0,245	0,215	0,9910	0,9934	0,150	347	304
40-44	0,185	0,125	0,9864	0,9898	0,050	314	242
45-49	0,110	0,100	0,9780	0,9839	0,005	209	190
50-54	0,080	0,075	0,9622	0,9754		147	147
55-59	0,060	0,050	0,9350	0,9604		81	105
60-64	0,035	0,050	0,8945	0,9331		67	90
65-69	0,060	0,035	0,8330	0,8768		57	62
70-74	0,040	0,040	0,7400	0,7887		33	52
75-79	0,035	0,030	0,6050	0,6450		24	29
80-84	0,035	0,030	0,4400	0,4800		14	14
85-w	0,035	0,030	0,3100	0,3600			

Könsproportionen hos nyfödda:

Män 0,515
 Kvinnor 0,485

Överlevelsesannolikhet för nyfödda:

Män 0,986
 Kvinnor 0,990

3.2.2 Övriga parametrarBaronbackarna Örebro + Mosjö

Geografisk avgränsning:

Länskod	18	18
Kommunkod	80	01, 80
Områdeskod	30	01 - 86

Utglesningsfaktor: 0,8 0,4

Kvot inflyttade/utflyttade: 1,2 1,3

3.3 Tillämpning; Baronbackarna

De parametrar, som måste uppskattas och som redovisats i avsnitt 3.2, bygger på följande förutsättningar och antaganden.

Utflyttningssannolikheter: Köns- och åldersspecifika medelutflyttningssannolikheter beräknade på flyttningarna från Örebro under perioden 1960 till 1965.

Överlevelsesannolikheter: Köns- och åldersspecifika reduktionskvoter enligt SM B 1965:20.

Födelsesannolikheter: Åldersspecifika fruktsamhetstal för Örebro innerstad enligt statistikavdelningen i Örebro.

Genomsnittsfördelning för inflyttade: Den genomsnittliga köns- och åldersfördelningen för inflyttade har beräknats med utgångspunkt från inflyttningarna till Örebro under perioden 1960 till 1965.

Utglesningsfaktor: Utglesningsfaktorn har antagits vara 0,8. Detta innebär att utrymmesökningen per flyttad individ och år uppgår till ca 4 %.

Kvoten inflyttade/utflyttade: Kvoten har antagits vara 1,2, dvs. ett genomsnittligt flyttningsöverskott på 20 %.

Befolkningen i Baronbackarna den 1.11.1965, ursprunglig population, framgår av TAB. 6.

Genomförandet av prognosen inklusive redovisning av resultaten på 8 tabeller samt 42 rutkartor med befolkningen angiven per hektar, krävde i datorn 0,09 timmar centralenhetstid. Detta motsvarar en kostnad på ca 400 kronor.

Prognostiseringen innebar att följande händelser uppskattades:

Utflyttade	881
Döda	79
Födda	256
Inflyttade	711
Nettotillskott	334

Den prognostiserade befolkningen per den 1.11.1970, ny population, framgår av TAB. 7.

Vid jämförelse mellan prognosresultaten och den faktiska befolkningsutvecklingen befanns god överensstämmelse föreligga vad gäller totalantalet utflyttade, döda samt födda. Fördelningen och storleken av de inflyttade, vilka värden styrs av utglesningsfaktorn och kvoten inflyttade/utflyttade, var emellertid inte tillräckligt exakt. Baronbackarnas befolkning minskade enligt tillgänglig statistik under prognosperioden medan prognosen resulterade i en oförändrad totalbefolkning. Avvikelserna beror på att utglesningen underskattats i försöksprognosen. Genom att minska utglesningsfaktorn överförs inflyttade till nettotillskottet. Därigenom kan bättre överensstämmelse erhållas. Försöksprognosen visar att valet av utglesningsfaktor får bestämmas genom upprepade testprognoser.

TAB. 7. Befolkning den 1.11.1970.

REDOVISNINGSENHET 100 M	BARONBACKARNA	PERIOD 651101-701101 KATEGORI NY POP												SUMMA																							
		00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-	M	K	TOTAL																
65743	14652	8	6	6	12	11	11	12	6	6	2	3	8	8	9	9	10	11	4	7	6	5	4	2	5	1	1	1	1	1	1	3	99	104	203		
	14653	10	6	6	3	9	8	14	18	12	19	5	7	4	3	7	8	7	14	12	13	6	10	8	9	5	2	1	2	2	1	2	106	127	233		
	14654	5	3	3	3	4	9	8	9	6	5	3	4	5	4	1	2	7	4	8	9	1	2	1	4	4	1	2	2	1	1	1	59	67	126		
	14655	1	1	1	1	3	1	3	1	5	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	3	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	18	18	36		
	14656	4	3	1	4	8	7	11	13	12	12	2	2	3	6	7	1	6	7	13	15	9	11	10	7	1	3	1	1	2	3	1	2	92	96	188	
	14657	3	1	2	2	5	6	1	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	5	3	1	1	1	1	1	1	1	21	25	46			
65744	14652	8	11	3	6	22	7	29	10	20	18	11	8	9	6	4	11	8	13	16	20	11	6	6	11	2	3	3	5	2	1	1	4	2	158	139	297
	14653	7	9	5	4	5	7	10	6	5	9	2	6	2	4	5	7	8	9	11	9	8	4	1	3	5	3	4	1	1	1	80	81	161			
	14654	3	5	4	3	2	8	7	7	5	5	2	4	3	2	4	6	8	9	4	5	7	3	6	12	9	11	5	4	4	5	8	2	7	75	104	179
	14655	1	1	4	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	12	25		
	14656	6	7	3	9	10	7	4	11	6	16	6	6	9	3	4	7	4	10	7	6	2	7	4	8	4	2	3	3	1	1	72	103	175			
	14657	1	1	1	1	6	5	2	4	4	2	2	1	2	2	1	2	3	3	3	2	1	3	2	1	3	2	2	1	2	2	2	27	27	54		
65745	14652	4	3	1	3	9	6	3	5	3	3	2	1	3	7	5	3	5	3	2	1	1	3	2	1	1	3	2	2	1	43	38	81				
	14656	8	2	4	3	5	6	13	9	12	13	5	6	2	4	4	8	6	8	12	11	4	4	2	3	1	1	2	1	1	1	78	82	160			
	14657	2	1	3	2	4	1	5	4	5	2	1	1	2	6	1	2	2	2	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	34	22	56				
65746	14652	7	7	7	8	11	14	12	14	15	16	5	7	7	3	5	7	8	16	13	10	7	10	7	6	4	4	3	2	2	1	2	112	128	240		
	14653	10	8	5	5	13	9	14	23	21	8	11	6	14	10	3	4	8	10	18	13	7	10	7	6	4	3	3	2	1	1	137	121	258			
	14654	8	5	7	6	10	10	8	12	3	6	8	6	4	5	3	5	10	10	13	12	6	8	1	4	1	3	1	1	1	85	96	181				
	14655	8	11	9	6	14	16	24	10	8	11	11	7	4	5	9	11	14	13	18	9	6	11	6	6	2	7	4	4	1	3	1	142	131	273		
	14656	10	11	13	4	13	11	14	25	19	12	9	9	8	7	7	11	19	16	12	8	14	10	11	8	5	6	3	1	2	2	1	5	154	159	313	
65747	14653	7	6	7	8	14	11	7	9	10	4	1	2	9	6	2	8	6	6	7	6	5	3	5	2	5	1	1	2	1	85	76	161				
	14654	12	7	6	5	9	17	20	20	10	6	12	3	6	2	8	11	8	12	13	7	5	3	8	7	1	3	2	4	2	1	127	125	252			
	14655	4	6	4	2	4	4	9	7	4	7	4	1	1	3	3	4	5	5	4	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	45	46	91				
SUMMA M		137	98	177	241	203	109	92	83	145	199	118	93	64	46	29	5	18	1862																		
SUMMA KV		119	90	178	236	195	110	83	113	184	189	132	110	66	46	28	23	25	1927																		
SUMMA TOT		256	188	355	477	398	219	175	196	329	388	250	208	130	92	57	28	43	3789																		
NETTOTILLSK																																					
M		11	8	8	17	31	19	18	12	9	11	6	7	4	4	4	7	4	161																		
K		16	14	8	29	46	18	7	13	4	4	1	3	4	4	1	1	1	173																		
TOT		27	22	16	46	77	37	25	25	13	15	7	10	8	4	1	1	1	334																		

För att i någon mån kontrollera vilka avvikelser som förelåg mellan förväntade och prognostiserade resultat inom olika kategorier utvaldes slumpmässigt ett antal prognosresultat för vilka ett förväntat värde beräknades. De förväntade värdena jämförs med de erhållna i nedanstående tablå.

Kategori	Förväntat värde	Prognosvärde
Utflyttade M 20-24	59	48
Utflyttade K 25-29	49	54
Döda M 60-64	5	4
Döda K 75-79	8	7
Inflyttade M 45-49	21	16
Inflyttade K 15-19	84	111
Inflyttade M 60-79	18	10
Inflyttade K 20-39	254	225
Nyfödda M	146	148
Utglesning	0,8	0,8

Såsom framgår av tabblån ökar avvikelserna inom kategorierna trots att totalresultaten visar god överensstämmelse.

I samband med försöksprognosen utfördes provgenereringar för att utröna vilka avvikelser som alstras genom simuleringen. Vid 6 oberoende simuleringar av ny population med samma parametrar som vid försöksprognosen erhöles resultat enligt TAB. 8.

TAB. 8. Resultat av provgenereringar. Ursprunglig population i samtliga fall 3 782.

Prov	Utflyttade	Döda	Födda	Inflyttade	Ny population	Nettotillskott
1	881	79	256	711	3 789	334
2	829	100	222	664	3 739	331
3	820	85	233	665	3 775	319
4	819	83	248	658	3 786	325
5	848	64	248	682	3 806	336
6	824	85	235	651	3 759	338
Medeltal	837	82	240	672	3 776	331
Max. avvikelse	44	18	18	29	37	12

3.4 Tillämpning; Örebro och Mosjö

Tillämpningen av prognosmodellen i ett fullskaleförsök avseende Örebro stad och den inkorporerade kommunen Mosjö har genomförts under fortlöpande samarbete med statistikavdelningen i Örebro stad. I stort gäller samma förutsättningar och antaganden som för försöksprognosen. Se avsnitt 3.2. Parametrarna har emellertid modifierats på tre punkter.

Födelsesannolikheter: De åldersspecifika fruktsamhetstal som valts återspeglar förhållandet inom Örebros centrala delar och är enligt statistikavdelningen i underkant för hela staden med hänsyn till den högre fruktsamheten i kommunens ytterområden. Då modellen tills vidare endast kan matas med en uppsättning fruktsamhetstal korrigeras antalet födda enligt prognosen manuellt. Det uppskattade antalet födda ökas med 10 % och förs till nettotillskottet.

Utglesningsfaktor: Utglesningsfaktorn har antagits vara 0,4. Detta innebär med de flyttningstal som gäller för prognosregionen att utrymmesökningen per individ och år uppgår till ca 3 %.

Kvoten inflyttade/utflyttade: Kvoten har antagits vara 1,3, dvs. ett genomsnittligt flyttningsöverskott på 30 %. Inflyttningsöverskottet har studerats under perioden 1950 till 1965 och värdet 1,3 har extrapolerats fram med hänsyn till den tidigare utvecklingen.

Att genomföra tillämpningen krävde totalt 0,6 timmar centralenhets-tid på datorn, vilket motsvarar en kostnad på cirka 2 500 kronor. Denna kostnad förutsätter att grunddata finns direkt tillgängliga. Tillämpningen omfattade generering av ny population samt redovisning i form av 8 tabeller, 4 kartor avseende vardera 600 kvadratkilometer-rutor samt 2 kartor avseende vardera 2 500 hektarrutor. Kostnaden fördelar sig på de olika arbetsmomenten så att ca 20 % faller på genereringsdelen, 40 % på sortering för redovisning samt 20 % på utlistning av tabeller och kartor.

3.4.1 Resultatredovisning. Översiktskartor

Resultaten redovisas skolområdesvis. Skolområden har bildats genom sammanföring av statistikområden på tvåsiffernivå. Skolområdesindelningen framgår av karta 1.

Den för prognosen ursprungliga populationen, dvs. befolkningen per den 1.11.1965 i Örebro och Mosjö, fördelad på skolområden framgår av karta 2.

På karta 3 redovisas den nya populationen, dvs. den prognostiserade befolkningen avseende tidpunkten 1.11.1970. Nettotillskottet, som anger det antal individer för vilka bostäder skall uppföras, har korrigerats för fruktsamhet och har fördelats på fyra skolområden.

Karta 4 redovisar de befolkningsförändringar som erhållits enligt prognosen. Förändringarna anges dels i absoluta antalet individer dels i procent av den ursprungliga populationen.

Den procentuella ökningen av totalbefolkningen är enligt prognosen 9,5 %. Som jämförelse kan nämnas att den faktiska ökningen under närmast föregående femårsperiod (1960-1965) uppgick till 8,2 %.

Förändringarna enligt prognosen visar en successiv utglesning av de centrala delarna av Örebro. Folkminskningen inom dessa områden varierar mellan ca 11 och 16 %.

Folkökningen faller på de ytterområden till vilka nettotillskottet förts.

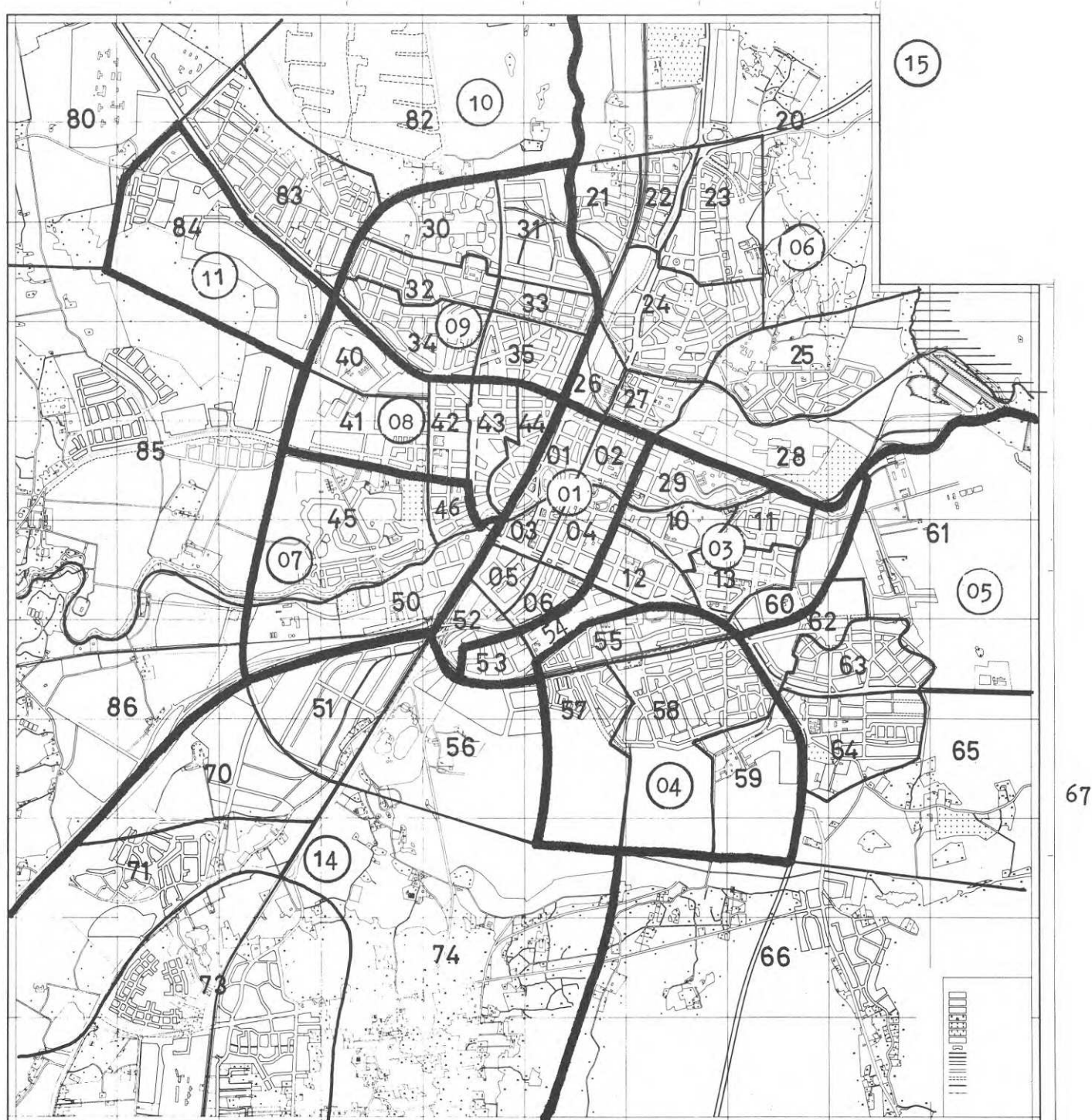
I den översiktliga resultatredovisningen visas slutligen uppgifter beträffande befolkningsförändringar under perioden 1.11.1965 till 31.12.1970 enligt en framskrivning av befolkningen den 1.1.1969 utförd av statistikavdelningen i Örebro stad. Uppgifterna återfinns på karta 5.

KARTA 1

Skolområdesindelning gällande för försöksprognosen.

Skolområde	01	03	04	05	06	07	08	09	10	11	14	15
Statistikområde	01	10	55	61	20	45	40	30	80	84	51	x
	02	11	57	62	21	46	41	31	82		56	
	03	12	58	63	22	50	42	32	83		70	
	04	13	59	64	23		43	33	85		71	
	05	29		65	24		44	34	86		73	
	06	53		66	25			35			74	
	52	54		67	26						75	
					27							
					28							

x Till skolområdeskod 15 hänförs individer vilka inte kan refereras till speciellt statistikområde.

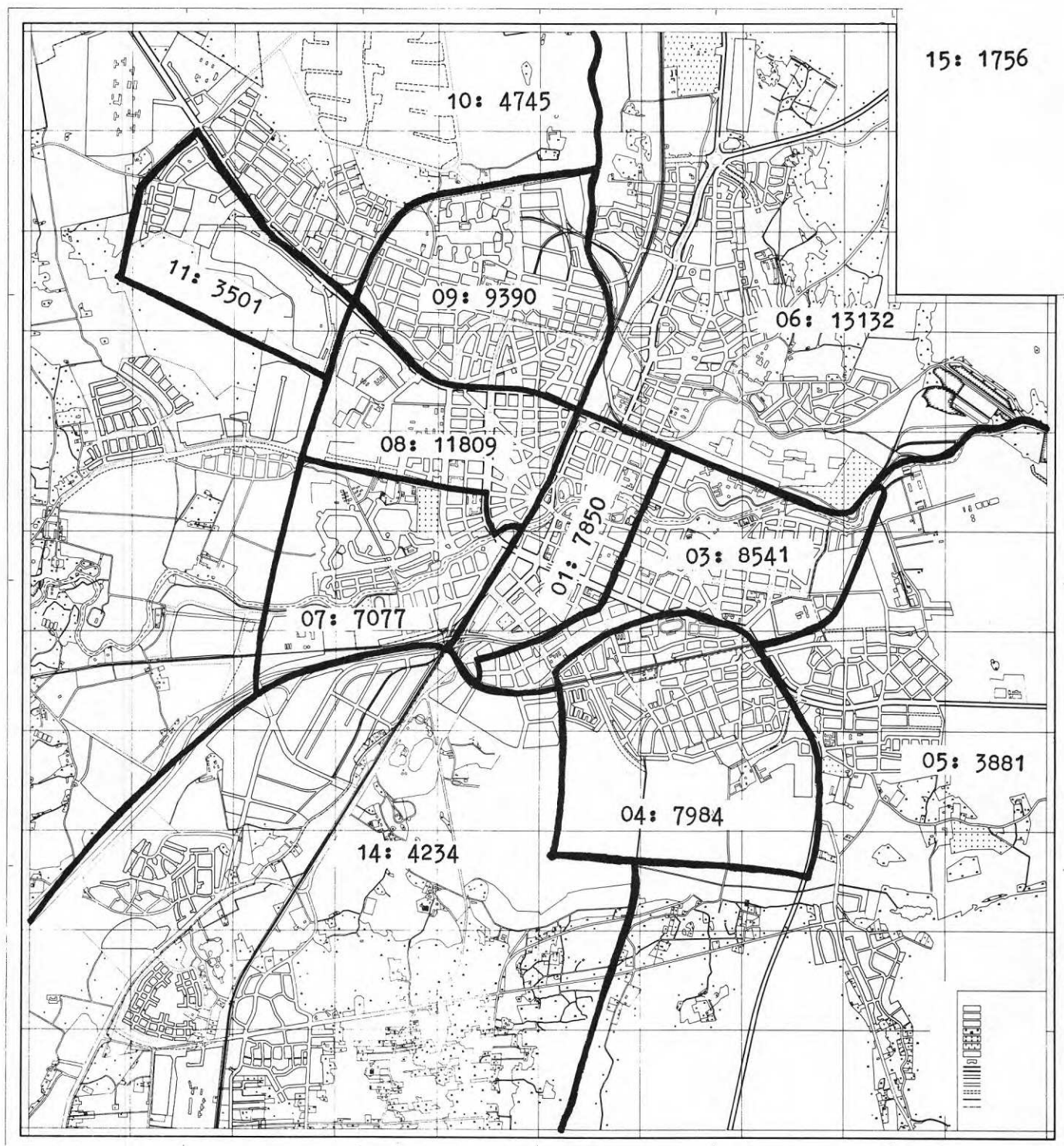


KARTA 2

Örebro + Mosjö

Skoloråden

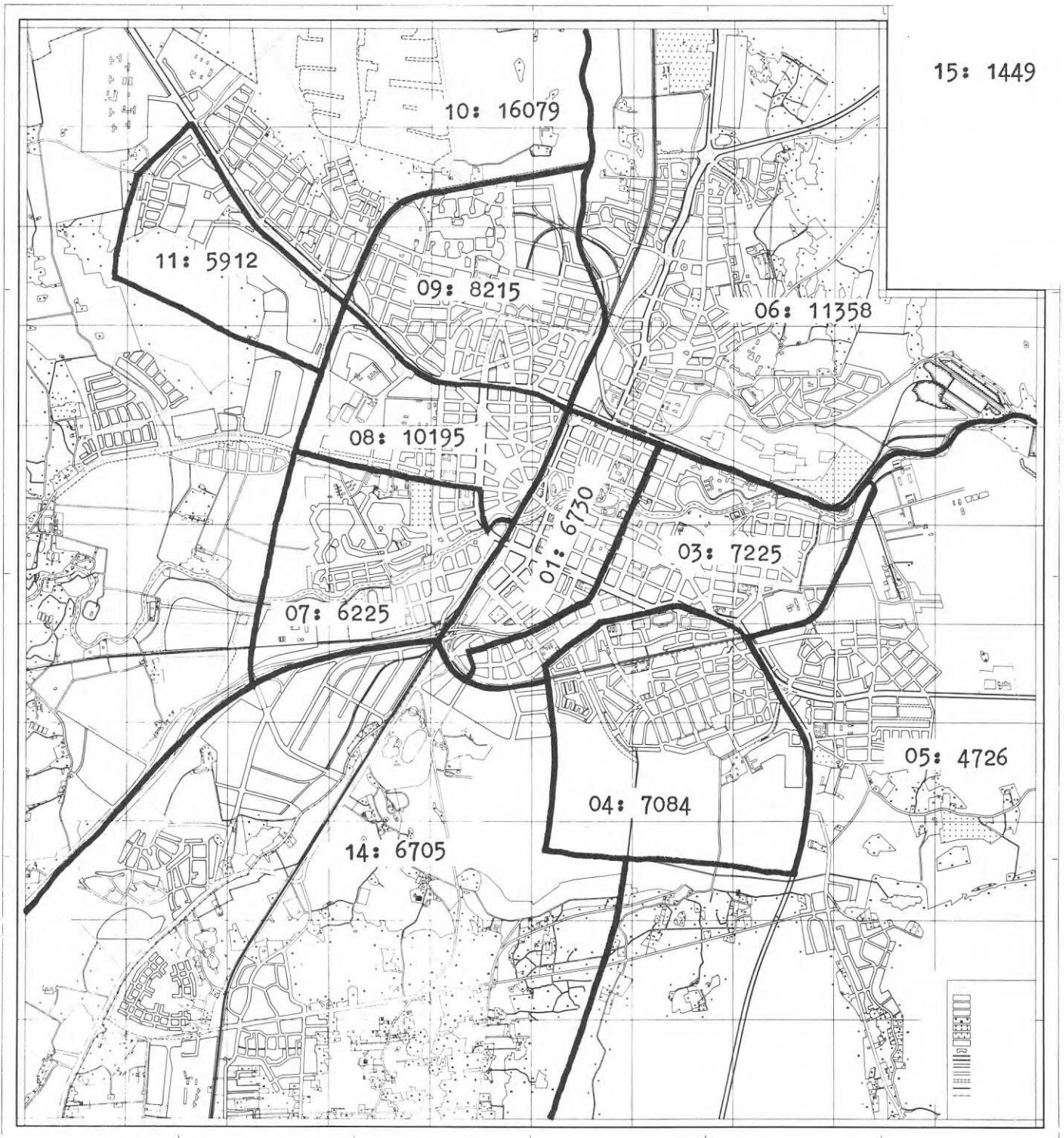
Befolkning den 1.11.1965



Totalbefolkning

83900

Befolkning den 1.11.1970



Befolkning i bef
bostadsbestånd . . 72673

Nettotillskott
enligt prognos . . 18655

Korrektion för
fruktsamhet 575

Summa nettotillsk 19230

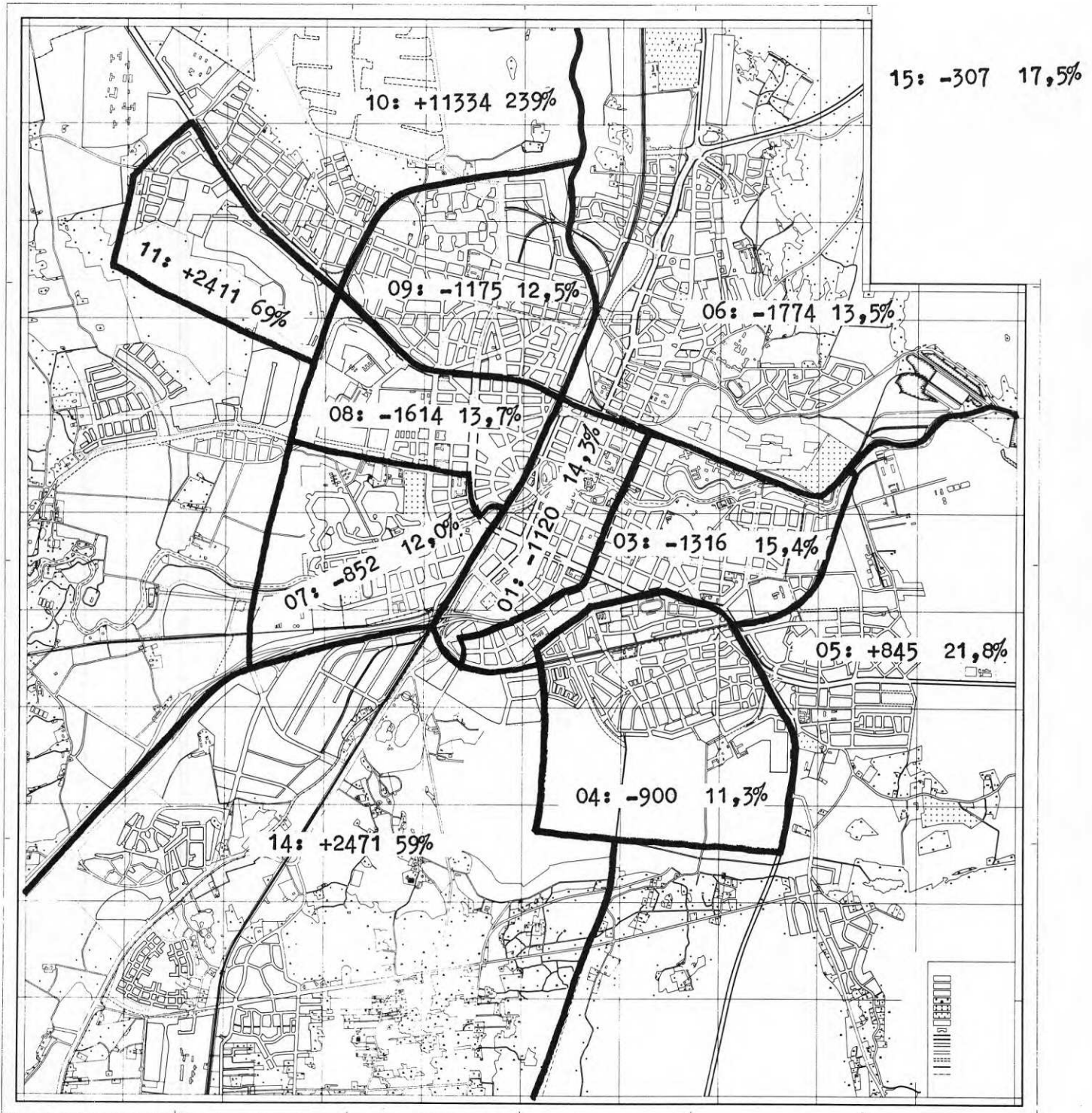
Fördelning av
nettotillskott:

Skolomr 05	1346	7 %
10	11922	62 %
11	2885	15 %
14	3077	16 %

Totalbefolkning 91903

KARTA 4

Örebro + Mosjö Skolornåden

Befolkningsförändringar, absolut och procentuellt,
under perioden 1.11.1965 till 1.11.1970

Totalförändring + 8003 (+9,5%)

Döda 4016

Födda 6326

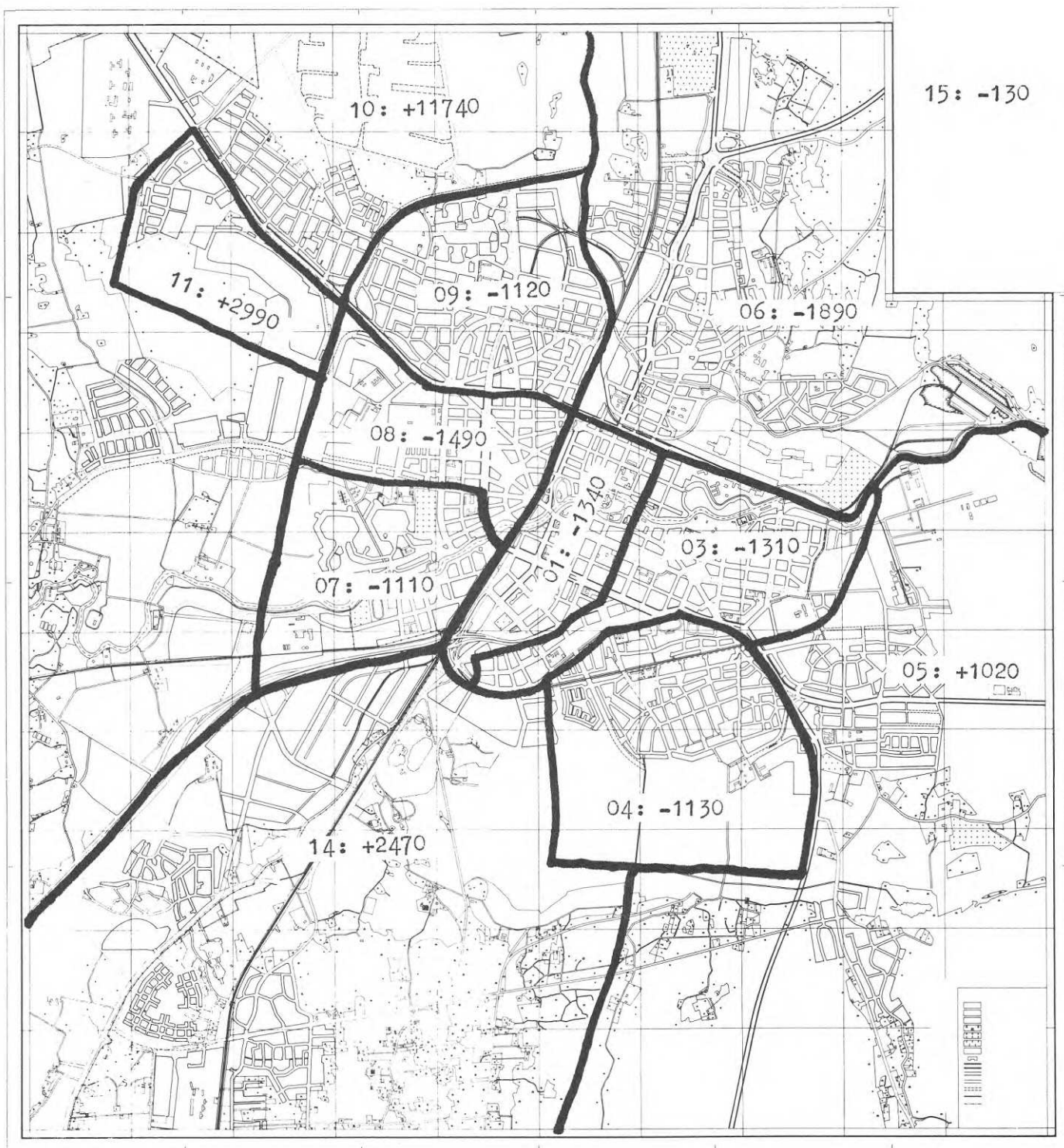
Inflyttningsöverskott 5693

Befolkning 1.11.1965 83900

Befolkning 1.11.1970 91903

KARTA 5

Örebro + Mosjö Skolområden

Befolkningsförändringar under perioden 1.11.1965
till 1.11.1970 enligt statistikavdelningen

Totalförändring	+ 8410
Döda	4340
Födda	6660
Inflyttningsöverskott	6090
Befolkning 1.11.1965	83962
Befolkning 31.12.1970	92600

3.4.2 Resultatredovisning. Tabeller

I tabellerna 9-14 visas prognosresultaten i den form de erhålls direkt från radskrivaren.

TAB. 9 visar den ursprungliga populationen, dvs. befolkningen per den 1.11.1965 i Örebro och Mosjö.

TAB. 10 visar det uppskattade antalet utflyttade under prognosperioden.

TAB. 11 visar det uppskattade antalet döda under prognosperioden.

TAB. 12 visar kategorien "avgår", dvs. en summering av det uppskattade antalet utflyttade och döda under prognosperioden.

TAB. 13 visar kategorien "tillkommer", dvs. det uppskattade antalet inflyttade och födda under prognosperioden. Av tabellen framgår även nettotillskottets storlek. Nettotillskottet är inte korrigerat för fruktsamhet och är inte geografiskt fördelat.

TAB. 14 visar den nya populationen, dvs. den prognostiserade befolkningen avseende tidpunkten 1.11.1970.

OMRÅDESREDOVISNING	ØREBRO SKOLOMRÅDEN																		PERIOD 651101-701101		KATEGORI		URSPR		POP		SUMMA M	SUMMA K	SUMMA TOTAL
	00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-	M	K										
01	157	118	165	291	350	201	151	182	241	278	308	289	232	233	146	92	63	3497	7850										
	157	110	163	334	400	228	164	230	307	312	358	373	356	313	252	153	143	4353											
03	260	155	151	264	392	244	181	145	222	239	267	259	304	286	213	151	97	3830	8541										
	232	119	123	322	508	257	160	176	236	276	366	394	425	380	318	225	194	4711											
04	233	318	339	407	300	141	192	266	322	357	290	276	171	130	71	52	35	3900	7984										
	256	311	333	445	257	189	233	299	357	377	300	238	170	120	93	57	49	4084											
05	102	125	146	170	153	88	96	124	153	157	129	129	128	86	79	38	29	1932	3881										
	116	149	154	166	108	97	89	157	144	145	123	121	123	103	73	49	32	1949											
06	370	349	418	492	527	365	304	357	487	499	504	441	344	277	217	167	94	6212	13132										
	367	339	403	537	556	384	344	379	530	549	519	497	399	378	338	202	199	6920											
07	150	223	247	409	324	164	116	172	312	320	279	219	182	139	80	54	43	3433	7077										
	169	184	261	404	272	143	133	280	363	327	293	248	191	140	106	73	57	3644											
08	493	325	285	348	448	493	366	325	388	392	329	340	275	265	203	118	80	5473	11809										
	478	344	276	383	559	481	384	321	398	379	407	413	416	405	330	210	152	6336											
09	238	304	372	441	355	198	191	284	404	346	346	275	223	195	133	96	65	4466	9390										
	241	336	370	427	317	216	239	336	416	404	363	329	286	227	185	121	111	4924											
10	204	240	213	196	156	129	169	179	214	189	153	130	77	55	41	18	18	2381	4745										
	226	187	205	197	177	157	187	209	214	157	147	110	67	41	39	22	22	2364											
11	321	151	77	51	221	326	161	100	72	56	33	26	23	21	27	16	4	1686	3501										
	322	150	77	72	368	291	164	91	56	42	41	34	25	37	30	8	7	1815											
14	194	173	152	180	170	115	140	149	134	150	122	118	128	92	59	38	37	2151	4234										
	201	167	144	147	152	126	168	123	141	125	135	115	104	97	62	41	35	2083											
15	51	48	32	43	98	89	56	73	68	78	60	54	53	42	27	25	46	943	1756										
	57	35	38	68	73	68	41	42	45	38	48	35	39	37	41	40	68	813											
SUMMA M	2773	2529	2597	3292	3494	2553	2123	2356	3017	3061	2820	2556	2140	1821	1296	865	611	39904	39904										
SUMMA KV	2822	2431	2547	3502	3747	2637	2306	2643	3207	3131	3100	2907	2601	2278	1867	1201	1069	43996	43996										
SUMMA TOT	5595	4960	5144	6794	7241	5190	4429	4999	6224	6192	5920	5463	4741	4099	3163	2066	1680		83900										

TAB. 9. Befolkning den 1.11.1965.

TAB. 11. Döda under perioden 1.11.1965 till 1.11.1970.

OMRÅDESRUBRIK	PERIOD 651101-701101 KATEGORI DÖDA												SUMMA						
	00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-	M	K
01		1			2		4	2	7	13	21	31	34	38	55	208			485
	1			1	2	2	6	12	11	30	44	59	109	277					277
03		3	2	1	1	2	8	9	15	42	45	53	85	263					594
				1		1	4	5	4	5	13	9	16	35					94
04	2	1	1	3	5	2	9	5	8	17	20	17	19	25	134				228
	1			1	1	1	1	2	11	16	14	14	29	90					163
05	1			1	1	1	3	4	8	8	12	15	20	73					73
06	5	1	2	2	2	1	4	13	14	28	26	38	43	57	85	322			708
	1	1	1	1	1	1	10	10	15	21	41	45	78	162	386				386
07	1	1	3	2	1	1	8	17	17	19	12	21	40	143					280
	1	1	1	1	1	1	4	2	8	8	20	14	18	20	38	137			137
08	1	2	2	2	2	1	4	1	8	6	13	28	26	64	48	69	277		623
	2	1	1	1	2	1	3	11	13	24	40	56	68	124	346				346
09	1	1	2	2	1	1	3	10	16	25	27	30	42	54	214				425
	2	1	1	1	1	1	3	5	5	9	13	21	34	36	80	211			211
10	1	1	2	2	1	3	4	6	5	6	5	4	12	10	60	117			117
	1		1	1	1	3	2	4	3	5	8	4	12	13	57				57
11	3	1	1	1	1	1	2	1	2	4	5	9	7	35	56				56
	1			1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	6	5	21			21
14			1	1	1	1	4	6	10	15	17	20	34	109	190				190
	1		1	3	4	4	4	4	5	15	6	15	28	81					81
15				1	2	2	6	3	13	4	36	67	147						147
SUMMA M	8	13	3	9	11	10	7	18	13	46	72	118	184	246	298	337	529	1922	1922
SUMMA KV	11	2	4	6	4	2	4	7	17	36	60	84	131	235	294	403	794	2094	2094
SUMMA TOT	19	15	7	15	15	12	11	25	30	82	132	202	315	481	592	740	1323	4016	4016

TAB. 12. Avgår (utflyttade + döda) under perioden 1.11.1965 till 1.11.1970.

OMRADESREDOVISNING	PERIOD 651101-701101 KATEGORI AVGAR												SUMMA						
	MREBRO SKOLOMRADEN												M	K					
00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-	SUMMA	SUMMA	
M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M	K	M			K
01	24	43	28	34	102	158	72	61	46	51	37	39	40	38	44	46	59	922	2104
	20	47	34	43	198	234	90	50	46	43	41	37	24	44	50	70	111	1182	
03	41	64	27	34	120	180	105	65	38	43	30	24	25	50	61	61	91	1059	2380
	40	42	27	41	231	276	107	55	41	34	19	34	34	59	64	75	142	1321	
04	29	95	65	53	116	114	81	79	58	49	29	30	30	27	23	22	25	925	1918
	31	80	81	86	172	129	105	75	58	44	22	16	13	17	10	19	35	993	
05	14	28	38	21	50	61	41	40	36	27	25	12	18	21	23	17	31	503	975
	8	39	36	32	72	57	45	26	33	23	10	13	10	10	20	15	23	472	
06	70	116	88	81	178	221	172	108	97	94	57	62	44	47	59	65	91	1650	3500
	53	122	72	88	251	346	177	102	61	70	52	49	37	64	59	81	166	1850	
07	26	53	64	60	120	131	62	56	39	49	41	38	30	27	19	24	44	883	1804
	32	63	52	69	146	157	63	44	68	45	28	23	27	19	22	24	39	921	
08	74	128	67	48	113	244	206	131	79	71	39	38	44	35	76	56	75	1524	3356
	56	121	78	74	245	377	207	100	73	49	47	37	39	55	69	76	129	1832	
09	40	62	72	60	143	161	81	61	72	64	45	39	41	34	37	46	60	1118	2351
	26	80	77	78	180	179	118	75	76	49	34	31	29	34	40	44	83	1233	
10	31	70	52	36	64	79	64	72	44	37	24	14	13	9	7	18	10	644	1319
	30	61	46	49	95	108	81	59	38	28	17	9	10	12	4	13	15	675	
11	68	87	24	22	33	172	122	50	15	10	6	5	4	5	5	9	7	644	1369
	48	75	29	17	107	255	101	41	16	5	6	5	3	2	3	6	6	725	
14	33	63	28	18	57	75	56	57	33	18	28	19	15	19	19	25	39	602	1188
	29	64	35	23	78	80	67	55	18	18	17	14	9	21	9	19	30	586	
15	6	13	14	3	22	51	38	16	13	18	2	5	8	6	15	4	41	275	540
	6	12	11	12	34	53	17	10	15	7	3	4	2	7	8	16	48	265	
SUMMA M	456	822	567	470	1118	1647	1100	796	570	531	363	325	312	318	388	393	573	10749	10749
SUMMA KV	379	806	578	612	1809	2251	1178	692	543	415	296	272	237	344	358	458	827	12055	12055
SUMMA TOT	835	1628	1145	1082	2927	3898	2278	1488	1113	946	659	597	549	662	746	851	1400	22804	22804

TAB. 13. Tillkommer (inflyttade + födda) under perioden 1.11.1965 till 1.11.1970.

OMRADESREDDVISNING	ÖREBRO SKOLOMRÅDEN												PERIOD 651101-701101 KATEGORI TILLKOMMER												SUMMA	
	00-04	05-09	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-	M	K	TOTAL						
01	181	23	18	14	25	61	62	22	31	16	11	13	6	2	1	486	984									
	172	26	17	20	44	72	39	27	24	22	8	6	8	5	3	4	1	498								
03	194	21	25	22	30	60	46	32	17	16	14	9	5	7	3	3	1	505	1064							
	173	28	22	20	63	94	39	31	23	19	7	15	5	7	5	5	3	559								
04	194	31	20	17	26	59	34	30	29	28	17	9	3	3	2	3	3	508	1018							
	163	30	20	13	57	68	47	25	23	13	12	13	10	5	4	6	1	510								
05	79	13	16	8	11	24	17	14	8	13	9	7	4	3	1	1	228	474								
	87	13	11	8	19	42	23	12	11	5	3	6	2	2	2	2	2	246								
06	322	56	42	44	36	108	87	37	52	37	21	16	6	5	4	1	2	876	1726							
	283	46	29	26	90	140	70	44	26	18	29	15	14	9	4	5	2	850								
07	167	45	20	21	26	49	47	34	20	16	7	8	4	3	3	2	1	473	952							
	148	28	22	18	42	67	36	23	28	16	15	10	11	7	4	4	4	479								
08	346	52	33	16	47	82	73	53	48	27	19	15	11	14	6	3	1	846	1742							
	299	47	45	21	96	137	77	38	26	34	30	9	9	13	11	2	2	896								
09	216	35	24	26	30	81	63	30	24	14	18	6	4	9	4	1	1	586	1176							
	188	36	25	19	66	106	42	33	20	11	18	7	2	8	2	2	5	590								
10	126	20	22	11	25	41	33	22	14	24	9	5	3	4	2	1	2	364	731							
	105	18	16	13	45	55	39	15	12	10	16	5	4	5	7	1	1	367								
11	149	33	17	17	24	53	28	20	18	16	14	7	3	3	3	2	407	895								
	163	27	21	15	47	77	39	22	19	14	16	8	7	4	5	3	1	488								
14	95	19	12	18	17	43	29	19	4	17	9	3	2	3	2	1	1	294	582							
	87	27	15	9	24	41	23	16	8	12	13	5	4	3	1	1	288									
15	49	8	3	11	4	15	5	5	3	4	1	5	1	1	1	1	116	233								
	45	4	2	2	19	20	8	6	3	3	1	1	2	1	1	1	117									
SUMMA M	2118	356	252	225	301	676	524	318	268	228	149	103	52	55	33	18	13	5689	5689							
SUMMA KV	1913	330	245	184	612	919	482	292	223	177	168	100	78	68	49	32	16	5888	5888							
SUMMA TOT	4031	686	497	409	913	1595	1006	610	491	405	317	203	130	123	82	50	29	11577	11577							
NETTOTILLSK																										
M	848	612	479	719	1527	1345	846	650	613	401	249	141	123	100	65	38	24	8780	8780							
K	872	582	413	1506	2253	1167	734	586	449	353	306	212	150	120	88	60	24	9875	9875							
TOT	1720	1194	892	2225	3780	2512	1580	1236	1062	754	555	353	273	220	153	98	48	18655	18655							

TAB. 14. Befolkning den 1.11.1970.

OMRADESREDOVISNING	ØREBRØ SKOLOMRÅDEN												PERIOD 651101-701101 KATEGORI NY POP												SUMMA	
	00-04 M K M K	05-09 M K M K	10-14 M K M K	15-19 M K M K	20-24 M K M K	25-29 M K M K	30-34 M K M K	35-39 M K M K	40-44 M K M K	45-49 M K M K	50-54 M K M K	55-59 M K M K	60-64 M K M K	65-69 M K M K	70-74 M K M K	75-79 M K M K	80- M K	M	K							
01	181	126	105	154	262	242	154	111	169	201	253	282	259	192	194	101	75	3061	6730							
03	172	130	91	159	277	172	133	138	207	285	280	326	356	329	266	189	159	3669	7225							
04	194	142	149	242	241	163	140	123	186	221	249	239	277	232	153	133	239	3949	7084							
05	163	209	251	286	356	143	127	179	260	322	354	296	239	158	113	79	66	3601	3380							
06	87	95	119	141	136	75	64	71	137	125	130	119	112	114	93	58	47	1723	11358							
07	322	281	286	398	426	373	255	220	317	414	459	399	305	230	153	141	5438	5920	6225							
08	283	276	282	372	474	295	229	265	337	484	522	476	479	356	319	275	196	5920	10195							
09	167	139	175	227	355	206	119	100	159	273	284	248	187	160	119	57	48	3023	5400							
10	150	133	141	232	340	143	95	114	239	332	305	281	234	175	125	88	75	3202	8215							
11	346	376	274	264	338	317	304	262	292	337	363	305	319	244	214	140	100	4795	4157							
14	299	381	296	251	363	279	280	299	259	377	361	381	387	379	352	253	203	5400	4281							
15	216	190	256	348	385	246	147	160	241	342	320	308	239	198	163	93	82	3934	2056							
	188	199	275	326	382	191	131	187	275	366	384	338	305	264	197	137	136	4281	3027							
	126	147	202	186	178	114	93	109	147	199	169	146	114	73	49	26	23	2101	1578							
	105	176	148	181	179	102	106	138	172	201	147	140	105	62	40	29	25	2056	3628							
	149	227	121	77	62	155	174	116	97	75	63	37	25	21	19	21	10	1449	1785							
	163	243	128	77	102	179	170	127	90	64	53	44	37	26	40	27	8	1578	1449							
	95	136	143	154	177	120	80	104	107	131	135	101	105	116	72	40	27	1843	665							
	87	156	138	130	136	84	73	129	98	137	125	123	109	96	79	50	35	1785	34844							
	49	47	33	39	43	64	42	44	58	58	72	62	47	47	30	21	28	784	37829							
	45	47	29	33	62	39	43	36	34	40	33	44	36	33	35	25	51	665	72673							
SUMMA M	2118	2126	2088	2438	2994	2375	1690	1573	2035	2647	2819	2584	2304	1894	1491	916	752	34844								
SUMMA K	1915	2236	2009	2320	3086	1930	1593	1823	2255	2954	2951	2924	2763	2373	1992	1465	1240	37829								
SUMMA TOT	4033	4362	4097	4758	6080	4305	3283	3396	4290	5601	5770	5508	5067	4267	3483	2381	1992									
NETTOTILLSK																										
M	848	612	479	719	1527	1345	846	650	613	401	249	141	123	100	65	38	24	8780	8780							
K	872	582	413	1506	2253	1167	734	586	449	353	306	212	150	120	88	60	24	9875	9875							
TOT	1720	1194	892	2225	3780	2512	1580	1236	1062	754	555	353	273	220	153	98	48	18655	18655							

3.4.3 Resultatredovisning. Rutkartor

I det följande visas några exempel på rutkartor som uppgjorts i samband med tillämpningen.

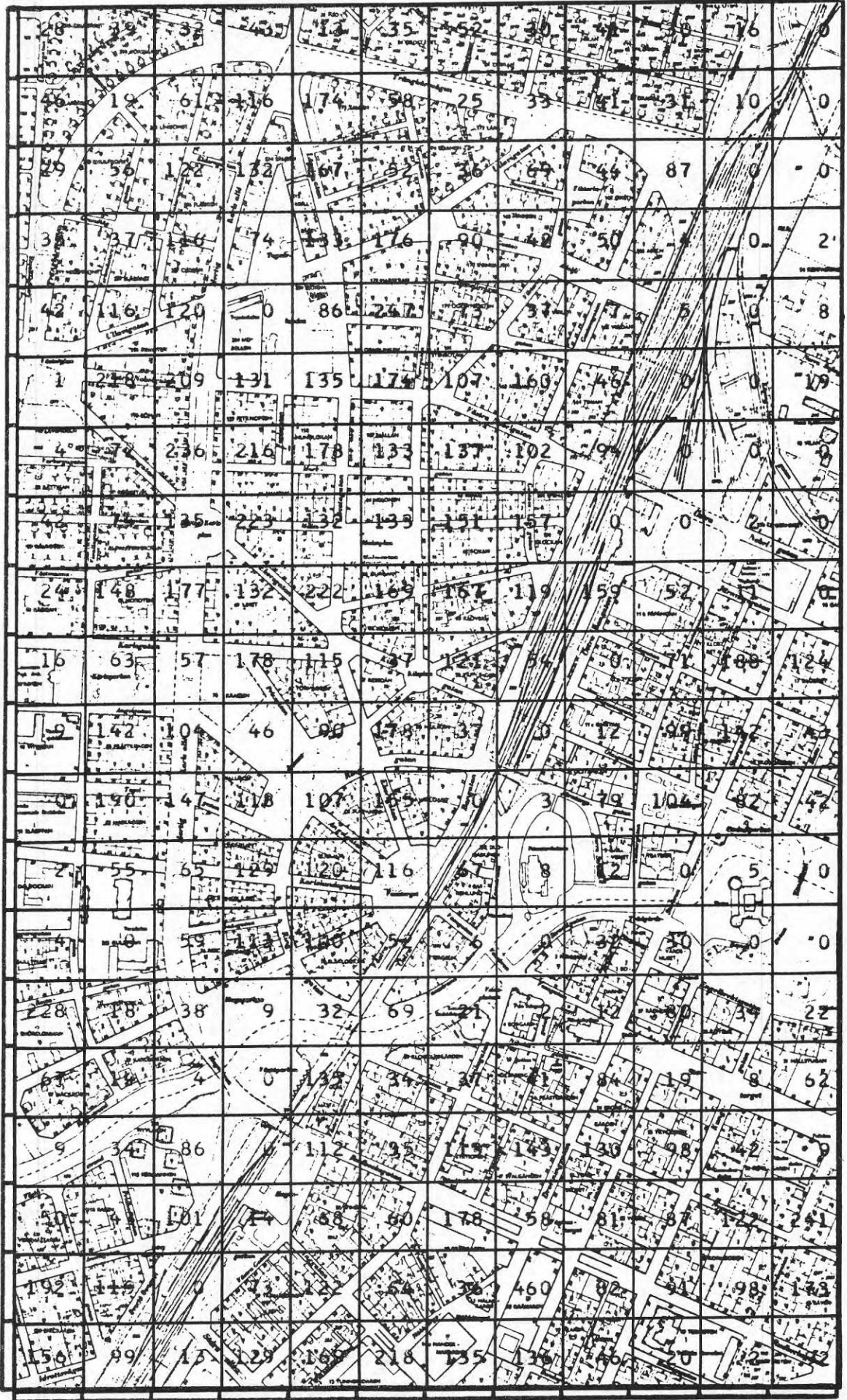
Karta 6 och 7 visar den ursprungliga respektive nya populationen, befolkningen per den 1.11.1965 respektive 1.11.1970, fördelade på hektarrutor för centrala Örebro.

Karta 8 visar utseendet på en radskrivarutskrift som sedan kan användas för samkopiering med en vanlig karta.

Karta 9 och 10 visar den ursprungliga respektive nya populationen fördelade på kvadratkilometerrutor för Örebro med omnejd. Nettotillskottet är inte fördelat på karta 9.

Befolkning den 1.11.1965

65740



65730

65720

14653

Skala 1:8000

Rutstorlek 100x100 m²

14665

Befolkning den 1.11.1970

65740



65730

65720

14653

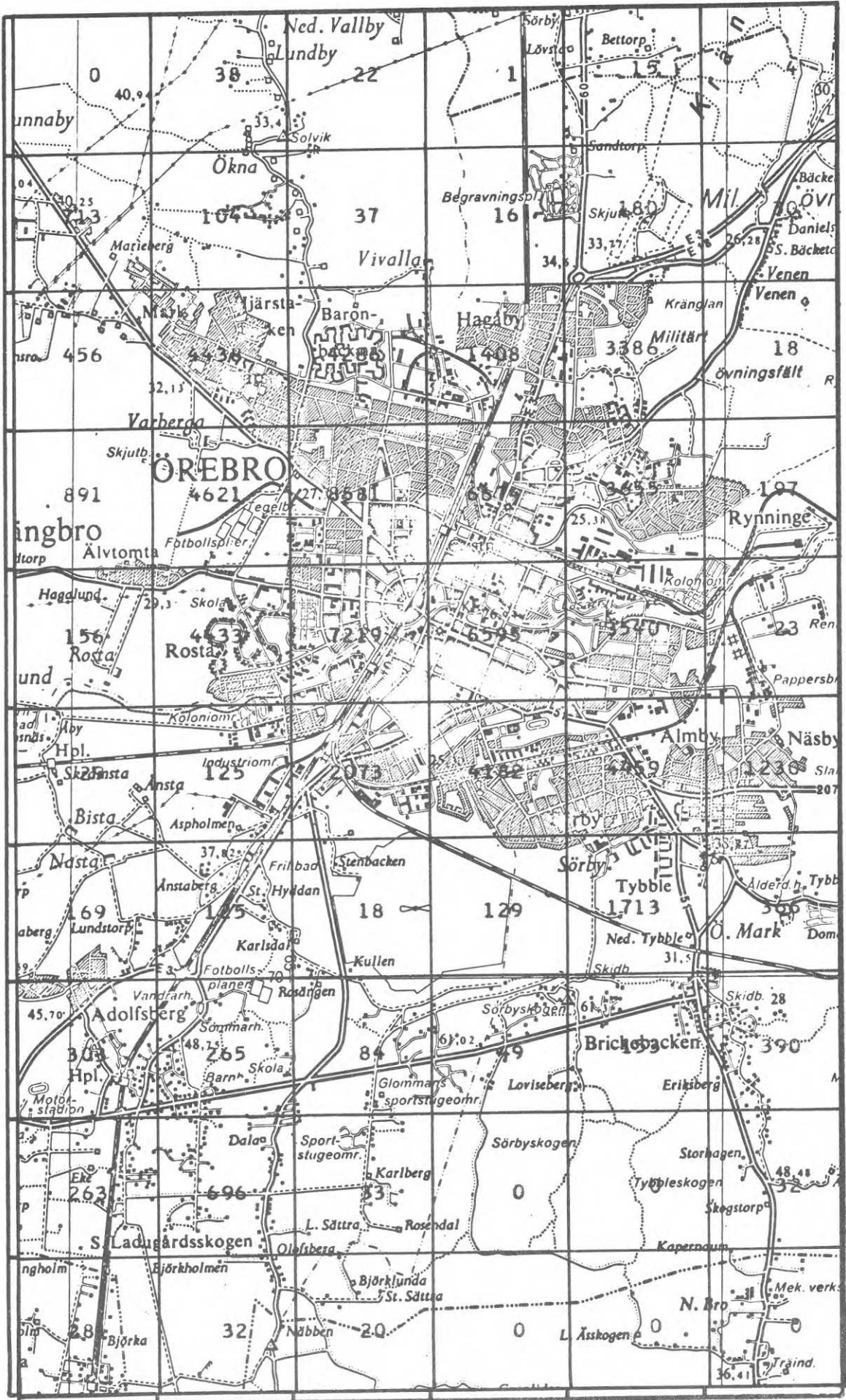
Skala 1:8000

Rutstorlek 100x100 m²

14665

Befolkning den 1.11.1965

6577



6567

1463

Skala 1:40000

Rutstorlek 1x1 km²

1469

- Dopping, O., Datamaskiner och databehandling. Lund 1969.
- Engwall, U. & Larsson, E., Koordinatangivningsmetoder för samhällsplaneringen. Stockholm 1964.
- Gerger, T., Den svenska arbetskraftens flyttningar i mitten på 1960-talet. - Meddelande från AMS utredningsbyrå. 1968.
- Göteborgs stads statistiska kontor, Utredning om befolkningskalkyler för planerade bostadsområden. Göteborg 1967.
- Hyrenius, H., Befolkningsstudier. Göteborg 1964.
- Demografiska institutionen vid Göteborgs universitet, A fertility simulation model. Göteborg 1964.
- New technique for studying demographic-economic-social inter-relations. Göteborg 1965.
 - Demographic models, DM 2. Göteborg 1966.
 - Demographic models, DM 3. Göteborg 1967.
 - Demographic models, DM 4. Göteborg 1968.
- Lysegård, A., Lärobok i COBOL. Lund 1969.
- Nordbeck, S., Framställning av kartor med hjälp av siffermaskiner. Lund 1964.
- Automatisk kartering enligt koordinatmetoden. - Plan 1968:2.
 - Koordinatsatta data och automatisk tätortsavgränsning. Lund 1969.
- SCB, Statistiktjänsten, Planeringsdata ur centrala befolkningsregistret. Stockholm 1967.
- SOU 1966:63, Fastighetsregistrering. Stockholm 1966.
- Försöksverksamhet med koordinatmetoden. Bilaga. Stockholm 1967.
- Wärneryd, O., Simulering inom geografin. - Choros 1966.

Källor

Överlevelsetal och fruktsamhetstal: Statistiska meddelanden SM B 1965:20.

Flyttningsdata: Flyttningsstatistik från drätselkammarens i Örebro stad statistikavdelning.

Befolkningsdata: Maskinlistor med koordinatsatt befolkning för åren 1961 till 1965 avseende Örebro stad.

R24: 1970

Denna rapport avser anslag nr Bs 161 från Statens råd för byggnadsforskning till Centralnämnden för fastighetsdata, Sundbyberg

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm

Abonnemangsgrupp: s (samhällsplanering)

Pris: 13 kronor