



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

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



Rapport

R33:1972

**Samhällsplanering med
hänsyn till kollektiv
trafik**

Bengt Holmberg



Byggforskningen

Samhällsplanering med hänsyn till kollektiv trafik. Inventering och analys av praxis

Bengt Holmberg

Studien omfattar en litteraturinventering av de faktorer som påverkar utnyttjandet av kollektiva trafikmedel, en sammanställning av normer för kollektiv transportstandard i några svenska och utländska städer och stadsregioner samt en inventering av busstrafiken i sex svenska städer. I den sistnämnda har studerats planeringsmetoder för busstrafiken, som avser linjenätets struktur (linjetyp, linjelängd, hållplatsavstånd etc), linjernas befolkningsunderlag, gångavstånd, turtäthet, hållplatsernas utformning, samordning med bebyggelse och gångsystem samt ett antal uppgifter av statistisk natur som t.ex. kostnader för busstrafiken per boende och år och resfrekvensen.

Med inventeringarna som underlag har också gjorts en kort sammanställning av det material som kan vara av värde vid utarbetandet av riktlinjer för samhällsplanering med hänsyn till kollektiv trafik.

Standardfaktorer

Det finns ett ganska rikt material från utlandet och från Sverige rörande standardfaktorerens inverkan på resandet med olika färdmedel. Studierna är emellertid synnerligen heterogena. De är därför svåra att sammanfatta och vanskliga att generalisera. Fem olika typer av frågeställningar har urskilts. För varje frågeställning har studierna sammanfattats i en tabell. Här ges exempel på en sådan.

| Vilka faktorer vill man i första hand ha förbättrade? | Index |
|---|-------|
| Turtäthet | 10,0 |
| Sittplatsandel | 7,0 |
| Restid | 5,3 |
| Gångavstånd | 5,0 |
| Omstigning | 4,0 |
| Regn- och vindskydd | 3,3 |
| Kostnad | 2,6 |

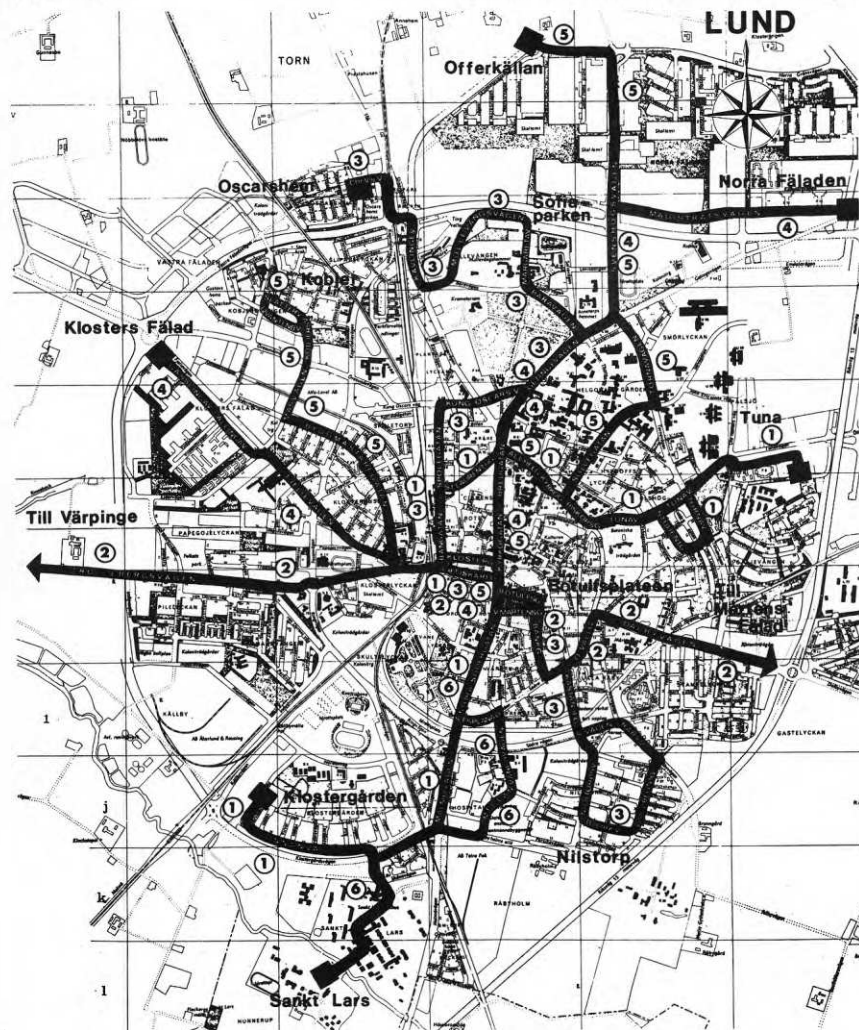
I många undersökningar kan man se ett tydligt samband mellan rangordningen

Byggforskningen Sammanfattningar

R33:1972

Nyckelord:

kollektiv trafik, busstrafik, detaljplan, transportstandardnormer, översiktlig planering



Rapport R33:1972 avser anslag Bs 570 från Statens råd för byggnadsforskning till Nordiska institutet för samhällsplanering.

UDK 656.025.2
656.132
711.73
SfB A
ISBN 91-540-2056-5

Sammanfattning av:

Holmberg, B, 1972, *Samhällsplanering med hänsyn till kollektiv trafik. Inventering och analys av praxis*. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R33:1972, 168 s., ill. 27 kr.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

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

Grupp: samhällsplanering

av faktorerna och resenärernas faktiska resevillkor. En sammanfattning av alla typer av frågeställningar visar att restiden, regulariteten, säkerheten, bekvämligheten och kostnaden tycks vara de viktigaste faktorerna. Av bekvämlighetsfaktorerna tycks regn- och vindskydd, sittplatsandel och rymlighet vara de viktigaste. Även förbättrade omstigningsförhållanden prioriteras högt. Av något mindre vikt än de ovan nämnda faktorerna men inte utan betydelse tycks följande faktorer vara: känsla av oberoende, valfrihet, möjlighet till avkoppling och förströelse, renlighet, buller och fordonets skick. Om vi studerar de olika frågeställningarna var för sig, så torde följande slutsatser kunna dras. En förbättring av våra nuvarande kollektiva transportsystem bör i första hand inriktas på att höja turtätheten, framför allt gäller detta för landsbygdstrafik, mindre och medelstora städer. En höjning av turtätheten minskar också restiden, som är en annan viktig faktor. Främst i större och medelstora städer bör man sträva efter att öka andelen sittande, underlätta omstigningarna eller ännu hellre eliminera dem samt uppföra regn- och vindskydd. En sänkning av kostnaden dvs taxan bör alltså inte vidtas, om den går ut över möjligheterna att förbättra ovan nämnda faktorer. Om man önskar överföra bilresenärer till kollektiva färdmedel gäller det att förbättra i stort sett samma faktorer som de man enligt ovan var mest missnöjd med i våra kollektiva transportsystem dvs framför allt restiden, speciellt turtäthet och gångavstånd, omstigning samt regn- och vindskydd. Det verkar emellertid som om bekvämligheten här uppfattas ungefär lika viktig som restiden. En annan väsentlig faktor i sammanhanget är det stora behov av bil i arbetet som tycks föreligga. Enligt en studie i Oslo och Stockholm (Kühle & Hansen, 1966) skulle hos ca 40 % resp 30 % av bilpendlarna så vara fallet. Man får dock inte bortse från möjligheten att undersökningen kan ha överskattat behovet av bil i arbetet.

Normer

För det kollektiva transportsystemets standard har enhetliga regler utformats endast i tämligen begränsad utsträckning och de normer som redovisas förefaller att vara ganska svagt underbyggda. I ett fall — Stor-Göteborg — har uppmärksammas behovet av mer nyanserade riktlinjer och i detta fall lämnas också utrymme för under- respektive överskridande av normvärden genom att det utsägs att det är tillfredsställande

om normkraven uppfylles för huvuddelen av regionen. De standardfaktorer som dimensionerats är maximal restid till centrum, turtäthet, gångavstånd, omstigningsfrekvens och sittplatsandel.

Den maximala restiden sätts till 45 minuter. Normerna för turtätheten är rätt varierande. Under lågtrafik sätts det största turintervall till 15 à 20 minuter. Det maximala gångavståndet anses kunna variera med exploateringsgraden. För centrumområden anges 250—500 m, för flerfamiljshusområden 400—500 m och för enfamiljshusområden 600—1000 m. Frekvensen av omstigningar anges i några enstaka fall och då med kravet att för en resa till regionens centrum inte skall krävas mer än en omstigning. För sittplatsandelen anges ett jämförelsevis lågt värde i Stockholmsregionen — 40—50 %. I övriga fall anges att en sittplatsandel på 100 % bör eftersträvas för längre resor och under lågtrafik medan viss lägre procent får accepteras för kortare resor. I inventeringen av standardnormer redovisas också en genomgång av utländska normer och tillämpad praxis som tidigare gjorts av stadskollegiet i Stockholm.

Sex svenska städer

Inventeringar har genomförts i Fagersta, Jönköping, Lund, Trelleborg, Umeå och Västerås. De omfattar planeringsmetoder, linjenätets uppbyggnad och samordning med gångsystem, linjernas befolkningsunderlag, gångavstånd, turtäthet, hållplatsernas utformning, resfrekvenser och kostnader. Planeringen av busstrafiken i de studerade städerna varierar i hög grad. Gemensamt för flertalet av dem är dock att problemen huvudsakligen ej beaktats förrän på stadsplanenivå eller i några fall i dispositionsplanen. Under de senaste åren har emellertid busstrafikens krav i ökad utsträckning vunnit insteg i planeringsprocessen.

Nuvarande linjenät består i stor utsträckning av mycket krokiga linjer, vilket tillsammans med de längre gång- och väntetiderna medför att restiden på buss vida överstiger restiden med bil. I ett stort antal av de bostadsområden som byggts under 60-talet, läggs busslinjen som en slinga runt området eller drages in till områdets centrum via en återvändsgata. Detta medför stora problem då en linje vid framtida utbyggnad behöver förlängas. Om man med rimliga ekonomiska insatser skall kunna höja turtätheten på befintliga linjer till en önskvärd nivå, bör nya områden lokaliseras kring förlängningar av befintliga linjer. Sådana linjedragningar ger ofta en

högre driftskostnad för busstrafiken, olägenheter för passagerarna i form av långa gångvägar eller långa väntetider då linjen drages som slinga samt okomfortabel åkning (inbromsningar och åkning i små radier) då linjen går in till ett områdes centrum via en återvändsgata. De genomsnittliga gångavstånden i de studerade städerna varierar mellan 150 m och 180 m fågelvägen och 90-percentilerna mellan 275 m och 350 m, dvs huvudparten av de boende inom tätorterna har verkliga gångavstånd som understiger 450 m. De genomsnittliga turtätheterna vid resor mot centrum under högtrafik uppvisar större variation och ligger mellan 11 minuter och 30 minuter. 90-percentilerna varierar mellan 15 minuter och 50 minuter. Med ledning av tillgängliga kunskaper om preferenser till gångavstånd och turtäthet verkar det som om en ökning av turtätheten bör prioriteras framför en minskning av gångavstånden i städerna som helhet. Emellertid förekommer inom några av de nybyggda bostadsområden som studerats verkliga gångavstånd överstigande 600 à 700 m. I en del av de studerade områdena har försöksvis en central bussgata lagts in för att belysa den effekt en sådan skulle få på gångavstånden till hållplats. Det visade sig att gångavstånden inom dessa områden i genomsnitt reducerades med ca 20 %.

Hållplatserna har i flertalet av de studerade områdena dålig kontakt med gångsystemen. I flera fall går genaste vägen till hållplats över parkeringsplatser. Å andra sidan finns i några områden konsekvent separerade och delvis vindskyddade gångvägar till hållplats. I de tätast exploaterade områdena är förhållandet mellan verkligt gångavstånd och fågelvägen i medeltal 1,41 vilket är samma förhållande som erhålls för diagonala riktningar i ett rätvinkligt rutnät. I de mindre hårt exploaterade områdena är förhållandet i medeltal ca 1,3. Endast två städer av sex har vind- och regnskydd vid hållplatserna i någon nämnvärd omfattning.

Det genomsnittliga antalet kollektivresor varierar i de studerade städerna mellan 16 och 126 per person och år. Denna stora variation tycks till stor del kunna förklaras av olikheter i stadsstorlek mätt i befolkningstal och ytvidd. Kostnaden för busstrafiken varierar mellan 26 och 119 kr per person och år. Kostnaden synes främst variera med transportstandarden, befolkningstätheten och stadsstorleken. Vid konstant transportstandard och stadsstorlek tycks kostnaden vara approximativt omvänt proportionell mot befolkningstätheten.

Public transportation in urban planning. An inventory and analysis of practice

Bengt Holmberg

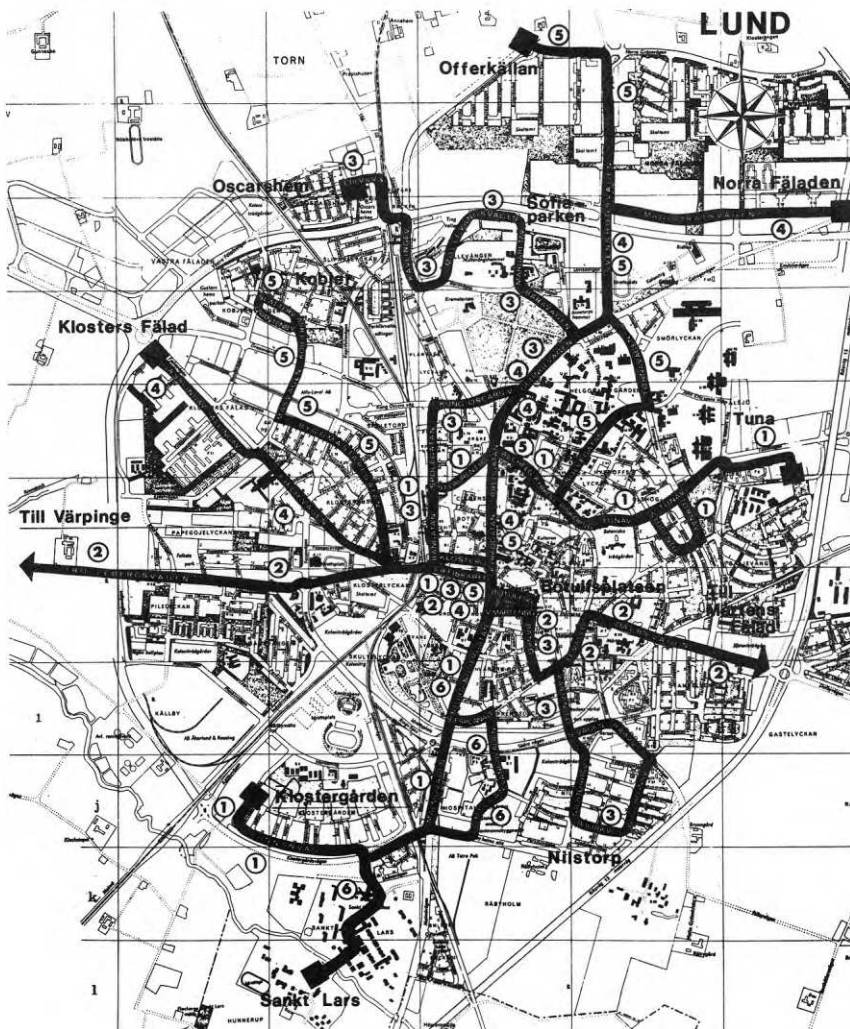
The study comprises an inventory of literature on factors influencing the use of public transport facilities, a review of the norms governing the standard of public transport in a number of towns and urban regions both in Sweden and abroad and an inventory of bus services in six Swedish towns. Planning methods for the provision of bus services have been studied in the case of the latter; e.g. structure of bus route networks (type of bus route, length, distance between bus stops etc.), catchment areas of bus routes, walking distances, frequency of services, layout of bus stops, co-ordination with buildings and pedestrian networks, and certain data of a statistical nature, such as the cost of bus services per inhabitant and year plus the frequency of use.

Using these inventories as a basis, material was compiled which may prove of value when providing for public transport in outline urban planning.

Standard factors

We have a fairly wide range of material both from Sweden and abroad on the influence of standard factors on travel by different types of public transport. The various studies are, however, remarkably heterogeneous. It is therefore difficult to summarize their contents and to generalize on their results. Five different types of problem have been distinguished and for each of these a table containing a summary of the contents of the study is provided. An example of one such table is given below.

| Which factors are we most anxious to improve? | Index |
|---|-------|
| Frequency of service | 10.0 |
| Seating accommodation share | 7.0 |
| Travelling time | 5.3 |
| Walking distance | 5.0 |
| Changes | 4.0 |
| Rain and wind protection | 3.3 |
| Cost | 2.6 |



National Swedish Building Research Summaries

R33:1972

Key words:

public transport, bus transport, detailed plan, norms governing transport standard, comprehensive planning

Report R33:1972 has been supported by Grant Bs 570 from the Swedish Council for Building Research to the Nordic Institute for Studies in Urban and Regional Planning.

UDC 656.025.2
656.132
711.73
SfB A
ISBN 91-540-2056-5

Summary of:

Holmberg, B, 1972, *Samhällsplanering med hänsyn till kollektiv trafik. Inventering och analys av praxis*. Public transportation in urban planning. An inventory and analysis of practice. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R33:1972, 168 p., ill. 27 Sw.Kr.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

Many studies reveal a clear correlation between the ranking of the factors and passengers' own conditions of travel. A review of all the questions involved shows that travelling time, regular services, safety, comfort and cost would seem to be the most important factors. As regards comfort, wind and rain shelter, the number of seats and ample space appear to be the most important points. Improvement in the situation at junctions is also given high priority. The following factors, on the other hand, seem to be somewhat less important than the factors mentioned above, without being entirely lacking in significance; i.e. sense of independence, scope for choice, scope for relaxation and entertainment, cleanliness, noise and the condition of vehicles. Study of each individual issue might lead us to certain conclusions. One might say for instance, that improvement of our present public transport systems should begin by concentrating on increasing the frequency of services, in particular in country areas and in towns of small and medium size. Increase in frequency of services also reduces travelling time, which is an important factor in its own right. In large and medium-sized towns efforts should be directed towards increasing the number of seats, rendering changes easier or, still better, eliminating them, and providing shelters against rain and wind. No reductions should thus be made in fares, if this would affect the scope for improvement in the spheres listed above. If we wish to see people abandoning the car in favour of public transport, we must improve public transport facilities on the points over which passengers had been most dissatisfied, i.e. above all, travelling time, in particular frequency of services and walking distances, changes and shelter. It would seem that comfort is considered to be of more or less the same importance as travelling time. A further important factor in this context is the apparent necessity of a car to a large number of persons for use in the course of their work. This is the case with some 40 % of those commuting by car in the Oslo region and around 30 % in the Stockholm region according to a study conducted by Kühle and Hansen in 1966. We must not, however, ignore the possibility of the study having over-estimated the necessity of cars in commuters' jobs.

Standards

The standard of public transport systems is governed by a uniform set of rules only to a fairly limited extent and the norms which do exist give the impression of being poorly documented. In one case, the Greater Gothenburg region, attention has been drawn to the need for more flexible detailed guidelines. In this case scope is also left for values both above and below the standard, in that it is stipulated that it is satisfacto-

ry if the standard requirements are fulfilled for the greater part of the region. The standard factors selected are maximum travelling time to the centre, frequency of services, walking distance, frequency of changes and number of seats.

Maximum travelling time was fixed at 45 minutes. Standards regarding the frequency of services vary considerably. In general the maximum time between services during non-peak periods is set at 15–20 minutes. It is felt that maximum walking distance may be allowed to vary according to density of building development. A maximum walking distance of 250–500 m is stipulated for central areas, 400–500 m for areas of multi-family housing, and 600–1000 m for areas of one-family houses. The frequency of changes en route is mentioned in a few isolated cases with a note that a journey in to a regional centre should not require more than one change. In the case of seating accommodation, the Stockholm region exhibits a comparatively low percentage, i.e. 40–50 %. In other cases the aim should be to achieve 100 % seating accommodation for longer journeys and in off-peak periods. A slightly lower percentage may be accepted for shorter trips. The inventory also contains a brief review of foreign standards and common practice, which is the work of the Stockholm Central Board of Administration.

Six Swedish towns

Inventories have been made in Fagersta, Jönköping, Lund, Trelleborg, Umeå and Västerås. These cover planning methods, structure of the transport network and co-ordination with pedestrian routes, population of the different routes' catchment areas, walking distance, frequency of services, design of stops, travelling frequency and costs. The planning of bus services in the towns studied varies considerably, although a common feature for the majority is that the problems present have not as a rule received attention before town planning level or in a few cases not until drawing up the action area plan. Requirements applying to bus services have, nevertheless, gained ground in the planning process in recent years.

The present network is largely made up of winding routes which combined with longer walking distances and longer waits mean that the time required for reaching a destination by bus exceeds the time required for reaching the same destination by car. In many residential areas dating from the sixties, the bus route forms a loop round the periphery or is afforded access to the local centre via road without issue. This creates serious problems when a bus route is to be extended to provide for expansion. If it is to be possible to increase the frequency of existing services to the required

level at reasonable cost, new areas should be grouped around extensions of existing routes. The present layout of bus routes often entails higher operational costs, inconvenience for passengers in the form of long walking distances or long waits and also discomfort (sudden braking and travelling on short radii) on the approach to the centre via a cul-de-sac. The average walking distances in the towns studied varied between 150 m and 180 m as the crow flies and the 90 percentiles between 275 m and 350 m, i.e. the real walking distance for the majority of the residents of urban areas is less than 450 m. The average frequency of services to the centre at peak periods exhibits a larger degree of variation, i.e. between 11 and 30 minutes. The 90 percentiles vary between 15 and 50 minutes. In view of available information on preferences as regards walking distance and frequency of services, it seems as though priority should be granted to an increase in the frequency of services rather than a reduction in walking distances in the towns. Real walking distances in excess of 600–700 m do, however, occur in some new residential areas. In some of the areas studied, a central street for buses only has been included by way of experiment in order to discover the effect which this would have on walking distances to bus stops. This revealed that an average reduction in walking distances of approximately 20 % was achieved thereby.

In most of the areas studied, bus stops exhibit a poor degree of contact with pedestrian systems. In several cases, the quickest way to the bus stop is across car parks. On the other hand, we find in a few areas consistent separation and partial protection of footpaths leading to bus stops. In the most densely developed areas, the coefficient for real walking distance versus the distance "as the crow flies" shows a mean value of 1.41; this is the same as that obtained for diagonal paths in a right-angled grid. In less densely developed areas the coefficient shows a mean of 1.3. Only in two of the six towns studied were shelters against rain and wind provided at bus stops to any notable extent.

The average number of journeys by public transport in the areas studied varied between 16 and 126 per person and year. The explanation to this substantial variation would seem at least in part to be differences in the sizes of towns in terms of population and surface area. The cost of providing bus services varies between Sw.Kr. 26 and 119 per person and year. Factors which primarily influence variations in this cost would appear to be the standard of the transport offered, population density and size of towns. Given constant transport standard and town size, the cost would seem to be inversely proportional to the population density.

Rapport R33:1972

SAMHÄLLSPANERING MED HÄNSYN TILL KOLLEKTIV TRAFIK

Inventering och analys av praxis

PUBLIC TRANSPORTATION IN URBAN PLANNING

An inventory and analysis of practice

av Bengt Holmberg

Denna rapport avser anslag Bs 570 från Statens råd för byggnadsforskning till Nordiska institutet för samhällsplanering. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm
ISBN 91-540-2056-5

Rotobekman Stockholm 1972

FÖRORD

Föreliggande arbete avser att ge underlag för utformning av riktlinjer för samhällsplanering med hänsyn till kollektiv trafik. Avsikten är att söka utforma sådana riktlinjer i huvudsak på grundval av de forskningsresultat och praktiska erfarenheter som nu är tillgängliga. En successiv förbättring av riktlinjerna kan sedan uppnås genom fortsatt forskning i olika avsnitt.

Medan detta arbete pågått har Svenska Lokaltrafikföreningen utgivit "Bussen i stadsplanen" som delvis täcker det här beskrivna syftet. I första hand inriktas nu arbetet på en utvidgning av dessa anvisningar.

I denna rapport redovisas dels en inventering av tidigare undersökningar av faktorer som uppfattas som väsentliga för det kollektiva trafiksystemets kvalitet dels en inventering av normer och anvisningar för det kollektiva systemets utformning och dels slutligen en inventering av busstrafiken och dess planering i sex svenska städer: Fagersta, Jönköping, Lund, Trelleborg, Umeå och Västerås.

Inventeringen i dessa städer har kunnat genomföras endast tack vare ett mycket välvilligt tillmötesgående från städernas bussbolag och planerande myndigheter samt från AB Linjebuss i Lund och Trelleborg.

Arbetet fortsätter nu närmast med studier av hur det kollektiva trafiksystemets standard kan beskrivas samt olika delfrågor rörande det kollektiva systemets utformning såsom systemets uppbyggnad med "tvärförbindelser", utformning av bussgator etc.

Huvudansvarig har varit professor Stig Nordqvist, Nordplan som också handlett och granskat manuskriptet. Arbetet har utförts med anslag från Statens Råd för Byggnadsforskning.

INNEHÅLL

| | | |
|--------------------------------|---|----|
| BEGREPPSFÖRKLARINGAR | 6 | |
| 1 | FAKTORER SOM PÅVERKAR UTNYTTJANDET AV KOLLEKTIVA TRAFIKMEDEL - EN LITTERATURINVENTERING | 11 |
| 1.1 | Restid | 18 |
| 1.1.1 | Reshastighet på buss och spårvagn | 20 |
| 1.1.2 | Väntetid vid hållplats | 22 |
| 1.1.3 | Gångavstånd | 24 |
| 1.2 | Tillförlitlighet | 27 |
| 1.2.1 | Trafiksäkerhet | 27 |
| 1.2.2 | Regularitet | 28 |
| 1.2.3 | Kapacitet.. | 28 |
| 1.3 | Bekvämlighet | 29 |
| 1.4 | Kostnad | 29 |
| 2 | NORMER FÖR KOLLEKTIV TRANSPORTSTANDARD | 32 |
| 2.1 | Svenska normer och målsättningar för transportstandard | 32 |
| 2.1.1 | Restid | 32 |
| 2.1.2 | Turtäthet | 33 |
| 2.1.3 | Gångavstånd | 34 |
| 2.1.4 | Omstigningsfrekvens | 37 |
| 2.1.5 | Sittplatsandel | 39 |
| 2.2 | Transportstandard i ett antal utländska städer | 39 |
| 2.2.1 | Hållplatsavstånd | 40 |
| 2.2.2 | Maximalt gångavstånd | 40 |
| 2.2.3 | Turtäthet | 40 |
| 2.2.4 | Sittplatsandel | 40 |
| 2.2.5 | Eftersträvad maximal restid | 41 |
| 2.2.6 | Trafikeringstid | 41 |
| 3 | KOLLEKTIVTRAFIKEN I SEX SVENSKA STÄDER | 46 |
| 3.1 | Allmän studie av busstrafiken Sammanfattning och kommentarer | 46 |
| 3.2 | Detaljstudier på ett antal utvalda bostadsområden | 54 |
| 3.2.1 | Sammanfattning och kommentarer | 56 |
| 4 | BETRÄFFANDE RIKTLINJER FÖR SAMHÄLLSPLANERING MED HÄNSYN TILL KOLLEKTIV TRAFIK | 60 |
| 4.1 | Bebyggelselokalisering, täthet och utformning | 60 |
| 4.2 | Nätstruktur | 66 |
| 4.3 | Linjedragning | 71 |
| 4.4 | Hållplatslokalisering och utformning | 73 |
| 5 | LITTERATUR | 78 |
| 5.1 | Referenser | 78 |
| 5.2 | Exempel på annan litteratur med anknytning till kollektiv trafik | 81 |

| | | |
|----------|---|-----|
| BILAGA 1 | Reserverade körfält för bussar. Exempel på åtgärder och resultat från Rom och Paris . . . | 90 |
| 2 | Kollektivtrafiken i sex svenska städer | |
| | Resultat av inventeringen | 94 |
| .a | Allmän studie av busstrafiken | 94 |
| .b | Specialstudie av några bostadsområden . . . | 141 |
| 3 | Tabell över gångavstånd i de studerade områdena | 154 |
| 4 | Evaluering av sambandet gångavstånd - exploateringsstal i den föreslagna normen för gångavstånd | 158 |
| 5 | Kartor över de specialstuderade områdena . . | 160 |
| CAPTIONS | (figurtexter, översatta till engelska) | 166 |

BEGREPPSFÖRKLARINGAR

Här nedan kommenteras och diskuteras betydelsen av en del ord och begrepp som användes i rapporten. Uppställningen är gjord i alfabetisk ordning.

Kommentarerna gör ej anspråk på att vara fullständiga, vad beträffar alla tänkbara betydelser av ett begrepp, utan behandlar huvudsakligen de, som är aktuella i den här rapporten.

BEPOLKNINGSUNDERLAG. Betecknar antalet boende inom en linjes influensområde.

BUSSGATA. Ordet användes dels om gator, avstängda från allmän trafik, i centrala stadsområden och dels om gator, avsedda endast för bussar i linjetrafik, centralt genom nya bostadsområden.

I den förstnämnda typen tillåts oftast förutom bussar i linjetrafik även cyklar, mopeder, utryckningsfordon, transporter till och från fastigheter och affärer under viss del av dygnet samt ibland även taxi.

Den sistnämnda typen kan antingen vara en helt separat gata eller också utgöra en förbindelse mellan två säckgator.

CAPTIVE RIDER. Uttryck som förekommer i engelskspråkig litteratur och betecknar en resenär, som ej har möjlighet att välja färdmedel (captive: fången, fjättrad). Personer utan körkort är t ex i allmänhet hänvisade till kollektivt färdmedel medan en del personer, som behöver bil i arbetet, är tvungna att ta den också till och från arbetet.

DIAL-A-BUS. Det engelska uttrycket betyder, ring efter (upp) en buss. Det används som beteckning för bussystem i vilka busslinjerna anpassas successivt i större eller mindre grad till trafikanternas varierande efterfrågan på transporter. I allmänhet utnyttjas mindre bussar med kontinuerlig eller intermittent kontakt med en central som tar emot telefonbeställningar om önskade transporter. Dessa beställningar jämte bussarnas aktuella positioner bearbetas, oftast med hjälp av datamaskin, så att färdvägar med minimal körlängd erhålles.

I allmänhet finns också restriktioner, som garanterar, att en viss maximal väntetid ej överskrides. Systemet kan antingen arbeta med en given mål- eller startpunkt t ex vid matning till ett annat kollektivtrafikmedel eller ha helt godtyckliga mål- och startpunkter. Den i många kommuner tillämpade transporttjänsten för rörelsehindrade kan sägas vara en typ av efterfrågestyrt system. Här bokas beställningarna om önskade resor ofta lång tid i förväg och routen lägges upp helt manuellt.

DUBBLERINGSBUSS. Ej tursatta vagnar som sätts in under toppbelastningar t ex under högtrafik som ett komplement till de tursatta bussarna. De följer ofta strax efter dessa och tar de passagerare som ej får plats. Härigenom kan i många fall de ordinarie vagnarna underlåta att stanna vid ett antal hållplatser och därigenom förkortas restiden något.

Synonymt användes också ordet extrabuss (se detta).

EXPRESSBUSS. Bussar som går en begränsad uppsamlingssträcka, dvs stannar och tar upp passagerare vid hållplatser i ett bostadsområde eller industriområde och därefter kör direkt till en viss punkt oftast centrum utan att stanna vid mellanliggande hållplatser. Expressbussen följer ej alltid den ordinarie linjesträckningen utan går efter uppsamlingssträckan snabbaste väg till målpunkten.

Synonymt användes också ordet snabbuss.

EXTRABUSS. Har ofta samma betydelse som dubbleringsbuss (se detta). Det användes emellertid även om en buss, som ersätter en ordinarie tursatt vagn vilken t ex råkat ut för motorhaveri eller varit inblandad i en kollision.

FÅGELVÄGSAVSTÅND. Betecknar avståndet utefter räta linjen mellan två punkter t ex bostadsentré - busshållplats. Jämför med verkligt avstånd, som avser längden mätt utefter närmaste väg i gatu- eller gångvägssystem.

(Exempel på i inventeringen beräknade förhållande verkligt gångavstånd/fågelvägen till busshållplats vid varierande exploateringsgrad redovisas i 3.2.1.)

GENOMGÅENDE LINJE. Linje som går från ett ytterområde genom centrum till ett annat ytterområde.

INFLUENSOMRÅDE. Det område kring en linje inom vilket de boende huvudsakligen utnyttjar just denna linje.

I denna undersökning är gränslinjen mellan två linjers influensområden konstruerad så, att punkter på dessa har samma fågelvägsavstånd till de närmaste hållplatserna vid respektive linje (se dock mätmetoder). Som den yttre begränsningslinjen för influensområdet har tagits tätortens avgränsning.

KOLLEKTIVFÄLT. Körfält reserverat för kollektiv trafik under hela dygnet eller del därav, t ex 07.00-09.00 och 16.00-18.30. Förutom kollektiv trafik tillåtes vanligen även cyklar, mopeder, utryckningsfordon samt ibland även taxi. Angående utformning och erfarenheter av kollektivfält, se Trafikstandard 1 (1970) och BIL. 1.

I Bussen i stadsplanen (1969) benämnes dessa kollektivfält och i den ovan nämnda Trafikstandard 1 (1970), reserverade körfält.

MODAL SPLIT. Fördelning av resor på färdmedel (eg uppdelning på färd sätt, av engelskans modal som betyder hänförlig till visst sätt och split som betyder dela upp).

PLATSKILOMETER. Enhet för transportutbud, uttryckt som produkten av körsträcka (i km) och fordonets kapacitet (antalet platser).

RADIELL LINJE. Linje som går från ett ytterområde mot centrum i en region - radiellt i en tänkt cirkulär region. Jfr tangentiell linje.

REGULARITET. Den verkliga trafikeringens överensstämmelse med tidtabellen. Den kan t ex mätas som genomsnittlig avvikelse eller som standardavvikelse (se t ex TAB. 7, BIL. 1).

RESTID. Den totala tidsåtgången för en resa från dörr till dörr. Restiden består av gångtid, väntetid, eventuell över-

gångstid och åktid, dvs den tid som tillbringas på fordonet.

SLINGA. Uttrycket användes här om en linje, som omsluter ett område, så att den eller de berörda gatorna endast trafikeras i en riktning.

Sådana slingor förekommer ofta runt utifrånmatade bostadsområden. Även då linjer trafikerar enkelriktade gator uppstår många gånger större eller mindre slingor.

SPECIFIK TÄTORTSAREAL. En tätorts yta (definierad enligt folk- och bostadsräkningens tätortsavgränsningskriterier) dividerad med antalet boende inom tätorten, dvs inverterade värdet av befolkningstätheten.

SPILLTID. Uttrycket användes i Kollektivtrafik i Norrköping (1968) för att beteckna gångtid + väntetid, dvs den del av restiden då man ej befinner sig i fordonet. I engelskspråkig litteratur benämns den excess time. Kvoten mellan spilltiderna för kollektivt och individuellt färdmedel kallas spilltidskvot.

Svantemark, L & Svidén, A (1969) definierar spilltid som enbart väntetid och inbegriper alltså ej gångtiden. De använder också uttrycket spilltidsandel för kvoten mellan spilltid och restid.

TANGENTIELL LINJE. Linje som går mellan ytterområden i en region - tangentiellt i förhållande till en tänkt cirkulär region.

TILLFÖRLITLIGHET. Här inbegrips i detta begrepp ett kollektivtrafiksystems trafiksäkerhet, regularitet och tillfredsställande kapacitet så att plats kan erbjudas utan alltför lång väntetid.

TURINTERVALL. Tidsintervallet mellan på varandra följande vagnar på en linje (jfr turtäthet).

TURTÄTHET. Användes för att ange antalet turer per tidsenhet på en linje. Ofta uttrycks emellertid turtätheten i enheten minuter och har då samma betydelse som turintervall (se detta).

VERKLIGT GÅNGAVSTÅND. Till skillnad från fågelvägsavstånd , avstånd mätt utefter kortaste väg i det faktiska gatu- eller gångvägssystemet.

ÅKTID. Den tid under en resa som tillbringas på ett fordon.

ÄNDHÅLLPLATS. Den hållplats där vagnarna på en linje normalt byter färdriktning. Vid denna hållplats sker ofta ett något längre uppehåll, dels för att ge föraren en vilopaus och dels som en reserv som kan utnyttjas då förseningar har uppstått.

1 FAKTORER SOM PÅVERKAR UTNYTTJANDET
AV KOLLEKTIVA FÄRDMEDEL -
EN LITTERATURINVENTERING

För att ge en bild av vilka faktorer som är mest betydelsefulla vid en resa samt i vilken utsträckning olika transportmedel förmår tillfredställa de krav som ställs på dessa faktorer ges här en sammanfattning av ett antal attitydundersökningar.

Dessa undersökningar är synnerligen heterogena med avseende på var de utförts, vad de avsett att belysa och deras ambitionsnivå.

Undersökningsområdena är belägna i USA, England, Norge och Sverige. De omfattar vanligen större städer men i något fall en hel nation.

Ändamålet har oftast varit att bestämma de parametrar, som skall ingå i färdmedelsvalsmodeller eller att tjäna som underlag för lokala förbättringar av kollektivtransportssystem.

Ett material med så varierande grundförutsättningar kan givetvis inte generaliseras i någon större utsträckning. Det finns emellertid vissa otvetydiga drag, som är genomgående i nära nog samtliga studier.

Vid sammanfattningen av studierna har jag här i största utsträckning försökt nedbringa antalet faktorbenämningar.

För att kunna jämföra betydelsen av olika faktorer har för varje undersökningstyp beräknats ett index, som anger hur de olika faktorerna rangordnats. Den faktor, som vid en viss undersökning rangordnats som nummer ett, har tilldelats 10 poäng, den närmast kommande 9 osv. Därefter har medeltalet beräknats för varje undersökningstyp.

A Vilka faktorer är de mest betydelsefulla vid en resa?

Tre amerikanska studier har försökt belysa denna fråga: National Survey of Transportation Attitudes and Behavior (1968), Brunner (1966) och Nash & Hille (1968).

Följande resultat erhöles:

| | Index |
|--|-------|
| Regularitet | 9,7 |
| Säkerhet | 6,7 |
| Restid | 5,4 |
| Regn- och vindskydd | 5,0 |
| Kostnad | 5,0 |
| Känsla av oberoende | 4,3 |
| Rymlighet | 4,0 |
| Bekvämlighet | 3,7 |
| Turtäthet | 3,0 |
| Gångavstånd | 3,0 |
| Valfrihet | 3,0 |
| Möjlighet till avkoppling och förströelse | 3,0 |
| Omstigning | 2,0 |
| Fordonets skick | 2,0 |

B Vilka faktorer önskar man i första hand ha förbättrade i ett kollektivtrafiksystem?

Den här frågan har tagits upp bl a i tre svenska studier en i Stockholm, 1961 års Spårvägstaxeutredning (1964), en i Malmö, Svantemark & Svidén (1969) samt en omfattande hela riket Bilismen i samhället (1971)

Enligt dessa undersökningar önskade man i första hand få till stånd förbättringar på följande punkter.

| | Index |
|---------------------|-------|
| Turtäthet | 10,0 |
| Sittplatsandel | 7,0 |
| Restid | 5,3 |
| Gångavstånd | 5,0 |
| Omstigning | 4,0 |
| Regn- och vindskydd | 3,3 |
| Kostnad | 2,6 |

I samtliga dessa undersökningar kan man se ett tydligt samband mellan rangordningen av faktorerna och resenärernas faktiska resevillkor.

I Stockholmsstudien kan man notera att rangordningen är olika i innerstaden och i förorterna.

I innerstaden prioriteras i första hand regn- och vindskydd och därefter turtäthet medan man i förorterna främst vill ha en ökad turtäthet och därefter regn- och vindskydd.

I den undersökning som omfattar hela Sverige lägger man särskilt märke till att turtätheten är den helt dominerande faktorn i mindre och medelstora städer samt på landsbygden.

Missnöje med antalet sittplatser förekommer endast i liten utsträckning utanför storstäderna.

Dessa studier visar tydligt att det oftast är ointressant att bestämma vikter för olika faktorer om man ej redovisar de aktuella bakgrundsvariablernas värden eller ännu hellre beräknar vikterna så att de blir oberoende av bakgrundsvariablerna.

C De viktigaste faktorerna vid val av färdmedel.

Härunder redovisas en sammanfattning av fyra studier av vilka en del bygger på intervjuförfarande och en del på beteendestudier, där man genom regressionsanalys valt ut de faktorer, som bäst förklarar ett

konstaterat beteende.

De studier som refereras här är Hill & Cube (1963), Paine (1967), Bock (1968) och Sommers & Leimkuhler (1968)

| | Index |
|----------------------------|-------|
| Restid | 10,0 |
| Turtäthet | 8,5 |
| Gångavstånd | 5,8 |
| Bekvämlighet | 5,0 |
| Säkerhet | 4,3 |
| Regularitet | 4,3 |
| Kostnad | 4,0 |
| Omstigning | 2,5 |
| Behov av bil i arbetet | 2,0 |
| Renlighet | 1,7 |
| Buller | 1,0 |
| Känsla av oberoende | 1,0 |
| Nytt modernt fordon | 0,8 |
| Regn- och vindskydd | 0,5 |
| Möjlighet till förströelse | 0,3 |

Här måste poängteras, att endast ett fåtal av de studier, som bygger på beteendestudier, har kunnat dela upp restiden på dess komponenter gångtid, väntetid och åktid. Detta innebär alltså, att turtätheten i några fall ingår i restiden medan den i andra fall uppträder som en separat faktor. Den inbördes ordningen mellan faktorerna restid, turtäthet och gångavstånd kan sålunda inte bestämmas tillfredställande ur denna sammanställning.

- D Viktigaste orsakerna till att bil föredrages framför kollektiva transportmedel.

Som underlag för sammanfattningen av dessa orsaker ligger fem studier utförda i USA Nash & Hille (1968), England, Wilson (1967), Norge, Kühle & Hansen (1966) och Sverige, Kühle & Hansen (1966) (Stockholm), VBB (1960) (Göteborg) och AIB (1968) (Norrköping).

Sammanfattningsvis blev resultatet följande:

| | Index |
|----------------------------|-------|
| Restid | 7,3 |
| Bekvämlighet | 5,7 |
| Turtäthet | 4,9 |
| Använder bil i arbetet | 4,0 |
| Gångavstånd | 3,8 |
| Omstigning | 3,1 |
| Regn- och vindskydd | 2,3 |
| Rymlighet | 2,1 |
| Sittplatsandel | 1,0 |
| Möjlighet till förströelse | 1,0 |
| Känsla av oberoende | 0,4 |
| Valfrihet | 0,3 |

Här kan göras samma invändning angående prioriteringen mellan faktorerna restid, turtäthet och gångavstånd som under C.

- E Främsta orsaken till att kollektiva transportmedel föredrages framför bil.

När man skall bedöma resultatet från studier av färdmedelsvals faktorer måste man noga göra klart för sig hur begreppet "disponerar bil" definierats.

I de studier, som här refereras, Kühle & Hansen (1966) (Oslo och Stockholm) och AIB (1968) (Norrköping), kan man inte direkt utläsa, om de har utgått från samma definition i det här avseendet.

Man fann följande faktorer vara av störst betydelse:

| | Index |
|---------------------|-------|
| Parkeringsproblem | 8,8 |
| Kostnad | 8,2 |
| Restid | 8,2 |
| Bekvämlighet | 4,8 |
| Bilen ej disponibel | 4,6 |
| Vägens beskaffenhet | 4,2 |
| Vinterföre | 3,0 |
| Säkerhet | 1,6 |

Med tanke på att kollektiva transportmedel i de flesta fall har längre restider kan det förefalla förvånande att restiden kommer på en så framträdande plats.

Det visar sig att restiden endast intar denna framträdande plats i Oslo och Stockholm. I undersökningen från Norrköping har restiden placerats sist.

Det kan ej heller uteslutas att restiden när det gäller bil också inkluderar tiden för att parkera trots att det finns en separat faktor just för parkeringsproblem.

Sammanfattning

Som tidigare nämdes är det vanskligt att dra några slutsatser ur ett så heterogent material, som här har refererats. Det visar sig emellertid, att flera faktorer återkommer på framträdande plats i så gott som samtliga undersökningstyper.

Alla de faktorer under punkt A som är relevanta för punkt C återkommer också här. De uppträder dock i en annan ordning. Det hänger samman med, att även om en faktor i och för sig kan tillmätas en stor betydelse vid en resa som t ex regularitet och säkerhet, så kan det ju tänkas, att den kan uppfattas vara ungefär lika väl tillfredställd i både bil och kollektiv trafik och får därför en lägre placering på listan över faktorer med betydelse för färdmedelsval än på listan över faktorer med betydelse för en resa överhuvudtaget.

En sammanfattning av samtliga frågor visar att restiden, regulariteten, säkerheten, bekvämligheten och kostnaden tycks vara de viktigaste faktorerna.

I våra nuvarande kollektiva transportsystem önskar man tydligen hellre ha höjd turtäthet än förkortade gångavstånd. Båda faktorerna har emellertid en hög prio-

ritet. Om turtätheten behandlas som en särskild faktor får den en nära nog lika hög placering som restiden.

Av bekvämlighetsfaktorerna tycks regn- och vindskydd, sittplatsandel och rymlighet vara de viktigaste. Även omstigning prioriteras högt.

Av något mindre vikt än de ovan nämnda faktorerna men inte utan betydelse tycks följande faktorer vara: känsla av oberoende, valfrihet, möjlighet till avkoppling och förströelse, renlighet, buller och fordonets skick.

Känslan av oberoende och valfrihet hänger i viss mån samman med turtätheten. En hög turtäthet ger större möjlighet att välja, när man vill åka. I de båda faktorerna innefattas emellertid också möjligheten att kunna välja sina medpassagerare.

Om vi studerar de olika frågeställningarna var för sig, så torde man kunna dra följande slutsatser.

En förbättring av våra nuvarande kollektiva transportsystem bör i första hand inriktas på att höja turtätheten, framför allt gäller detta för landsbygdstrafik, mindre och medelstora städer. En höjning av turtätheten minskar också restiden, som är en annan viktig faktor.

Främst i större och medelstora städer bör man sträva efter att öka andelen sittande, underlätta omstigningarna eller ännu hellre eliminera dem samt uppföra regn- och vindskydd. Denna senare åtgärd är givetvis angelägen överallt.

En sänkning av kostnaden dvs taxan bör alltså inte vidtagas, om den går ut över möjligheterna att förbättra ovan nämnda faktorer.

Om man önskar överföra bilresenärer till kollektiva färdmedel gäller det att förbättra i stort sett samma faktorer som de man enligt ovan var mest missnöjd med i våra

kollektiva transportsystem dvs framför allt restiden speciellt turtäthet och gångavstånd, omstigning samt regn- och vindskydd. Det verkar emellertid som om bekvämligheten här uppfattas som ungefär lika väsentlig som restiden.

En annan väsentlig faktor i det här sammanhanget är det stora behov av bil i arbetet som tycks föreligga. Enligt en studie i Oslo och Stockholm (Kühler & Hansen 1966) skulle ca 40 % resp 30 % av bilpendlarna vara i behov av bilen i arbetet.

Eftersom denna faktor inte har analyserats närmare, är det omöjligt att bedöma hur man skall kunna reducera detta behov. Man får dock inte bortse från möjligheter att undersökningen har överskattat behovet av bil i arbetet. Det ligger ju t ex nära till hands, att man motiverat sitt bilresande med att bilen skulle behövas i arbetet.

1.1 Restid

Restiden förutsättes här omfatta gångtid till och från hållplats, väntetid och åktiden på fordonet. Gångtid och väntetid benämnes tillsammans spilltid.

I FIG. 1 och 2 visas exempel på hur restid och spilltid antages påverka andelen kollektivresor.

En fransk utredning (User's choice of mode of transportation, 1966) visar att dessa olika delar av totala restiden uppfattas helt olika. Sålunda skulle gångtid uppfattas 1,75 gånger, väntetid vid resa med ett färdmedel 3 gånger och väntetid vid byte av färdmedel 2 gånger så obekvämt som själva åktiden. Vid regn eller kyla ökas faktorn för väntetider med 25-30%.

Vid simulering i en trafikmodell för Washington (Deen, T, B, Mertz, W, L & Irwin, N, A, 1963) fann man, att en ökning av gångtid och väntetid för den kollektiva trafiken med 50 %

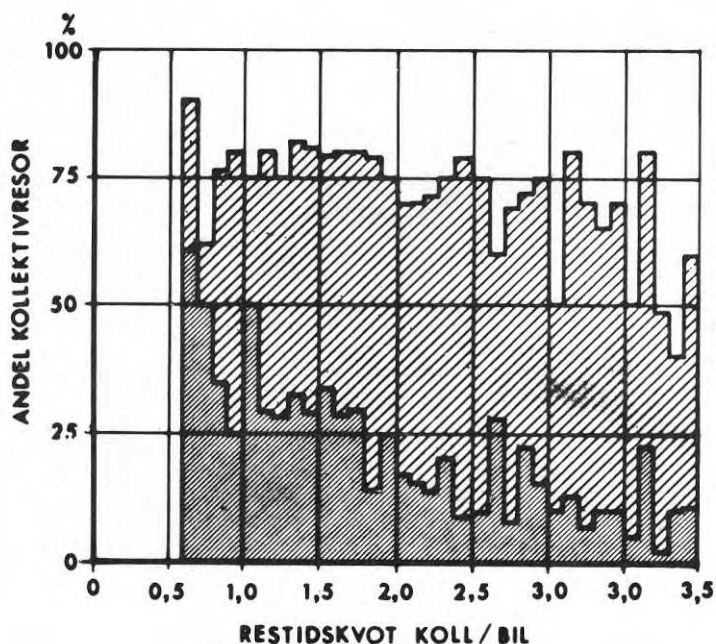


FIG. 1. Procentuell andel kollektivresor som funktion av restidskvoten koll./bil. Den glesare skrafferingen avser hushåll utan bil och den tätare hushåll med bil. Källa: Snabbspårvägsutredningen (1967).

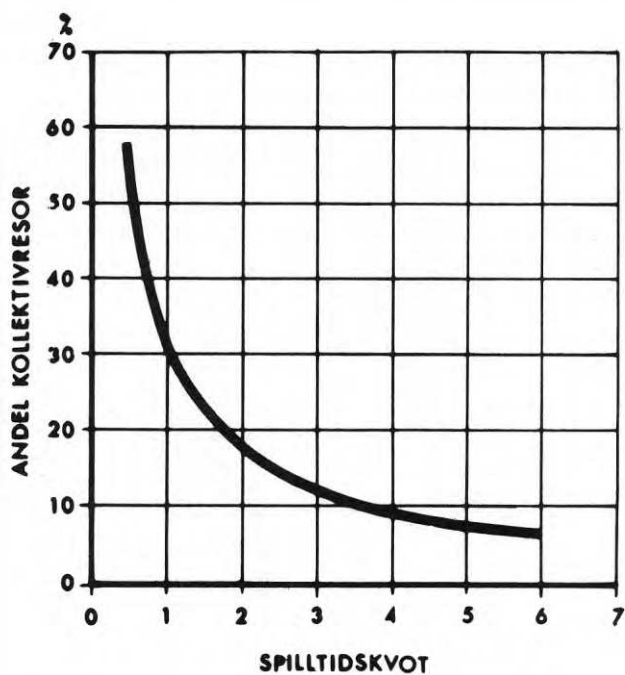


FIG. 2. Den procentuella andelen kollektivresor som funktion av spilltidskvoten dvs kvoten gångtid + väntetid mellan kollektivt färdmedel och bil. Diagrammet avser arbetsresor. Källa: Kollektivtrafik i Norrköping (1968).

gav en minskning av antalet resande med 15 %. En ökning av gångtiderna till och från parkering i centrala stadsområdet från 4 till 8 min och i ytterstadsområden från 0 till 2 min gav en ökning av den kollektiva trafiken på 33 %.

Vid bedömningen av hur olika åtgärder påverkar antalet resande med kollektiva färdmedel, bör man beakta att en stor del av kollektivresenärerna är s k "captive riders" dvs de har ingen möjlighet att välja färdmedel.

Stadsbyggnadskontoret i Göteborg har i en undersökning (Trafiken mellan bostad och arbetsplats i Göteborg, 1964, 1968) funnit, att andelen resenärer med kollektiva färdmedel, som tillhör bilhushåll och har körkort, uppgår till 17 %. En del av dessa åker sannolikt kollektivt på grund av att de ej disponerar hushållets bil. Denna senare del utgör enligt en engelsk undersökning (Eyles, David & Spiller, 1969) 6 à 7 %. Andelen "captive riders" skulle sålunda uppgå till ca 90 %. Vissa regionala variationer förekommer. För resor till Göteborgs city var siffran ca 5 % lägre och för resor till Volvo-Torslandaverkan 5 % högre. Den ovan citerade engelska undersökningen anger 90 % som medelvärde för andelen "captive riders", se FIG. 3.

1.1.1 Reshastighet på buss och spårvagn

Reshastigheten varierar inom vida gränser beroende dels på trafiksituationen och dels på antalet av- och påstigande passagerare. I Göteborg uppges (Snabbspårvägsutredningen, 1967) hastigheten på spårvagnarna under högtrafik pendla mellan 4 och 15 km/h på centrala linjer och i medeltal vara lägre än 9 km/h.

Egna undersökningar på färdskrivarrullar från Västerås gav medelhastigheten 11 km/h på en busslinje i centrum under tiden 16.00-19.00. Hastigheten varierade mellan 8 och 15 km/h. Utanför den inre ringen var hastigheten under högtrafik ca 20 km/h i den mest trafikbelastade riktningen och 23 km/h i den minst belastade.

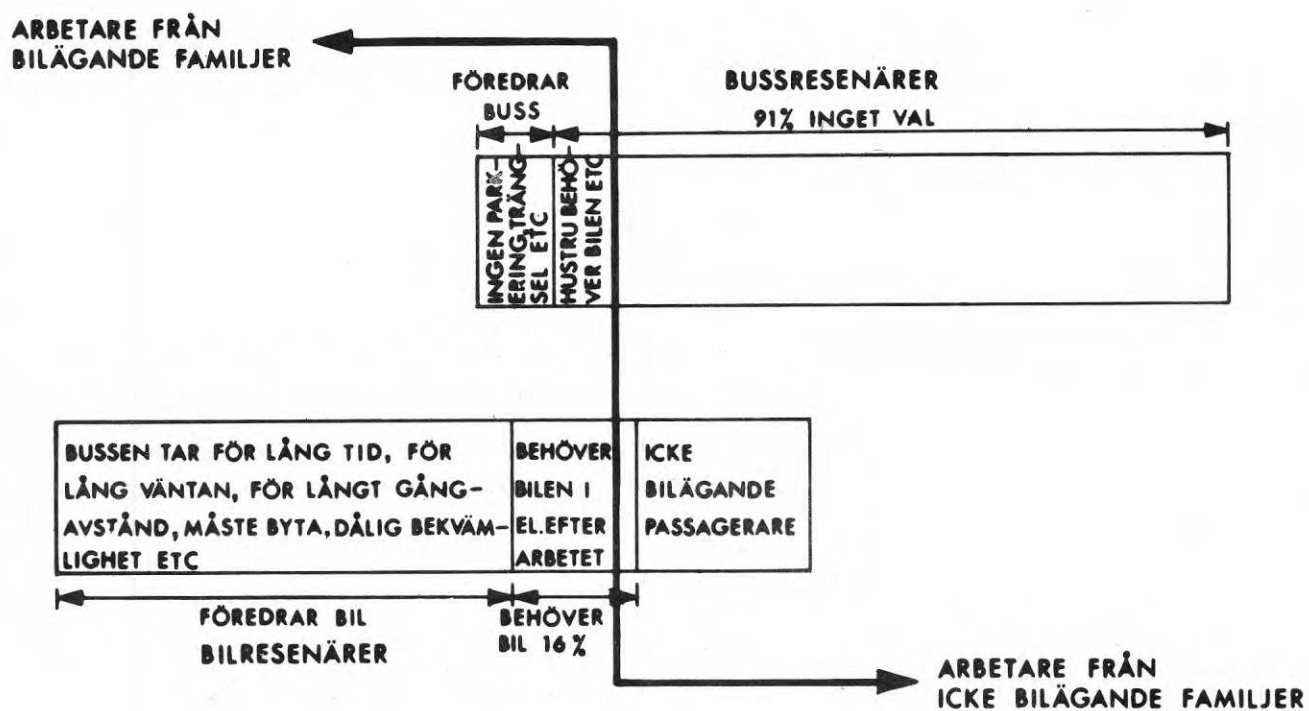


FIG. 3. Anledningen till att bussresenärer och bilresenärer väljer just detta färdmedel vid arbetsresor enligt en undersökning i Coventry (Eyles, David and Spiller, 1969).

I Lund varierar medelhastigheten under högtrafik mellan 12 och 15 km/h. Motsvarande siffror för Trelleborg, Jönköping och Umeå är 18 km/h, 17 km/h och 18 km/h.

I Paris uppges (Les couloirs de circulation réservés aux autobus, 1969) medelhastigheten på buss ha sjunkit från 13,2 km/h 1952 till 10,5 km/h 1964, och fortsätter att sjunka med ca 1,5 % om året. Detta har medfört, att man måst sätta in 50 bussar extra per år bara för att kompensera hastighetsminskningen.

Tiden för att släppa på och av passagerare har bl a uppmätts vid Malmö spårvägar (Phil, Y, 1969). I medeltal för hela dygnet uppgår hållplatstiden till 6,5 sek/hållplats + 3,7 sek/passagerare. Då gatubelastningen är hårdare under högtrafik och andelen polettresenärer något större uppmättes 9 sek/hållplats + 3,5 sek/passagerare. En undersökning vid några busstationer i Stockholm (Busstationers funktion, 1966) anger påstigningstiden per passagerare till 5 à 6 sek och avstigningstiden till 2,0 à 2,5 sek.

1.1.2 Väntetid vid hållplats

Väntetiden vid en busshållplats antages ofta uppgå till halva turintervall upp till en viss maximigräns. Enligt studier i Leeds, Harrogate och London (O'Flaherty, C, A & Mangan, D, O, 1969) varierade väntetiden i högtrafiken under eftermiddagen mellan 50 % av turintervall, när detta uppgick till 5 min, och ca 30 % av intervallet, när det närmade sig 12 min. Då antalet bussar per timme under högtrafiken minskade från 50 till 5, dvs en ökning av turintervall från 1,2 min till 12 min, ökade den genomsnittliga väntetiden med faktorn 1,75 eller från 2 min till 3,5 min. Passagerarna anlände slumpmässigt till hållplatsen vid turintervall under ca 5 min. Vid intervall däröver anpassade man sin ankomst efter tidtabellen (se FIG. 4). Under icke rusningstrafik var väntetiden ungefär lika med turintervall vid kortare intervall (ca 3 min). Vid längre intervall närmade sig väntetiden halva turintervall. Vid turintervall längre än ca 12 min tycks man även här anpassa ankomsttiden efter tidtabellen (se FIG. 5).

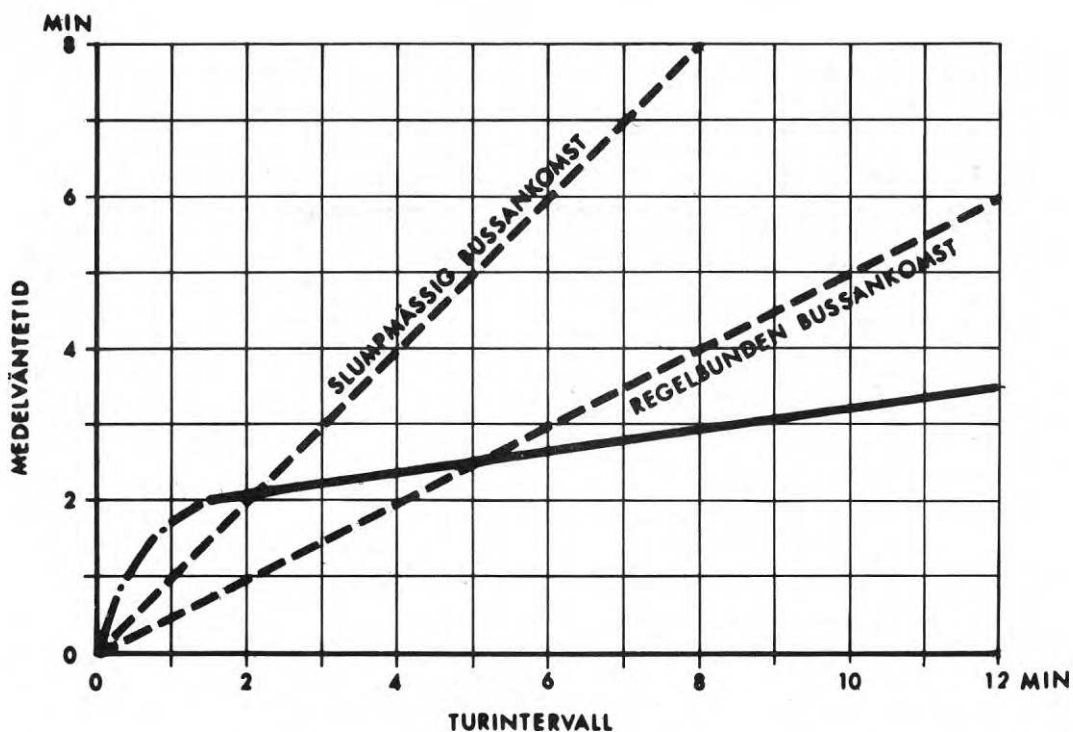


FIG. 4. Medelväntetiden vid hållplats som funktion av busslinjens turintervall under högtrafik enligt en undersökning i Leeds (O'Flaherty, C, A & Mangan, D, O, 1969).

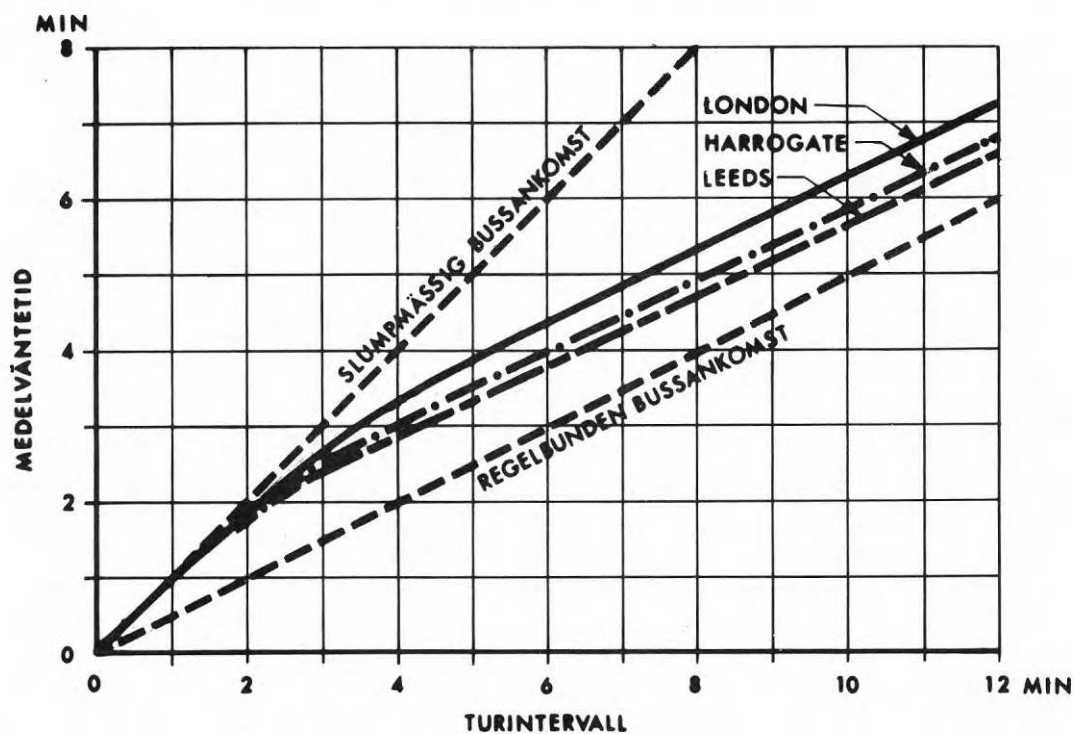


FIG. 5. Medelväntetiden vid hållplats som funktion av busslinjens turintervall under lågtrafik enligt en undersökning i London, Harrogate och Leeds (O'Flaherty, C, A & Mangan, D, O, 1969).

1.1.3 Gångavstånd

Gånghastigheten varierar avsevärt med ålder och fysisk kondition hos fotgängaren samt gångvägens lutning.

| | Hastighet (m/s) |
|-------------------------|-----------------|
| Män över 55 år | 1,5 |
| Män under 55 år | 1,6 |
| Kvinnor över 50 år | 1,3 |
| Kvinnor under 50 år | 1,4 |
| Kvinnor med små barn | 0,7 |
| Ungdomar | 1,8 |
| Barn mellan 6 och 10 år | 1,1 |

| Lutning (%) | Hastighet (m/s) |
|-------------|-----------------|
| 0 | 1,3 |
| 2 | 1,3 |
| 4 | 1,3 |
| 6 | 1,3 |
| 8 | 1,2 |
| 10 | 1,0 |
| 12 | 0,9 |
| 14 | 0,9 |
| 16 | 0,8 |
| 18 | 0,7 |

Ovanstående tabeller är hämtade ur Research on road traffic (1965). Samma källa anger hastigheten i trappor till 0,15 m/s vertikalt. En tysk publikation (Pitzinger, P & Sulzer, E, R, 1968) uppger 1,3 m/s som medianvärde och att man inte behöver räkna med lägre gånghastighet än 0,7 m/s på horisontell mark (se FIG. 6). Lövemark (1969) anger emellertid att ca 10 % har sådana rörelsehinder, att gånghastigheten understiger 0,7 m/s.

Lövemark (1965) har vid en studie i Göteborg funnit, att antalet gångförflyttningar sjunker snabbt, då avståndet överstiger 400 m.

I en amerikansk undersökning (The radial express and suburban

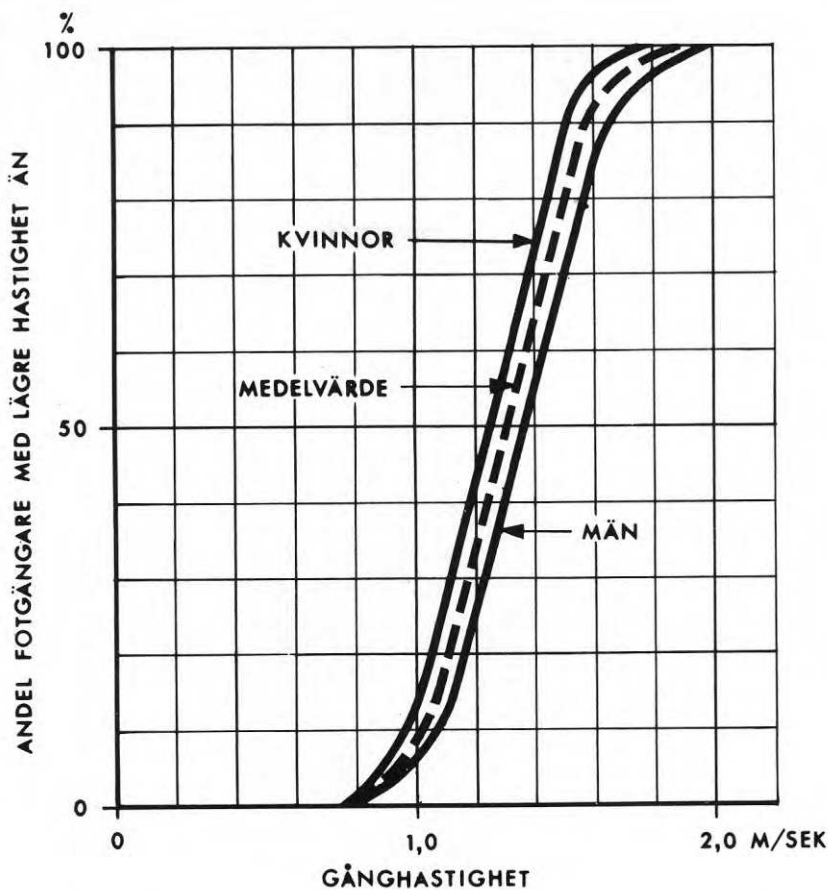


FIG. 6. Gånghastighetsfördelningen för män och kvinnor enligt Pitzinger, P & Subzer, E, R, 1968). Jfr dock Lövemark (1969).

crosstown bus rider) fann man, att passagerarna på en expressbusslinje fördelade sig med avseende på avståndet till linjen på följande sätt:

| Gångavstånd till busslinjen | Andel passagerare från avståndsklassen |
|-----------------------------|--|
| m | % |
| 0-100 | 35 |
| 100-200 | 17 |
| 200-300 | 12 |
| 300-400 | 7 |
| > 400 | 29 |

Totalt undersöktes 8 linjer. Andelen passagerare med mindre gångavstånd än 400 m varierade mellan 70 och 80 % på sex av linjerna. På de återstående två linjerna, som betjänade områden utan någon annan bussförbindelse, var värdena 60 respektive 40 %.

I en annan amerikansk undersökning (Petersen, 1968) studerades accepterade gångavstånd till hållplats för personer utan tillgång till bil. Härvid uppmättes medelgångavstånd på 150-225 m (se FIG. 7). Enligt denna undersökning skulle bilägare ha större krav på korta gångavstånd. Lövemark (1965) fann däremot, att bilägare accepterade lika långa gångavstånd som icke bilägare, när tillgången på välbelägna bilplatser var begränsad.

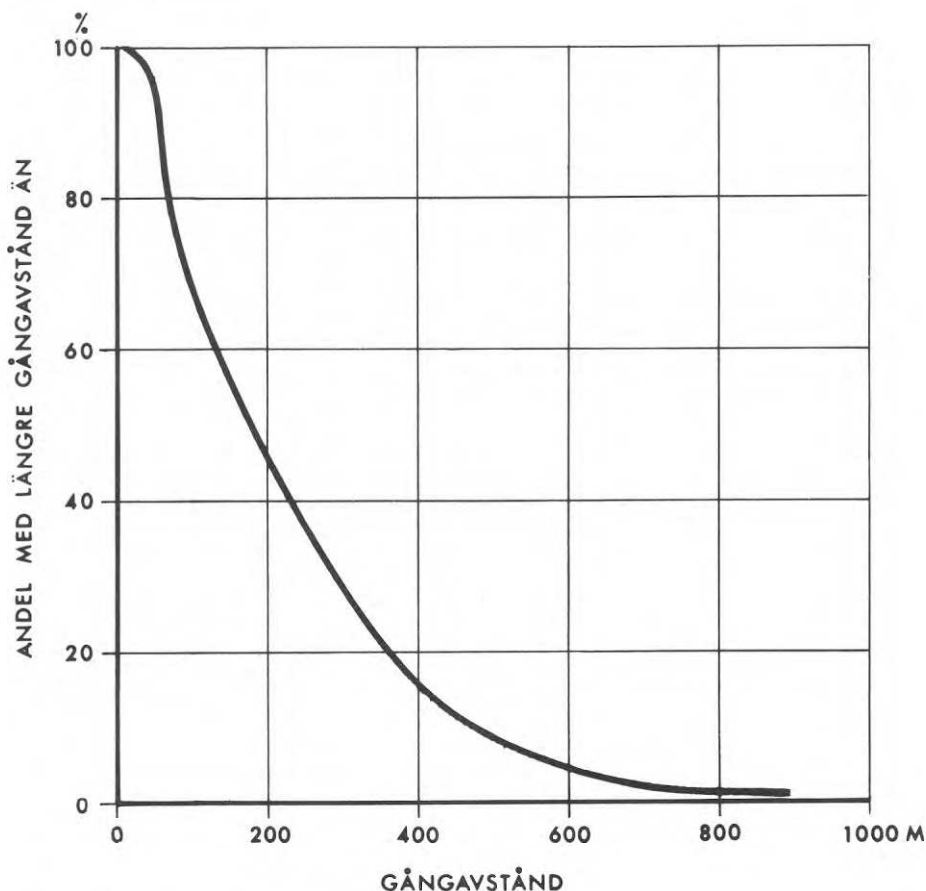


FIG. 7. (Petersen, 1968).

Vid en undersökning av attityder till olika egenskaper hos busstrafiken på en linje i Malmö (Svantemark, L & Svidén, A, 1969) fann man, att en sänkning av det verkliga gångavståndet bostad - hållplats, då detta underskred 600 m, hade låg prioritet. Prioritetsordningen skulle bli:

1. Öka turtätheten
Minska restiden
Undvika byten
2. Öka sittplatsutbudet
3. Minska hållplatsavståndet

Den befintliga standarden:

Turtäthet: 10 min

Restid: medelvärde 36 min, spridning 10 min

Byten: 23 % av resenärerna bytte
 Gångavstånd: 0-600 m, god gångmiljö

En god gångmiljö verkar att i hög grad kunna påverka det subjektiva intrycket av gångvägens längd. En undersökning i Malmö (Dahlberg, B, 1969) visar att 20 till 30 % större avstånd accepteras längs en gata med högt intresseinnehåll och breda gångbanor intill ett parkstråk än vid ett av biltrafik svårt stört gångstråk.

1.2 Tillförlitlighet

I begreppet tillförlitlighet inryms såväl trafiksäkerhet och regularitet som tillräcklig transportkapacitet.

1.2.1 Trafiksäkerhet

Trafiksäkerheten på kollektiva fordon är oftast väl tillgodosedd och ett förhållandevis litet antal personskador inträffar.

| Trafikslag | Antal dödade personer per miljard personkilometer |
|---|--|
| T-bana (Sthlm) | 0 |
| Spårväg (Sthlm-Gbg) | <1 |
| Buss (Sthlm-Gbg) | <1 |
| Järnväg (SJ) | 2,6 |
| Personbil | 15 |
| Motorcykel | 42 |
| Moped | 54 |
| Cykel | 80 |
| Fotgängare (dödade av fordon) | 65 |
| Flyg (internationell linjetrafik, IATA) | 2,9 |

Källa: Trafik och miljö (1970).

Däremot saknas uppgifter om olyckor i samband med förflyttningar till och från det kollektiva fordonet. I samband med planeringen av utifrånmatade bostadsområden uppstår problem med att få säkra och gena gångvägar till hållplatserna, som oftast är belägna vid mer eller mindre hårt belastade matargator eller sekundärleder.

Även när det gäller hållplatsernas utformning och placering kan mycket göras i trafiksäkerhetsfrämjande syfte. I detta sammanhang bör det påpekas att en inte oväsentlig del av kollektivresenärerna utgöres av barn och gamla, dvs kategorier som är sämre rustade för konfrontationer med trafiken.

1.2.2 Regularitet

På senare tid har man med olika åtgärder sökt komma till rätta med de allvarliga störningar i regulariteten hos den kollektiva yttrafiken under högtrafik, som förekommer i flertalet större städer. Den bristande regulariteten medför inte enbart längre väntetider utan också ökad trängsel i vagnarna.

På driftssidan har utvecklats avancerade elektroniska system, som möjliggör övervakning av fordonens positioner och avvikelser från tidtabellen. Detta gör det bl a möjligt att sätta in extrabussar vid rätt tid och plats och att omdirigera bussar förbi besvärligare trafikstockningar t ex i samband med olyckor. Ett sådant system finns bl a i funktion i Hamburg (Hamburger Hochbahn).

Bland andra åtgärder är det framför allt kollektivfält, bussgator och signaler med särskilda indikationer från bussar, som kan förbättra regulariteten (se även BIL. 1).

1.2.3 Kapacitet

Snabbspårvägsutredningen (1967) anger som krav på kapaciteten, att trafikanter skall kunna få plats i första fordon som anländer. Detta leder till att man som dimensionerande belastning väljer maxkvarten i mest belastad riktning.

Den genomsnittliga beläggningen under denna kvart antages vara 90 %. Vidare uppges trafikintensiteten under maxkvarten vara 35 % högre än under maxtimmen. Årsvariationskurvorna visar, att trafiken under vintermånaderna är 15 % större än under en genomsnittlig månad. Dessa variationer medför, att transportkapacitetsbehovet uttryckt som antalet platser per timme över-

stiger de, som redovisas för maxtimmen under en genomsnittlig månad, med 70 %.

Trafiken under maxtimmen antages utgöra 16 % av dygnstrafiken. Motsvarande siffra för biltrafiken är 11,5 %.

1.3 Bekvämlighet

I detta begrepp ingår en hel rad egenskaper hos trafiksystemet av vilka flertalet är svåra att kvantifiera. Nedan följer exempel på faktorer som är av betydelse för ett kollektivtrafiksystems bekvämlighet:

- Skydd mot väder och vind
- Rymlighet
- Möjlighet att få sittplats
- Sittkomfort
- Av- och påstigningsanordningar
- Möjlighet att ta med sig bagage och barnvagnar
- Ryckfri och behaglig gång
- Vibrationer
- Buller
- Temperatur
- God luftkvalitet (t ex ej obehaglig lukt)
- Belysning
- Renlighet
- Möjlighet till avkoppling
- Möjlighet till förströelse t ex lyssna till radio
- Utsikt

I fråga om huvudparten av dessa faktorer är bilen överlägsen flertalet av våra nuvarande kollektivtrafiksystem. En ökad satsning på bekvämligheten skulle troligen med rätt måttlig kostnadsökning (kapitalkostnaden för ett bussystem utgör ca 10 à 15 % av den totala) kunna undanröja ett viktigt hinder för ökat utnyttjande av kollektiva trafikmedel.

1.4 Kostnad

Vad gäller avgifternas inverkan på utnyttjandet av kollektiva

färdmedel finns en del uppgifter om hur taxehöjningar påverkar resandet men ytterst få om sänkningar.

Kühle & Hansen (1966) redovisar följande erfarenheter från taxehöjningar i Oslo och Bergen:

1. Taxehöjningar förorsakade betydligt starkare efterfrågenedgång i söndagstrafiken än i trafiken övriga dagar.
2. Resor under högtrafik visar liten känslighet för taxehöjningar.
3. Resor under lågtrafik reagerar starkare och ligger i stort sett på en priselasticitet av ca 0,3. Det rör sig här troligen om shoppingresor, nöjesresor och andra mera tillfälliga resor.
4. I genomsnitt för hela dygnet ligger elasticiteten under vardagar på ca 0,2.

Deen et al. (1963) fann genom simulering att en ökning av taxan på en busslinje i Washington från \$0,25 till \$0,40 dvs med 60 % gav en minskning av antalet resande med 5 %. Det skulle alltså innebära en priselasticitet på endast 0,08. Enligt samma källa gav en fördubbling av parkeringsavgiften en ökning av den kollektiva trafiken på ca 6 %.

Vid stadsbyggnadskontoret i Göteborg (Trafiken mellan bostad och arbetsplats i Göteborg 1964, 1968) har man studerat, huruvida spårvägspersonalen i Göteborg, som har tillgång till fria resor, uppvisar ett avvikande resmönster. Större delen av spårvägspersonalen har sitt arbete i innerstaden, varför jämförelsen skett med övriga trafikanter till innerstaden.

Procentuell fördelning på förflyttningssätt:

| | Bil | Kollektivt | Cykel | Gång |
|-------------------------------------|-----|------------|-------|------|
| Spårvägspersonal | 33 | 57 | 1 | 9 |
| Övriga trafikanter till innerstaden | 34 | 44 | 6 | 16 |

Skillnaden i fördelningen består alltså främst i att spårvägen har en betydligt mindre andel gång- och cykeltrafikanter och en motsvarande högre andel kollektivresenärer.

De olika förflyttningssättens avståndsfördelningar för spårvägs-
personalen uppvisar inte några nämnvärda avvikelser från det
övriga materialet med undantag för gång, vars fördelningskurva
är brantare. Längre gångavstånd än 2 km förekommer praktiskt
taget inte bland spårvägspersonalen.

Andelen gångförflyttningar av samtliga förflyttningar kortare
än 1 km är i totalmaterialet 85 % mot 50 % i spårvägsateria-
let. I avståndsklassen 1-2 km är motsvarande siffror 42 respek-
tive 24 %.

Det visade sig också, att bland de av spårvägspersonalen, som
tillhörde bilhushåll och hade körkort, var det endast ca hälft-
ten som åkte kollektivt, trots att detta ej medförde några
kostnader. Tydligen värderades andra faktorer såsom restid
och bekvämlighet högt.

Detta visar sig också i diagrammet över andelen kollektivrese-
närer som funktion av restidskvoten kollektivt/bil. Kurvan
för spårvägspersonalen ligger vid låga värden på restidskvo-
ten över totalmaterialets. Den har emellertid en brantare lut-
ning, så att skillnaden mellan kurvorna försvinner vid större
värden på restidskvoten (se FIG. 8).

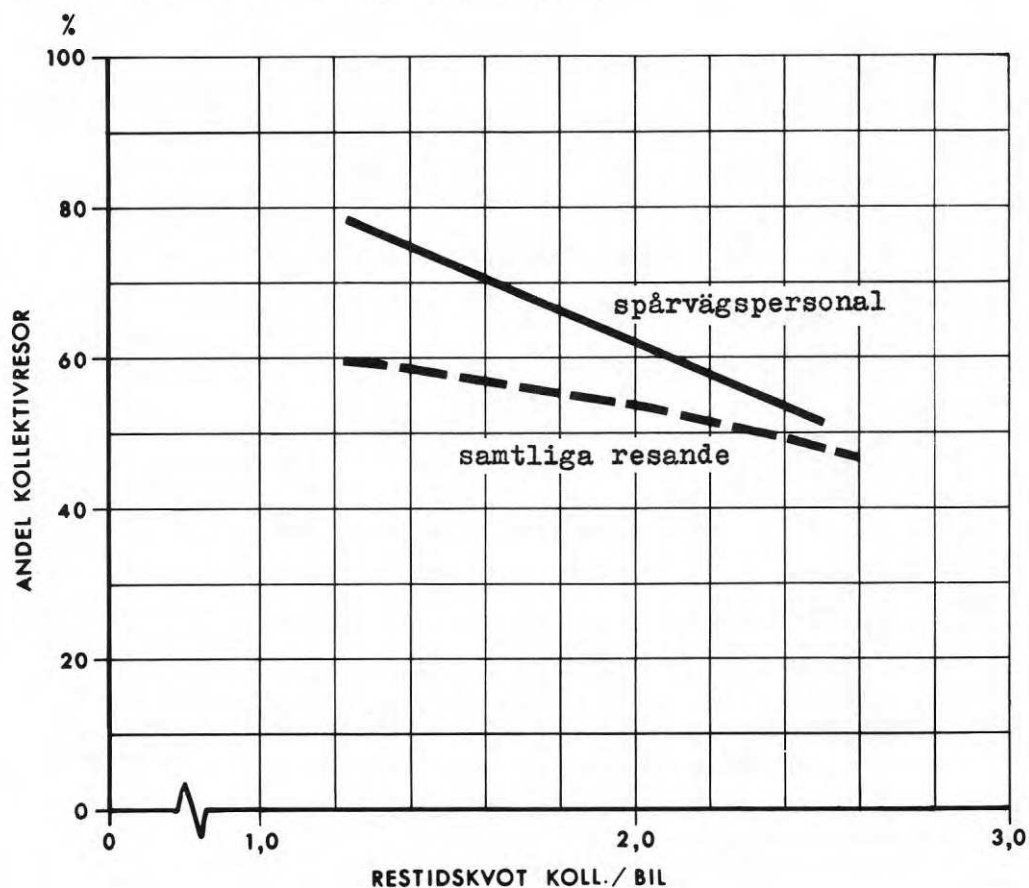


FIG. 8. Procentandelen kollektivresor som funktion av restids-
kvoten koll./bil. Källa: Trafiken mellan bostad och
arbetsplats i Göteborg 1964 (1968).

2 NORMER FÖR DET KOLLEKTIVA TRANSPORTSYSTEMETS STANDARD

Av de i föregående avsnitt nämnda standardfaktorerna är det huvudsakligen restiden, turtätheten, gångavståndet, omstigningsfrekvensen och sittplatsandelen, som har blivit föremål för normering.

I 2.1 lämnas en sammanställning över normer eller målsättningar huvudsakligen hämtade från trafikutredningar för några svenska städer och stadsregioner. Därefter (2.2) behandlas normer och tillämpad praxis från ett antal utländska städer. Denna del är ett utdrag från 1961 års spårvägstaxeutredning för Stockholm (AB Stockholms Spårvägar, Arbetsgruppen för transportstandard).

2.1 Svenska normer och målsättningar för transportstandard

2.1.1 Restid

1. Tunnelbaneplan för Stor-Stockholm (1965)

Inom större delen av Stor-Stockholm bör det vara möjligt att med kollektiva trafikmedel färdas från bostad till central arbetsplats på högst omkring 45 minuter. Detta skulle innebära en ungefärlig åktid på 30 minuter.

2. Snabbspårvägsutredningen (1967)

Som en målsättning har man antagit att maximala åktiden till centrala staden bör vara 30 minuter. Motsvarande maximala restider torde motsvara ca 45 minuter.

3. Sydvästra Skåne. Kollektivtrafikutredning (1969)

Längsta genomsnittliga restiden för 90 % av befolkningen bör vara 45 minuter. Restiden omfattar gångtid till hållplats i bostadsområdet, väntetid vid hållplats, åktid och gångtid i centrum. Kravet gäller hela regionens kontakt med Malmö centrum. Det kan emellertid i det fortsatta utredningsarbetet tas upp till diskussion om en liberalare norm för förbindelserna till Malmö skall uppställas för orter, som i första hand har Lund eller Trelleborg som centrum.

4. Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970)

Utredningen rekommenderar en allmän strävan mot kortare restider med en löpande kontroll av vilka restider planeringen innebär. En tolerans för längre restider än 60 minuter måste emellertid accepteras under olika omständigheter - vid gles bebyggelse och för perifera områden med betydande tillgång på arbetsplatser och service i områdenas närhet, vid förbindelser mellan ytterområden, vid mycket bekväma trafikmedel etc.

2.1.2 Turtäthet

1. Tunnelbaneplan för Stor-Stockholm (1965)

Under lågtrafik torde 15 minuters turintervall betraktas som lägsta standard.

2. Linköping. Busstrafikutredning (1967)

För att uppnå en hög turtäthet begränsas antalet linjer och hålles samman till ett antal stråk i de centrala stadsdelarna. För 1975 föreslås turtätheter under högtrafik varierande mellan 6 och 12 minuter beroende på resandeunderlaget.

3. Snabbspårvägsutredningen (1967)

Kapaciteten bör vara så stor, att trafikant kan komma med första tåg och buss även vid vintertrafikens maximibelastning. Turtätheten bestämmes normalt genom avvägning mellan resandeunderlag, den insatta vagnens kapacitet och driftskostnader. Turtätheten bör dock på stomlinjer vara lägst 10 minuter.

4. Kollektivtrafik i Norrköping (1968)

Turtätheten under högtrafik bör vara så hög, att trafikant kan komma med första tursatta vagn utom vid mycket tät trafik och i exceptionella fall som exempelvis vid plötsligt påkommen otjänlig väderlek, driftsstörningar och liknande. Under lågtrafik bör man upprätthålla en minimiturtäthet på 3 à 4 turer per timme.

5. Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970)

I utredningen anges två alternativa turtätheter för regionen. Alternativet med den högre turtätheten ansluter sig

i huvudsak till den praxis som tillämpas av Göteborgs Spårvägar.

Turtäthetsnormen omfattar både högtrafiktid (se FIG. 9) och lågtrafiktid (se FIG. 10).

Den lägsta accepterade turtätheten föreslås vara en tur för såväl högtrafik- som lågtrafikperioderna.

Med högtrafiktid avses de tre på varandra följande timmar, som har störst antal resande. Med lågtrafiktid avses de timmar, då högtrafiktid ej råder i någondera riktningen.

2.1.3 Gångavstånd

1. Tunnelbaneplan för Stor-Stockholm (1965)

Vid nyexploatering bör man eftersträva, att gångavståndet till stationen normalt ej överstiger 500 m från flerfamiljshus. Enfamiljshus kan grupperas på längre avstånd från stationen. Inom det centrala arbetsområdet bör gångavståndet ej överstiga 400 m.

2. Linköping. Busstrafikutredning (1967)

Normala maximivstånd till hållplats:

| | |
|---------------------------|-------|
| Inom centrumområde | 250 m |
| Inom flerfamiljshusområde | 400 m |
| Inom enfamiljshusområde | 600 m |

Det verkliga gångavståndet är i genomsnitt 25 % längre än fågelvägsavståndet (jfr dock 3.2.1).

3. Snabbspårvägsutredningen (1967)

Gångavståndet bör ej överstiga:

| | |
|---------------------------------------|------------|
| Inom koncentrerade verksamhetsområden | 300-500 m |
| Inom flerfamiljshusområden | 400-500 m |
| Inom enfamiljshusområden | 800-1000 m |

Värdena reduceras vid nivåskillnader. De lägre värdena tillämpas på det inre finmaskiga nätet och för matarlinjerna. De högre för stomlinjer, där krav på ökad snabbhet nödvändiggör större hållplatsavstånd.

4. Uddevalla. Kollektiv trafik (1967)

Maximalt gångavstånd:

| | |
|----------------------------|-------|
| Inom flerfamiljshusområden | 500 m |
| Inom enfamiljshusområden | 750 m |

ANTAL TURER I EN RIKTNING
UNDER HÖGTRAFIKTID (3h)

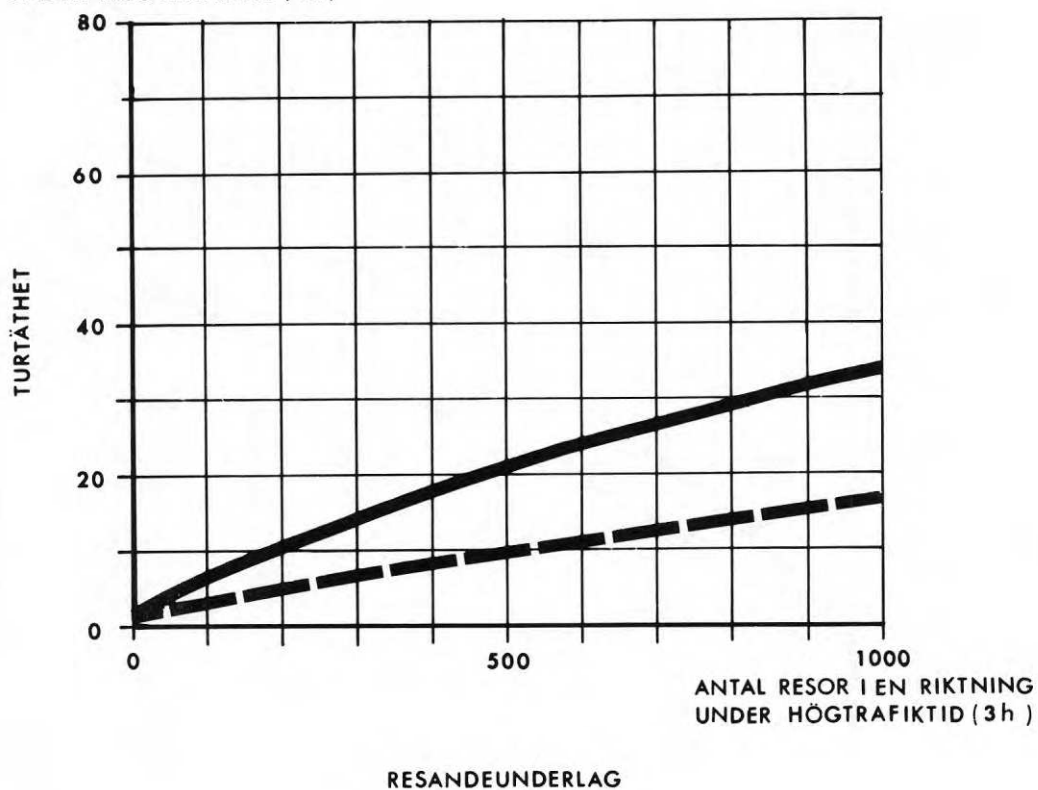


FIG. 9. Förslag till norm för minsta turtäthet under högtrafiktid för Stor-Göteborg. Alt. högre standardnivå överensstämmer i huvudsak med den praxis som tillämpas av Göteborgs Spårvägar. Källa: Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970). Den heldragna linjen avser alt. högre standardnivå och den streckade lägre standardnivå.

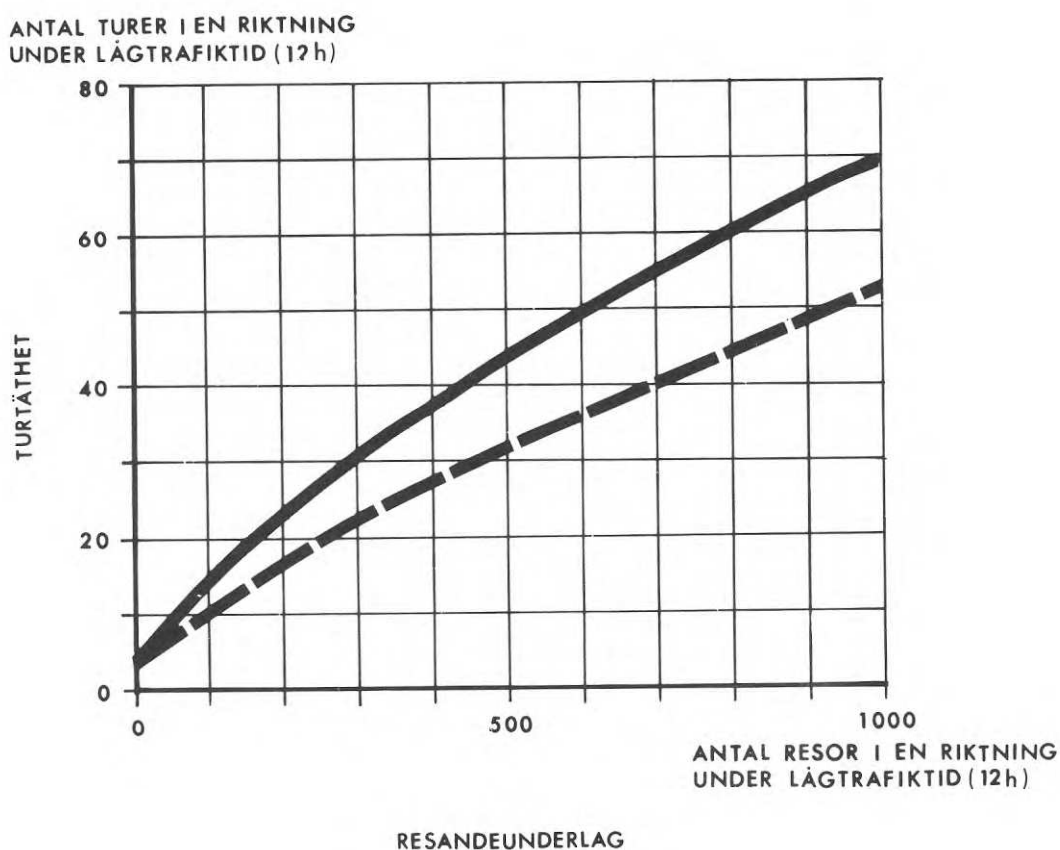


FIG. 10. Förslag till norm för minsta turtäthet under lågtrafiktid för Stor-Göteborg. Alt. högre standardnivå överensstämmer i huvudsak med den praxis som tillämpas av Göteborgs Spårvägar. Källa: Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970). Den heldragna linjen avser alt. högre standardnivå och den streckade lägre standardnivå.

5. Kollektivtrafik i Norrköping (1968)

Linjestrukturen bör vara sådan att gångavståndet för 95 % av trafikanterna ej överstiger:

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Inom koncentrerade verksamhetsområden | 300 m |
| Inom flerfamiljshusområden | 400 m |
| Inom enfamiljshusområden | 600 m |

6. Sydvästra Skåne. Kollektivtrafikutredning (1969)

Gångavståndet bör för huvuddelen av befolkningen understiga:

| | |
|----------------------------|--------|
| Inom centrumområden | 400 m |
| Inom flerfamiljshusområden | 500 m |
| Inom enfamiljshusområden | 1000 m |

7. Bussen i stadsplanen (1969)

Gångavståndet mellan bostadsentré och hållplats bör ej överstiga följande riktvärden:

Flerfamiljshus:

| | |
|----------------------|-------|
| 5 våningar och högre | 300 m |
| 3 och 4 våningar | 400 m |
| 2 våningar | 500 m |

Enfamiljshus:

| | |
|------------------|-------|
| 2 vånings radhus | 500 m |
| Övriga former | 600 m |

8. Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970)

Den av utredningen föreslagna normen, som antages omfatta 90 % av regionens befolkning, redovisas i FIG. 11. Den ansluter sig i huvudsak till **den** norm som anges i Bussen i stadsplanen (1969). I normen för Stor-Göteborg accepteras dock i de mest glesbebyggda delarna av regionen ett maximalt gångavstånd på 1000 m.

2.1.4 Omstigningsfrekvens

1. Tunnelbaneplan för Stor-Stockholm (1965)

Tunnelbanenätet bör planeras så, att man från varje station vid en bana når varje annan station i hela nätet utan mer än ett byte. Ju större del av trafikanterna i yttersektorerna som betjänas av anslutningslinjer till tunnelbanorna, desto angelägnare blir det, att banorna direkt når så många resmål som möjligt i innerstaden, för att trafikanterna skall besparas ytterligare byten.

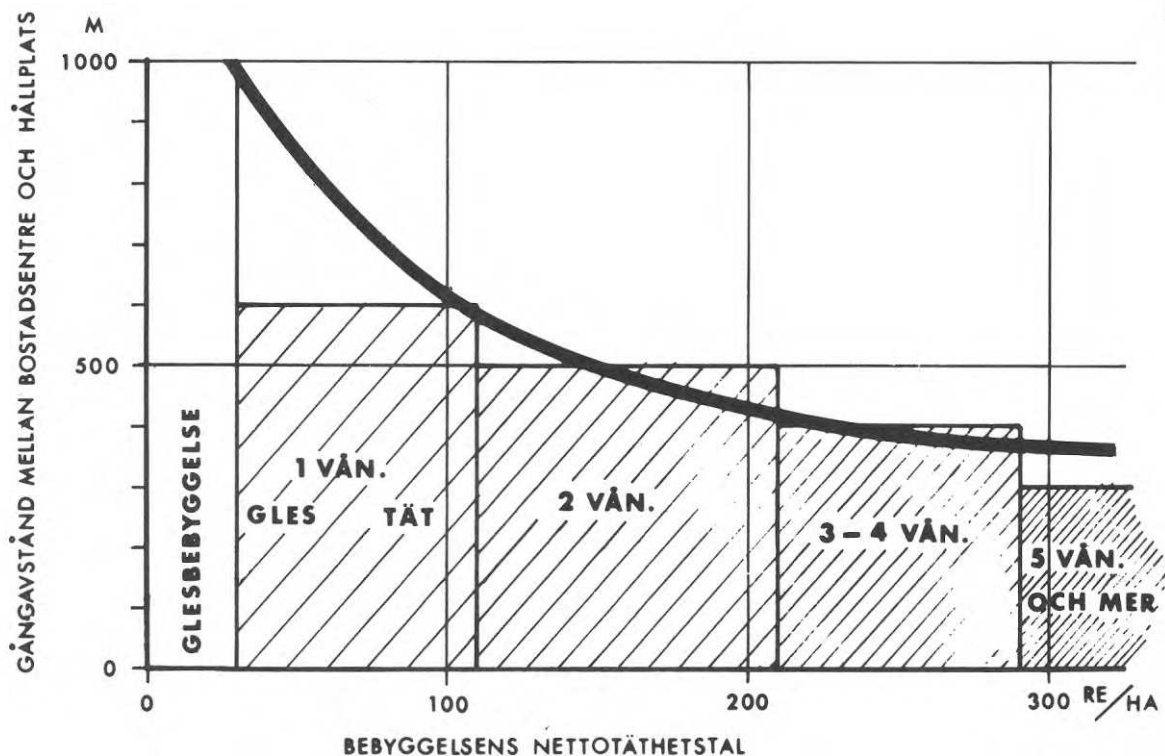


FIG. 11. Förslag till norm för maximalt gångavstånd inom Stor-Göteborgsregionen. Den trappstegsformade kurvan utgör normen enligt Bussen i stadsplanen (1969). Källa: Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970).

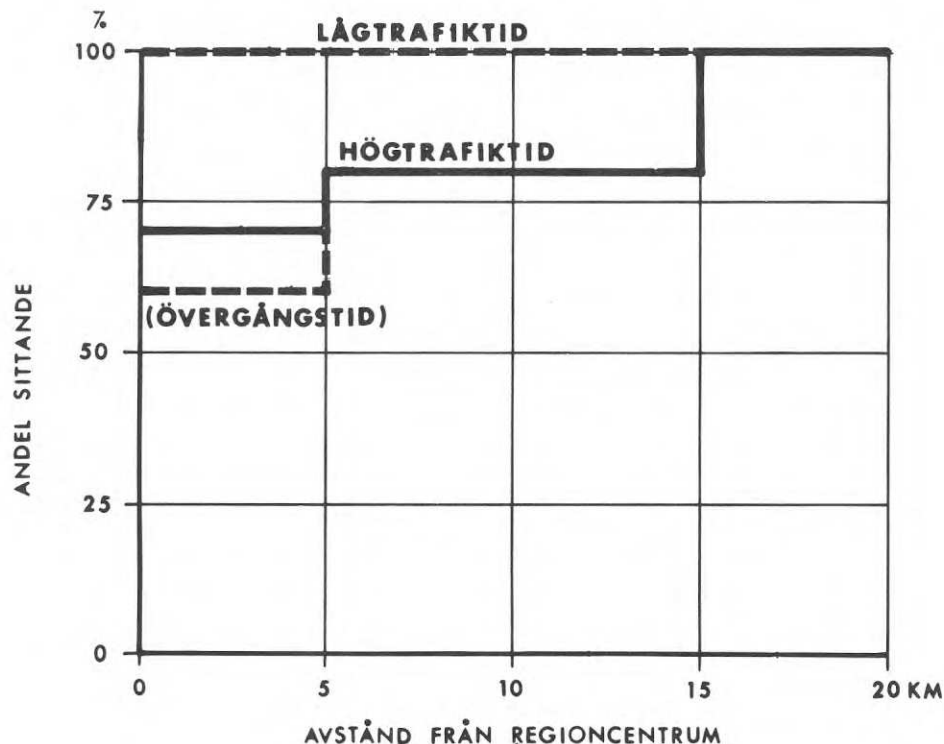


FIG. 12. Förslag till norm för minsta andel sittande. Källa: Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970).

2. Sydvästra Skåne. Kollektivtrafikutredning (1969)
Vid resa mot regionens huvudcentrum bör högst en omstigning accepteras. För resor mellan övriga samhällen i regionen accepteras flera omstigningar.
3. Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970)
Trafiksystemet bör utformas så att alla förbindelser kan erbjudas med högst en omstigning.

2.1.5 Andel sittande

1. Tunnelbaneplan för Stor-Stockholm (1965)
Högre sittplatsstandard än 40 à 50 % kan ej uppnås, utan att man förlorar både i kapacitet och snabbhet, genom att stationsuppehållen förlängs. Det bör observeras, att tunnelbanan är ett så pass snabbt kommunikationsmedel, att det inte är så angeläget att alltid även vid topptrafik ha sittplatser åt dem, som gör korta resor.
2. Kollektivtrafik i Norrköping (1968)
Sittplatser till samtliga trafikanter bör eftersträvas utanför centrala staden under lågtrafik. Under högtrafiktid måste ståplatser accepteras även här.
3. Sydvästra Skåne. Kollektivtrafikutredning (1969)
Ett riktvärde bör vara, att inga ståplatser skall behövas i anspråk för resor på större avstånd. För korta resor och vid rusningstrafik kan en lägre sittplatsprocent accepteras - 70 % vid resavstånd upp till 5 km och 80 % vid resavstånd upp till 15 km.
4. Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg (1970)
För resande under högtrafiktid föreslås en minsta andel sittande enligt diagram i FIG. 12. Under en övergångstid kan en minsta andel sittande på 60 % behövas accepteras på avstånd mindre än 5 km från regioncentrum. För resor under dygnets övriga timmar bör eftersträvas en sittplatsandel på 100 % på alla avstånd.

2.2 Tillämpad transportstandard i ett antal utländska städer

Stadskollegiets i Stockholm expertgrupp angående taxefrågor

gjorde år 1962 förfrågningar hos 57 utländska transportföretag angående ekonomiska förhållanden, regional samordning m m. I samband därmed ställdes också frågor angående transportstandard. Nordiska städer och städer med mindre invånareantal än 300 000 (undantag Basel) ingick ej i rundfrågningen. I tabell 1 ges en sammanställning över svaren på en del av frågorna. Den redovisade transportstandarden är den som tillämpats i respektive städer. Endast i viss utsträckning har den varit bestämd genom normer.

2.2.1 Hållplatsavstånd

De kortaste avstånden i city redovisas från USA (ned till 100 m) och Glasgow (140 m). Tyska städer har 400 à 600 m i city och betydligt längre i ytterstad. Att en del städer redovisar samma avstånd i city, innerstad och ytterstad, kan bero på en förenklad beräkning av ett gemensamt medelvärde.

2.2.2 Maximalt gångavstånd

För city anges 200 à 400 m, för innerstad i övrigt 300 à 500 m, för tätbefolkade ytterområden (motsvarande flerfamiljshus) liksomå 300 à 500 m och för glesbefolkade ytterområden 500 à 1000 m.

2.2.3 Turtäthet

I de flesta fall varierar turtätheten med årstid och trafikunderlag. Linjer i ytnät med stort trafikunderlag har under lågtrafik, vintertid ca 12 minuters intervall i genomsnitt. Under lågtrafiken sommartid har flera företag 6 à 10 minuters trafik. Under högtrafik tycks flertalet företag ha 3 à 4 minuters intervall. Fem företag har 2,5 minuter eller lägre.

2.2.4 Sittplatsandel

De brittiska företagen med sina tvåplansbussar står i särklass med 93 % sittande under högtrafik. Spårvagnarna har i regel lägre andel sittande än bussarna. Bland tunnelbanevagnar kan man särskilja de innerstadsbetonade Madridvagnarna med låg

sittplatsandel. De nyare Parisvagnarna (saknas bland svarsuppgifterna) har hälften av sittplatserna anordnade som fällsitsar, vilka anses höja standarden under lågtrafik och på vissa sträckor under högtrafik.

2.2.5 Eftersträvad maximal restid

Denna varierar mellan 20 och 60 minuter. 30 à 40 minuters restid tycks man vanligen acceptera i större städer.

2.2.6 Trafikeringstid

Normalt trafikeras linjenätet alla veckodagar, men vardagslinjer är även vanliga. Sommarlinjer och nattlinjer förekommer i flera städer. Dagtrafiken börjar omkring kl 5.00 och slutar i regel kl 24.00, då nattrafik finns, och omkring kl 1.00, då nattrafik saknas.

TAB. 1 Trafikstandarden i ett antal europeiska och amerikanska städer med invånarantal större än 300 000 (undantag Basel).
Källa: 1961 års spårvägstaxeutredning (1964).

| | Genomsnittligt hållplatsavstånd, m | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------------|--------|----------------|----------------|
| | Buss | | | Spårvagn | | | T-bana | | |
| | City | Inner- stad | Ytter- stad | City | Inner- stad | Ytter- stad | City | Inner- stad | Ytter- stad |
| Adelaide | 200 | 320 | 320 | 320 | 540 | 540 | - | - | - |
| Antwerpen | 370 | 370 | 440 | 340 | 340 | 400 | - | - | - |
| Baltimore | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | - | - | - |
| Basel | - | 370 | - | 300 | 325 | 500 | - | - | - |
| Bordeaux | 300 | 300 | - | - | - | - | - | - | - |
| Boston | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 557 | 557 | - |
| Bremen | 448 | 552 | 585 | 448 | 443 | 443 | - | - | - |
| Brüssel | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | - | - | - |
| Chicago | 100 | 200 | 200 | 290 | 821 | 821 | 435 | 1030 | - |
| Duisburg | 400 | 400 | 1300 | 400 | 400 | 700 | - | - | - |
| Edinburgh | 183 | - | 273 | - | - | - | - | - | - |
| Essen | 590 | 590 | 590 | 590 | 590 | 590 | - | - | - |
| Frankfurt am Main | 690 | 690 | 820 | 450 | 450 | 870 | - | - | - |
| Glasgow | 140 | 230 | 295 | 140 | 140 | 180 | 800 | 800 | 800 |
| Haag | 365 | 365 | 975 | 365 | 365 | 530 | - | - | - |
| Hamburg | 460 | 520 | - | 430 | 520 | - | 590 | 800 | - |
| Hannover | 520 | 560 | 1260 | 500 | 560 | 880 | - | - | - |
| Köln | 600 | 600 | 700 | 500 | 500 | 600 | - | - | - |
| Liverpool | 348 | 353 | 382 | - | - | - | - | - | - |
| Madrid | - | - | - | - | - | - | 500 | - | 1500 |
| Manchester | 320 | 320 | 320 | - | - | - | - | - | - |
| Marseille | 330 | 330 | 450 | 330 | 330 | - | - | - | - |
| Milano | 250 | 300 | 330 | 250 | 300 | 330 | - | - | - |
| München | 490 | 570 | 610 | 500 | 430 | 660 | - | - | - |
| Rom | 350 | 330 | 380 | - | 340 | - | - | - | - |
| Rotterdam | 310 | 355 | 500 | 274 | 340 | 390 | - | - | - |
| San Fran- cisco | 115 | 115 | 230 | 115 | 115 | 230 | - | - | - |
| Stockholm | 300 | 300 | 500 | 300 | 300 | 500 | 600 | 800 | 1000 |
| Stuttgart | 520 | - | 915 | 456 | 456 | 456 | - | - | - |
| Toronto | 240 | - | 210 | 240 | - | 210 | 630 | - | - |
| Turin | 270 | 310 | 470 | 205 | 275 | 310 | - | - | - |
| Zürich | 330 | 330 | 519 | 330 | 330 | - | - | - | - |

| | Maximalt gångavstånd, m | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | Buss | | | | Spårvagn | | | |
| | City | Inner- stads- omr. | Ytter- stads- omr. Tätbef. | Ytter- stads- omr. Glesbef. | City | Inner- stads- omr. | Ytter- stads- omr. Tätbef. | Ytter- stads- omr. Glesbef. |
| Adelaide | 200 | 200 | - | 400 | 200 | 200 | - | 400 |
| Antwerpen | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Baltimore | 270-400 | 270-400 | 270-400 | 530-800 | 270-400 | 270-400 | 270-400 | 530-800 |
| Basel | 300-400 | 300-400 | 700-800 | 1000-1500 | 300-400 | 300-400 | 700-800 | 1000-1500 |
| Bordeaux | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Boston | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Bremen | 400 | 500 | 600 | 1000 | 400 | 500 | 600 | 1000 |
| Brüssel | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Chicago | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Duisburg | - | - | 600 | 1100 | - | - | 600 | 1100 |
| Edinburgh | - | - | - | 850 | - | - | - | - |
| Essen | - | - | 500 | 1000 | - | - | 500 | 1000 |
| Frankfurt am Main | 400-500 | 600 | 600-800 | 800-1000 | 400-500 | 600 | 600-800 | 800-1000 |
| Glasgow | 180-270 | 180-270 | 270-370 | 370-550 | - | - | - | - |
| Haag | - | 500 | 500 | 750 | - | 500 | 500 | 750 |
| Hamburg | - | - | - | 7-10min | - | - | - | 7-10min |
| Hannover | 300 | 400 | 600 | 1000 | 300 | 400 | 600 | 1000 |
| Köln | 350 | 350 | 500 | 500 | 350 | 350 | 500 | 500 |
| Liverpool | 300 | 400 | 400 | - | - | - | - | - |
| Madrid | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Manchester | 460-550 | 460-550 | 460-550 | 460-550 | - | - | - | - |
| Marseille | 200-300 | 400 | 500 | 1000 | 200-300 | 400 | 500 | 1000 |
| Milano | - | 400 | 400 | 400 | - | 400 | 400 | 400 |
| München | 350 | 500 | 500 | 750-800 | 350 | 500 | 500 | 750-800 |
| Rom | 400 | 450 | 500 | 600 | 400 | 450 | 500 | 600 |
| Rotterdam | - | 450 | 450 | 800 | - | 450 | 450 | 800 |
| San Fran- cisco | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stockholm | - | - | 500 | 1000 | - | - | 500 | 1000 |
| Stuttgart | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Toronto | 300 | 300 | - | - | 300 | 300 | - | - |
| Turin | - | - | 400 | 800 | - | - | 400 | 800 |
| Zürich | 300 | 300 | 300-500 | 500-800 | 300 | 300 | 300-500 | 500-800 |

| | Maximalt gångavstånd, m | | | | Turintervall, högtrafik, min | | | |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | City | T-bana | | | Ytlinjer | | T-bana | |
| | | Inner- stads- omr. | Ytter- stads- omr. Tätbef. | Ytter- stads- omr. Glesbef. | Stort trafik- under- lag | Mindre trafik- under- lag | Stort trafik- under- lag | Mindre trafik- under- lag |
| Adelaide | - | - | - | - | 2,5 | 5 | - | - |
| Antwerpen | - | - | - | - | 4 | 10 | - | - |
| Baltimore | - | - | - | - | 3,5 | 10,3 | - | - |
| Basel | - | - | - | - | 3-4 | 6 | - | - |
| Bordeaux | - | - | - | - | 4 | 10 | - | - |
| Boston | - | - | - | - | 4 | 8-12 | 3 | 3 |
| Bremen | - | - | - | - | 4-6 | 8 | - | - |
| Brüssel | - | - | - | - | 4 | 8 | - | - |
| Chicago | - | - | - | - | 2 | 6 | 2 | 5 |
| Duisburg | - | - | - | - | 6 | 12 | - | - |
| Edinburgh | - | - | - | - | 3 | 15/30 | - | - |
| Essen | - | - | - | - | 5 | 10/20 | - | - |
| Frankfurt am Main | - | - | - | - | 4-6 | 15 | - | - |
| Glasgow | - | - | - | - | 2-5 | 5-12 | 3,5 | 3,5 |
| Haag | - | - | - | - | 7,5 | 20 | - | - |
| Hamburg | 5-10min | 5-10min | - | 15-20min | 6 | 12 | 2,5 | 5-10 |
| Hannover | - | - | - | - | 4 | 6 | - | - |
| Köln | - | - | - | - | 3-10 | 15-20 | - | - |
| Liverpool | - | - | - | - | 5 | 10 | - | - |
| Madrid | 300 | - | - | 1000 | - | - | 2,5 | 6 |
| Manchester | - | - | - | - | 1,5 | 10 | - | - |
| Marseille | - | - | - | - | 6 | 9 | - | - |
| Milano | - | - | - | - | 2,5 | 5 | - | - |
| München | - | - | - | - | 8 | 15 | - | - |
| Rom | - | - | - | - | 4,5 | 14 | - | - |
| Rotterdam | - | - | - | - | 3-6 | 7,5-15 | - | - |
| San Fran- cisco | - | - | - | - | max 20 | max 20 | - | - |
| Stockholm | - | - | 500 | 1000 | 6 | 10 | 5 | 10 |
| Stuttgart | - | - | - | - | 7,5 | 7,5 | - | - |
| Toronto | 300 | 300 | - | - | 1,8 | 17 | 2,3 | 2,3 |
| Turin | - | - | - | - | 2,5 | 5 | - | - |
| Zürich | - | - | - | - | 3-6 | 7-12 | - | - |

| | Andel sittplatser, % | | | | | | Max restid Ytter- omr. - city, min | Trafikerings- tid | |
|----------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---|----------------------|--------|
| | Buss | | Spårvagn | | T-bana | | | Börjar | Slutar |
| | Hög- trafik | Låg- trafik | Hög- trafik | Låg- trafik | Hög- trafik | Låg- trafik | | | |
| Adelaide | 53 | 53 | 53 | 53 | - | - | 40 | 5.30 | 24.00 |
| Antwerpen | 39 | 39 | 17 | 17 | - | - | 20 | 4.00 | 1.00 |
| Baltimore | - | - | - | - | - | - | - | 5.00 | 24.00 |
| Basel | 33 | 33 | 38 | 37 | - | - | 30 | 5.30 | 0.30 |
| Bordeaux | - | - | - | - | - | - | 60 | 5.30 | 0.30 |
| Boston | 50 | 100 | 40 | 100 | 40 | 75 | 40 | 5.00 | 1.30 |
| Bremen | 35 | 44 | 28 | 30 | - | - | 40 | 4.10 | 24.00 |
| Brüssel | 44 | 44 | 28 | 28 | - | - | 40 | 4.30 | 0.30 |
| Chicago | 50 | 50 | - | - | 37 | 37 | 50 | 5.30 | 1.00 |
| Duisburg | 45 | 40 | 30 | 23 | - | - | 30 | 4.30 | 1.00 |
| Edinburgh | - | - | - | - | - | - | 25 | 5.00 | 23.30 |
| Essen | 35 | 35 | 22 | 25 | - | - | 30 | 4.30 | 1.00 |
| Frankfurt am Main | 30 | 30 | 25 | 25 | - | - | 50 | 4.30 | 1.30 |
| Glasgow | 93 | 93 | 93 | 93 | 75 | 75 | 30 | 4.30 | 24.00 |
| Haag | 35 | 35 | 34 | 35 | - | - | 20 | 6.00 | 0.30 |
| Hamburg | 41 | 41 | 21 | 21 | 35 | 35 | 60-90 | 4.30 | 23.30 |
| Hannover | 42 | 42 | 24 | 23 | - | - | 45 | 4.30 | 1.00 |
| Köln | 30 | 37 | 30 | 30 | - | - | 45 | 4.00 | 2.00 |
| Liverpool | 92 | 92 | - | - | - | - | 45 | 4.30 | 1.00 |
| Madrid | - | - | - | - | 20 | 30 | - | 6.30 | 1.30 |
| Manchester | 88 | 93 | - | - | - | - | 45 | 5.00 | 23.00 |
| Marseille | 24 | 24 | - | - | - | - | 30 | 4.00 | 21.30 |
| Milano | 30 | 30 | 22 | 22 | - | - | - | 6.00 | 0.20 |
| München | 35 | 35 | 25 | 25 | - | - | 40 | 5.30 | 1.00 |
| Rom | 24 | 24 | 18 | 18 | - | - | 30 | 5.30 | 1.00 |
| Rotterdam | 42 | 42 | 24 | 24 | - | - | 35 | 5.30 | 1.00 |
| San Fran- cisco | 67 | 100 | 49-55 | 100 | - | - | - | 6.00 | 19.00 |
| Stockholm | 50 | 50 | 40 | 35 | 33 | 33 | 30 | 5.30 | 24.00 |
| Stuttgart | 54 | 58 | 25 | 25 | - | - | 30 | 5.15 | 0.20 |
| Toronto | 45 | - | 40 | - | 26 | - | - | 5.30 | 1.30 |
| Turin | 28 | 28 | 15 | 15 | - | - | 25 | 5.00 | 24.00 |
| Zürich | 26-30 | 26-30 | 26-30 | 26-30 | - | - | 30 | 5.00 | 0.30 |

3 KOLLEKTIVTRAFIKEN I SEX SVENSKA STÄDER

De sex städerna är som tidigare nämnts Fagersta, Jönköping, Lund, Trelleborg, Umeå och Västerås. I dessa städer har dels studerats kollektivtrafiksystemet i dess helhet (3.1) och dels har specialstudier skett på utvalda områden (3.2). Den generella undersökningen omfattar planeringen av busstrafiken, linjenätets struktur, hållplatsavstånd, hållplatsernas utformning, gångavstånd, tidtabeller, taxesytemet och vissa statistiska uppgifter. De speciellt utvalda områdena har huvudsakligen studerats med avseende på gångsystemens anpassning till hållplatserna, hållplatsernas lägen och gångavstånd till befintlig busslinje samt i några fall till alternativ linje.

3.1 Allmän studie av busstrafiken Sammanfattning och kommentarer

En detaljerad redogörelse för inventeringen återfinnes i BIL. 2.

Den praxis som tillämpas vid planeringen för kollektiv trafik varierar i hög grad mellan städerna. I vissa fall utföres planeringen av trafikavdelningen vid stadsarkitektkontoret och i andra fall av bussbolaget. Endast ett par av städerna har integrerat planeringen av busstrafiken med övrig trafikplanering redan på generalplanenivå. I de övriga sker planeringen på dispositions- respektive stadsplanenivå.

Denna brist på översiktlig planering kan vara ett skäl till att linjesträckningarna ofta innebär betydande omvägar. Förhållandet verklig linjelängd/fågelvägen uppgår enligt en undersökning (Samuelsson & Roghe, 1968) i 32 svenska städer till i medeltal 1,4. Förhållandet mellan fågelvägen och närmaste väg i gatusystem understiger 1,15 (Wilson, 1969). För en 4 kilometer lång linje med 10 minuters trafik medför denna extra körlängd en driftskostnad på ca 150 000 kr per år, dvs ungefär årskostnaden för en buss. Den extra körlängden innebär också att restiden på buss jämfört med bil ytterligare ökas. I flertalet av de nybyggda områden (1960-tal), som studerats i undersökningen, är gatunäten sådana, att busslinjerna måst

utformas som slingor eller förses med ändstation i områdena. Detta medför i sin tur, att man vid en fortsatt utbyggnad måste förse varje nytillkommande område med en särskild linje, om man vill undgå oprimligt krokiga linjer. En ökning av antalet linjer minskar å andra sidan möjligheten att öka turtätheten. Om man skall kunna upprätthålla en hög turtäthet med kortast möjliga linjelängd, måste nya områden kunna byggas upp kring förlängningar av befintliga linjer. En sådan förlängning är oftast inte möjlig med nuvarande utformning av gatunäten i nybyggnadsområden, utan förutsätter ett gatunät bättre anpassat till busstrafikens krav, vilket troligen i många fall kommer att erfordra särskilda gator för bussar.

Aven bebyggelsens läge, form och exploateringsgrad, faktorer som alla i viss mån fixeras redan på generalplanenivå, bestämmer möjligheterna att uppnå en god kollektivtrafikstandard.

Vid alternativa utbyggnadsmöjligheter bör mark t ex i form av grönområden reserveras för kollektivtrafiken, så att kortast möjliga förbindelser kan erhållas för varje alternativ.

Flertalet linjer i de undersökta städerna är genomgående med en byteshållplats i centrum, där alla linjer strålar samman. Fördelen med genomgående linjer är, att den centrala byteshållplatsen blir mindre utrymmeskrävande och antalet byten reduceras. Om emellertid en sådan linje avslutas med en slinga runt ett bostadsområde kommer en del av passagerarna att antingen få långa gångavstånd eller tvingas vänta under ändstationsuppehållet för att komma till den hållplats som ligger närmast bostaden. Sådana slingor förekommer i Jönköping, 4 linjer (2 områden), i Lund, 1 linje, i Umeå, 4 linjer (2 områden) och i Trelleborg, 1 linje. När det gäller de två områdena i Jönköping och ett av områdena i Umeå är gatusystemet sådant, att någon annan lösning ej är möjlig.

Linjerna är i övervägande utsträckning radiallinjer. I Umeå finns dock en tangentiell linje mellan två stora bostadsområden, varav ett delvis utgöres av studentbostäder. Linjen sammanbinder bostadsområdena med både lasarettet och universitetsområdet. Den trafikeras endast vardagar till ungefär kl 18.

Fagersta har en linjestruktur, som helt avviker från övriga städers. Där finns bl a en ringlinje som binder samman stadens två centra.

Den genomsnittliga linjelängden (centrum-ändhållplats) varierar mellan 3 och 5 kilometer med undantag för Fagersta. I genomsnitt bor det mellan 600 och 1500 personer per kilometer linje, se TAB. 2. Linjelängden och antalet boende per kilometer linje varierar med stadsstorleken, befolkningstätheten och den senare också med det genomsnittliga gångavståndet. Linjelängden växer med stadsstorleken och avtar med befolkningstätheten. Den genomsnittliga linjelängden är t ex större i Jönköping än i Västerås, trots att folkmängden i Västerås är ca 70 % större än i Jönköping. Befolkningstätheten är emellertid 60 % mindre i Jönköping än i Västerås. Antalet boende per kilometer linje i de undersökta städerna avtar kraftigt, då befolkningstätheten minskar, se FIG. 13 (variationen i det genomsnittliga gångavståndet är förhållandevis liten).

Det genomsnittliga hållplatsavståndet i flerfamiljshusområden varierar mellan 175 och 370 m medan avståndet i enfamiljshusområden varierar mellan 225 och 330 m. Denna undersökning ger ej stöd för, att hållplatsavstånden inom enfamiljshusområden skulle vara större än inom flerfamiljshusområden och ej heller för att avstånden inom centrum skulle vara mindre än utom centrum.

Regn- och vindskydd i någon nämnvärd omfattning finns för närvarande i Västerås, Umeå och Fagersta. I Jönköping och Lund fanns vid undersökningstillfället planer på att uppföra skydd. De uppgivna kostnaderna per skydd varierar mellan ca 2000 och 7000 kr beroende på utförande och tillverknings sätt. I Umeå har gjorts försök med uppvärmning i skydden med infrastrålare. Med den installerade effekten 2 x 2 kW erhöles emellertid ingen märkbar uppvärmning. Detta kan hänga samman med, att de använda skydden har en öppen spalt mellan väggarna och taket. Försök har ej gjorts med andra typer av skydd.

Medelvärdena för gångavstånd till hållplats varierar mellan 150

TAB. 2. Folkmängd, befolkningstäthet, antalet bussresor per person och år, genomsnittlig linjelängd och genomsnittligt antal boende per kilometer linje i de undersökta städerna. Uppgifterna avser 1968 (se dock not a)

| | Folkmängd i tätorten, 1000-tal | Bef.-täthet boende/ha | Bussresor per person och år | Linjelängd, km | Boende per km linje |
|------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------|---------------------|
| Västerås | 95 | 37 | 114 | 4,2 | 1440 |
| Jönköping | 54 | 23 | 126 | 4,9 | 1065 |
| Lund | 49 | 32 | 78 | 3,4 | 1360 |
| Umeå | 45 | 22 | 83 | 4,4 | 595 |
| Trelleborg | 24 | 34 | 16 | 3,2 | 1220 |
| Fagersta | 15 | 21 | 33 ^a | 11,8 ^b | 680 |

^a Avser 1969

^b Är ej jämförbar med övriga, då en linje är ringlinje, som sammanbinder stadens två centra.

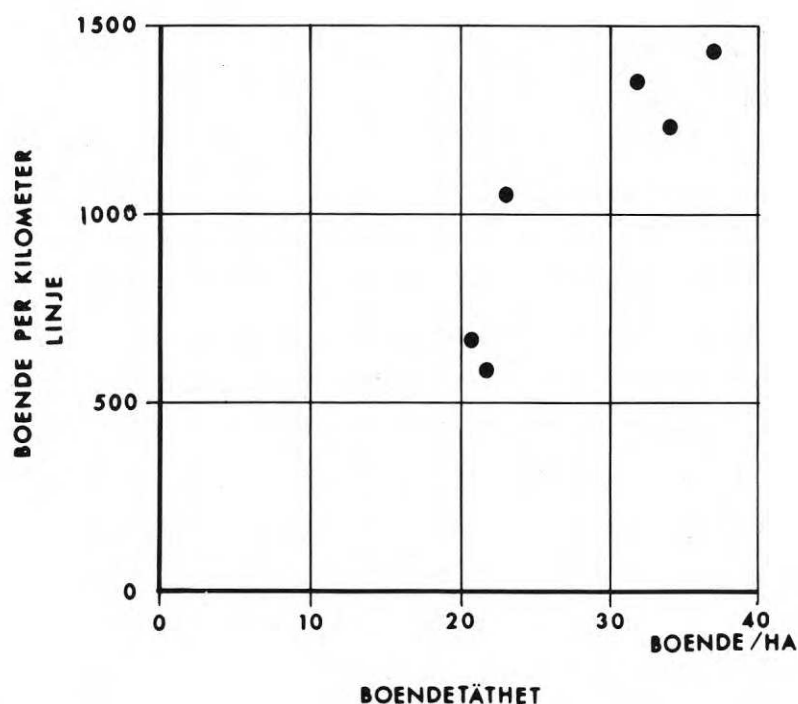


FIG. 13. Genomsnittligt antal boende per kilometer linje i de studerade städerna satt i relation till boendetätheten i respektive stad.

och 180 m samt 90 percentilerna mellan 300 och 350 m, se TAB. 3. Variationerna i turtätheten under högtrafik är betydligt större. Medelvärdena ligger mellan 11 och 30 minuter samt 90 percentilerna mellan 15 och 50 minuter. Det bör här återigen påpekas, att den befolkningsstatistik, som ligger till grund för beräkningarna, i många fall baserats på betydligt större statistikområden, än vad som skulle varit önskvärt för den här undersökningen. Inbördes jämförelser mellan städerna kan därför vara vanskliga. Värdena bör emellertid kunna tjäna till att ge en översiktlig bild av de aktuella förhållandena. Med reservation för ovanstående tycks dock två mönster för relationen gångavstånd - turintervall kunna urskiljas. Västerås och Jönköping har relativt sett de längsta gångavstånden, ca 180 m, men de kortaste turintervallen, 11 respektive 12 minuter. Umeå och Trelleborg har däremot kortare gångavstånd, 155 respektive 150 m men längre turintervall, 23 och 30 minuter. Lund ligger mitt emellan och Fagersta har både kort gångavstånd och hög turtäthet (denna höga turtäthet har emellertid kort varaktighet). Tveksamheten om i vilken utsträckning tillgängliga resurser bör satsas på kortare gångavstånd eller högre turtäthet har också bekräftats vid intervjuer med företrädare för bussbolagen. En undersökning av attityder till olika egenskaper hos en busslinje i Malmö (Svantemark, L & Svidén, A, 1969) kan kanske ge en viss ledning. I det studerade området var maximala gångavståndet 600 m (95 percentilen 580 m) och turtätheten 10 minuter. Medelrestiden var 36 minuter och 23 % av resenärerna gjorde minst en omstigning. Av undersökningen framgår, att man i första hand önskade en ökning av turtätheten, minskning av restiden och eliminering av byten, i andra hand ett ökat sittplatsutbud och i tredje hand en minskning av gångavstånden. Denna nu relaterade undersökning kommer att uppföljas med en betydligt mer omfattande studie, som kan väntas ge bättre underlag för bedömningar av det här slaget. I de undersökta städerna uppgår det verkliga gångavståndet endast i undantagsfall till mer än 600 m medan turintervallen under högtrafik endast i något fall är mindre än eller lika med 10 minuter. Det synes alltså, som om en satsning i första hand bör syfta till att öka turtätheten. Med en lämplig planering, som begränsar behovet av nya linjer och huvudsakligen bygger på förlängning av befintliga, bör det

TAB. 3. Gångavstånd, fågelvägen, till busshållplats, turintervall och kostnad för busstrafiken per boende och år, i medeltal för samtliga linjer i de studerade städerna. Uppgifterna avser 1968 (se dock not c).

| | Gångavstånd, m (fågelvägen) | | Turintervall, ^a min | | Kostnad per boende och år, kr |
|------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| | Medelvärde | 90 percentil | Medelvärde | 90 percentil ^b | |
| Västerås | 180 | 350 | 11 | 15 | 85 |
| Jönköping | 180 | 350 | 12 | 15 | 110 |
| Lund | 170 | 325 | 15 | 19 | 45 |
| Umeå | 155 | 300 | 23 | 38 | 65 |
| Trelleborg | 150 | 300 | 30 | 50 | 25 |
| Fagersta | 155 | 275 | 12 ^d | 19 | 55 ^c |

^a Vid resor till centrum under högtrafik.

^b Interpolerad.

^c Avser 1969.

^d Endast ca 1 timmes varaktighet under högtrafik, morgon och eftermiddag.

vara möjligt att öka turtätheten med rimliga kostnadsökningar per boende räknat.

I Västerås och i någon mån i Fagersta (linje 1) möts den ökande resandeströmmen under högtrafik med en ökad turtäthet. I de övriga städerna ökas trafikinsatsen huvudsakligen genom dubbleringsbussar. I Jönköping köres dessa dubbleringsbussar som snabbussar en tur på morgonen från tre stora bostadsområden (5000 à 6000 boende) till centrum, sträckor på 6 till 7 kilometer. Tidsvinsten jämfört med konventionell trafik uppgår till 8 à 10 minuter.

Trafikinsatsen under lördagar är, i medeltal för alla städerna, 14 % mindre än under övriga vardagar. Variationer på mellan 3 och 33 % förekommer. Antalet turer under sön- och helgdagar är i medeltal 40 % mindre än under vardagar (mån-fred). Procenttalen varierar här mellan 23 och 67 %. Trafikinsatsen är i genomsnitt 22 % (variationsområde: 0-37 %) mindre under sommaren än under övriga delen av året.

Av FIG. 14 framgår hur antalet turer per timme beror av antalet boende inom mest belastad linjedels influensområde. Ekvationen för den inlagda regressionslinjen innebär t ex om man antar 0,3 kollektivresor per person och dygn samt att trafiken under maxtimmen utgör 15 % av dygnstrafiken, att antalet passagerare i genomsnitt skulle vara 60 per buss under maxtimmen.

Kvoten mellan antalet turer per timme under högtrafik och totala antalet turer per år är i medeltal för samtliga linjer i de undersökta städerna 4976. Kvoten är något större för linjer med låg turtäthet än för linjer med hög. Möjligheterna till utglesning av trafiken under lågtrafik är givetvis mindre ju lägre turtätheten under högtrafik är.

Antalet bussresor per person och år varierar mellan 16 och 126 (se TAB. 2). Variationen tycks till större delen hänga samman med stadsstorleken, se FIG. 15 och 16. Endast tätortens folkmängd och bussystemets standard verkar ej kunna förklara hela variationen utan även befolkningstätheten tycks inverka. Västerås

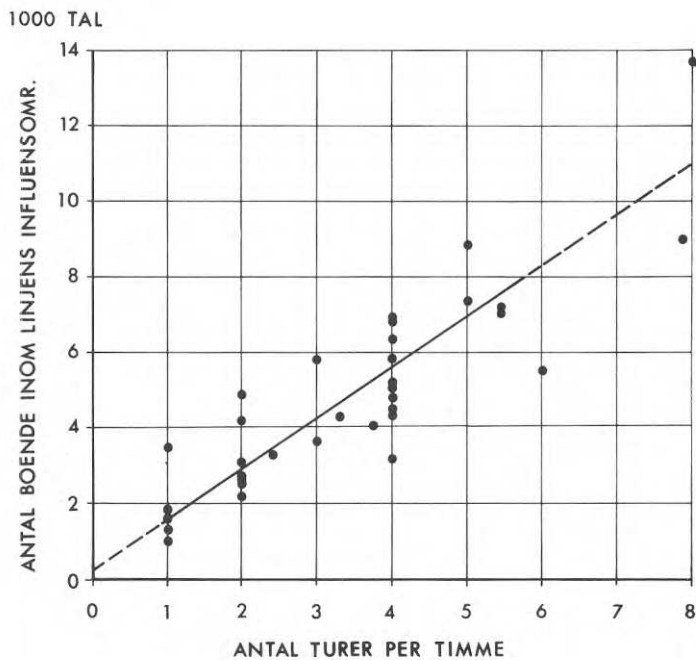


FIG. 14. Sambandet mellan antalet boende inom mest belastad linjedels (centrum-ändhållplats) influensområde och antalet turer per timme under högtrafik. Regressionslinjen har ekvationen $y = 270 + 1340x$, där y = antalet boende och x = antalet turer.

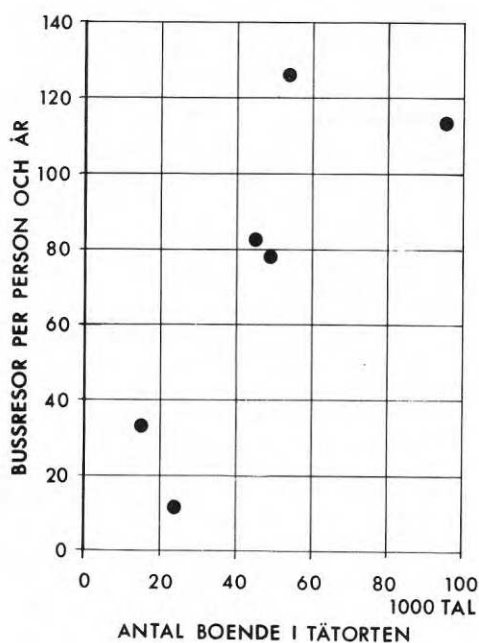


FIG. 15. Antalet bussresor/person och år satt i relation till folkmängden i de studerade städerna.

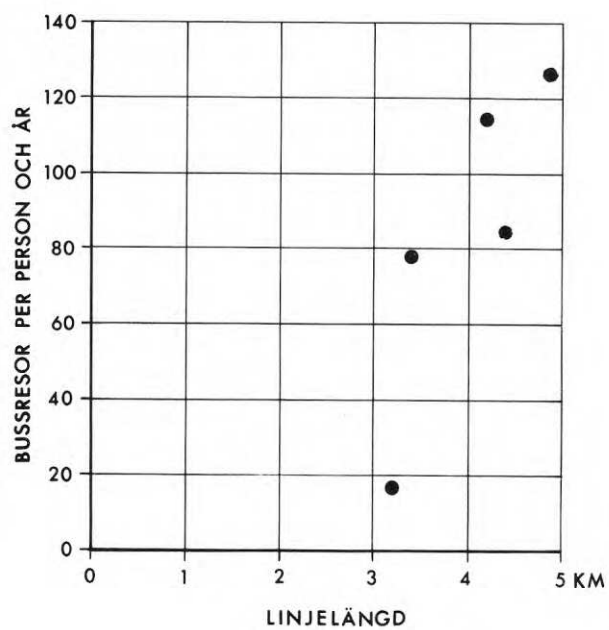


FIG. 16. Antalet bussresor/person och år satt i relation till den genomsnittliga linjelängden i de aktuella städerna. (Den genomsnittliga linjelängden i Fagersta är ej jämförbar med övriga städernas. Fagersta är därför ej med i detta diagram).

och Jönköping har enligt den här undersökningen ungefär likvärdig kollektivstandard. I Västerås, som har ca 70 % större folkmängd än Jönköping, är emellertid resandefrekvensen ca 10 % lägre än i Jönköping. Jönköping har en betydligt lägre befolkningstäthet, vilket också återspeglas i den större genomsnittliga linjelängden. I städer av den här storleksordningen är en helt dominerande del av bussresenärerna s k "captive riders" dvs sådana, som ej har möjlighet att välja bil i stället för buss. I Lund är det endast ca 8 % av personer från bilhushåll som åker buss. Drar man ifrån 6 à 7 procent för de som tillhör bilhushåll men inte disponerar hushållets bil (Eyles, David & Spiller, 1969) återstår alltså endast några få procent, som föredrar buss framför bil. Den ökade resfrekvensen vid växande stadsstorlek, vid städer av den här storleksordningen, återspeglar därför eventuellt i hög grad den skilda avståndsfördelningen för buss- respektive gång- och cykelförflyttningar än de ökade framkomlighets- och parkeringsproblemen för privatbilismen.

Kostnaden per person och år för busstrafiken varierar mellan 26 kr och 110 kr i de undersökta städerna. Den stora variationen tycks hänga samman med olikheter i transportstandard, befolkningstäthet och stadsstorlek. Denna senare påverkar bussarnas genomsnittliga körhastighet, vilken i sin tur i hög grad inverkar på vagnkilometerkostnaden. Om de studerade städerna grupperas efter storlek visar det sig att kostnaden per boende och år approximativt är omvänt proportionell mot befolkningstätheten (se FIG. 17). Transportstandarden är relativt likartad inom grupperna.

3.2 Detaljstudier på ett antal utvalda bostadsområden

I avsikt att få fram mera detaljerade uppgifter om busstrafikens standard i de undersökta städerna har studier utförts på ett antal utvalda bostadsområden. Bortsett från några undantag är dessa områden planerade under sextiotalet. I huvudsak har valts klart avgränsade områden med separerade trafiksystem. I flera fall har valet begränsats av bristen på lämpligt kartmaterial (gångsystemen har ej varit inlagda).

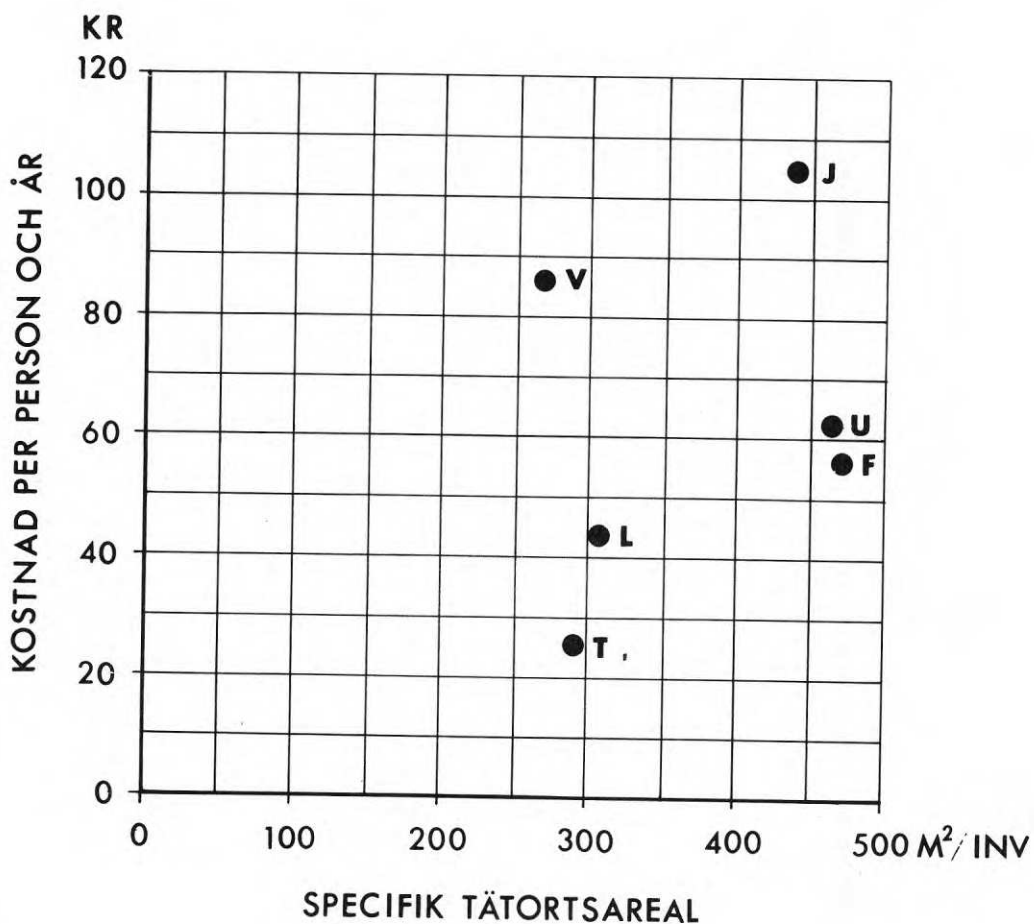


FIG. 17. Kostnaden för busstrafiken per boende och år i de undersökta städerna satt i relation till den specifika tätortsarealen. Om städerna grupperas efter storleksordning V-J, L-U och T-F visar det sig, att kostnadsökningen är approximativt proportionell mot ökningen i specifik tätortsareal. Lutningen på linjen T-F avviker något från de övriga (V-J och L-U), vilket kan bero på, att transportstandarderna i T och F ej är helt jämförbara.

För varje område har studerats gångsystemens utformning med hänsyn till bussresenärens krav och hållplatsernas lägen. På kartor i skala 1:1000 eller 1:2000 har uppmätts gångavstånd från bostadsentré till busshållplats respektive till parkeringsplats dels fågelvägen och dels utefter gångvägarna. För varje enhetligt delområde har beräknats en approximativ exploateringsgrad, medelgångavstånd och 90 percentil för gångavstånd till hållplats respektive till parkeringsplats samt kvoten mellan verkligt gångavstånd och fågelvägen. Dessa uppgifter finns sammanställda i BIL. 3. För några av områdena har också studerats, vilken effekt på gångavstånden en försöksvis inlagd central bussgata skulle få. I praktiken är en sådan bussgata oftast ej möjlig att utföra i redan uppförda bostadsområden.

3.2.1 Sammanfattning och kommentarer

En utförligare beskrivning av några av de intressantare områdena finns i BIL. 2.

Huvudparten av de områden, som studerats, har trafikförsörjningen ordnad genom sk utifrånmatning. Det medför, att gångsystemen är riktade mot områdenas centrum, där oftast butikscentrum, skolor och serviceanläggningar är samlade. För att förhindra att barn tar sig ut på ytor avsedda för motorfordons- trafik är bebyggelsen och gångvägarna utförda så, att de i största möjliga utsträckning hindrar passage ut mot omgivande gator. De erforderliga parkeringsytorna anordnas ofta i bullerzonerna mellan bebyggelsen och omgivande trafikleder. Allt detta medför, att gångvägarna till hållplatser som ligger vid de omgivande trafiklederna, blir bristfälliga både ur miljö- och trafiksäkerhetssynpunkt och att gångavstånden blir långa. Gångvägarna till busshållplats blir vid den här utformningen av bostadsområden sålunda ofta sämre tillgodosedda än gångvägarna till andra målpunkter i områdena. I några områden har man låtit busslinjen gå in till centrumanläggningen, där god kontakt erhålles med områdets huvudgångstråk. Detta är fallet i t ex Ålidhem i Umeå och Råslätt i Jönköping. Dessa områden har emellertid jämförelsevis långa gångavstånd. 90 percentilen för Ålidhem är

850 m och för Råslätt 525 m. (Vad beträffar Ålidhem har denna nämnda linje fr o m hösten 1970 kompletterats med en linje, som tangerar området).

90 percentilen för verkligt gångavstånd till hållplats inom varje delområde av de studerade områdena redovisas i FIG. 18. I samma figur har också lagts in de normvärden, som anges i Bussen i stadsplanen (1969). Dessa normvärden har här alltså antagits gälla 90 percentilen. De hustyper, som normerna refererar till, har översatts till ungefärliga exploateringsstal. Även sedan gångavstånden inom dessa områden omräknats till fågelvägsavstånd är de i genomsnitt väsentligt större än respektive städers medelvärden (se TAB. 3). Detta sammanhänger med, att samtliga de studerade områdena är ytterområden. Vid ett radiellt busslinjenät växer avståndet mellan linjerna med ökat avstånd från centrum. Det är emellertid inte den enda orsaken. Ett flertal av de senast färdigställda områdena har ett så stort bebyggelsesdjup och så stort avstånd mellan de radiella lederna, att det ej vore möjligt att med det befintliga gatusystemet sänka gångavstånden till respektive städers medelvärden.

Förhållandet mellan verkligt gångavstånd och fågelvägsavståndet varierar med avståndet och exploateringsgraden. Här har förhållandet refererats till exploateringsgraden:

| | | | |
|---|-------|-----------|-------|
| Nettoexploateringsstal | -0,25 | 0,25-0,65 | 0,65- |
| Förhållandet mellan verkligt gångavstånd och fågelvägen | 1,27 | 1,32 | 1,41 |

Skillnaden mellan medelvärdena i de olika grupperna är signifikant på 0,1 nivån. Spridningen är stor inom varje grupp. Skillnaden är troligen inte enbart en följd av att gångavstånden i medeltal skiljer sig åt i de olika grupperna, utan också en följd av att gångsystemen har olika karaktär. I de studerade enfamiljshusområdena är kvarteren oftast små och därmed blir de erforderliga avvikelserna från fågelvägen också små. I de flerfamiljshusområden, som här studerats (1960-tal), är som tidigare nämnts gångsystemen oftast riktade mot områdenas centrum och bebyggelsens utformning omöjliggör gena gångvägar till busshållplats. Förhållandet 1,41 vid exploateringsstal större än 0,65 mot-

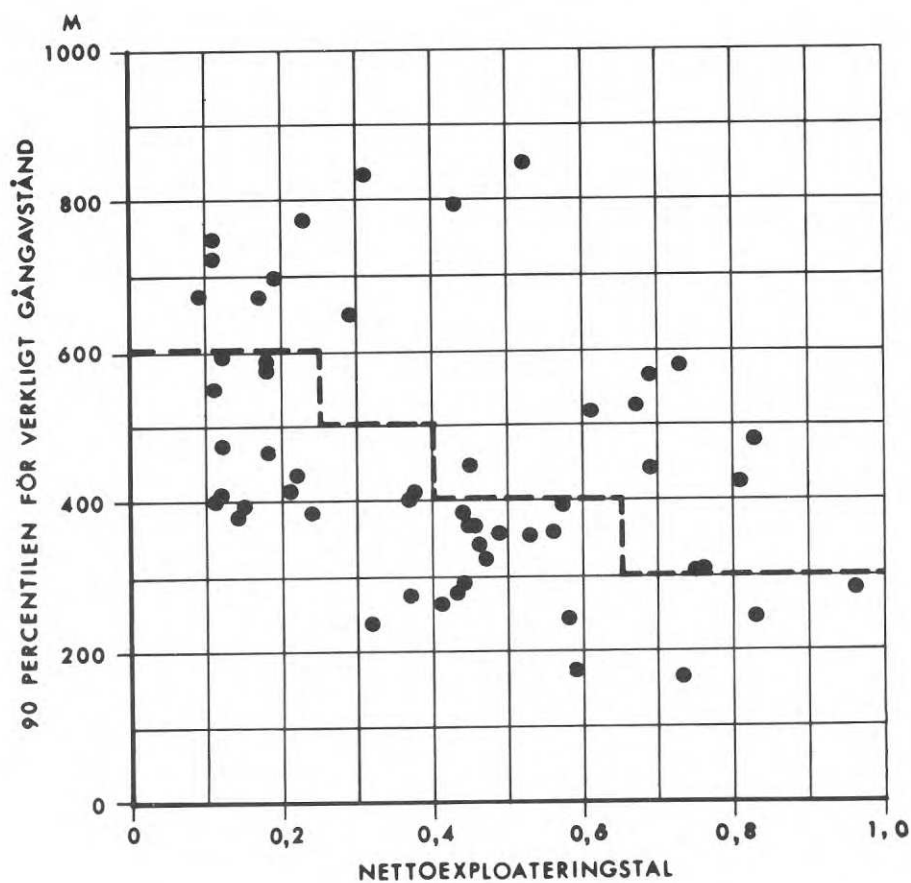


FIG. 18. 90 percentilen för verkligt gångavstånd i de special-studerade områdena. Den streckade linjen är de normvärden, som anges i Bussen i stadsplanen (1969). De olika hustyper, som normen grundas på, har översatts till ungefärliga exploateringsstal.

svarar den förlängning i förhållande till den kortaste (diagonala) vägen som erhålles i ett rutnätsformat gångsystem. I de områden, där så har varit möjligt, har studerats i vilken utsträckning en central bussgata skulle minska gångavstånden. I FIG. 19 visas gångavstånden för varje delområde med och utan en central bussgata. Det visar sig, att man genom införande av central bussgata, med några få undantag, skulle kunnat uppfylla normerna givna i Bussen i stadsplanen (1969) förutsatt, att dessa gäller 90 percentilen (I publikationen anges dock inte hur stor andel som bör omfattas av normerna). I praktiken skulle det emellertid för flertalet av områdena medfört stora problem att i efterhand lägga in en bussgata.

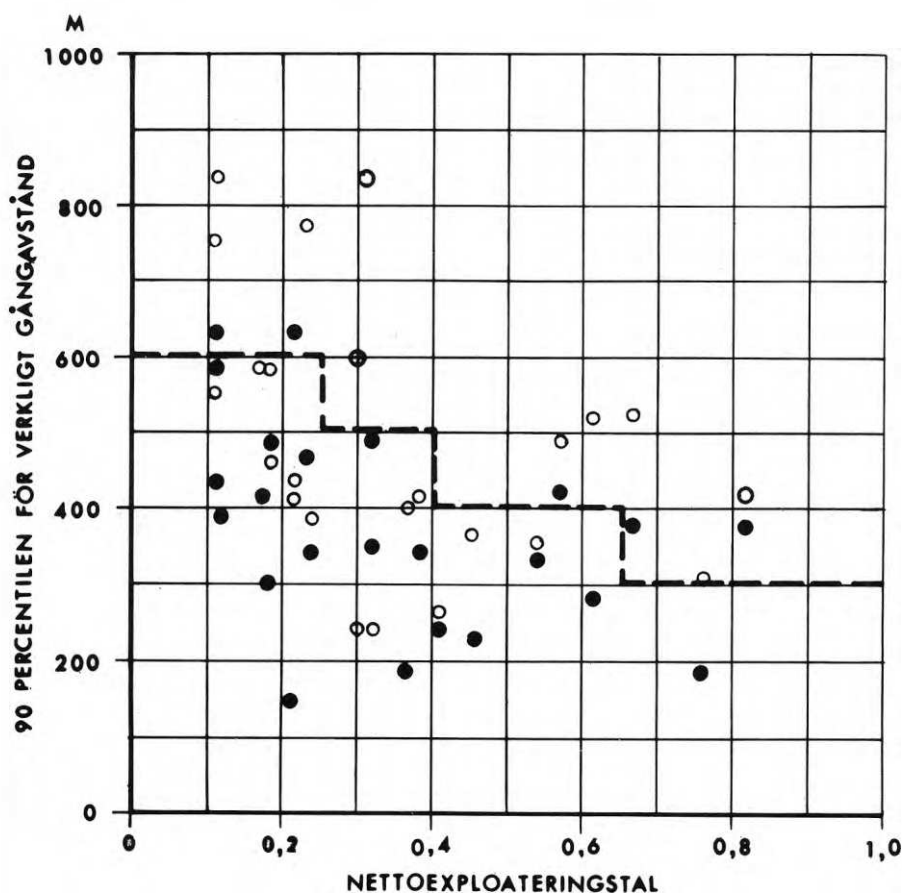


FIG. 19. 90 percentilen för verkligt gångavstånd till busshållplats i de specialstuderade områden, där en bussgata försöksvis lagts in. De ofyllda cirklarna avser gångavstånd till befintlig linje och de fyllda till bussgata. Den streckade linjen anger normvärden enligt Bussen i stadsplanen (1969). De olika hustyper, som normen grundas på, har översatts till ungefärliga exploateringsstal. Den genomsnittliga, vägda (med hänsyn till befolkningsmängden i områdena) reduktionen i gångavstånd uppgår till ca 20 %.

4 BETRÄFFANDE RIKTLINJER FÖR SAMHÄLLSPLANERING MED HÄNSYN TILL KOLLEKTIV TRAFIK

I det följande diskuteras en del aspekter som borde tas upp i riktlinjer för samhällsplanering med hänsyn till kollektiv trafik. I det fortsatta arbetet kommer detta kapitel att vidareutvecklas så att det får formen av rekommendationer.

Förutsättningarna för kollektiv trafik påverkas på flera sätt av den fysiska samhällsplaneringen - genom bebyggelsens lokalisering, täthet och utformning, genom de möjligheter som ges till gestaltning, översiktligt och i detalj, av nät för kollektiv trafik, liksom för dess samordning med gång-, cykel- och gatusystem.

Den standard, som det kollektiva trafiksystemet skall erbjuda, bör bestämmas genom en samhällelig värdering, som så långt möjligt väger kostnader och fördelar vid olika standard i detta system mot kostnader och fördelar vid olika standard inom andra sektorer av samhället.

För att i samhällsplaneringen garantera det kollektiva trafiksystemets möjligheter, i synnerhet på lång sikt, bör man dock söka ange vissa krav, som minst bör tillgodoses. I det följande skisseras en förteckning över sådana faktorer, som har betydelse för det kollektiva trafiksystemet och som i stor utsträckning bestäms genom den fysiska samhällsplaneringen. Vidare diskuteras sambandet mellan var och en av faktorerna och det kollektiva systemets möjligheter så långt hittills gjorda iakttagelser medger detta.

Sammanställningen är avsedd att vara en stomme, från vilken riktlinjer för samhällsplanering med hänsyn till kollektiv trafik skall kunna utvecklas.

4.1 Bebyggelselokalisering, täthet och utformning

Nya områden bör om möjligt lokaliseras så, att befintliga linjer kan förlängas. Därigenom kan en god turtäthet upprätthållas

under utbyggnadstiden och turtätheten på linjen höjas successivt. Om detta ej är möjligt, bör området ges ett tillräckligt stort befolkningsunderlag för att medge en tillfredsställande turtäthet (se TAB. 4, 5 och FIG. 14). Om nybyggnadsområden ej kan lokaliseras i direkt anslutning till tidigare exploaterat område med busslinje, ökar kostnaderna för kollektivtrafikförsörjningen, vilket medför krav på större befolkningsunderlag (se TAB. 5). Av tabellen framgår t ex att för ett område med 2500 boende ökar kostnaden per boende med 60 %, då avståndet (den förbindande linjens längd) ökar från 300 m till 900 m, medan kostnaden endast ökar med 20 % vid 10 000 boende inom området.

Ett stort problem för kollektivtrafiken är den stora tids- och riktningsmässiga variationen i belastningen vilken är mer markant än för biltrafiken. Om en lämplig balans mellan bostadsområden och arbetsområden vid varje linjedel (centrum-ändhållplats) kunde skapas, skulle en jämnare belastning i båda riktningar kunna uppnås.

Åtminstone i mindre och medelstora städer är antalet kollektivresor med start och mål på olika sidor om centrum större än de med start och mål på samma sida. Linjerna bör, för att reducera antalet byten, därför vara genomgående. Därigenom förläggs också de längre väntetiderna och därmed större utrymmesbehov till ändhållplatser i ytterområden och ej till centrum. Utnyttjandet av bussens körtid blir i allmänhet också bättre vid längre linjer. Då en linje bör ha samma turtäthet på båda sidor om centrum, bör också resandeunderlaget vara så lika som möjligt. Resandeunderlaget kan överslagsmässigt approximeras med befolkningsunderlaget.

Bebyggelsestätheten avgör i hög grad vilken turtäthet, som är ekonomiskt möjlig att upprätthålla. Kostnaderna för kollektivtrafiken är teoretiskt omvänt proportionella mot befolkningsstätheten i en ort och det förefaller av de gjorda studierna som om denna relation också gäller i praktiken (jfr FIG. 17).

TAB. 4. Turtätheten vid varierande exploateringsgrad antal boende i området och dragning av busslinjen, se FIG. 20. Här är antaget en kostnad för busstrafiken av 50 kr per boende och år och 2,0 kr per vagnkilometer. Gångavståndet uppfyller normen enligt Bussen i stadsplanen (1969). Avståndet till tidigare bussbetjänat område antages vara 300 m. Det förutsättes att varje nytt område skall svara för de merkostnader för busstrafiken detta medför.

| Exploateringsstal (Brutto) | Linje- sträck- ning, typ | Turintervall, min | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|------|------|-------|
| | | Antal boende | | | |
| | | 2500 | 5000 | 7500 | 10000 |
| 0,1 | 1 | 9 | 9 | 8 | 8 |
| | 2 | 19 | 17 | 17 | 16 |
| | 3 | 20 | 14 | 12 | 11 |
| 0,3 | 1 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| | 2 | 9 | 8 | 7 | 7 |
| | 3 | 13 | 9 | 7 | 6 |
| 0,5 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 8 | 6 | 6 | 5 |
| | 3 | 11 | 7 | 6 | 5 |
| 0,75 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 7 | 6 | 6 | 5 |
| | 3 | 10 | 6 | 4 | 4 |

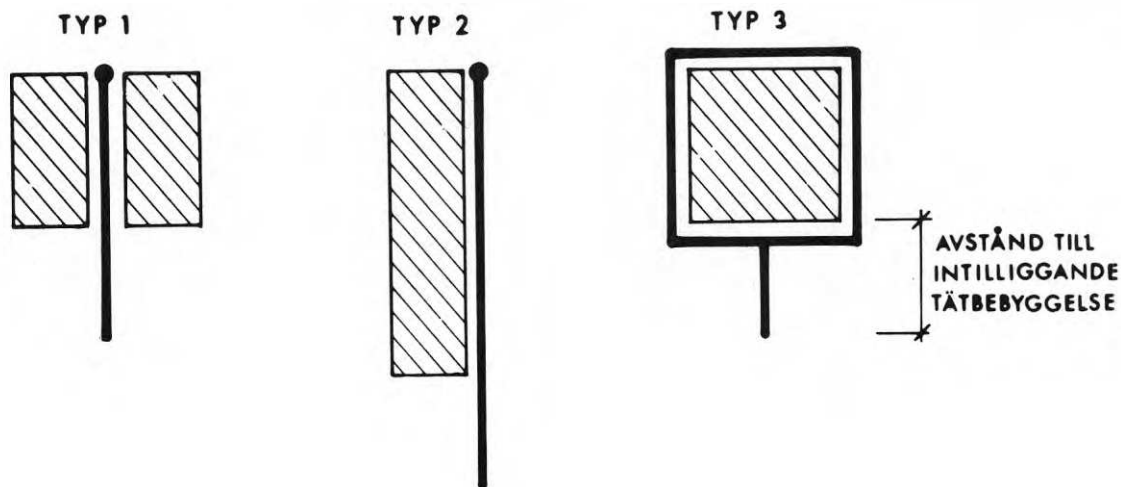


FIG. 20. De tre principiella linjedragningar, som bl a ligger till grund för beräkningarna i TAB. 4. Gångavstånden till hållplats förutsättes vara desamma i de olika typerna. Typ 1 är en linje centralt genom ett område. Det kan t ex vara en bussgata. Typ 2 är en linje, som tangerar ett områdes ena långsida. Typ 3 är en linje i form av en slinga runt området.

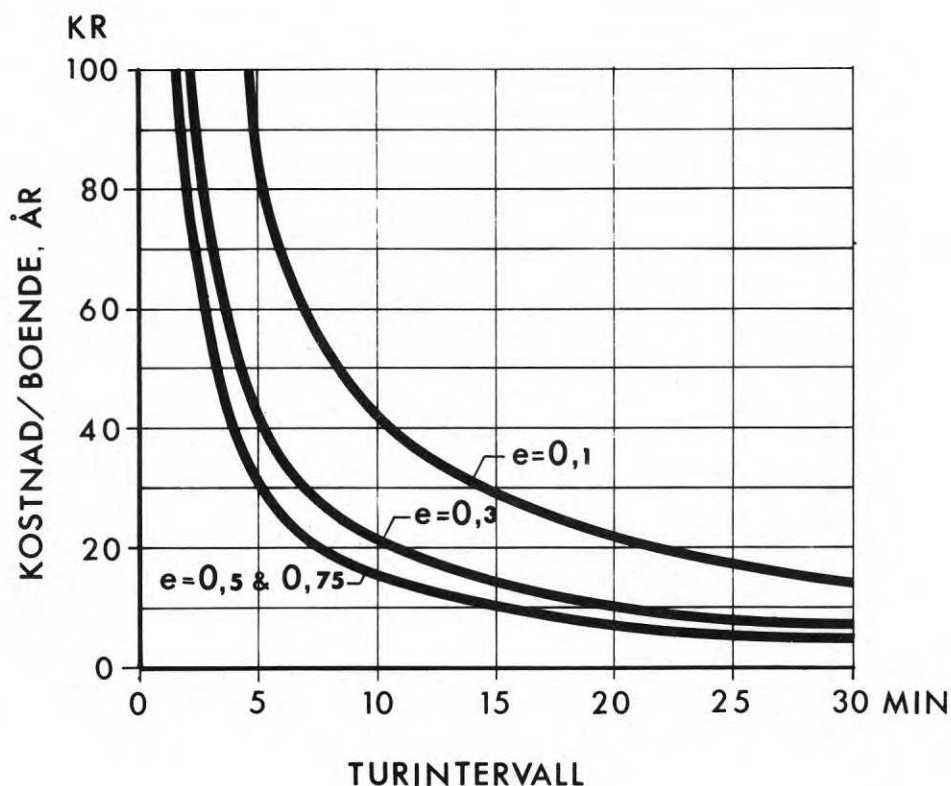


FIG. 21. Kostnad per boende och år vid varierande turintervall och exploateringsgrad (e). Exemplet avser ett område med linjen centralt genom området och ca 5000 boende. Kostnaden per vagnkilometer har satts till 2,0 kr.

TAB. 5. Kostnaden för busstrafik per boende och år vid olika områdesstorlek, turtäthet och avstånd till intilliggande bebyggelse. Busslinjen går centralt genom området. Exploateringsstalet är 0,5 och kostnaden per vagnkilometer är satt till 2,0 kr. Med "avstånd till intilliggande bebyggelse" menas längden på den linje, som förbinder området med tidigare bussbätjänat område.

| Antal boende | Avstånd till intilliggande bebyggelse, m | Kostnad per boende och år, kr | | | |
|--------------|--|-------------------------------|----|----|----|
| | | Turintervall, min | | | |
| | | 5 | 10 | 15 | 30 |
| 2 500 | 300 | 42 | 21 | 14 | 7 |
| | 600 | 54 | 27 | 18 | 9 |
| | 900 | 66 | 33 | 22 | 11 |
| 5 000 | 300 | 30 | 15 | 10 | 5 |
| | 600 | 42 | 21 | 14 | 7 |
| | 900 | 48 | 24 | 16 | 8 |
| 7 500 | 300 | 30 | 15 | 10 | 5 |
| | 600 | 36 | 18 | 12 | 6 |
| | 900 | 42 | 21 | 14 | 7 |
| 10 000 | 300 | 30 | 15 | 10 | 5 |
| | 600 | 30 | 15 | 10 | 5 |
| | 900 | 36 | 18 | 12 | 6 |

Om de maximala gångavstånden inom ett visst område göres beroende av exploateringsgraden enligt normen i Bussen i stadsplanen (1969) kommer kostnaderna för busstrafiken att vara relativt konstanta för exploateringstal större än ca 0,25 och mindre än ca 0,65. Detta sammanhänger med att det maximalt tillåtna gångavståndet enligt normen är konstant för exploateringstal mindre än ca 0,25 men därefter avtar så att våningsytan inom en linjes influensområde blir ungefär konstant upp till exploateringstal omkring 0,65 (se TAB. 4, FIG. 21 och FIG. 22). Då exploateringstalet är mindre än ca 0,25 ökar emellertid kostnaderna snabbt. Som exempel kan nämnas, att vid en reduktion av exploateringsgraden från 0,25 - 0,10 skulle det maximalt tillåtna gångavståndet öka från 600 m till 900 m, om våningsytan inom linjens influensområde skulle förbli konstant.

Minsta önskvärda befolkningsunderlag för en linje är i hög grad beroende av den turtäthet som eftersträvas. Målet bör vara, att turintervallen skall kunna hållas så små, att det kollektiva färdmedlet är fördelaktigt även vid relativt korta resor. Med de avstånd som är aktuella i små och medelstora städer (upp till 150 000 invånare) bör därför intervallen (enligt Houmark - Nielsen (1951)) helst vara 10 minuter eller mindre.

Enligt O'Flaherty & Mangan (1969) skulle ankomsten till buss-hållplats tendera att bli slumpmässig vid turtätheten 5 minuter under högtrafik och 12 minuter under lågtrafik, dvs resenärerna uppfattar turtätheten som så hög, att man ej längre anpassar sin ankomst efter tidtabellen. Bussen skulle då i detta avseende erbjuda samma standard som individuella transportmedel.

Med den grad av kostnadstäckning genom taxor, som tillämpas i de studerade städerna och oförändrad kommunal subventionering pekar det ovan sagda mot att ett minsta befolkningsunderlag för en linjedel (centrum-ändhållplats) på 7-9000 boende vore önskvärt (se FIG. 14).

Hur ett områdes ytform påverkar möjligheterna till kollektivtrafikförsörjning berörs något i 4.3 och TAB. 4.

4.2 Nätstruktur

Radiellt nät - rutnät

Båda strukturerna ger vid ett visst maximalt gångavstånd ungefär samma erforderliga linjelängd. För en stad med cirkulär utbredning och arean 10 km^2 erhålles följande totala, ungefärliga linjelängd i kilometer (då en sträcka trafikeras av flera linjer räknas sträckan motsvarande antal gånger):

| Gångavstånd m | Radiellt nät km | Rutnät km |
|------------------|--------------------|--------------|
| 200 | 43 | 50 |
| 300 | 30 | 35 |
| 400 | 24 | 25 |
| 500 | 17 | 20 |
| 600 | 17 | 17 |

I en stad med cirkulär utbredning tycks rutnätet ge något större sammanlagd linjelängd vid små gångavstånd men ungefär lika linjelängd vid större gångavstånd.

Rutnätet ger större möjlighet till snabba transporter mellan närliggande sektorer och samtliga punkter i nätet kan nås med högst en omstigning. Radialnätet ger däremot snabbare transport till centrum och förflyttningar mellan punkter på diagonalt motstående sidor av centrum kan i allmänhet ske utan byte.

I mindre och medelstora städer är ofta avståndet mellan närliggande sektorer ej större än att förflyttningar mellan dessa områden kan ske till fots. Behovet av snabba resor till centrum och till sektorer bortom centrum är därför troligen större än till närliggande sektorer. Dessa förhållanden gör, att radialnät i allmänhet torde vara fördelaktigast vid små och medelstora städer.

Vid växande stadsstorlek blir det emellertid allt svårare att låta alla linjer mötas i en punkt eller ett knutpunktsnät och avstånden mellan punkter i närliggande sektorer blir allt större. Skillnaden i restid, vid förflyttningar mellan närliggande sektorer i radialnät jämfört med rutnät blir också allt mer påtaglig.

Även graden av centralisering inom en region medför olika krav på kollektivnätet. I starkt decentraliserade regioner med stor spridning av resmålen torde rutnätet vara fördelaktigast. Rutnät har också föreslagits för t ex Milton Keynes, en planerad "New Town" i England med hög grad av decentralisering.

Rutnät är ofta svåra att anpassa till de gatusystem, som är utmärkande för flertalet svenska städer. Vid efterfrågestyrda kollektivtrafiksystem, typ dial-a-bus, kommer emellertid troligen kraven på gatunätet att bli likartade dem, som rutnätet ställer, dvs bli tätare tangentiella leder.

Maskvidden i nätet bestäms av det maximala gångavstånd som kan accepteras. En bedömning av lämpliga gångavstånd bör göras under samtidigt hänsynstagande till den aktuella turtätheten. Flertalet passagerare torde t ex acceptera ett något längre gångavstånd, om de samtidigt är säkra på att snabbt komma med en buss. Å andra sidan föredrar troligen rörelsehindrade passagerare en kortare gångväg (gånghastigheter, se 1.1.3) även om väntetiden därmed skulle bli längre. (Studier av preferenser i detta avseende utföres för närvarande av PLANFOR-gruppen vid Tekniska högskolan i Lund).

En norm för gångavstånd bör därför ses som en maximigräns, vilken bör omfatta huvuddelen av de boende inom ett område. Inom denna kan gångavstånd och turtäthet kombineras på det efter omständigheterna lämpligaste sättet.

Exempel på en norm, som bygger på tillgängliga kunskaper om accepterade gångavstånd, redovisas i Bussen i stadsplanen (1969) (se 2.1.3). I FIG. 22 visas denna norm, förslagsvis gällande 90 % av de boende inom ett område, med exploateringsstal som bas. I figuren har också lagts in en kurva, som ersätter trappstegsvariationen i normen enligt Bussen i stadsplanen (1969). Kurvan är i princip konstruerad så, att befolkningsunderlaget (eg våningsytan) förblir konstant vid varierande exploateringsgrad, dvs då exploateringsgraden ökar, minskar det maximalt tillåtna gångavståndet (Evaluering av sambandet återfinns i BIL. 4).

Den ungefärliga storleksordningen på kostnaderna för busstrafik i en stad med ca 60 000 invånare vid varierande gångavstånd och turtäthet redovisas i TAB. 6. Av tabellen framgår, att en halvering av gångavståndet respektive en fördubbling av turtätheten båda ger en fördubbling av kostnaden.

I exemplet nedan redovisas ett försök till skattning av den totala gångtiden + väntetiden för ett 800 m brett område trafikerat enligt två ur kostnadssynpunkt likvärdiga alternativ

| | Antal linjer | Max gångavstånd m | Turintervall ^a min |
|-------|--------------|----------------------|----------------------------------|
| Alt 1 | 2 | 200 | 10 |
| Alt 2 | 1 | 400 | 5 |

^a Högtrafik

Väntetiden vid hållplats antages ha 1,7 gånger högre vikt än gångtiden ($\frac{3}{1,75} = 1,7$, se 1.1). Medelväntetiden, \bar{w} , antages under högtrafik bero av turintervall, t , enligt (se 1.1.2):
 $\bar{w} = 1,79 + 0,14 t$;

Motsvarande samband för lågtrafik hämtas ur FIG. 5. Gånghastigheten har satts till 60 m per minut (se 1.1.3). Turtätheten under lågtrafik antages vara 50 % lägre än under högtrafik.

Alternativ 1:

| | Gångtid min | Väntetid min | Viktad summa min |
|----------------------------|----------------|-----------------|---------------------|
| I medeltal under högtrafik | 1,7 | 3,2 | 7,1 |
| I medeltal under lågtrafik | 1,7 | 7,5 | 14,4 |
| Maximala värden | 3,3 | 15 | 28,8 |

Alternativ 2:

| | Gångtid min | Väntetid min | Viktad summa min |
|----------------------------|----------------|-----------------|---------------------|
| I medeltal under högtrafik | 3,3 | 2,5 | 7,6 |
| I medeltal under lågtrafik | 3,3 | 4,5 | 11,0 |
| Maximala värden | 6,7 | 7,5 | 19,4 |

Under högtrafik skulle alltså alternativen vara ungefär likvärdiga. Alternativ 2 är emellertid fördelaktigare under låg-

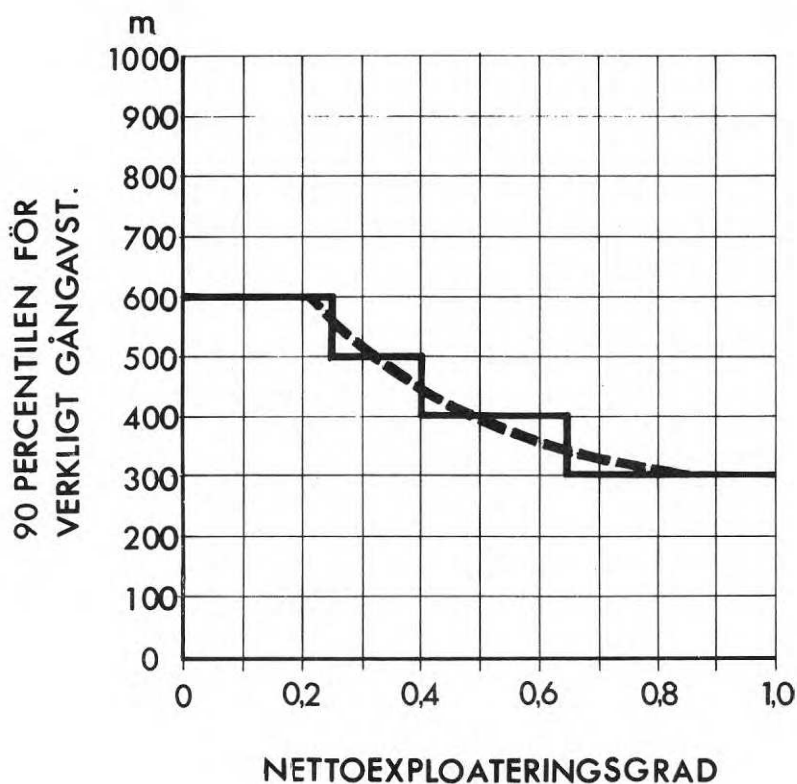


FIG. 22. Förslag till norm för gångavstånd i huvudsak enligt Bussen i stadsplanen (1969). De hustyper, på vilka denna norm är grundad, har översatts till ungefärliga exploateringsstal. Normen har antagits gälla för förslagsvis 90 %. I diagrammet har också lagts in en kurva, som ger en kontinuerlig övergång mellan övre och nedre gränsen för normen. Kurvan innebär, att det inom gångavstånd till hållplats ligger en konstant våningsyta oberoende av exploateringsstalet. En förskjutning av kurvan i vertikalled innebär en ökning eller minskning av denna våningsyta (evaluering av sambandet redovisas i BIL. 4).

TAB. 6. Överslagsmässiga kostnader per invånare och år för busstrafik i en stad på ca 60 000 invånare och specifika tätortsarealen $300 \text{ m}^2/\text{inv}$. De gångavstånd och turtätheter, som är angivna gäller nätets ytterdelar. Närmare centrum minskar gångavståndet medan turtätheten ökar. Kostnaden per vagnkilometer är satt till 2,5 kr.

| Maximalt gångav- stånd, m | Kostnad per inv och år, kr | | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | Turintervall, min | | | | |
| | 2,5 | 5 | 7,5 | 10 | 15 |
| 200 | 900 | 450 | 300 | 225 | 150 |
| 300 | 600 | 300 | 200 | 150 | 100 |
| 400 | 450 | 225 | 150 | 115 | 75 |
| 500 | 360 | 180 | 120 | 90 | 60 |
| 600 | 300 | 150 | 100 | 75 | 50 |

trafik och framför allt är den maximala viktade gång + väntetiden mindre. Härvid har alltså ej tagits hänsyn till den eventuella väntetiden i start- och målpunkt (t ex väntan på arbetsplatsen före och efter arbetets början respektive slut).

4.3 Linjedragning

Av vad som anförts i kapital 1 ovan framgår, att restiden är en av de viktigaste faktorerna vid val mellan kollektivt och individuellt färdmedel. Det är därför synnerligen angeläget, att restiden med kollektivt transportmedel bringas ner mot den med individuellt. Detta kan ske genom att minska terminaltiderna (t ex kortare gångavstånd, högre turtäthet, automatisk biljetthantering, företräde för bussar vid utfart från hållplats, förbikörning av hållplatser etc (se även Trafikstandard 1 (1970)), höja åkshastigheten (öka maximihastigheten, accelerationen och retardationen) och förkorta färdvägen genom att göra linjesträckningarna så direkta som möjligt.

Den verkliga linjelängden är i svenska städer ungefär 40 % längre än fågelvägsavståndet (Samuelsson & Roghe, 1968) medan närmaste vägen i gatusystemet (Wilson, 1969) endast överstiger fågelvägen med 15 %. Om busslinjen kunde anpassas till närmaste vägen skulle således stora besparingar i driftskostnader och restid kunna göras. Exempelvis skulle en sådan besparing i driftskostnader för en 4 km lång linje med turtätheten 10 min ungefär motsvara årskostnaden för en buss, och passagerarnas minskade tidsförbrukning torde motsvara ett värde av minst samma storleksordning. Om linjerna skall kunna ges en så direkt sträckning som möjligt, måste planeringen för kollektiv trafik komma med i den översiktliga planeringen på generalplanenivå. Härigenom ges kravet på direkta sträckningar möjlighet att påverka trafikledernas sträckning och markreservationer kan göras för bussgator, då kollektivtrafiken ej kan framföras i det allmänna gatunätet.

Då trafikregleringar tillgripes i avsikt att dämpa trafiken i centrumområden, bör speciella bussgator övervägas för att und-

vika förlängning av linjer. Enkelriktningar, som ofta kommer till stånd i samband med sådana regleringar, medför många gånger förlängning av linjer och obehag för resenärerna i form av förlängda gångavstånd och svåröverskådliga linjenät. I bl a Paris har man löst problemet genom att införa reserverade körfält för bussar mot den övriga trafiken i vissa enkelriktade gator (se BIL. 1).

En linjes placering i förhållande till ett bostadsområde påverkar i hög grad busstrafikens driftskostnader. Teoretiskt sett ger en linje centralt genom ett område den största turtätheten vid en viss antagen kostnad per boende och år (se TAB. 4). Om en linje drages som en slinga runt området, blir turtätheten mindre än hälften vid små områden och något mer än hälften vid större områden. En linje, som tangerar ett områdes ena långsida, får hälften så stor turtäthet som en linje centralt genom området.

En slinga med ändhållplats medför, att resenärerna vid färd i linjens ena riktning antingen får stiga av före ändhållplatsen och därigenom får stora gångavstånd eller också tvingas vänta i bussen under ändstationsuppehållet för att komma till den hållplats, som ligger närmast bostaden.

Indragning av en linje till ett områdes centrum via en säckgata låser i hög grad möjligheterna att senare förlänga linjen utan avsevärda olägenheter. En sådan säckgata medför både ökad driftskostnad, ökad restid samt obehag för passagerarna genom körningen i små radier och ofta ett flertal inbromsningar.

Utifrånmatning - inifrånmatning

Utifrånmatning leder ofta till linjer i form av slingor runt områdena eller indragning av linjer till centrum med de nackdelar detta enligt ovan för med sig. En linje centralt genom ett område ger däremot kort linjelängd och goda möjligheter att vid behov förlänga linjen.

Eftersom gångsystemen i utifrånmatade bostadsområden oftast

är inriktade mot områdenas centrala delar, kan en god kontakt mellan hållplats och gångsystem erhållas, om busslinjen drages centralt genom området. I de områden, som studerats i inventeringen (se 3.2 och BIL. 2.2) och där centrala bussgator försöksvis lagts in, har gångavstånden till hållplats kunnat reduceras med i medeltal ca 20 % (se FIG. 19).

En central bussgata kan emellertid utgöra en allvarlig trafiksäkerhetsrisk i all synnerhet i de fall, då de centrala delarna av området i övrigt är helt fria från motorfordons trafik. En sådan linjedragning kan också medföra obehag i form av buller och luftföroreningar. Hithörande problem studeras för närvarande av forskargrupp med anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

4.4 Hållplatslokalisering och utformning

Hållplatser bör lokaliseras i så omedelbar anslutning som möjligt till de viktigare målpunkterna utefter en linje. I bostadsområden bör de förläggas vid huvudgångstråken, vilka bör vara väl upplysta och snöröjda under vintern. Det är särskilt viktigt, att gångvägarna till och från hållplats blir så trafiksäkra som möjligt, då en betydande del av kollektivresenärerna utgörs av barn och äldre.

Hållplatsavståndet bestäms av upptagningsområdet och maximalt gångavstånd. I FIG. 23 och 24 visas exempel på samband mellan hållplatsavstånd och reshastighet under lågtrafik respektive under maxkvarten. (Dessa samband är endast giltiga i områden, där bostadsbebyggelsen av den aktuella exploateringsgraden är sammanhängande inom hela influensområdet). Diagrammen visar, att hållplatsavståndet inverkar relativt obetydligt under maxkvarten. Antalet passagerare är då så stort, att stantiden vid hållplats dominerar över accelerations- och retardationstiden. Under lågtrafik ökar reshastigheten med 1,5-3 km/h per 100 meters ökning av hållplatsavståndet.

Den geometriska utformningen av hållplatser och terminaler anges i Bussen i stadsplanen (1969). Exempel på andra publikationer, som berör dessa frågor är Palm (1962) (Om busstationers

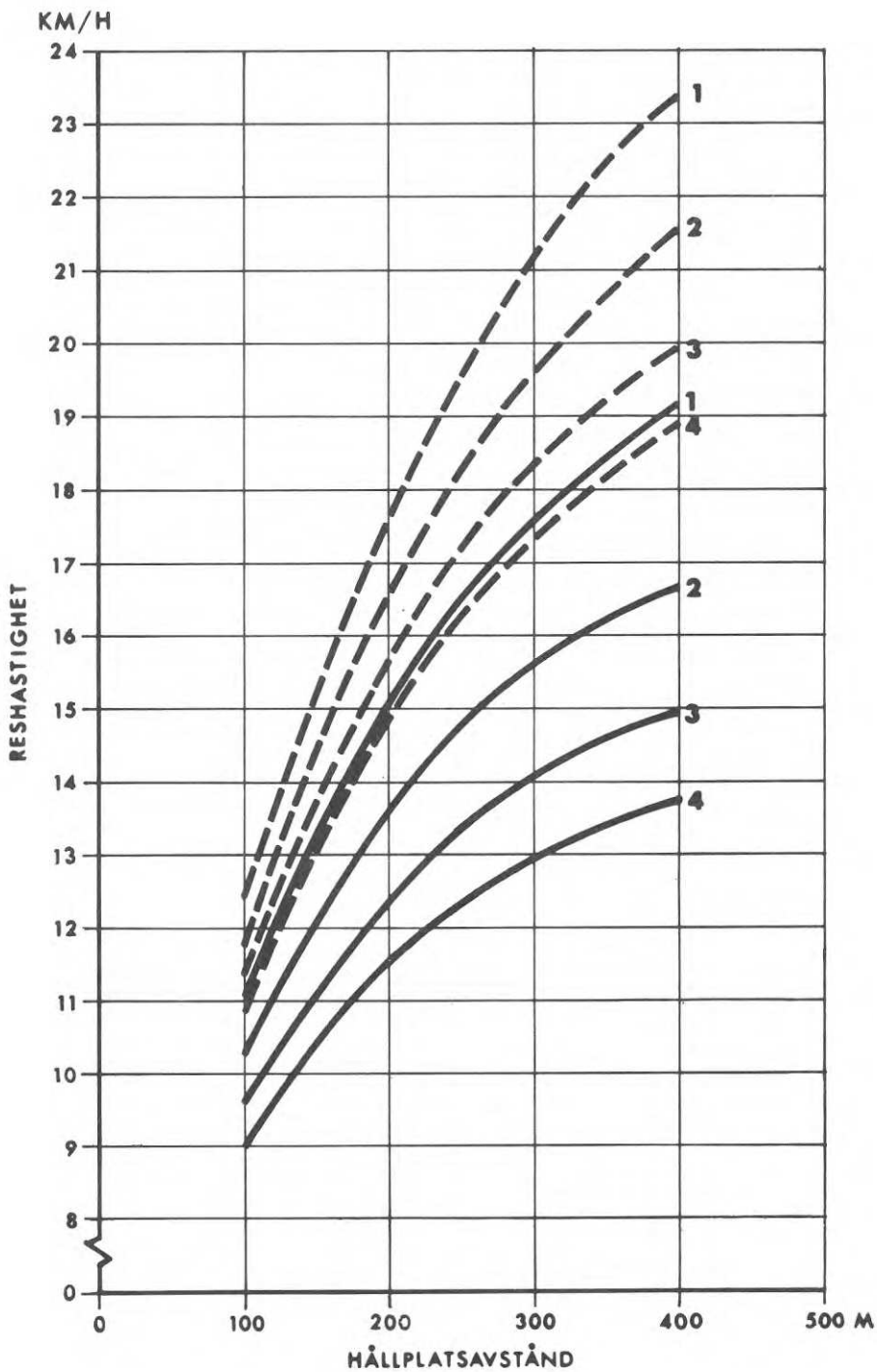


FIG. 23. Reshastigheten vid olika hållplatsavstånd under lågtrafik. Kurvorna 1, 2, 3 och 4 avser exploateringsstaplen 0,15, 0,30, 0,50 och 0,75. Helledragen linje refererar till turtätheten 15 min och streckad till 7,5 min. Gångavstånd enligt Bussen i stadsplanen (1969). Maximihastigheten antages vara 50 km/h. Övriga antaganden: 31 m² våningsyta per boende och 0,4 koll.resor/person, dygn.

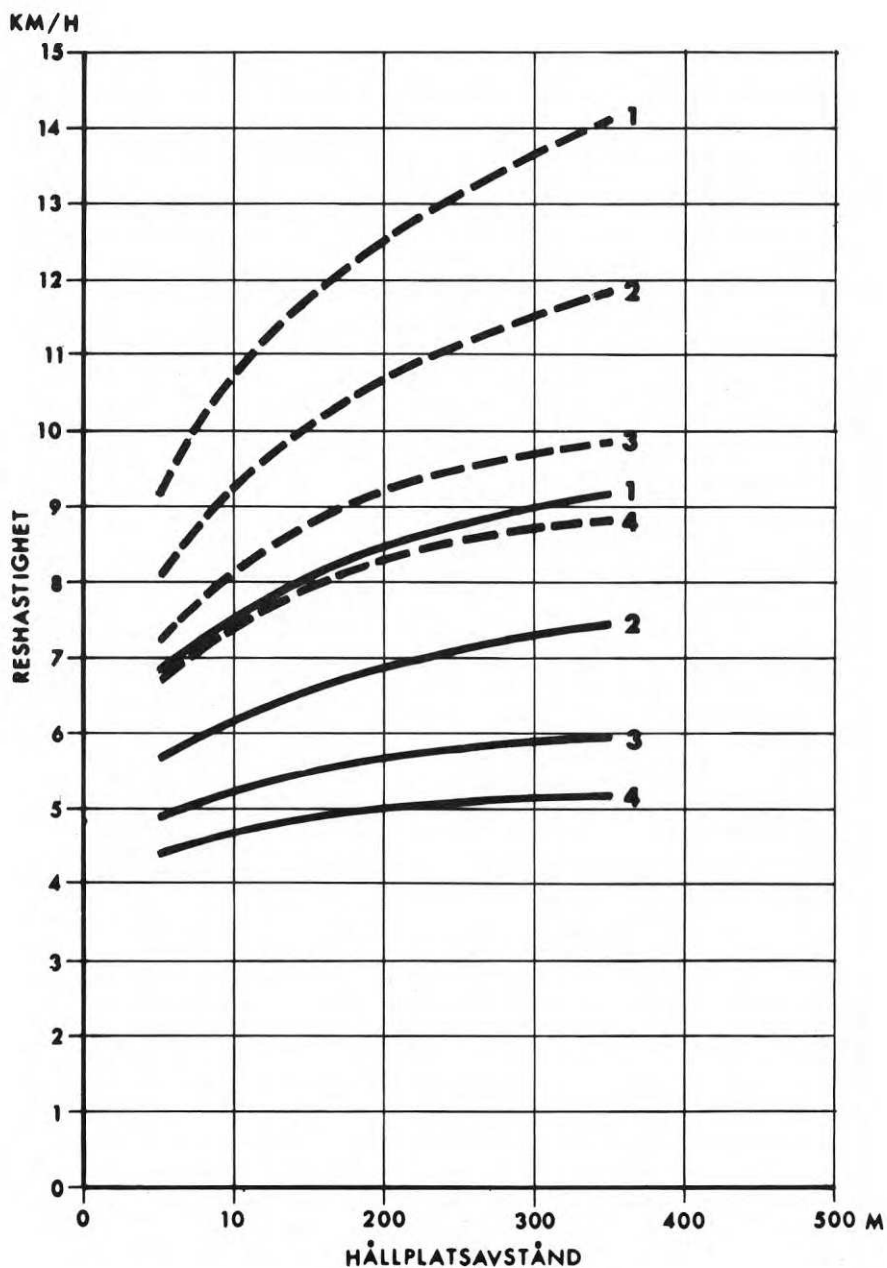


FIG. 24. Reshastigheten vid olika hållplatsavstånd under maxkvarten. Kurvorna 1, 2, 3 och 4 avser exploaterings-talen 0,15, 0,30, 0,50 och 0,75. Heldragen linje refererar till turtätheten 15 min och streckad till 7,5 min. Maximihastigheten antages vara 50 km/h. Övriga antaganden: 31 m^2 våningsyta per boende och 0,06 koll.-resor/person, maxtim.

kapacitet), Busstationer (1958) och Busstationers funktion (1966).

De längder på hållplatsreservatet, som anges i Bussen i stadsplanen (1969), har tillkommit på grundval av omfattande körprov och garanterar en rimlig åkkomfort. Den sträcka, som behövs för en bekväm inmanövrering av bussen till kantstenen (ej direkt angiven men antages vara ca 25 m), medger även stoppsikt till passagerare, som kan tänkas korsa gatan bakom bussen, förutsatt en maximihastighet av 45 à 50 km/h. Om den maximala retardationen vid infart till hållplats antages vara $2,0 \text{ m/sek}^2$ (kraftig inbromsning, bör helst ej överstiga $1,7 \text{ m/sek}^2$) kommer den sammanlagda maximala kraftpåverkan (vektoriella summan av retardationen och centripetalaccelerationen) att motsvara en retardation på ca $2,5 \text{ m/sek}^2$ (Statens Vägverk anger i Normalbestämmelser för vägars geometriska utformning, att maximala retardationen vid mera regelbunden inbromsning ej bör överstiga $2,6 \text{ m/sek}^2$).

Om det inom det reserverade hållplatsutrymmet befinner sig uppställda fordon, kommer sålunda både åkkomforten och trafiksäkerheten att allvarligt störas. Inom detta område bör det alltså råda stoppförbud.

Förutsättes en maximal kraftpåverkan svarande mot retardationen $2,5 \text{ m/sek}^2$, bör radien vid infart till hållplatsficka ej understiga 50 m på leder med maxhastigheten 50 km/h och 100 m vid maxhastigheten 70 km/h.

Som tidigare framhållits och som också framgår av FIG. 51 utnyttjas gångtunnlar och broar endast i ringa utsträckning, om dessa innebär en förlängning av gångvägen överstigande ca 25 %. Då busshållplatser förlägges vid hårt trafikerade leder med gångtunnlar eller broar, bör därför mittremsan vara försedd med någon form av staket eller plantering, som effektivt hindrar passage av körbanan. Om mittremsa ej finns, kan hållplatsen läggas i ficka med skyddande refug, vilken förses med staket. Refugen bör då ha sådan längd, att bro- eller tunnelalternativet ter sig bekvämare.

Vid alla större hållplatser mellan gatukors bör övergångsställe anordnas i omedelbar närhet till hållplatsen.

Byteshållplatser bör vara organiserade så, att förflyttningar mellan transportmedlen blir så korta som möjligt och kan ske under regn- och vindskydd.

Hållplatser skall vara väl upplysta för att minska risken för påkörning av passagerare som korsar körbanan i anslutning till hållplatsen, för att ankommande bussar lättare skall kunna identifieras och för att underlätta läsningen av informationstavlur etc. En god belysning torde också medföra en minskning av risken för vandalisering och ofredande av väntande passagerare.

Angående regn- och vindskydd framhålles i Trafikstandard 1 (1970), att väntandet vid hållplats uppfattas av resenärerna som den otrevligaste delen av en kollektivresa. "Det är därför synnerligen angeläget, att hållplatserna förses med så effektiva regn- och vindskydd som möjligt. I princip bör varje hållplats utrustas med någon form av skydd." Skydden bör utformas, så, att de skyddar även vid hård vind och samtidig nederbörd. Endast ett regntak ger ej tillfredsställande skydd. Skydden bör också utrustas med fasta soffor eller bänkar bl a med hänsyn till rörelsehindrade resenärer.

Stor uppmärksamhet bör ägnas risken för nedstänkning av väntande vid hållplats. Vid hållplatser, där det föreligger risk att regnvatten kan ansamlas i rännstenen, bör rännstensbrunn anläggas omedelbart uppströms hållplatsen. I hållplatsfickor kan fallet läggas ut mot körbanan. Möjligheten till snösmältning genom värmeslingor i körbana och trottoar bör övervägas vid större hållplatser. Denna uppvärmning kan t ex ske genom att returvattnet från fjärrvärmeanläggningar utnyttjas. En sådan snösmältning förhindrar att bussen slirar i samband med inbromsning och start, underlättar maskinell snöröjning vid regn- och vindskydd i synnerhet om dessa är belägna på smala trottoarer samt minskar risken för nedstänkning.

5.1 Referenser

- AIB, 1968, Kollektivtrafik i Norrköping. (Allmänna Ingenjörbyrå.) Stockholm
- Bilismen i samhället, 1971, (Svenska Vägföreningens samarbetsutskott.) Del 4, lokal kollektivtrafik, personbilen och folks transportbehov. Stockholm.
- Bock, F, C, 1968, Factors influencing modal trip assignment. (Highway Research Board) National Cooperative Highway Research Program, report 57. Washington D.C.
- Brunner, G,A, et al, 1966, User determined attributes of ideal transportation systems: An empirical study. (University of Maryland.) Maryland.
- Bussen i stadsplanen, 1969. (Svenska Lokaltrafikföreningen.) Stockholm.
- Busstationer, 1958. (IVA, transportforskningskommissionens terminalanläggningskommitté.) Stockholm.
- Busstationers funktion. Undersökning vid några busstationer i Stockholm, hösten 1965, 1966. (Inst för kommunikationsteknik, KTH.) Gemensam övningsuppgift, forts-kurs, V4. Stockholm.
- Brouwer, P, 1969, Separate traffic lanes for buses. What is the present state of affaires. (Union internationale des transports public, UITP.) Revue de l'UITP, vol XVIII-3/1969. Bruxelles.
- Les couloirs de circulation réservés aux autobus. L'expérience parisienne, 1969. (Régie Autonome des Transports Parisiens.) Paris.
- Dahlborg, B, 1969, Kollektiv stadstrafik - gång- och väntförhållanden. (Statens institut för byggnadsforskning.) Informationsblad 11/69. Stockholm.
- Deen, T, B, Mertz, W, L & Irwin, N, A, 1963, Application of a modal split model to travel estimates for the Washington area. (Highway Research Board.) Record 38, p. 97-123. Washington D.C.
- Eyles, David & Spiller, 1969, Modal choice and the pedestrian. (Coventry Transportation Study Group.) Traffic Engineering & Control, vol 11, No 5, Sept 1969. London.
- Hill, D, M & van Cube, H, G, 1963, Development of a model for forecasting travel mode choice in urban areas. (Highway Research Board.) Record 38, p. 78-96. Washington D.C.
- Houmark - Nielsen, 1951, Omnibustrafik. (Dansk trafikförening.) Trafik og Teknik, nr 7. Köpenhamn.
- Kollektiva resor i Göteborgsregionen 1, 1960. (Vattenbyggnadsbyrå.) Göteborg.

- Kollektivtrafik i Norrköping, 1968. (Allmänna Ingenjörbyrå, AB). Stockholm.
- Kühle & Hansen, M, 1966, Den kollektive nærtrafikk i Oslo, Bergen og Trondheim. (Transportøkonomisk Institutt.) Slemdal.
- Linköping. Busstrafikutredning, 1967. (Vattenbyggnadsbyrå.) Malmö.
- Lokaltrafikutredning för Stor-Göteborg, 1970. (Vattenbyggnadsbyrå.) Del 1, Förslag till åtgärder 1970-75. Göteborg.
- Lövemark, O, 1965, Studie av gångtrafikens avståndsfördelning. Intervjuundersökning av gående till och från det centrala cityområdet. (SCAFT, CTH, Inst för stadsbyggnad.) Göteborg.
- Lövemark, O, 1969, Kollektivresenären som gångtrafikanter. (Svenska Lokaltrafikföreningen.) Svensk Lokaltrafik 1, 1969. Stockholm.
- Lövemark, O, 1969, New approaches to pedestrian problems. (Inst för trafikteknik, Tekniska högskolan i Lund.) Lund.
- Nash, A, N & Hille, S, J, 1968, Public attitudes toward transport modes: A summary of two pilot studies. (Highway Research Board.) Record 233, p. 33. Washington D.C.
- National Survey of Transportation Attitudes and Behavior, 1968. (Highway Research Board). National Cooperative Highway Research Program Report 49, Phase I, Summary Report.
- O'Flaherty, C, A & Mangan, D, O, 1969, Bus passenger waiting times in central areas. Traffic Engineering & Control, vol 11, No 9, Jan 1970. London.
- Paine, F et al, 1967, Consumer conceived attributes of transportation; An attitude study. (College of Business Administration, University of Maryland.) Maryland.
- Palm, J, 1962, Busstationers kapacitet. (Inst för kommunikationsteknik, KTH.) Examensarbete. Stockholm.
- Petersen, S, G, 1968, Walking distances to bus stops in Washington D.C. residential areas. Traffic Engineering, Dec 1968.
- Pihl, Y, 1969, Snabbstrafik kontra konventionell busstrafik. (Malmö Stads Spårvägar.) Malmö. /Opublicerad stencil./
- Pitzinger, P & Sulzer, E, K, 1968, Lichtsignalanlagen für den Strassenverkehr. (Bauverlag GMBH.) Wiesbaden und Berlin.
- The radial express and suburban crosstown bus rider. A mass transportation demonstration project. (Department of Housing and Urban Development.) Final report, INT-MTD 8.
- Research on road traffic, 1965. (Her Majesty's Stationary Office.) London.

Samuelsson & Roghe, 1968, Busstrafikundersökning i svenska städer. (Inst för trafikteknik, Tekniska högskolan i Lund.) Examensarbete. Lund.

Skiss till generalplan, Lund, 1969. (Stadsarkitektkontoret i Lund.) Lund.

Snabbspårvägsutredningen, 1967. (Stadsbyggnadskontoret, Göteborg.) Göteborg.

Sommers, A & Leimkuhler, F, A nondemographic factor V/STOL prediction model. (ORSA) Bulletin, vol. 16, supplement 2.

Statistiska uppgifter, 1969. (Jönköpings stad, drätselkontoret.) Jönköping.

Statistisk årsbok, 1969. (Umeå stad, stadskansliet.) Umeå.

Svantemark, L & Svidén, A, 1969, Attityder till kollektivt färdmedel. Intervjuundersökning i Malmö 1969. (Inst för trafikteknik, Tekniska högskolan i Lund.) Planfor, meddelande nr 19. Lund.

Sydvästra Skåne. Kollektivtrafikutredning, 1969. (Sydvästra Skånes Kommunalförbund.) Etapp I. Malmö.

Trafiken mellan bostad och arbetsplats i Göteborg, 1964, 1968. (Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, generalplaneavdelningens trafikbyrå.) Göteborg.

Trafik och miljö, 1970. (Statens Trafiksäkerhetsverk.) Arbetsunderlag för kampanjplanering och produktplanering för kampanjen om trafiken och trafikmiljön, våren 1970. Stockholm.

Trafikstandard 1, 1970. (Trafikstandardkommittén, KSL och SL.) Stockholm.

Tunnelbanepplan för Stor-Stockholm, 1965. (Stadskollegiet i Stockholm, generalplaneberedningens tunnelbanekommitté.) Stadskollegiets utlåtande och memorial nr 85, bihang. Stockholm.

Tätorternas areal och folkmängd 1960 och 1965, 1967. (Statistiska centralbyrån.) Meddelande Be 1967:21. Stockholm.

Uddevalla kollektiv trafik, 1967. (Vattenbyggnadsbyrån.) Göteborg.

User's choice of mode of transportation, 1966. (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Parisienne.) Chaiers, Vol 4-5. Paris.

Wilson, F, R, 1967, Journey to work. (Maclaren and Sons Ltd.) London.

1961 års spårvägstaxeutredning, 1964. (Stadskollegiet i Stockholm.) Stadskollegiets utlåtande och memorial nr 99, bihang, del E. Stockholm.

5.2 Exempel på litteratur med anknytning till kollektiv trafik (I slutet har medtagits några publikationer berörande gångtrafik.)

5.2.1 Kollektivtrafikplanering

Future urban transportation systems' impact on urban life and form, 1968. (California Stanford research institute.)

Henriksson, J, 1963, Kollektiv transport i storstäder. (KTH.) Stockholm.

Individual and mass transport in urban areas, 1960. (5th International Study Week in Traffic Engineering, OTA.) Theme IV. Nice.

Individualverkehr - öffentlicher Nahverkehr im Rahmen des Generalverkehrsplans, 1965. (Arbeits- und Forschungsgemeinschaft für Strassenverkehr und Verkehrssicherheit, Köln.) Buchreihe. Bad Godesberg.

I vilken omfattning kan och bör städer av olika storlek bygga sin transportförsörjning på individuella transportmedel, 1960. (KTH.) Examensarbete. Stockholm.

Olsson, T, 1969, Samhällsplanering för rörelsehindrade. Förflyttningar utomhus. (Statens institut för byggnadsforskning.) Rapport 7. Stockholm.

Public transport within the framework of urban general plans, 1961. (34th International Union of Public Transport.) Report I. Bryssel.

Smith, J, 1959, Some social aspects of mass transit in selected American cities. (Michigan State University, USA.)

The transit planning process, 1968. Architectural Design, Sept 1968.

5.2.2 Fördelning av trafik på trafikmedel - "modal split".

Adams, W, 1959, Factors influencing mass-transit and automobile use in urban areas. Public Roads, vol 30, p. 256-260.

Adams, W, Factors influencing transit and automobile use in urban areas. (Highway Research Board.) Bulletin 230.

Bevis, H, 1958, Trip length by mode of travel. (Chicago Area Transportation Study.) Res. News, vol 2, No 11, p. 7-8.

Biciuannas, A, E, 1964, Modal split of first work trips - 1956 and 1960. (Chicago Area Transportation Study.) Res. News, vol 6, No 1, p. 12-13.

Von Cube, H, G, Desjardins, R, J & Dodd, N, 1958, Assignment of passengers to transit systems. *Traffic Engineering*, vol 28, No 11.

Deen, T, B, Mertz, W, L & Irwin, N, A, 1963, Application of a modal split model to travel estimates for the Washington area. (Highway Research Board.) *Record* 38, p. 97-123.

Edens, H, J, 1966, Modal split and peak period model as applied in Ottawa-Hull area transportation study. (Ottawa-Hull Area Transportation Study.) p. 19.

Factors influencing modal trip assignment, 1968. (National Cooperative Highway Research Program.) Report 57. Washington D.C.

Hill, D, M & von Cube, H, G, 1961, Notes on studies of factors influencing people's choice of travel mode. Report prepared for Metropolitan Toronto Planning Board.

Hill, D, M & Dodd, N, 1962, Travel mode split in assignment programs. (Highway Research Board) *Bulletin* 347, p. 290-301.

Hill, D, M & von Cube, H, G, 1963, Development of a model for forecasting travel mode choice in urban areas. (Highway Research Board.) *Record* No 38, p. 78-96.

Hill, D, M, 1964, Report on the TRC modal split program block. (Transportation Planning Computer Program Exchange Group.) Vol 1, No 4, p. 1-4.

Howe, J, J, 1958, Modal split of CBD trips. (Chicago Area Transportation Study.) *Res. News*, vol 2, No 12, p. 3-10.

Irwin, N, A, 1962, Development and application of a model for estimating relative travel mode usage in urban areas. (Operations Research Society of America.) Paper presented at Transport Science Section, p. 8.

Kain, J, F, A contribution to the urban transportation debate: An econometric model of urban residential and travel behaviour. *The review of Economics and Statistics*, 46:55-64.

Kanwit, E, 1963, Factors affecting automobile density and transportation choice in Virginia. Paper presented at 42nd annual meeting of Highway Research Board, Jan 1963.

Keefer, L, E, 1962, Characteristics of captive and choice transit trips in the Pittsburgh metropolitan area. (Highway Research Board.) *Bulletin* 347, p. 24-33.

Mahoney & Joseph, F, 1964, A survey to determine factors which influence the public's choice of mode of transportation. (Joseph Napolitan Associates.) Boston.

Modal split model, 1963. (Upstate New York Transportation Studies.) Four UNYTS memoranda.

Modal split model, 1963. (Penn-Jersey Transportation Study.) Two PJTS memoranda.

- Modal split, 1966. (US Department of Commerce.) Washington D.C.
- Modal split rationale and development and application of a modal split model for the Puget Sound Region. (Puget Sound Regional Transportation Study.) Preliminary staff reports.
- A model for estimating travel mode usage in Washington D.C. (Traffic Research Corporation.) p. 44.
- Quinby, H, D, 1961, Traffic distribution forecasts - highway and transit. Traffic Engineering, vol 31, p. 22-29.
- Reeder, L, G, 1956, Social differentials in mode of travel, time and cost in the journey to work. American Social Review, vol 21, p. 56-63.
- Sharkey, R, H, 1958, A comparison of the modal stratification of trips by distance from CBD. (Chicago Area Transportation Study.) Res. News, vol 2, No 5, p. 14-20. Chicago.
- Scharkey, R, H, 1959, The effect of land use and other variables on mass transit usage in the CATS area. (Chicago Area Transportation Study.) Res. News, vol 3, No 1. Chicago.
- Schofer, J, L & Voorhees, A, M, 1964, Modal split model. (Highway Research Board.) Paper presented at O-D Committee Meeting, 43rd Annual Meeting.
- Schwartz, A, 1961, Forecasting transit use. (Highway Research Board.) Bulletin 297, p. 18-35.
- Sosslau, A, B, Heanue, K, E & Balek, A, J, 1964, Modal split procedure. Public Roads, vol 33, p. 5-19.
- Sullivan, S, W, 1963, Choice and captive auto driver trips. Traffic Engineering, vol 33, p. 11-13.
- User's choice of mode of transportation, 1966. (Institut d'Amenagement et d'Urbanisme de la Region Parisienne.) Paris.
- Wallace, J, P, 1968, Mode-route choice prediction tools for transportation system designers. (General Motors Research Laboratories.) Presented at 1968 Transportation Engineering Conference, Oct 1968. Washington D.C.
- Warner, S, L, 1962, Stochastic choice of mode in urban travel: A study in binary choice. (The Transportation Center, Northwestern University.) p. 90.
- Wikström, K, E, Persontrafikens fördelning på olika transportmedel vid olika reslängder. (KTH) Examensarbete. Stockholm.
- Wilson, F, R, 1967, Journey to work: Modal split. (Department of Transportation and Environmental Planning, University of Birmingham.) London.
- Ysthede, F, 1964, Bil, buss eller bane i naertrafikken. (Transportøkonomisk Institutt.) Foredrag i Den Polytekniske Forenings gruppe for samferdsel, 2 dec 1964. Slemdal.
-

5.2.3 Attityder till kollektiva färdmedel

Achoff & Russel, L, 1965, Individual preferences for various means of transportation. (University of Pennsylvania.)

Hille, S, J & Martin, T, K, 1967, Consumer preference in transportation. (Highway Research Board.) Record 197.

Nash, A, N & Hille, S, J, Public attitudes toward transport modes: A summary of two pilot studies. (Highway Research Board.) Record 233.

National survey of transportation attitudes and behaviour, 1968. (National Cooperative Highway Research Program.) Report 49 and 82. Washington D.C.

A survey of commuter attitudes toward rapid transit systems, 1963. (US Department of Commerce.) Report prepared by National Analysts Inc., vol 1 (PB 168-308), 2 (PB 168-309) and 3 (PB 168-310). Springfield.

Transportation impacts and attitude surveys. (Highway Research Board.) Record 187.

User's choice of mode of transportation, 1966. (Institut d'Amenagement et d'Urbanisme de la Region Parisienne.) Paris.

Wilson, F, R, 1967, Journey to work: Modal split. (Department of Transportation and Environmental Planning, University of Birmingham.) London.

5.2.4 Befintliga och framtida kollektiva trafikmedel och trafiksystem

Bertin & Cie, 1967, Aerotrains - A new concept. High Speed Transportation Journal.

Brandt, L & Jürgensen, H, Schiene und Strasse. (Verkehrs- und Wirtschaftsverlag.) Dortmund.

Bus rapid transit. (US Department of Commerce.) PB 168-304. Springfield.

Caserio, M, J, 1968, The RTX experimental coach. (Truck and Coach Division, General Motors Corporation.) Presented at the American Transit Association Meeting, Sept 18, 1968.

Clegg, A, 1967, Minirail. Canadian Rail, No 192, Oct 1967.

Comparative analysis of rapid transit systems, 1962. (US Department of Commerce.) PB 166-049. Springfield.

Dalborg, B & Holmstedt, S, 1966, Monorail eller duorail för lokaltrafik. (KTH.) Examensarbete. Stockholm.

Design and performance criteria for improved non-rail urban mass transit vehicles and related urban transportation systems, 1968. (National Academy of Engineering.)

A discussion of transit car features. (US Department of Commerce.) PB 176-901. Springfield.

Eisele, D, O, 1969, State of the art-urban transportation systems. Transportation Engineering Journal of Asce, vol 95, No TE3.

Future urban transportation systems: Descriptions, evaluations and programs, 1968. (Stanford Research Institute.) Part IV.

Gorbutt, P, E, 1963, How the underground works. London Transport, 1963. London.

Higgins & Wallace, I, 1967, The Tokyo monorail. Headlight, May 1967.

Hovers, H, C, 1966, Underground railways of the world. (Temple Press Books.) London.

Improvements and innovations in urban bus systems, 1969. (OECD, Consultative Group on Transportation.) Proceedings of the first Technology Assessment Review. Paris.

Jackson & Russ, 1965, Europe's silent subways. Headlight, 1965.

Maguire, J, 1956, Is this tomorrow's commuter special? Railway Progress, Dec 1956.

Marks & Norman, G, 1967, Design of experimental social transit structure. Journal of the Structural Division, ASCE, vol 93, No ST5, Proc. Paper 5519, 1967.

Metro-mode. (General Motors Corporation in collaboration with the Southeastern Wisconsin Regional Planning Commission.) Woukesha, Wisconsin.

Le metro suspendu safege, 1964. (Safege Transport.) Paris.

The minibus in Washington D.C. Final report on a mass transportation demonstration project DC-MTD-2, 1965. Prep. under the direction of Government of the District of Columbia in conjunction with Washington Metropolitan Transit Commission. Washington.

Monorail: An old dream or a new scheme, 1962. Engineering News-Record, June 28.

The Montreal metro-special study in depth, 1966. (Institute for Rapid Transit.) News letter, vol 7, No 3, May 1966.

The optimum bus service: A theoretical model for a large uniform urban area, 1967. Vehicular Traffic Science, 1967.

Plan for rapid transit in Manchester, 1967. The Railway Gazette, Nov 17, 1967.

Richards, B, 1966, New movements in cities. (UK Studio Vesta Ltd.) London.

Shilkoff & Marilyn, J, 1967, How fast can trains go? The SAE Journal, 1967.

Stockholms tunnelbanor 1964. (Stockholms Stads Gatunämnd och AB Stockholms Spårvägar.) Stockholm.

A Summary of urban transportation demonstration projects, 1967. (US Department of Housing and Urban Development.) Washington D.C.

Tomorrow's transportation. New systems for the urban future, 1968. (US Department of Housing and Urban Development.) Washington D.C.

5.2.5 Tekniska, ekonomiska och sociala aspekter i samband med drift av kollektivtrafik

Busstrafikens driftsekonomiska förhållanden. Framställning avgiven i februari 1960 av 1953 års trafikutredning. Stockholm.

Eriksen, S, Den kollektive nærtrafik i bilaldern. (Transportøkonomisk institutt.) Slemdal.

Eriksen, S, 1964, Buss till byen eller buss till bane. En teknisk økonomisk analyse. (Transportøkonomisk institutt.) Slemdal.

Holmgren, C, A, Samband mellan turtäthet och restid samt transportkapacitet. (KTH.) Examensarbete. Stockholm.

Kates, J, Mc Dougall, R & Raisman, R, 1967. Marketing urban transit. For Canadian Transit Association Annual Meeting 1967.

Lövemark, O, 1969, Studie av kollektivtrafikens attraktivitet beroende av främst gång- och väntebekvämlighet. (Inst för trafikteknik, LTH.) Lund.

A method for determining the optimal division of express and local rail transit service. (Highway Research Board.) Bulletin 347.

Millar, J & Dean, J, Practical considerations of rapid transit - A summary of the Manchester study. (The City Transport Department.) Manchester.

Nielsen, E, 1955, Traffic congestion and its influence on the economy of public transport. (International Union of Public Transport, 1955 Congress.)

Rådström, H, Utformning av busshållplatser; operationsanalys.

Schneider, L, M, 1968, A marketing strategy for transit management. Traffic Quaterly, April 1968.

5.2.6 Åtgärder syftande till att öka den
kollektiva trafikens framkomlighet

Bartherotte, L, 1968, Etude des mesures ayant pour objet de donner aux transports urbains une priorité effective de circulation. (Assemblée générale technique de l'Union des Transports Publics Urbains et Régionaux.) Rapport. Marseille.

Bockemühl, A & Bandi, F, 1963, Horizontal and vertical separation of public transport to improve the fluidity of urban traffic. (UITP.) Report, XXXVe Congrès de l'UITP. Bruxelles.

Engelbrecht, P, 1968, Wege zur Erleichterung des Autobusverkehrs in Stadtgebieten. Verkehr und Technik, heft 2, p. 37-40. Berlin.

Guerrieri & Lamanna, Programmes for the priority of public surface transport. Manuscript, p. 4. Rom.

Hansson, P & Johansson, T, 1966, Reserverade och kollektiva filers utformning och deras inverkan på trafiken. (KTH.) Examensarbete. Stockholm.

Harbour, B, H, 1963, Problems of traffic flow - Preferential treatment for public transport. (UITP.) Revue de l'UITP, vol XII, No 1, p. 53-64. Bruxelles.

Lauga, A, 1964, Couloir de circulation réservé aux autobus de Marseille. L'Industrie des Voies Ferrées et des Transports Automobile, juin 1964, p. 141-144.

Lauga, A, 1968, Les couloirs de circulation en service à Marseille. L'Industrie des Voies Ferrées et des Transports Automobiles, jan 1968, p. 2-6.

Lehner, F, 1960, Der öffentliche Grosstadtverkehr in den USA - Erlebtes, erschautes, erfragtes. Verkehr und Technik, 1960, Sonderheft USA, p.2-31. Berlin.

Nasemann, G, Massnahmen zur verbesserung der Regelmässigkeit des Strassenbahn- und Omnibusverkehrs in den Städten. Schriftenreihe für Verkehr und Technik, Heft 32.

Preferential treatment for public road transport, 1967. (European Conference of Ministers of Transport.) Report of the Committee of Deputies on coordination of urban transport services, document CM (67) 29. Paris.

Schaaf, R, W, 1969, Busspuren in Wiesbaden. Der Stadtverkehr, Heft 2, 1969.

Ways of helping buses in urban areas, 1968. (OTA.) Ninth International Study Week in Traffic and Safety Engineering, 9-13 Sept, 1968. London.

Wege zur Erleichterung des Autobusverkehrs in Stadtgebieten. Verkehr und Technik 1969, Heft 2.

Vogel, A, T, 1963, Time studies on a test stretch in the Hague. Nederlands Transport, 1963, p. 154-155.

Quelques observations sur la circulation des autobus dans Paris, 1968. Etude de la Régie Autonome des Transports Parisiens. Paris.

5.2.7 Gångtrafik

Löve-mark, O, 1964, Studie av den tidsmässiga variationen hos gångtrafiken över Kungsportsbron i Göteborg. (Inst för stadsbyggnad, CTH.) Göteborg.

Löve-mark, O, 1965, Studie av gångtrafikens avståndsfördelning (Intervjuundersökning av gående till och från det centrala cityområdet.) (SCAFT, Inst för stadsbyggnad, CTH.) Göteborg.

Löve-mark, O, 1969, Kollektivresenären som gångtrafikanter. (Svenska Lokaltrafikföreningen.) Svensk Lokaltrafik 1, 1969. Stockholm.

Löve-mark, O, 1969, Med hänsyn till gångtrafik. Plan 2:1969.

Petersen, S, G, 1968, Walking distances to bus stops in the residential areas of Washington D.C. Traffic Engineering, Dec 1968.

Åtgärder för att öka fotgängares säkerhet i tätorter, 1967. (SCAFT, Inst för stadsbyggnad.) Meddelande nr 15. Göteborg.

BILAGOR 1-5

RESERVERADE KÖRFÄLT FÖR BUSSAR

Reserverade körfält för bussar finns i en lång rad städer i Europa och USA. En sammanställning över flertalet av dessa och en beskrivning för ett urval av dem återfinns i Brouwer (1969). Även i Trafikstandard 1 (1970) finns en kort redogörelse för reserverade körfält i några utländska städer och i Stockholm. Framför allt i Rom och Paris finns större sammanhängande system av reserverade körfält.

I Rom har en kommitté med representanter för kommun och trafikbolag utarbetat en plan för hur den kollektiva trafikförsörjningen skall kunna förbättras. I en rapport från kommittén sägs bl a (ur en översättning som utförts vid SL, utredningsavd): "Som bekant upptar de kollektiva yttrafikmedlen vid lika antal transporterade personer en yta, som, om man tar hänsyn till stadstrafikens alla varierande förhållanden, i medeltal kan uppskattas till 15 à 20 gånger mindre än den yta, som de privata trafikmedlen kräver. På grund härav är det endast den kollektiva trafiken, som kan uppfylla transportkraven med hänsyn till den gräns gatuutrymmet sätter, särskilt då det gäller gatupartier, som inte kan omstruktureras."

"För att den kollektiva trafiken skall kunna bli attraktiv, krävs att hastigheten, regulariteten och turtätheten avsevärt förbättras jämfört med nuvarande förhållanden. Vad turtätheten beträffar, är det uppenbart, att den vid lika antal tursatta vagnar ökar i proportion till ökad hastighet."

För att reducera privatbilismen i innerstaden har man även valt att införa parkeringsinskränkningar. Om dessa anförs följande: "Av olika möjligheter till parkeringsinskränkningar har man valt den som såväl med hänsyn till allmännyttan som minsta möjliga olägenhet ansetts vara lämpligast: Att förbjuda parkering under morgontimmarna kl 7.00 à 7.30 till kl 10.00 inom ett centralt område, som både är tillräckligt vidsträckt och lämpligt definierat. På så sätt har man i det närmaste omöjliggjort parkering av bilar, som används för arbetstagares pendeltrafik till arbetsplatser inom detta område."

Man har hela tiden beaktat, att den kollektiva trafiken bör ges preferenser endast på de platser, där dess volym försvarar en motsvarande försämring för den individuella trafiken. På detta sätt har 14 sträckningar utkristalliserats, inom vilka den kollektiva trafiken bör prioriteras.

"För att man skall kunna höja den kollektiva trafikens hastighet krävs en minskning av de tidsförluster, som uppstår längs färdvägen och vid gatukors, där vanligen de största förseningarna uppstår. Det har tidigare sagts, att man då måste befria de kollektiva trafikmedlen från trafikstockningar och ge dem preferenser, nämligen:

- a) Utöka den kollektiva trafikens företrädesrätt på genomfartsleder
- b) Undantag från gällande vänstersvängförbud
- c) Reserverade ytor vid signalreglerade gatukors, med eller utan speciella signalfaser
- d) Reserverade körfält, skyltade på enkelt sätt
- e) Reserverade körfält, skyddade genom speciella anordningar
- f) Reservat av halva gatubredden skyltade på enkelt sätt
- g) Reservat av halva gatubredden skyddat genom speciella anordningar
- h) Hela gatuavsnitt reserverade för den kollektiva trafiken och med inskränkningar för den lokala trafiken
- i) Hela gatuavsnitt uteslutande reserverade för den kollektiva trafiken

Åtgärderna enligt c) och följande kan gälla hela dagen eller vara begränsade till några perioder."

"För att öka användningen av de reserverade gatorna och samtidigt befria andra gator från den kollektiva trafiken till förmån för den privata trafiken har man beslutat modifiera några linjesträckningar genom att i några avsnitt föra över dem till gator, som helt skall reserveras för den kollektiva trafiken; detta naturligtvis inom ramen för de berättigade krav som kan ställas på den kollektiva trafiken."

Rapporten innehåller också detaljerade beskrivningar över ut-

formningen av de olika kollektivstråken. Däremot redovisas inga erfarenheter av dessa åtgärder.

Från Paris finns emellertid redovisat erfarenheter (Les couloirs de circulation réservés aux autobus, 1969) från dess omfattande system av reserverade körfält. Reserverade körfält för bussar började införas 1964. I januari 1969 fanns 33 st omfattande 12 km och ytterligare 25 st med en sammanlagd längd av 9 km är planerade.

Körfälten har mycket varierande karaktär. De varierar i längd från 30 till 900 m och trafikeras av mellan 10 och 97 bussar per timme dels i samma riktning som övrig trafik och dels i motsatt. Reservationen gäller hela dagen för körfält mot trafiken och 8.00 till 21.00 samt 13.00 till 20.00 för körfält på gator med ringa respektive betydande kommersiell verksamhet.

Körfälten mot trafiken i enkelriktade gator har medfört, att betydande omvägar undviks, att resenärerna får lättare att hitta hållplatserna och att viktiga hållplatser ej behöver flyttas vid enkelriktning av en gata. Då busstrafiken framföres mot övrig trafik i enkelriktade gator har i allmänhet skyddande staket satts upp längs trottoaren för att undvika, att fotgängare passerar gatan mellan övergångsställen. Vid dessa finns skyltar, som varnar för den motriktade busstrafiken.

Erfarenheterna av de reserverade körfälten i Paris har varit mycket goda. Sålunda har förseningar större än 15 minuter reducerats med 28 % på linjer med mer än 10 % av sträckan i reserverade fält medan motsvarande förseningar ökat med 7 % på linjer utan reserverade körfält. Förlusten i tillryggalagd körsträcka på grund av trafik hinder har minskat med 31 % i första fallet medan den ökat med 33 % i andra fallet. I TAB. 7 redovisas erfarenheter avseende körtid och hastighet från några av dessa reserverade körfält.

TAB. 7. Exempel på körtider och hastigheter före och efter införandet av några reserverade körfält i Paris under högtrafik respektive under lågtrafik. I sista kolumnen är också redovisat standardavvikelsen av körtiderna på de aktuella sträckorna före och efter kollektivfältens införande.

Källa: Les couloirs de circulation réservés aux autobus (1969).

| Belägenhet | Längd, m | Tidsvinst | | Hastighet, km/h | | Standardavvikelse (körtiderna) | |
|--------------------------------|----------|-----------|----|-----------------|-------|--------------------------------|-------|
| | | min&sek | % | Före | Efter | Före | Efter |
| Högtrafik | | | | | | | |
| Rue de Rivoli | 1000 | 1,34 | 20 | 7,7 | 9,6 | 1,40 | 1,00 |
| Rue de Rivoli | 690 | 2,51 | 46 | 6,7 | 12,3 | 2,02 | 0,52 |
| Boulevard des Invalides | 400 | 2,21 | 58 | 6,0 | 14,3 | 2,16 | 0,30 |
| Rue Beaubourg et rue de Renard | 900 | 1,09 | 25 | 11,6 | 15,4 | 1,17 | 0,42 |
| Lågtrafik | | | | | | | |
| Rue de Rivoli | 1000 | 0,14 | 4 | 9,6 | 10,0 | 1,29 | 1,11 |
| Rue de Rivoli | 690 | 0,47 | 21 | 10,9 | 13,7 | 1,08 | 0,34 |
| Boulevard des Invalides | 400 | 0,10 | 11 | 15,7 | 17,6 | 0,28 | 0,25 |
| Rue Beaubourg et rue de Renard | 900 | 0,14 | 6 | 14,9 | 15,9 | 0,41 | 0,34 |

KOLLEKTIVTRAFIKEN I SEX SVENSKA STÄDER.
RESULTAT AV INVENTERINGEN

a. Allmän studie av busstrafiken

Nedan följer först en diskussion av de använda mätmetoderna och därefter en redogörelse för undersökningen stad för stad. De faktorer som behandlas är planeringen, linjenätets struktur, linjelängder, hållplatsavstånd, förekomst av regn- och vindskydd, gångavstånd, tidtabell, turtäthet, taxa samt en del kostnadsuppgifter.

a.1 Mätmetoder

Beräkningarna av linjernas befolkningsunderlag samt gångavstånds- och turtäthetsfördelningar bygger på prickkartor över befolkningen i de studerade städerna. I Västerås och Lund fanns sådana kartor utarbetade redovisande befolkningen 1968 respektive 1965 (varje prick = 10 personer). I de övriga städerna har dessa prickkartor konstruerats för denna undersökning på grundval av befintlig befolkningsstatistik. Denna har varit av skiftande noggrannhet. Antalet statistikområden varierar mellan ett sextiototal i Jönköping till endast sex i Trelleborg.

Vid konstruktionen av prickkartorna har de boende inom varje statistikområde fördelats jämnt över kvartersmarken inom området. I de fall statistikuppgifterna ej avsett år 1968 (Lund, Trelleborg och Fagersta) har framskrivning skett till detta år med ledning av befolkningsutvecklingen inom tätorten under 1960-65 (ur Tätorternas areal och folkmängd 1960 och 1965 (1967)).

Bestämningen av befolkningsunderlag, gångavstånds- och turtäthetsfördelningarna har skett genom att kring varje hållplats dra cirklar med 100 meters ekvidistans. Därefter har antalet boende inom dessa räknats. I de fall en "prick" befunnit sig på samma hundratal meter till mer än en linje, har den fördelats på de aktuella linjerna i förhållande till dessas turtätheter. Om t ex en "prick" (10 personer) legat inom samma hun-

dratal meter till en linje med 4 turer (15 minuters intervall) och en med 6 turer (10 minuters intervall) har 4 personer hänförs till den förra och 6 till den senare linjen. Ett sådant förfarande har emellertid endast behövt tillgripas vid relativt få tillfällen.

Beräkningen av turtätheten på en sträcka trafikerad av flera linjer har skett genom att antalet turer per timme summerats för de olika linjerna oberoende av om turerna varit jämnt fördelade i tiden eller ej. Den resulterande turtätheten är alltså giltig endast för resor till centrum.

Tillförlitligheten i linjernas befolkningsunderlag, i fördelningen av gångavstånd och turtäthet är i hög grad beroende av noggrannheten i prickkartorna. De väsentligaste felen i dessa torde bero dels på befolkningsframskrivningen (fel dels i tätortens totala befolkningsstorlek och dels i fördelningen av tillväxten inom tätorten) och dels på att de boende fördelats jämnt inom statistikområdena. I båda fallen kan felen ha en ojämn fördelning inom det studerade området och kan sålunda ej förutsättas ta ut varandra vid beräkningarna. Vad beträffar den senare felkällan är det troligt att linjedragningen ej är oberoende av befolkningstätheten, utan att denna i genomsnitt är större närmare linjen än längre därifrån. Denna felkälla är alltså främst aktuell i de städer där statistikområdena varit särskilt stora dvs i Trelleborg och i någon mån även i Umeå.

Sammanfattningsvis kan sägas att beräkningarna av linjernas befolkningsunderlag samt gångavstånds- och turtäthetsfördelning (därmed också av medelvärden och 90 percentiler) delvis bygger på något osäkert material. För att hålla nere arbetsinsatsen har det också varit nödvändigt att välja 100 meters ekvidistans vid bestämning av gångavstånds-fördelningarna, vilket bidrager till att göra dessa mindre noggranna. Även de övriga felkällorna tycks främst beröra gångavstånds-fördelningen i städerna.

a.2 Redogörelse för inventeringen i de studerade städerna

Västerås

Den mest översiktliga planeringen av busstrafiken sker på dispositionsplanestadiet. Det förekommer alltså ingen separat planering av kollektivtrafiken på generalplanestadiet. Vid planeringen sker intimt samarbete mellan den planläggande myndigheten och det kommunalägda bussbolaget. Förslag till hållplatslägen tas fram i samarbete mellan bussbolag, polismyndighet och gatukontorets trafikavdelning. Den formellt beslutande instansen är trafiknämnden.

Vid planering av nya bostadsområden eftersträvas maximalt 400 meters gångavstånd till flerfamiljshus och 600 meter till enfamiljshus. Hållplatsavstånden beror bl a av gångsystemens utformning och av trafiksäkerhetsaspekter, men man eftersträvar 300 meter.

Linjenätets struktur framgår av FIG. 25 och 26.

Inom cityringen (ca 500 m i diameter) går busstrafiken i viss utsträckning på speciella bussgator. På dessa gator tillåts vid sidan av bussar viss trafik till och från fastigheter samt cykeltrafik. Bussgator är Stora Gatan, Vasagatan och på en kortare sträcka även Köpmangatan. Sammanlagda längden bussgator är ca 900 m. Genom dessa gator framföres 8 av de 9 stadslinjerna. Linjelängden på bussgatorna utgör ca 25 % av den totala linjelängden inom cityringen. Samtliga stadens linjer utom en, som endast trafikeras sommartid, är genomgående dvs ändstationerna ligger i ytterområdena. Linjelängder, antalet boende inom de olika linjernas influensområden och antalet boende per kilometer linjelängd framgår av TAB. 8.

Linjelängderna, centrum-ändhållplats, varierar för flertalet linjer mellan 3 och 5 km. Antalet boende per kilometer linje ligger för merparten av linjerna mellan ca 1000 och 2500. Linjerna 17 och 19, delen centrum-lasarettet, har dock väsentligt lägre antal boende per kilometer. (När det gäller linje 17, beror det på att ändhållplatserna ligger i mindre bebyggelse-

VÄSTERÅS TÄRT
KOLLEKTIV LOKALTRAFIK 1969



FIG. 25. Busslinjenätet i Västerås.

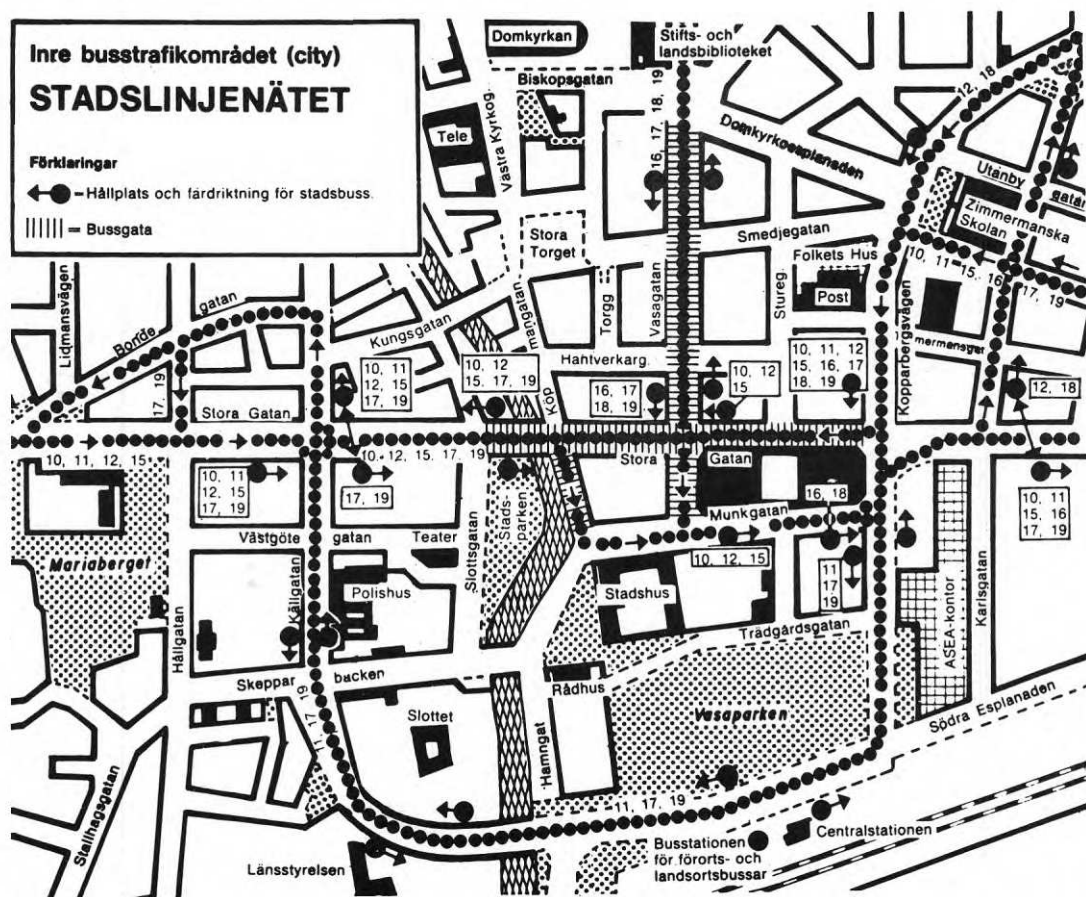


FIG. 26. Busslinjenätet i centrala Västerås.

TAB. 8 Antal boende, linjelängd och antal boende per kilometer linje för de olika linjedelarna (centrum - ändhållplats).

| Linje | Ändhållplats | Antal boende | Linjelängd km | Boende per km linje |
|-------------|-----------------|--------------|---------------|---------------------|
| 10 | Stohagen | 2310 | 3,0 | 770 |
| | Norra Haga | 3210 | 3,3 | 973 |
| 11 | Hammarby | 9130 | 4,6 | 1985 |
| | Norra Malmaberg | 7220 | 3,5 | 2063 |
| 12 | Vallby | 10480 | 4,8 | 2183 |
| | Bjurhovda | 13730 | 5,4 | 2543 |
| 15 | Råby | 8790 | 3,7 | 2376 |
| | Talltorp | 7140 | 4,5 | 1587 |
| 16 | Tunby | 3520 | 4,0 | 880 |
| | Österleden | 4110 | 4,3 | 956 |
| 17 | Billsta | 1340 | 4,4 | 305 |
| | Hässlö | 3320 | 7,7 | 431 |
| 18 | Skallberget | 5330 | 3,4 | 1568 |
| | Stenby | 6780 | 3,3 | 2055 |
| 19 | Gideonsberg | 7150 | 3,3 | 2167 |
| | Lasarettet | 530 | 3,7 | 143 |
| Medelvärde: | | 5881 | 4,2 | 1437 |

koncentrationer utanför tätorten, dvs de yttre linjedelarna har mycket litet befolkningsunderlag).

Hållplatsavstånden uppgår till:

| | Inom centrum, m | Utom centrum, m |
|----------------------------|-----------------|-----------------|
| Inom flerfamiljshusområden | 244 (s = 68) | 304 (s = 95) |
| Inom enfamiljshusområden | - | 308 (s = 92) |
| Övriga områden | 393 (3 värden) | 356 (s = 163) |

Standardavvikelserna (s) är angivna inom parentes efter medelvärdena.

Till kategorierna flerfamiljshus- och enfamiljshusområden har endast hänförs linjedelar som helt legat inom respektive områden. Hållplatsavstånd på andra linjedelar har räknats till "övriga områden".

Regn- och vindskydd skall enligt beslut i bussbolaget uppföras vid ungefär var tredje hållplats. Valet av dessa hållplatser är beroende av antalet påstigande passagerare. Det totala antalet kommer att uppgå till ca 45. Under 1969 uppfördes 28 stycken av dessa. Varuhuset "Punkt" är utmed Stora Gatan försett med en arkad, som ger ett utmärkt vind- och regnskydd. Övriga vindskydd är av konventionell typ.

Fördelningen av gångavstånd till hållplats framgår av FIG. 27. Bestämningen av gångavstånden har skett i intervall om 100 meter på samma sätt som vid beräkningen av linjernas befolkningsunderlag (se ovan). Medelvärdet för gångavstånd till hållplats, fågelvägen, är ca 180 meter, vilket skulle motsvara ca 230 meters verkligt gångavstånd (se 3.2.1). 90 % av befolkningen har ett fågelvägsavstånd mindre än 350 meter eller ett verkligt gångavstånd mindre än ca 450 meter. Fågelvägsavstånd större än 400 meter förekommer inom Råby, Hammarby, Vallby, Bjurhovda, Brandthovda, Talltorp och Hamreområdena. När det gäller Råby, Hammarby och Bjurhovda, finns knappast några möjligheter att med det befintliga gatunätet förtäta busslinjenätet. I de övriga områdena skulle en minskning av gångavstånden innebära, att varje område skulle behöva trafikeras av två linjer i stället för en. Mera detaljerade uppgifter om gångavstånden

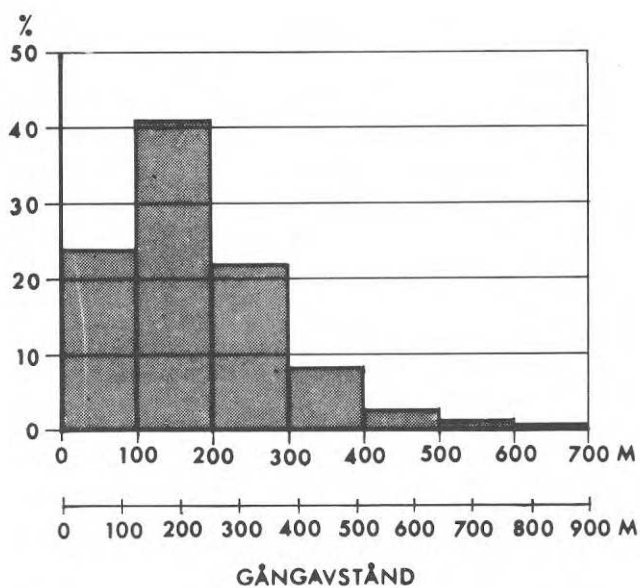


FIG. 27. Histogram över gångavstånd till hållplats i Västerås. Den övre skalan avser fågelvägsavstånd och den undre verkligt gångavstånd (har här antagits = $1,3 \times$ fågelvägsavståndet). Medelvärdet (fågelvägen) = 180 m.

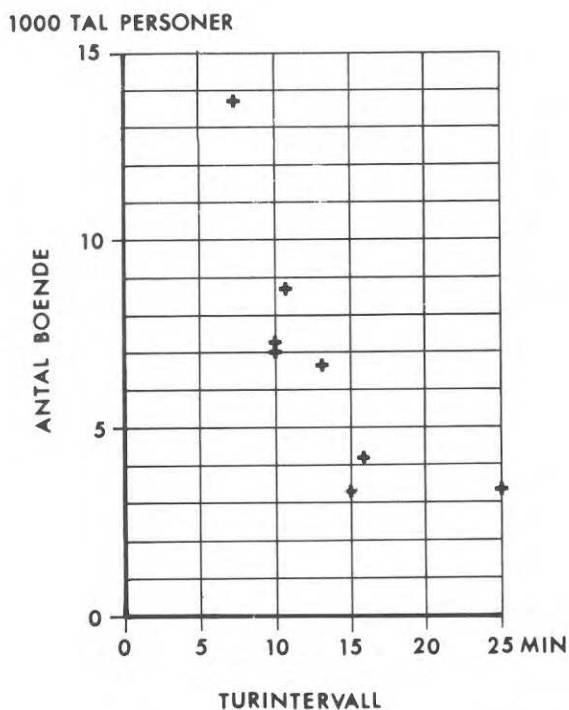


FIG. 30. Västerås. Turtätheten under högtrafik satt i relation till antalet boende inom de olika linjedelarnas (centrum - ändhållplats) influensområden.

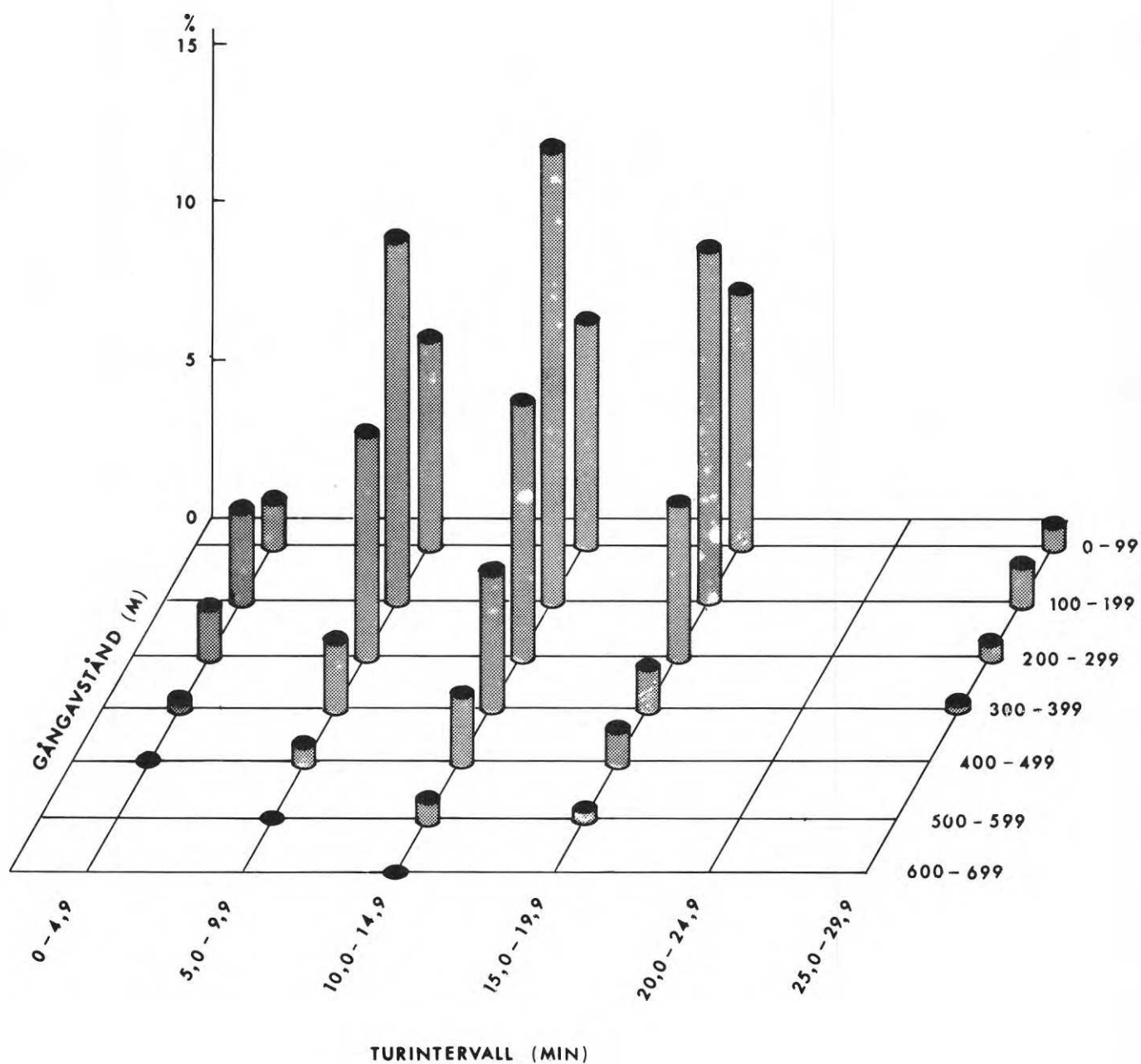


FIG. 28. Västerås. De boende inom tätorten fördelade efter såväl gångavstånd som turtäthet (mot centrum, under högtrafik).

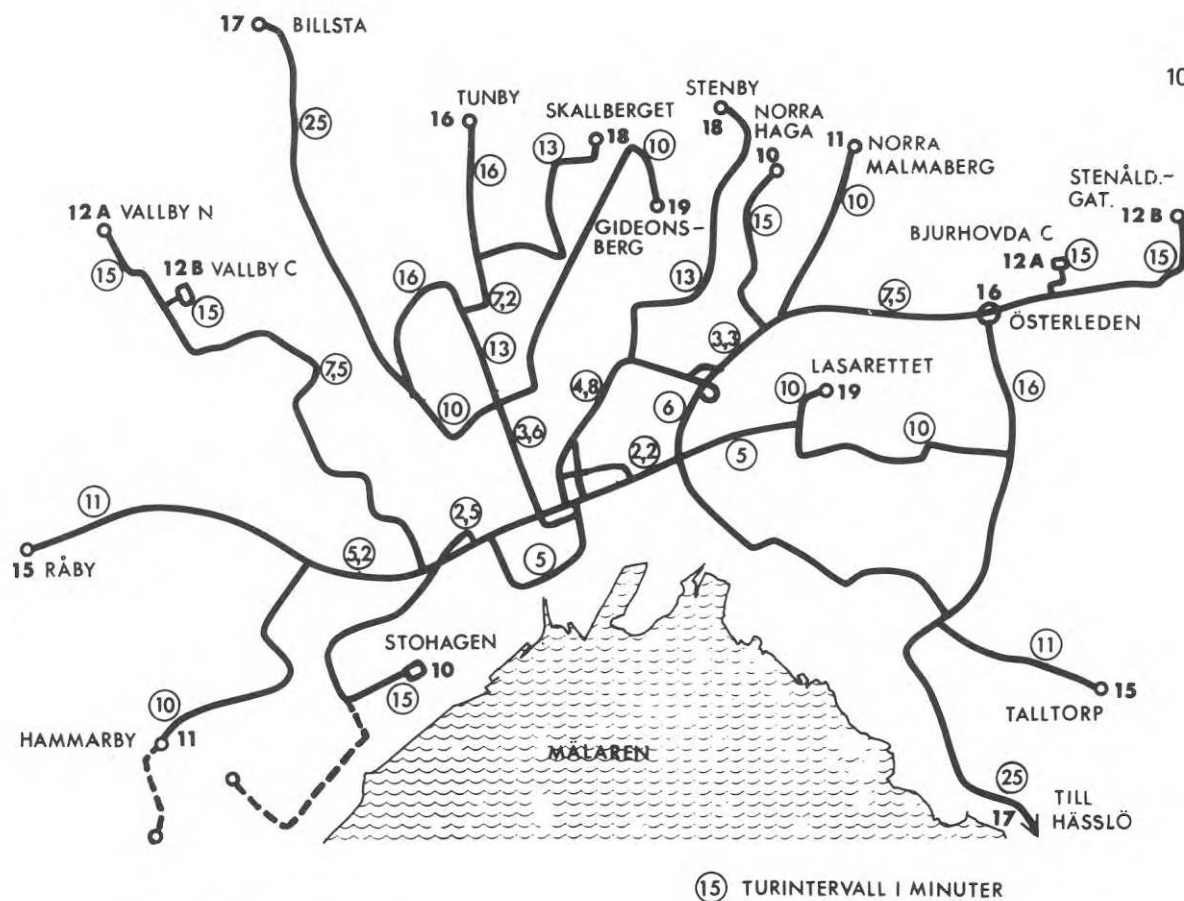


FIG. 29. Linjenätet i Västerås. Turintervall under högtrafik vid resor mot centrum anges inom cirklar.

TAB. 9. Vinterturlista 69/70 för Västerås stadslinjer, måndag-fredag.
Källa: Västerås Omnibuss AB

| Linje | Turintervall, min | | | | |
|-------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | Högtrafik I 6.30-8.30 | Dagtrafik 8.30-15 | Högtrafik II 15-18.30 | Kvällstrafik I 18.30-19.30 | Kvällstrafik II 19.30- |
| 10 | 15 | 16 | 15 | 16 | 21 |
| 11 | 11 | 14 | 10 | 14 | 17 |
| 12 | 15 | 18 | 15 | 18 | 17 |
| 12A | 15 | 18 | 15 | 18 | - |
| 15 | 12 | 14 | 11 | 14 | 17 |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 18 ^c | 25 ^d |
| 17 | 25/35 | 35 | 25 | 35 | 35 |
| 18 | 15 | 16 ^a , 15 ^b | 13 | 15 ^c | 22 ^d |
| 19 | 12 | 14 ^a , 12 ^b | 10 | 14 | 17 |

^a Till kl 11.30

^b Från kl 11.30

^c Till kl 20.00

^d Från kl 20.00

inom Råby och Vallby återfinnes i BIL. 2.2 och 3. Befolkningen fördelad efter såväl gångavstånd som turtäthet redovisas i FIG. 28.

Tidtabellen är ej uppbyggd med fasta återkommande tider dvs turintervallen är ej begränsade till multipler av 60. Vardagar utom lördag är uppdelade i 5 intervall (6.30-8.30, 8.30-15.00, 15.00-18.30, 18.30-19.30 och 19.30-) med varierande turtäthet. Lördagar är indelade i 4 sådana intervall (7.15-10.00, 10.00-14.00, 14.00-16.00 och 16.00-) samt sön- och helgdagar i 3 (6.30-12.00, 12.00-17.30 och 17.30-). Tre nattlinjer trafikeras 23.45-0.45 måndag t o m torsdag, 23.45-1.45 fredag och lördag samt 6.00-10.00 sön- och helgdag. På grund av indelningen av dygnet i intervall med olika turtätheter tillgripes dubbleringsbussar endast på linjer med snedbelastning, dvs där belastningen på ena sidan av centrum är större än på andra. Turtätheten vid resor till centrum under eftermiddagens högtrafik framgår av FIG. 29 och variationerna under vardagar utom lördag av TAB. 9. Medelvärdet är ungefär lika med medianvärdet och uppgår till ca 11 min. 90 % av befolkningen inom tätorten har ett turintervall vid resor till centrum, som i högtrafik understiger 15 min. Under lördagar är antalet turer ca 17 % mindre samt under sön- och helgdagar ca 40 % mindre än under vardagar. Under året tillämpas 4 olika turlisteperioder, vinterturlista, vår- och höstlista, sommarlista och högsommarlista. Det genomsnittliga antalet turer under sommaren (juni, juli och augusti) är ca 30 % lägre än under vintern. I FIG. 30 redovisas turtätheterna under högtrafik satta i relation till befolkningsunderlaget på mest belastad linjedel. Antalet arbetstillfällen inom linjernas influensområden har ej varit möjligt att beakta.

Avgiften för enkel resa med en fri övergång är 90 öre eller en polett (10 poletter för 7,50 kr). Under endera av tiderna 9.00-11.00 eller 13.00-16.00 kan shoppingbiljett lösas för 1,20 kr, som berättigar till tur- och returresa.

Den totala kostnaden per vagnkilometer uppgick 1968 till 2,2 kr. Under 1968 utfördes i medeltal 114 kollektivresor per bo-

ende inom tätorten. I TAB. 10 redovisas kostnaderna för bussdriften per boende, absolut och relativt medelvärde, samt per resa på de olika linjedelarna. Beräkningarna är baserade på genomsnittliga värden och även i övrigt av överslagsmässig karaktär. De är endast avsedda att ge storleksordningen på kostnaderna och för inbördes jämförelser mellan de olika linjedelarna. Som framgår av tabellen har linjerna 10, centrum - Stohagen, 17 och 19, centrum - lasarettet, de högsta kostnaderna per boende och resa. Under högtrafik betjänar linje 10 emellertid också industriområdet Hammarby Sjöbage med över 1000 anställda. Linje 17 har som tidigare nämnts en betydande linjelängd utom tätorter (ca 25 %). Linje 19, delen centrum - lasarettet slutligen har som huvuduppgift att sörja för kollektivtrafiken till centrallasarettet med ca 90 vårdplatser och över 500 besökande per dag i öppen vård.

Som en jämförelse till kostnaderna per boende för bussdriften kan nämnas, att gatubyggnadskostnaden (inklusive statsbidrag) uppgick till 225 kr per boende inom tätorten samt gatuunderhållskostnaden till 65 kr.

De använda bussarna är s k normbussar, framtagna i samarbete med Svenska Lokaltrafikföreningen. Vagnparkens sammansättning framgår av TAB. 11.

Jönköping

Under de senaste åren har antalet kollektivresor per person sjunkit kraftigt (141 resor/inv 1965 - 126 resor/inv 1968). Inom de planerande myndigheterna har man därför, i synnerhet under det senaste året, börjat diskutera olika möjligheter att bromsa denna trend. Diskussionerna har gällt både den översiktliga planeringen inom kommunblocket och den detaljerade inom tätorten Jönköping. Det linjenät, som nu trafikeras, har emellertid tillkommit genom det kommunalägda bussbolagets försorg. Man har därvid sökt eftersträva maximalt 500 meters gångavstånd i ytterområdena och ca 300 meters hållplatsavstånd.

Linjenätets struktur och hållplatslägena framgår av FIG. 31.

TAB. 10. Västerås. Kostnader för busstrafiken på de olika linjedelarna per resa och per boende inom respektive linjedels influensområde.

Grunddata:

Kostnad för bussdriften: 2,2 kr per vagnkilometer.

114 kollektivresor per person och år.

95 422 invånare i tätorten (1965 års siffra + 3 % per år (Tätorternas areal och folkmängd 1960 och 1965, 1967))

| Linje | Kostnad per boende och år | | | | Kostnad per resa, kr | |
|-------|---------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| | Absolut, kr | | Relativt medelvärdet | | Väster | Öster |
| | Väster | Öster | Väster | Öster | | |
| 10 | 143 | 113 | 1,66 | 1,31 | 1,24 | 0,98 |
| 11 | 70 | 68 | 0,81 | 0,79 | 0,61 | 0,59 |
| 12 | 75 | 64 | 0,87 | 0,74 | 0,66 | 0,56 |
| 15 | 57 | 85 | 0,66 | 0,99 | 0,49 | 0,74 |
| 16 | 121 | 111 | 1,41 | 1,29 | 1,04 | 0,96 |
| 17 | 219 | 154 | 2,55 | 1,79 | 1,89 | 1,34 |
| 18 | 76 | 59 | 0,88 | 0,69 | 0,66 | 0,50 |
| 19 | 62 | 946 | 0,72 | 11,00 | 0,54 | 8,14 |

Vägt
medelvärde 86

0,74

TAB. 12. Jönköping. Antalet boende, linjelängd och antalet boende per kilometer linje för de olika linjedelarna (centrum-ändhållplats).

| Linje | Ändhållplats | Antal boende | Linjelängd km | Boende per km linje |
|-------------|----------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| 1 | Mariebo | 5020 | 4,0 | 1255 |
| 2 | Råslätt ^a | 6010 ^a | 6,9 | 871 |
| | Österängen | 7330 | 6,9 | 1062 |
| 3 | Gräshagen | 8000 | 3,6 | 2222 |
| | Österängen | 7330 | 6,9 | 1062 |
| 5 | Kaptensbo | 4290 | 3,2 | 1341 |
| | Ekhagen | 5080 | 6,5 | 782 |
| 6 | Dalvik | 4690 | 2,3 | 2035 |
| | Ekhagen | 5080 | 6,5 | 782 |
| 7 | Ryhov | 150 | 2,9 | 52 |
| 8 | Ljungarum | 1220 | 4,5 | 271 |
| Medelvärde: | | 4927 | 4,9 | 1067 |

^a Råslätt ej inkluderat. Då Råslätt är helt exploaterat stiger antalet boende per kilometer linje till ca 1900.

TAB. 11. Västerås Omnibuss AB, vagnpark.

| Antal bussar | Fabrikat | Årsmodell | Antal passagerare | | Andel sittande, % |
|--------------|----------------------------------|-----------|-------------------|----------|-------------------|
| | | | Totalt | Sittande | |
| 1 | Volvo B617 | -52 | 39 | 36 | 92 |
| 1 | Scania Vabis/ Hägglund BF7358 | -57 | 76 | 35 | 46 |
| 5 | BF7358 | -58 | 76 | 35 | 46 |
| 10 | Scania Vabis CF6557 | -61 | 74 | 34 | 46 |
| 5 | Scania Vabis CF6657 | -63 | 74 | 34 | 46 |
| 5 | SKV City 62 | -63 | 71 | 31 | 44 |
| 5 | SKV City 63 | -64 | 70 | 31 | 44 |
| 30 | Scania Vabis/ Hägglund BF7659 | -67 | 82 | 38 | 46 |
| 19 | Scania Vabis CR7659 | -67 | 80 | 32 | 40 |
| 1 | Scania Vabis B65 (helturist) | -60 | 39 | 39 | 100 |

Sa 82

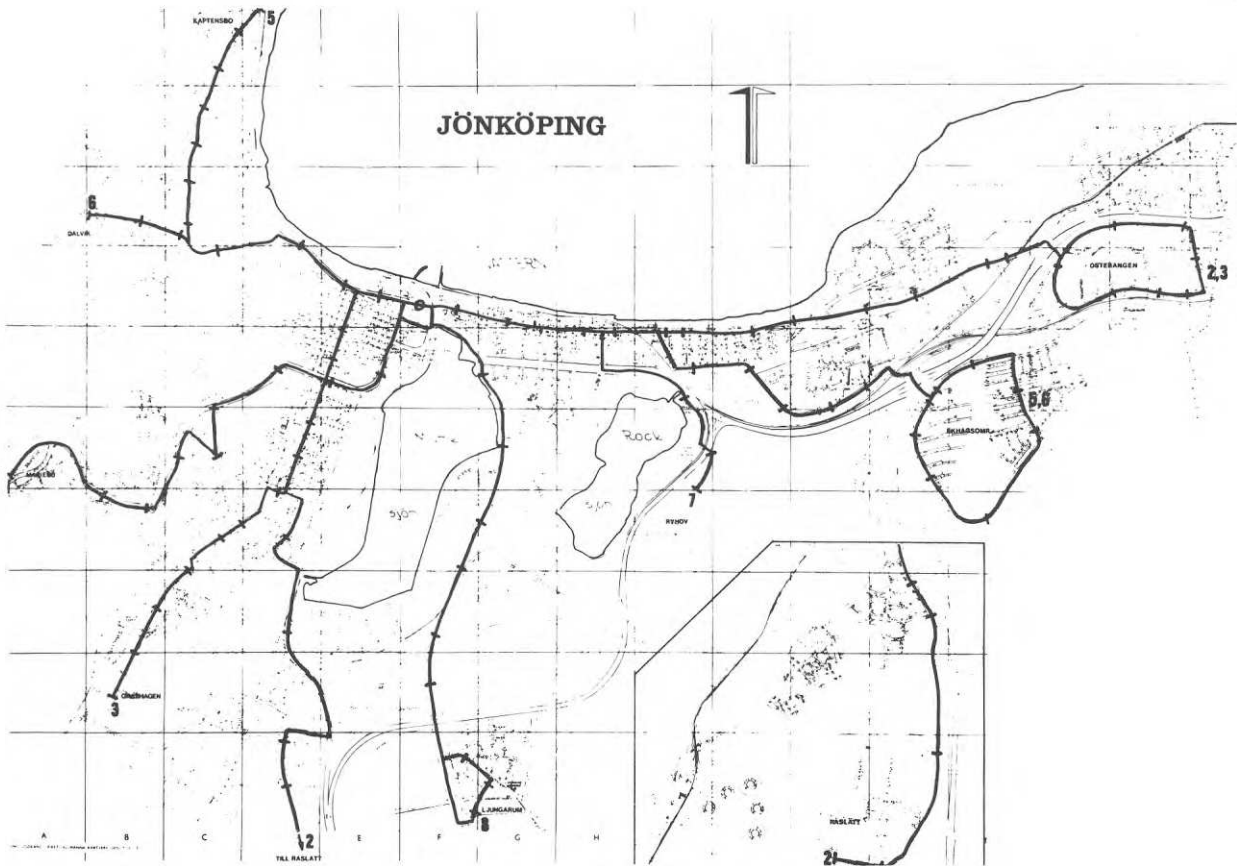


FIG. 31. Busslinjenätet i Jönköping.

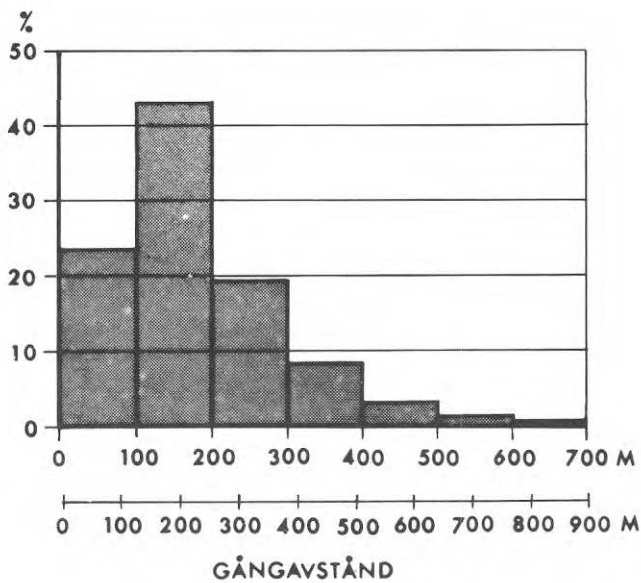


FIG. 32. Histogram över gångavstånd till busshållplats i Jönköping. Den övre avståndsskalan avser fågelvägsavstånd och den undre verkligt gångavstånd (här antaget = 1,3 x fågelvägsavståndet). Medelvärdet (fågelvägen) = 180 m.

Linjerna 2, 3, 5 och 6 är genomgående med ändhållplatser i ytterområdena, medan linjerna 1, 7 och 8 är linjer med ena ändhållplatsen i centrum. Linjerna 2, 3, 5, 6 och 7 framföres i Östra Storgatan, vilken är reserverad för buss och taxi vardagar efter kl 19.00 och lördagar efter kl 10.00. Linjelängder, antal boende inom linjens influensområde och antalet boende per kilometer linje framgår av TAB. 12. Linjelängderna varierar mellan ca 3 och 7 km med undantag av linje 6 mot Dalvik, vilken endast är 2,3 km lång. Antalet boende per kilometer linje varierar för flertalet av linjerna mellan 800 och 2200. Linjerna 7 och 8 har dock väsentligt lägre antal. Linje 7 sörjer huvudsakligen för kommunikationerna till Ryhovs sjukhus och regementet, medan linje 8 trafikerar industriområdena öster och söder om Munksjön.

Hållplatsavstånden uppgår till:

| | Inom centrum, m | Utom centrum, m |
|-----------------------|-----------------|-----------------|
| Flerfamiljshusområden | 308 (s = 100) | 368 (s = 166) |
| Enfamiljshusområden | - | 320 (s = 163) |
| Övriga områden | 387 (4 värden) | 525 (s = 264) |

Till kategorierna flerfamiljshus- och enfamiljshusområden har endast räknats sådana linjedelar som helt legat inom respektive område. Standardavvikelserna (s) är angivna inom parentes efter medelvärdena.

Inga regn- och vindskydd finns vid lokalbusshållplatserna. Underhandlingar pågick emellertid vid undersökningstillfället om uppförandet av sådana.

Gångavståndsfördelningen framgår av FIG. 32. 90 % av de boende inom tätorten har ett gångavstånd, som understiger 350 m fågelvägen eller ca 450 m verkligt avstånd. Medelgångavståndet är 180 m fågelvägen, dvs ca 230 m verkligt. Gångavstånd större än 500 m fågelvägen, 650 m verkligt, av någon betydelse förekommer i området väster om stadsparken och sydost om Dunkehallaån (linje 6), i området kring Observatoriegatan och Johan Skyttes väg (linje 5) och kring Huskvarnavägen mellan Rosenlundsfältet och Huskvarna stad (linje 2 och 3). Detta senare

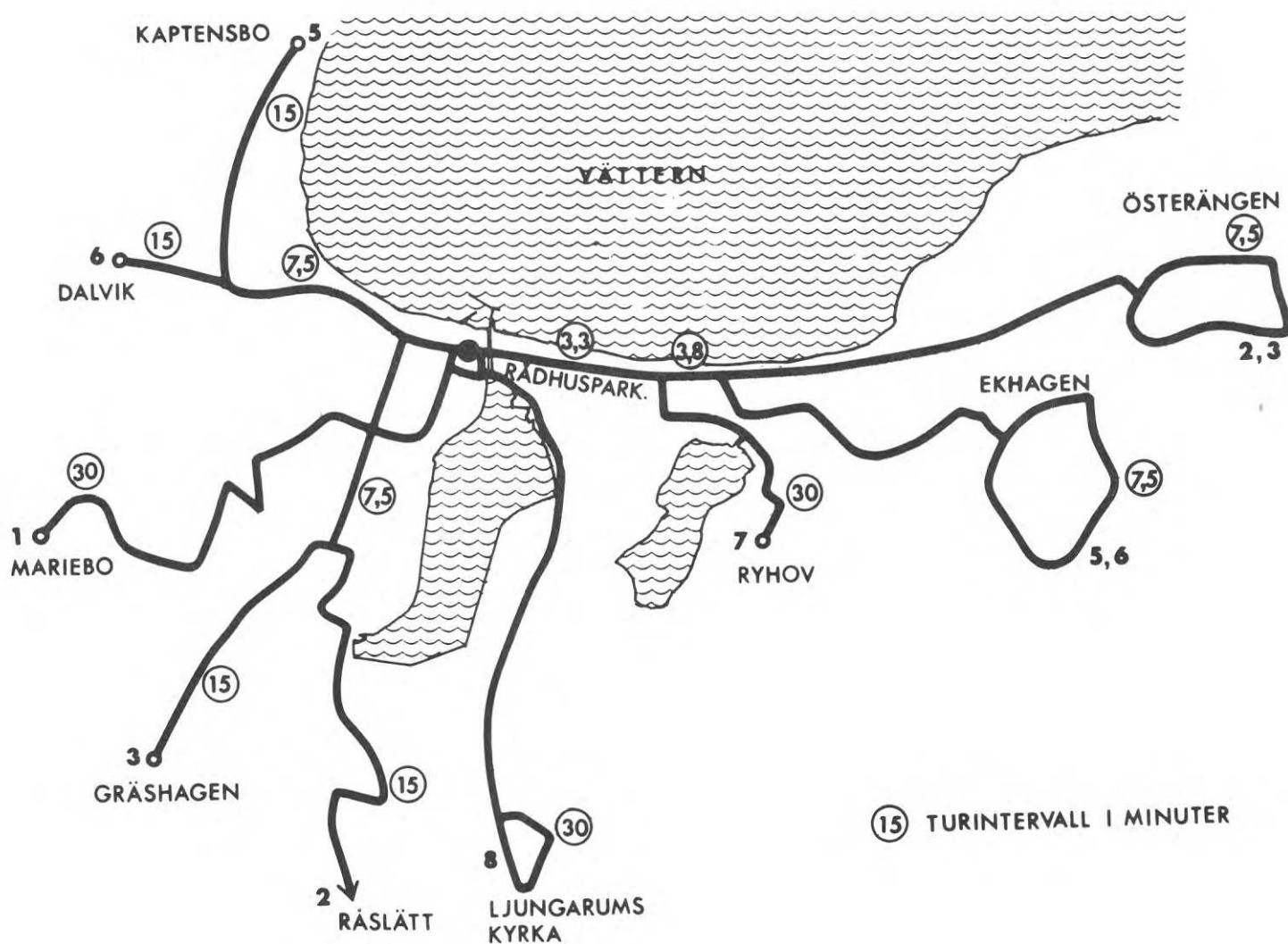
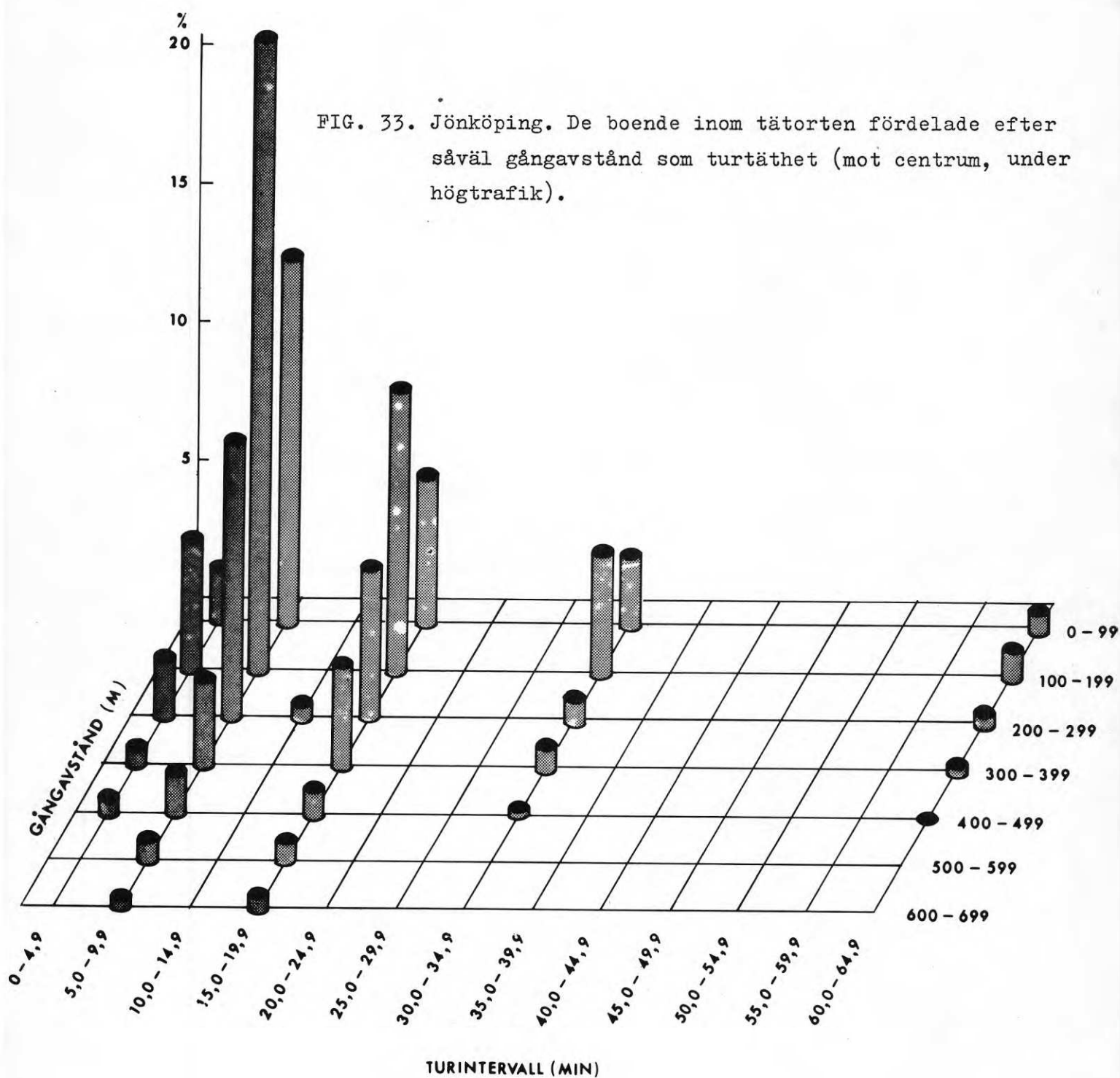


FIG. 34. Linjenätet i Jönköping. Turintervall under högtrafik vid resor mot centrum anges inom cirklar.



TAB. 13. Jönköping. Kostnader för busstrafiken (1968) på de olika linjedelarna fördelade per resa och per boende inom respektive linjedels influensområde.

Grunddata:

Kostnad för bussdriften: 3,2 kr per vagnkilometer.

126 kollektivresor per person och år.

54 312 boende inom tätorten (Statistiska uppgifter, 1969).

| Linje | Kostnad per boende och år | | | | Kostnad per resa, kr | |
|------------------|---------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| | Absolut, kr | | Relativt medelvärdet | | Väster | Öster |
| | Väster | Öster | Väster | Öster | | |
| 1 | 67 | - | 0,61 | - | 0,52 | - |
| 2 | 65 ^a | 136 | 0,59 | 1,24 | 0,52 | 1,08 |
| 3 | 65 | 136 | 0,59 | 1,24 | 0,51 | 1,08 |
| 5 | 111 | 189 | 1,01 | 1,72 | 0,87 | 1,52 |
| 6 | 72 | 186 | 0,66 | 1,69 | 0,57 | 1,49 |
| 7 | - | 1134 | - | 10,31 | - | 8,97 |
| 8 | - | 212 | - | 1,93 | - | 1,68 |
| Vägt medelvärde: | | | | | 110 | 0,88 |

^a Här förutsättes att hela Råslättsområdet är utbyggt.

område betjänas emellertid av busstrafiken Huskvarna - Jönköping, som framföres på Huskvarnavägen. Gångavstånden inom Råslättsområdet finns redovisade i BIL. 2.2. Befolkningen inom tätorten fördelad efter såväl gångavstånd som turtäthet återfinns i FIG. 33.

Tidtabellen bygger i huvudsak på fasta återkommande tider. Linjerna trafikeras från omkring kl 6 till 24. Oftast är turtätheten densamma under dagen fram till kl 18 eller 19, varefter något längre turintervall tillämpas. Turtätheten under högtrafik vid resor till centrum framgår av FIG. 34. Linje 7 och 8 har 30 minuters trafik endast under eftermiddagen (13-18 respektive 13.30-19.30) och 60 minuter i övrigt. Medelvärdet av turtätheterna för resor till centrum under högtrafik uppgår till 12 minuter och medianvärdet till 7 minuter. 90 % av befolkningen inom tätorten har ett turintervall mindre än 15 minuter. Under lördagar är antalet turer i genomsnitt 3 % mindre och under sön- och helgdagar 23 % mindre än under vardagar. Under sommaren (linje 2-8, maj t o m augusti och linje 1, juni t o m augusti) sjunker det genomsnittliga turantalet med ca 15 %. I högtrafik insättes 36-38 bussar mot 20 under dagen i övrigt, dvs man tillgriper dubbleringsbussar i stället för ökad turtäthet. Dessa dubbleringsbussar köres som expressbussar en tur på morgonen från Österängen, Ekhagen och Råslätt, områden med 5000-6000 boende. Jämfört med de ordinarie turerna erhålles därigenom en tidsvinst på 8-10 minuter. Linjelängden från centrum till dessa områden varierar mellan 6 och 7 km.

Alla stadsbussarna är utrustade med automatiska stämpelmaskiner. Biljettkupongerna sitter i häften om 39 st. En normal resa inom staden kostar 3 kuponger, vilket motsvarar ca 77 öre. Enkel resa utan rabattkupong kostar 1 krona. I Göteborg har man med samma automatsystem pressat tiden för biljetthanteringen per passagerare från 4,5 till 1,9 sekunder.

Kostnaden för lokalbusstrafiken uppgick 1968 till 3,2 kr per vagnkilometer. I genomsnitt företogs 126 kollektivresor per person. I TAB. 13 redovisas kostnaderna per boende och år, absolut och relativt medelvärde, samt per resa för de olika

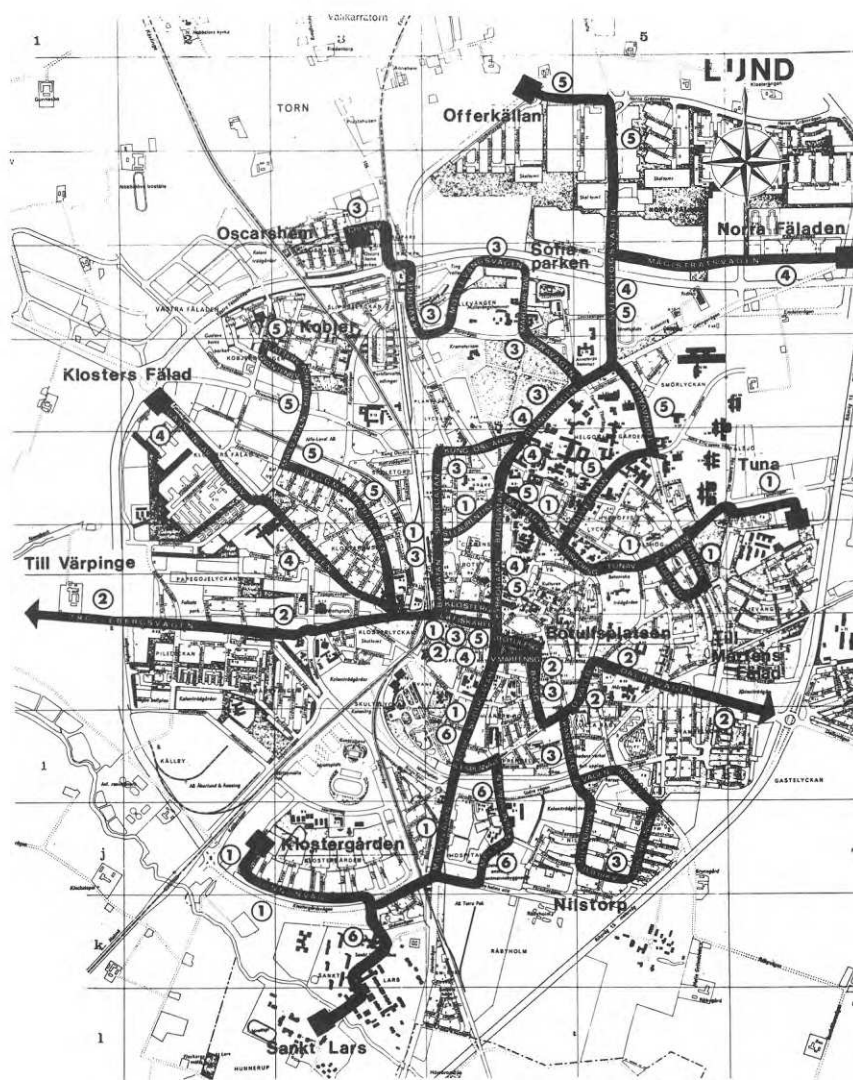


FIG. 35. Busslinjenätet i Lund.

linjedelarna. Som framgår av tabellen är kostnaderna för linjerna 5, 6, delarna mot Ekhagsområdet, 7 och 8 markant större än för övriga linjedelar. Linjerna 5 och 6 går inom Ekhagsområdet i en stor slinga på ca 2,9 km för att kunna täcka in området med rimligt gångavstånd. Linje 7 har, som tidigare nämnts, som huvudsaklig uppgift att sörja för transporter till Ryhovs sjukhus och regementet. Linje 8 går till större delen inom industriområden öster och söder om Munksjön. Priset per resa torde alltså vara väsentligt lägre för de två senare linjerna än vad som framgår av tabellen, då denna redovisar kostnaden per resa företagen av de boende inom linjedelens upptagningsområde.

Som en jämförelse kan nämnas, att gatubyggnadskostnaden per person och år uppgick till 165 kr (inklusive statsbidrag) och gatuunderhållskostnaden till 64 kr.

Lund

Planeringen av busstrafiken utföres av trafikavdelningen inom stadsarkitektkontoret i samarbete med det privatägda bussbolaget. I skissen till generalplan, 1969, finns redovisat framtida busslinjenät. Vid upprättandet av nya dispositionsplaner anpassas vägdragningar, gångstråk, centrum m m till busslinjerna. Målsättningen enligt Skiss till generalplan, Lund (1969) är, att varje linje skall få så stort befolkningsunderlag som möjligt, så att största möjliga turtäthet kan hållas. Alla linjer bör gå i stråk genom stadskärnan, så att flera bytemöjligheter skapas. Gångavståndet skall normalt ej överstiga 300 m i flerfamiljshusområden och 500 m i enfamiljshusområden. Hållplatsernas placering avgöres i samarbete mellan nämnda trafikavdelning, gatukontor, polis och bussbolag.

Linjenätets struktur framgår av FIG. 35. Linjerna 1, 2, 3, 4 och 5 är genomgående medan linje 6 är en linje med ena ändhållplatsen i centrum. I TAB. 14 redovisas antalet boende, linjelängd och antalet boende per kilometer linje för de olika linjedelarna. Linjelängderna varierar mellan ca 2,5 km och 4,5

TAB. 14. Lund. Antal boende, linjelängd och antalet boende per kilometer linje för de olika linjedelarna.

| Linje | Ändhållplats | Antal boende | Linjelängd, km | Boende per km linje |
|------------|----------------|-------------------|----------------|---------------------|
| 1 | Klostergården | 4820 | 2,6 | 1854 |
| | Tuna | 4420 | 3,5 | 1263 |
| 2 | Värpinge | 5810 | 2,9 | 2003 |
| | Mårtens Fälad | 5680 | 3,8 | 1495 |
| 3 | Oscarshem | 3700 | 4,7 | 787 |
| | Nilstorp | 3530 | 2,6 | 1358 |
| 4 | Klosters Fälad | 2600 ^a | 2,4 | 1083 |
| | Norra Fäladen | 7370 | 4,0 | 1843 |
| 5 | Kobjer | 4160 | 2,9 | 1434 |
| | Offerkällan | 4480 | 4,3 | 1042 |
| 6 | Sankt Lars | 2620 | 3,3 | 794 |
| Medelvärde | | 4472 | 3,4 | 1360 |

^a Detta värde är troligen för lågt.

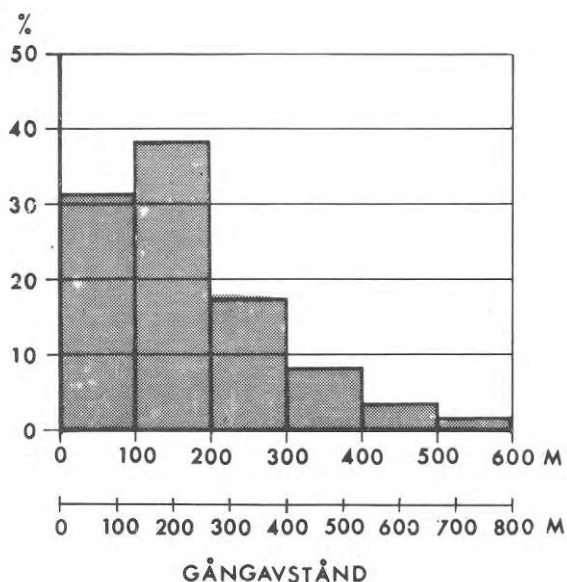


FIG. 36. Histogram över gångavstånd till busshållplats i Lund. Den övre skalan avser fågelvägsavstånd och den undre verkligt avstånd (här antaget = 1,3 x fågelvägsavståndet). Medelvärdet (fågelvägen) = 170 m.

km, antalet boende per kilometer linje mellan 800 och 1000. De lägsta värdena uppvisar linje 3, delen mot Oscarshem, och linje 6. Denna senare linje har emellertid huvudsakligen till uppgift att sörja för transporterna till sjukhuset vid Sankt Lars.

Hållplatsavstånden uppgår till:

| | Inom centrum, m | Utom centrum, m |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Inom flerfamiljshusområden | 250 (s=71) | 240 (s=76) |
| Inom enfamiljshusområden | - | 233 (s=79) |
| Inom övriga områden | 205 (s=64) | 326 (s=134) |

Medelvärde för hållplatsavstånden inom flerfamiljshusområden är här något större inom än utom centrum och avståndet inom enfamiljshusområden kortare än inom flerfamiljshusområden.

Det finns i Lund inga vind- och regnskydd med undantag för den centrala hållplatsen vid Botulfsplatsen. Man har dock planerat att uppföra skydd vid större hållplatser och vid sådana med för väder och vind särskilt utsatt läge.

Histogram över gångavstånd till busshållplats återfinns i FIG. 36. Medelgångavståndet, fågelvägen, uppgår till 170 m, vilket motsvarar ca 220 m verkligt. 90 % av de boende inom tätorten har ett gångavstånd, fågelvägen, som understiger ca 325 m, dvs 420 m verkligt gångavstånd. Fördelningen av såväl gångavstånd som turtäthet redovisas i FIG. 37. I skiss till generalplan, Lund (1969) uppges, att ca 80 % hade mindre än 200 m till busshållplats 1964. Sedan 1964 har emellertid tillkommit några stora bostadsområden och enligt denna undersökning skulle motsvarande siffra för 1968 vara ca 250 m. Större gångavstånd än 400 m, fågelvägen, dvs ca 520 m verkligt, av någon nämnvärd omfattning förekommer på Mårtens Fälad, i synnerhet den nordöstra delen, inom villaområdet mellan Kaprifolievägen och järnvägen norr om Lerbäcksskolan, inom villaområdet söder om van Dürens väg samt på Norra Fäladen. I samtliga fall rör det sig alltså om enfamiljshusområden.

Turintervallen utgör multipler av 60, dvs samma tider åter-

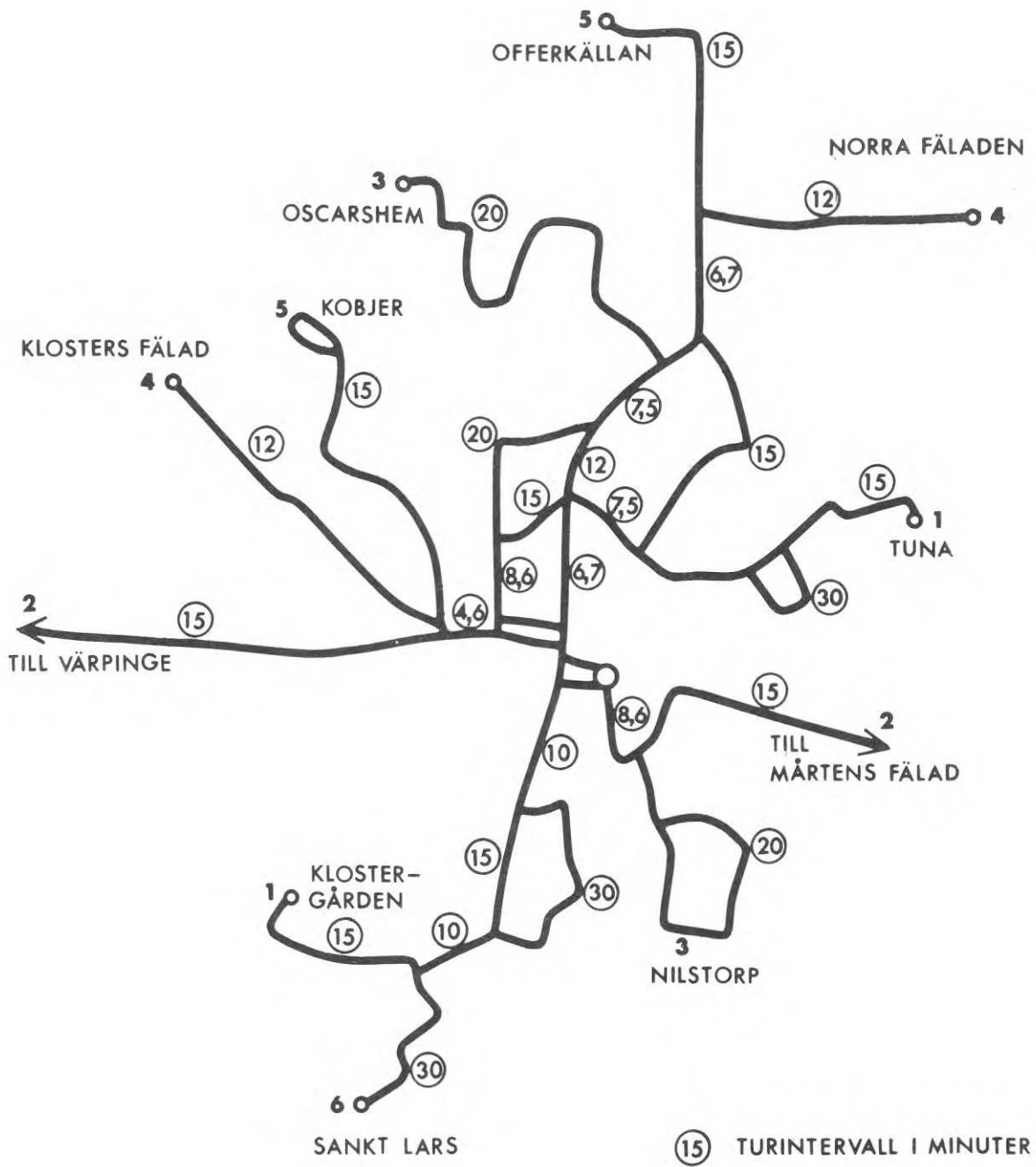


FIG. 38. Linjenätet i Lund. Turintervall vid resor mot centrum under högtrafik anges inom cirklar.

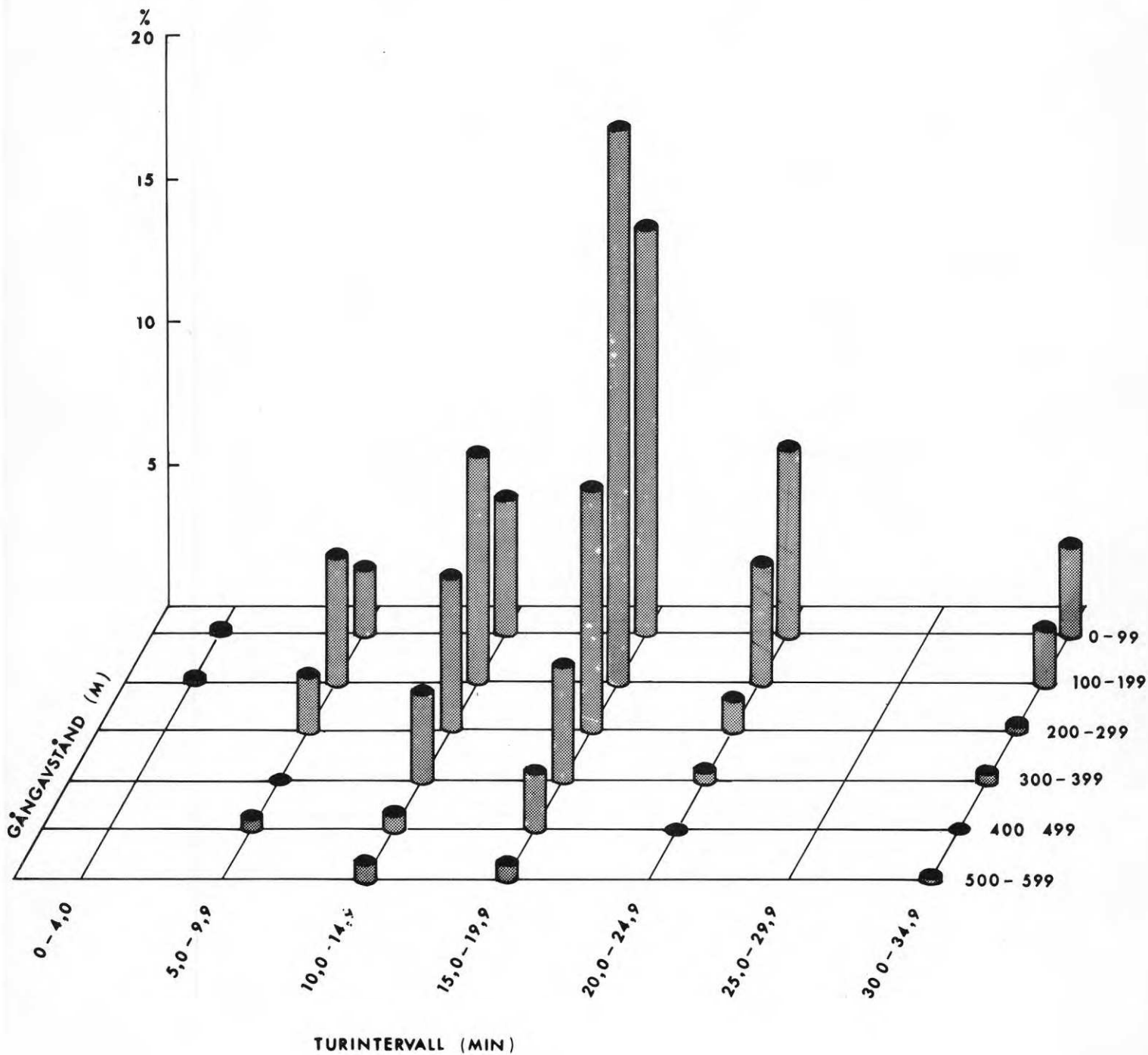


FIG. 37. Lund. De boende inom tätorten fördelade efter såväl gångavstånd som turtäthet (mot centrum, under högtrafik).

TAB. 15. Lund. Kostnader för busstrafiken (1968) på de olika linjedelarna fördelade per resa och per boende inom respektive linjedels influensområde.

Grunddata:

Kostnad för bussdriften: 1,9 kr per vagnkilometer.

78 kollektivresor per person och år.

48 826 boende inom tätorten (Tätorternas areal och folkmängd 1960 och 1965, 1967) (Årliga ökningen antages vara densamma under 1965-67 som 1960-65).

| Linje | Kostnad per boende och år | | | | Kostnad per resa, kr | |
|-----------------|---------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| | Absolut, kr | | Relativt medelvärdet | | Väster | Öster |
| | Väster | Öster | Väster | Öster | | |
| 1 | 30 | 45 | 0,70 | 1,05 | 0,40 | 0,43 |
| 2 | 29 | 38 | 0,67 | 0,88 | 0,36 | 0,37 |
| 3 | 63 | 36 | 1,47 | 0,84 | 0,80 | 0,84 |
| 4 | 71 ^a | 42 | 1,65 | 0,98 | 0,91 | 0,32 |
| 5 | 41 | 56 | 0,95 | 1,30 | 0,52 | 0,48 |
| 6 | 49 | - | 1,14 | - | 0,63 | - |
| Vägt medelvärde | 43 | | | | 0,50 | |

^a Antalet boende på Vildanden troligen underskattat.

kommer från den ena timmen till den andra. Turtätheten vid resor till centrum under högtrafik framgår av FIG. 38. Trafiken upprätthålles från ca 6.30-23.00 med samma turintervall fram till ungefär kl 20.00 och därefter oftast dubbla intervall. Medelvärde för turtätheterna vid resor till centrum under högtrafik är 15 minuter och medianvärdet något under 15 minuter. 90 % av de boende inom tätorten har ett turintervall, som är mindre än 20 minuter. Antalet turer under lördagar är 14 % mindre än under övriga vardagar och under söndag och helgdagar 36 % mindre än under vardagar. Under sommaren (mitten av juni - mitten av augusti) är trafikinsatsen ca 30 % lägre än under vintern.

Priset för enkel resa är 1 kr eller en polett (10 poletter = 8 kr). Övergång mellan linjer är fri, om den sker inom en timme efter påbörjad resa.

Under 1968 utfördes i genomsnitt 78 resor per boende inom tätorten. Kostnaden för bussdriften per vagnkilometer uppgick till 1,9 kr. Kostnaderna för de olika linjedelarna fördelade per boende och per resa framgår av TAB. 15. Då det gäller kostnaden per resa bör observeras, att endast resor genererade av boende inom respektive linjedels influensområde är beaktade. Kostnaden per boende och resa på linje 4 mot Klosters Fälad är troligen för hög på grund av att antalet boende underskattats. Den verkliga kostnaden per resa på linje 5 mot Offerkällan är lägre än den i tabellen redovisade, eftersom linjen betjänar både universitetsområdet kring Sölvegatan och en del av lasarettområdet. Linje 3 mot Oscarshem har också en relativt hög kostnad. En stor del av linjen trafikerar områden med tämligen litet resandeunderlag.

Det kan nämnas att gatubyggnadskostnaden uppgick till 180 kr och gatuunderhållskostnaden till 30 kr per boende och år.

Umeå

Planeringen av busstrafiken utföres huvudsakligen av bussbolaget. I generalplanen från 1966 finns dock redovisat en skiss

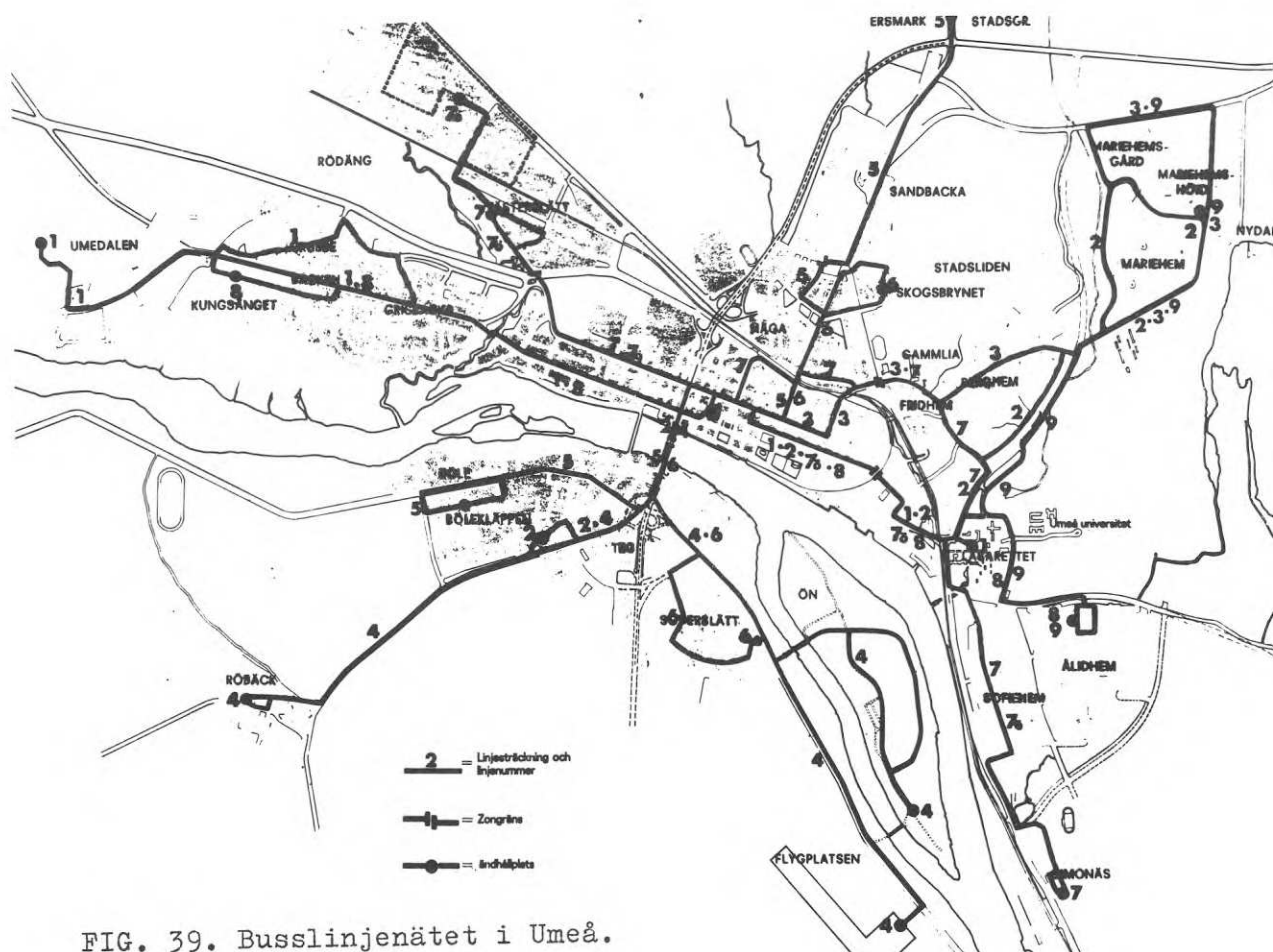


FIG. 39. Busslinjenätet i Umeå.

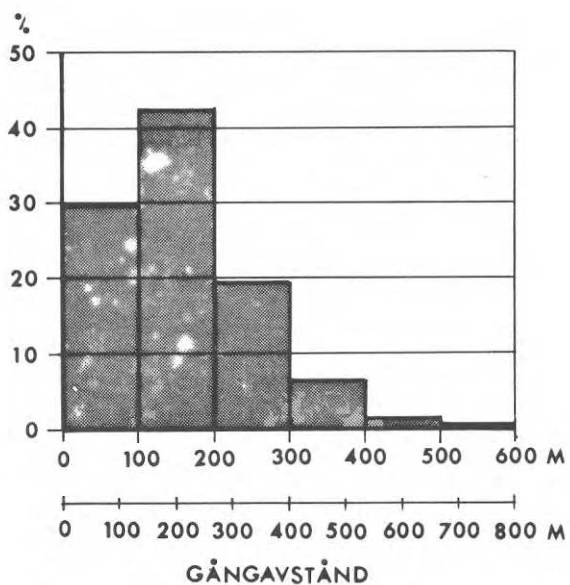


FIG. 40. Histogram över gångavstånd till busshållplats i Umeå. Den övre avståndsskalan avser fågelvägsavstånd och den undre verkligt avstånd (här antaget = 1,3 x fågelvägsavståndet). Medelvärde (fågelvägen) = 155 m.

över framtida busslinjenät och det pågår för närvarande en omfattande busstrafikundersökning av en konsulterande ingenjörsfirma. Hållplatslägena föreslås av bussbolaget och fastställs av trafiknämnden. Man eftersträvar ca 350 meters hållplatsavstånd, då så är möjligt med hänsyn till bostadsområdenas djup och utformning i övrigt samt med hänsyn till trafiksäkerhetsaspekter.

Linjenätets struktur framgår av FIG. 39. Linjerna 1, 2, 4, 5, 6, 7 och 8 är genomgående med ändhållplatserna i ytterområden. Linje 3 har ena ändhållplatsen i centrum och linje 9 är en linje mellan två ytterområden. Antal boende, linjelängd och antalet boende per kilometer linje för de olika linjedelarna framgår av TAB. 16. Linjelängderna varierar mellan 2,5 km och 7,5 km. Den längsta linjen, 3, trafikerar Mariehem. Inom detta område tillryggalägges vid varje tur ca 5,5 km. Områdets längd är ca 1,5 km. Om linjen hade kunnat dras centralt genom området skulle körlängden vid varje tur alltså blivit 3 km, dvs ungefär 55 % av den nuvarande (jfr BIL. 2.2). Antalet boende per kilometer linje varierar mellan ca 400 och 1100 med undantag för linje 4 mot flygplatsen. Denna linje sträcker sig 2 km utanför tätorten, dvs 45 % av totala linjelängden. Även linjen 7ö mot bussgaraget och linje 8 mot Ålidhem har förhållandevis litet antal boende per kilometer. Vad gäller 7ö sammanhänger detta troligen med att en del av linjen är belägen i industriområdet norr om Västerslätt. Vad beträffar linje 8 beror det låga värdet på att Ålidhem ännu ej är färdigexploaterat.

Hållplatsavstånden inom Umeå uppgår till:

| | Inom centrum, m | Utom centrum, m |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Inom flerfamiljshusområden | 317 (s=115) | 267 (s=56) |
| Inom enfamiljshusområden | - | 289 (s=71) |
| Övriga områden | - | 384 (s=160) |

Medelvärdet av hållplatsavstånden inom flerfamiljshusområden är här alltså större inom än utom centrum och avståndet inom enfamiljshusområden något större än inom flerfamiljshusområden.

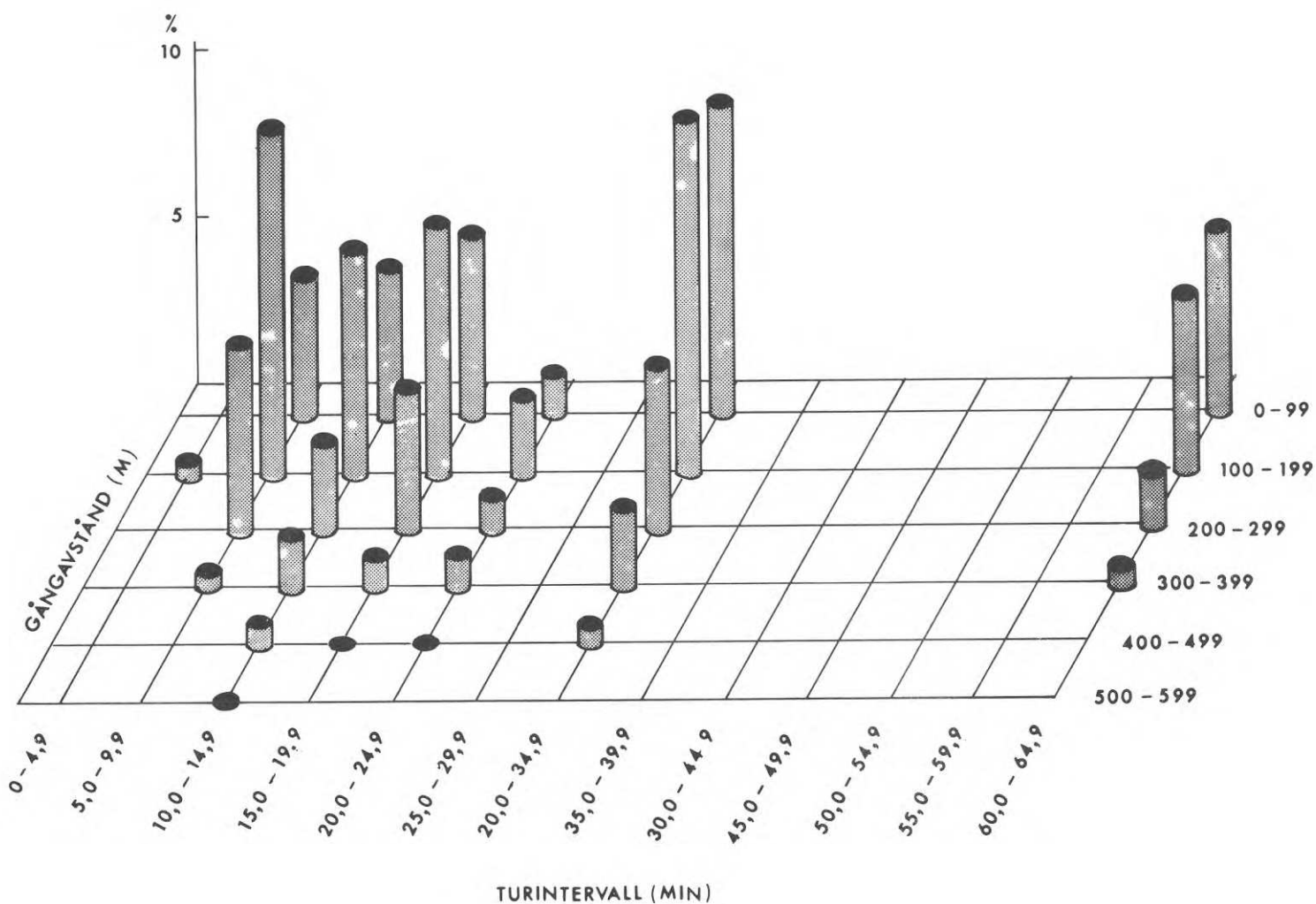


FIG. 41. Umeå. De boende inom tätorten fördelade efter såväl gångavstånd som turtäthet (mot centrum, under högtrafik).

TAB. 16. Umeå. Antal boende, linjelängd och antalet boende per kilometer linje för de olika linjedelarna (centrum-ändhållplats).

| Linje | Ändhållplats | Antal boende | Linjelängd, km | Boende per km linje |
|-------------|--------------|-------------------|------------------|---------------------|
| 1 | Umedalen | 5540 | 5,4 | 1026 |
| | Lasarettet | 1220 | 2,3 | 530 |
| 2 | Bölekläppen | 1030 | 2,6 | 396 |
| | Mariehem | 2910 | 6,1 | 477 |
| 3 | Mariehem | 5960 | 7,4 | 805 |
| 4 | Röbäck | 1840 | 4,7 | 391 |
| | Flygplatsen | 1460 | 4,5 | 324 |
| 5 | Böle | 2000 | 3,0 | 667 |
| | Ersmark | 4570 ^b | 3,9 ^b | 1172 ^b |
| 6 | Skogsbrynet | 1680 | 2,6 | 646 |
| | Söderslätt | 2890 | 2,9 | 997 |
| 7 | Västerslätt | 2150 | 3,7 | 581 |
| | Gimonäs | 3290 | 6,7 | 491 |
| 7ö | Bussgaraget | 1290 | 3,5 | 369 |
| | Gimonäs | 2430 | 5,8 | 419 |
| 8 | Kungsänget | 2240 | 4,8 | 467 |
| | Ålidhem | 1500 | 4,1 | 366 |
| Medelvärde: | | 2588 | 4,4 | 596 |

^b Till stadsgränsen.

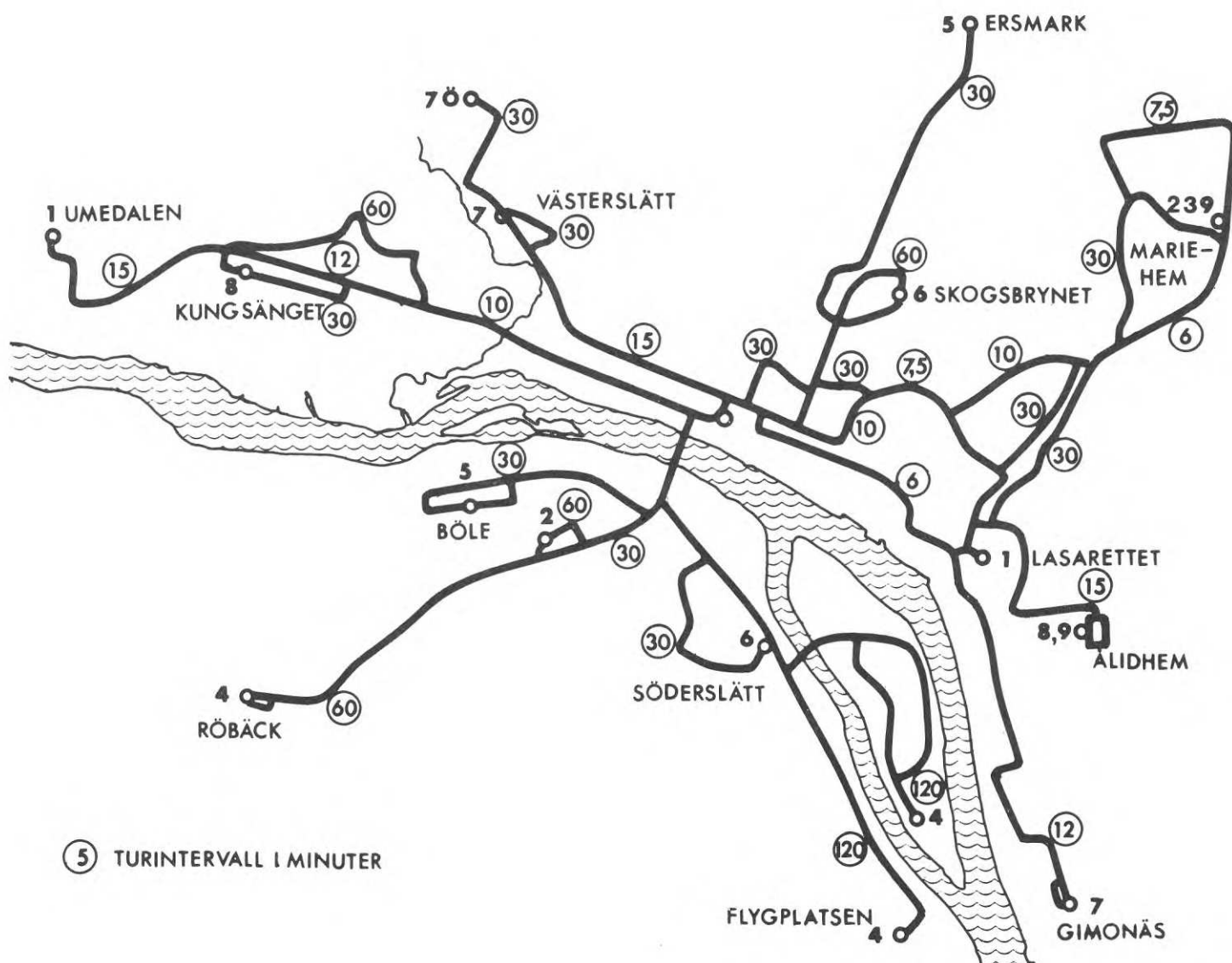


FIG. 42. Linjenätet i Umeå. Turintervall vid resor mot centrum under högtrafik anges inom cirklar.

Spridningen i värdena (se standardavvikelsen, s) är avsevärd.

I Umeå finns ett tjugotal vind- och regnskydd. Försök har också gjorts med uppvärmning av ett skydd genom infrastrålar (2x2 kW) i taket. Det visade sig emellertid, att luftcirkulationen var så stor, att uppvärmningseffekten blev dålig. Skydden har i första hand placerats där resandetillströmningen är stor och i andra hand där mikroklimatet är ogynnsamt.

Fördelningen av gångavstånd till hållplats framgår av FIG. 40. Medelvärde, fågelvägen, är 155 m, vilket motsvarar ca 200 m verkligt gångavstånd. 90 % av befolkningen inom tätorten har gångavstånd, fågelvägen, som understiger 300 m, dvs 390 m verkligt gångavstånd. Gångavstånd, fågelvägen, större än 400 m, dvs 520 m verkligt, av någon betydelse förekommer inom västra delen av Sandbacka, södra delen av Backen kring Kungsgårdsvägen samt inom Ålidhem. I vinterturlistan 70/71 har linjerna vid Ålidhem ändrats, så att linje 9 tangerar området på västra sidan. Gångavstånden inom den östra delen av området blir emellertid fortfarande större än normalt för Umeå (uppskattningsvis maxavstånd på ca 750 m). I FIG. 41 redovisas befolkningen fördelad efter såväl gångavstånd som turtäthet.

Turintervallen är multipler av 60 dvs samma tider återkommer. Turintervallen under högtrafik vid resor till centrum redovisas i FIG. 42. Turtätheterna under dygnet, flertalet linjer trafikeras mellan ca 6 och 23, varierar enligt ett par olika mönster. Vissa linjer har samma intervall under dagen fram till kl 19 à 20 och därefter oftast dubbla intervallet, andra linjer har två högtrafikperioder och slutligen några har samma turtäthet under hela den trafikerade delen av dygnet.

Mellan kl 7.30 och 8.15 sättes 11 extravagnar in för att förstärka de 18 som normalt är i omlopp under vardagar, vinterhalvåret. Medelturintervallet är 23 minuter och medianvärdet ca 15 minuter under högtrafik. Ungefär 85 % av befolkningen har ett turintervall vid resor mot centrum som understiger 30 minuter. Antalet turer under lördagar är 22 % lägre (under vinterhalvåret) än under övriga vardagar och under sön- och

TAB. 17. Umeå. Kostnader för busstrafiken (1968) på de olika linjedelarna fördelade per resa och per boende inom respektive linjedels influensområde.

Grunddata:

Kostnad för bussdriften: 2,3 kr per vagnkilometer.

83 kollektivresor per person och år.

44 831 boende inom den lokalbussbetjänade delen av tätorten. (Statistisk årsbok, 1969).

| Linje | Kostnad per boende och år | | | | Kostnad per resa, kr | |
|-------|---------------------------|-------|---------------------|-------|----------------------|-------|
| | Absolut, kr | | Relativt medelvärde | | Väster | Öster |
| | Väster | Öster | Väster | Öster | | |
| 1 | 65 | 126 | 1,03 | 2,00 | 0,80 | 1,54 |
| 2 | 87 | 73 | 1,38 | 1,16 | 1,06 | 0,89 |
| 3 | - | 83 | - | 1,32 | - | 1,01 |
| 4 | 45 | - | 0,71 | - | 0,55 | - |
| 5 | 43 | 24 | 0,68 | 0,38 | 0,53 | 0,30 |
| 6 | 27 | 34 | 0,43 | 0,54 | 0,34 | 0,42 |
| 7 | 57 | 68 | 0,91 | 1,08 | 0,71 | 0,83 |
| 8 | 87 | 111 | 1,38 | 1,76 | 1,07 | 1,36 |

Vägt
medelvärde: 63

0,77

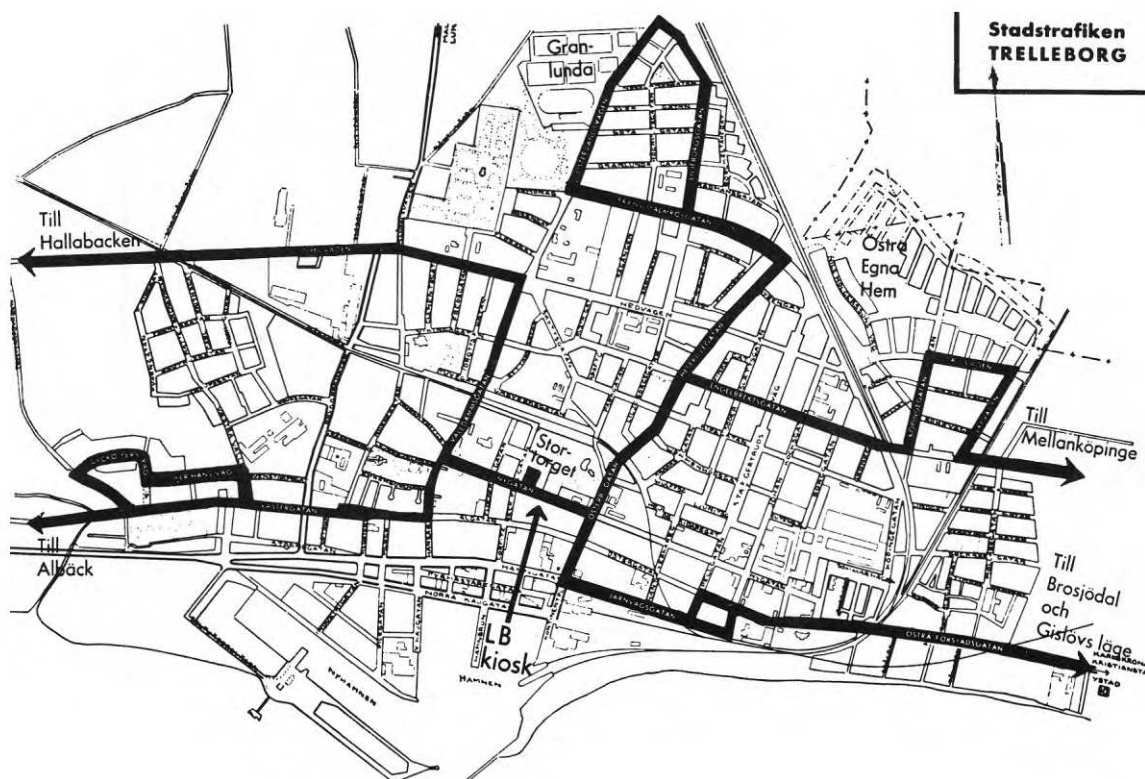


FIG. 43. Busslinjenätet i Trelleborg.

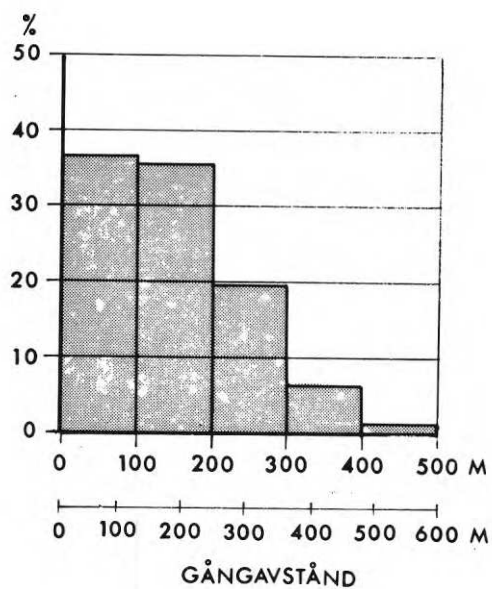


FIG. 44. Histogram över gångavstånd till busshållplats i Trelleborg. Övre avståndsskalan avser fågelvägsavstånd och den undre verkligt avstånd (här antaget = 1,3 x fågelvägsavståndet). Medelvärdet (fågelvägen) = 150 m.

TAB. 18. Trelleborg. Antal boende, linjelängd och antalet boende per kilometer linje för de olika linjedelarna.

| Linje | Ändhållplats | Antal boende | Linjelängd, km | Boende per km linje |
|----------------|---------------|--------------|------------------|---------------------|
| 1 | Hallabacken | 5306 | 3,1 | 1712 |
| | Mellanköpinge | 6873 | 2,8 | 2455 |
| 2 | Albäck | 1365 | 3,9 | 350 |
| | Gislövs läge | 2042 | 4,3 ^a | 475 ^a |
| 3 | Lycko Per | 1911 | 1,5 | 1274 |
| | Gislövs läge | 2042 | 4,3 ^a | 475 ^a |
| 3 ¹ | Granlunda | 4155 | 2,3 | 1807 |
| Medelvärde: | | 3385 | 3,2 | 1221 |

^a Avser delen till stadsgränsen.

Hela linjen till Gislövs läge är ca 6 km lång.

helgdagar 44 % lägre än under vardagar. Turantalet under sommaren (juni - mitten av september) är 18 % lägre än under vintern.

Från och med 15 augusti 1970 infördes biljettautomater. Därvid slopades det gamla systemet med zonindelning av staden. Enligt det nya systemet kostar en enkel resa 1 kr eller 75 öre med rabattbiljett (10 st för 7,50 kr).

Kostnaden per vagnkilometer var under 1968 2,3 kr. I genomsnitt företogs 83 bussresor per boende inom tätorten. Kostnaden för busstrafiken per boende och resa redovisas i TAB. 17. Linjerna 1, delen mot lasarettet och 8, mot Ålidhem, har väsentligt högre kostnader per boende och resa än de övriga. Större delen av resenärerna på linje 1 utgöres emellertid sannolikt av personal och besökande till lasarettet. Kostnaden per resa för det totala antalet resande blir sålunda troligen betydligt lägre. Allteftersom Ålidhem bygges ut kommer kostnaderna per boende och resa på linje 8 att sjunka.

Som en jämförelse till kostnaderna för busstrafiken kan nämnas att gatubyggnadskostnaderna 1968 uppgick till 176 kr per boende inom tätorten och år samt gatuunderhållskostnaden till 73 kr.

Trelleborg.

Planeringen av busstrafiken i Trelleborg utföres av stadsarkitektkontoret i samarbete med det privatägda bussbolaget. Den mest översiktliga planeringen för busstrafik sker på dispositionsplanenivå. Målsättningen för maximalt gångavstånd är 200-400 m. Hållplatsernas placering bestäms i samråd mellan stadsarkitektkontor, gatukontor och polis.

Linjenätets struktur framgår av FIG. 43. Linjerna 1, 2 och 3 är genomgående medan 3¹ mot Granlunda har ena ändhållplatsen i centrum. Linjelängder och befolkningsunderlag framgår av TAB. 18. Linjelängderna varierar mellan 1,5 och ca 6 km. De längsta linjerna 2 och 3 mot Gislövs läge sträcker sig ca 2 km ut från

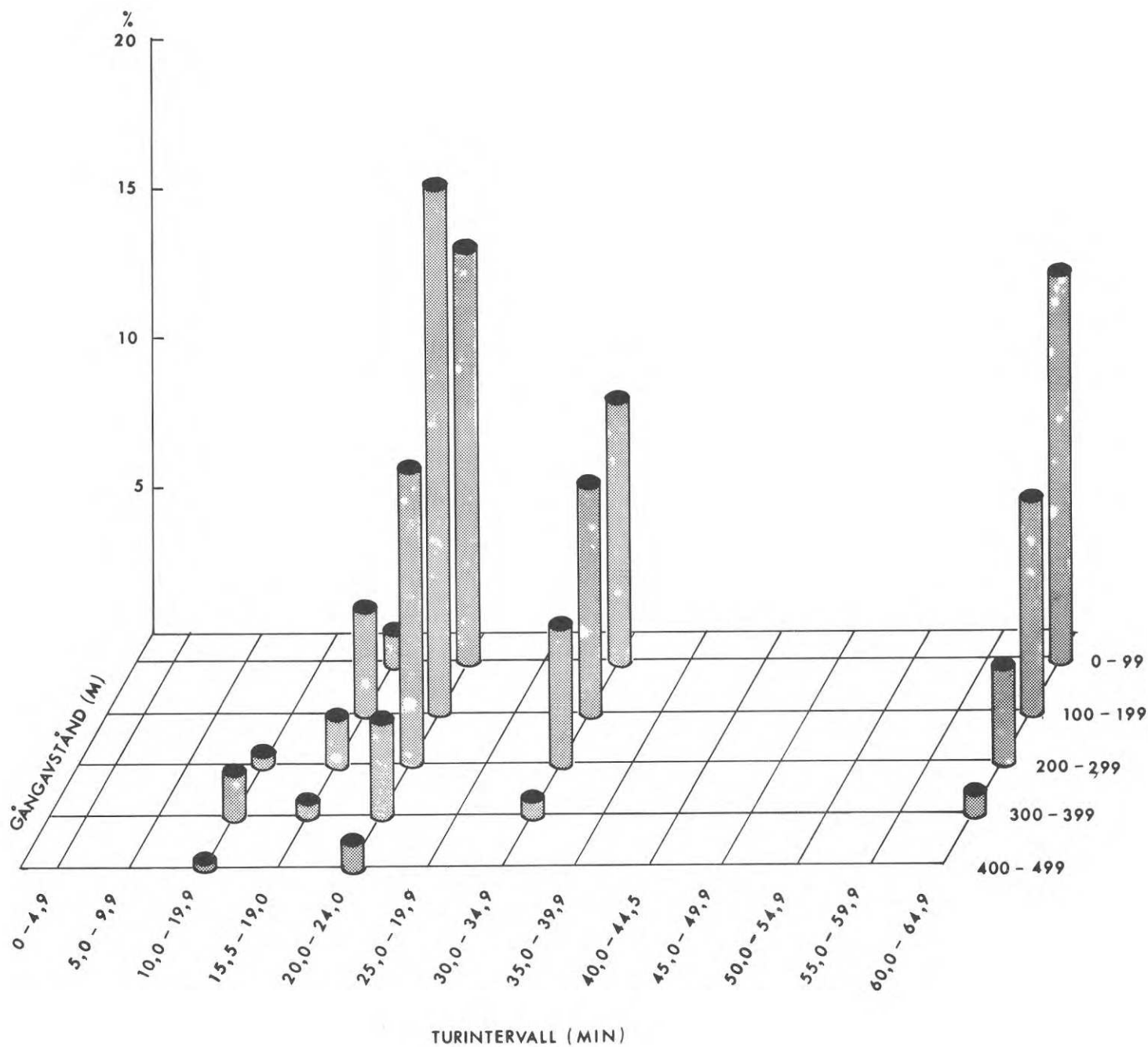


FIG. 45. Trelleborg. De boende fördelade efter såväl gångavstånd som turtäthet (mot centrum, under högtrafik).

stadsgränsen. Antalet boende per kilometer varierar mellan 350 och 2500. De lägsta värdena har linjerna 2 och 3, delarna mot Gislövs läge. Dessa linjer sträcker sig utanför själva tätorten Trelleborg och följer randbebyggelsen utmed kusten.

Hållplatsavstånden uppgår till:

| | Inom centrum, m | Utom centrum, m |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| Inom flerfamiljshusområden | 287 (s=116) | 176 (s=65) |
| Inom enfamiljshusområden | - | 225 (s=81) |
| Inom övriga områden | - | 374 (s=181) |

Medelvärdet för hållplatsavstånden inom flerfamiljshusområden är här alltså större inom än utom centrum.

Några få vind- och regnskydd finns uppsatta på linjen mot Gislöv och ett på centralhållplatsen vid Stortorget. Skydden på linjen mot Gislöv har troligen tillkommit på grund av dessa hållplatsers för väder och vind särskilt utsatta läge.

Fördelningen av gångavstånd till hållplats framgår av FIG. 44. Medelvärdet och medianen är ungefär lika och uppgår till 150 m fågelvägen, dvs 200 m verkligt. 90 % av de boende inom tätorten har mindre gångavstånd än 300 m, fågelvägen eller 390 m, verkligt. Längre gångavstånd än 400 m, fågelvägen dvs 520 m verkligt av någon nämnvärd omfattning förekommer vid norra utfarten i flerfamiljshusområdet vid Kakehög. I FIG. 45 finns redovisat fördelningen av såväl gångavstånd som turtäthet.

Tidtabellen är uppbyggd med intervall, som är multipler av 60. Turtätheten under vardagar vid resor mot centrum framgår av FIG. 46. Nätet trafikeras vardagar från ca 6.30 till 20 samt sön- och helgdagar från 9 till 20. Medelturintervallet vid resor till centrum är ca 30 minuter och medianen 20 minuter. 75 % av de boende inom tätorten har ett turintervall vid resor till centrum, som understiger 30 minuter (90 percentilen = 50 minuter). Antalet turer under lördagar är 6 % mindre än under övriga vardagar samt under sön- och helgdagar 34 % mindre än under vardagar. Trafiken under sommaren är densamma som under vintern.

TAB. 19. Trelleborg. Kostnader för busstrafiken på de olika linjedelarna fördelade per resa och per boende inom respektive linjedels influensområde.

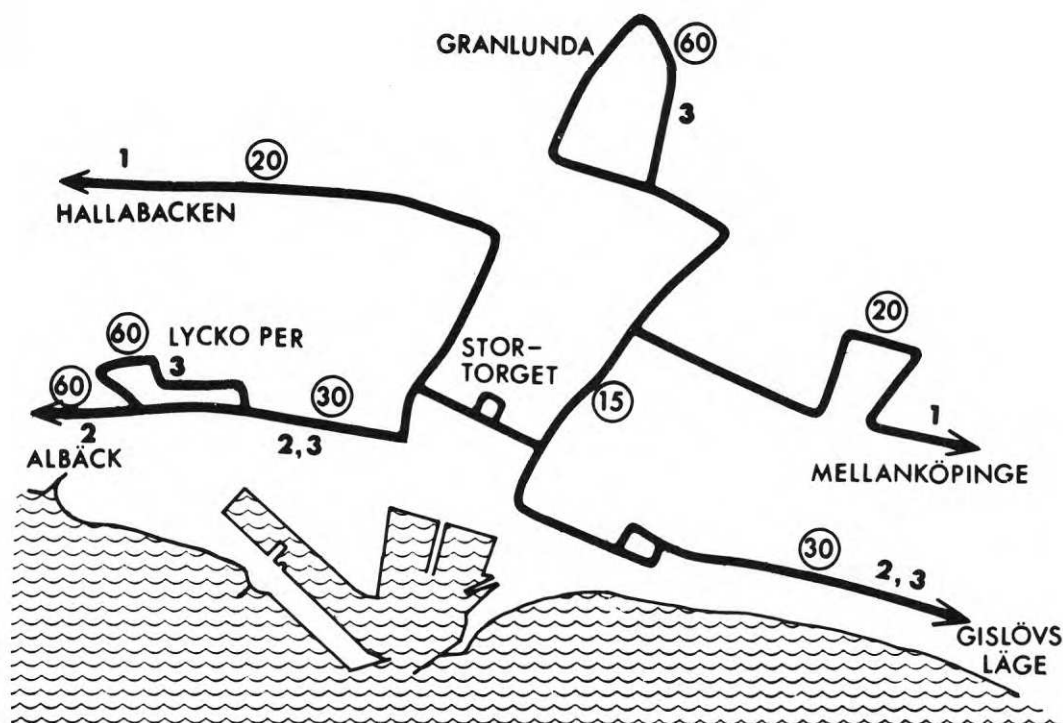
Grunddata:

Kostnad för busstrafiken: 1,8 kr per vagnkilometer.

16 kollektivresor per person och år.

23 687 boende inom tätorten (Tätorternas areal och folkmängd 1960 och 1965, 1967).

| Linje | Kostnad per boende och år | | | | Kostnad per resa, kr | |
|-----------------|---------------------------|-------|----------------------|-------|----------------------|-------|
| | Absolut, kr | | Relativt medelvärdet | | Väster | Öster |
| | Väster | Öster | Väster | Öster | | |
| 1 | 31 | 22 | 1,19 | 0,85 | 2,20 | 1,54 |
| 2 | 54 | 40 | 2,08 | 1,54 | 3,83 | 2,82 |
| 3 | 15 | 40 | 0,58 | 1,54 | 1,06 | 2,82 |
| 3 ¹ | 10 | | 0,39 | | 0,73 | |
| Vägt medelvärde | 26 | | | | 1,56 | |



⑮ TURINTERVALL I MINUTER

FIG. 46. Linjenätet i Trelleborg. Turintervall under högtrafik vid resor mot centrum anges inom cirklar.

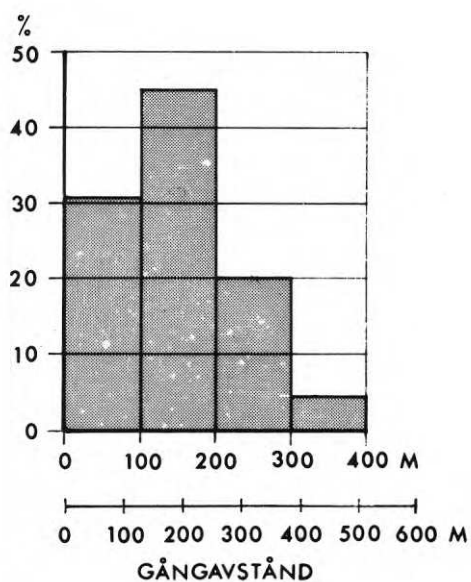


FIG. 48. Histogram över gångavstånd till busshållplats i Fagersta. Den övre avståndsskalan avser fågelvägen och den undre verkligt avstånd (här antaget = 1,3 x fågelvägsavståndet). Medelvärdet (fågelvägen) = 155 m.



FIG. 47. Busslinjenätet i Fagersta.

TAB. 20. Fagersta. Antal boende, linjelängd och antalet boende per kilometer linje för de olika linjedelarna.

| Linje | Ändhållplats | Antal boende | Linjelängd, km | Boende per km linje |
|-------------|--------------|--------------|-------------------|---------------------|
| 1 | Seco | 4790 | 13,2 ^a | 363 |
| 2 | Ringlinje | 10 330 | 10,4 | 993 |
| Medelvärde: | | 7560 | 11,8 | 678 |

^a Delen inom Säteriområdet ej inkluderad.

Enkel resa med fri övergång kostar 1 kr eller en polett (10 st = 8 kr).

Antalet bussresor per person uppgick 1968 till 16. Kostnaden per boende och per resa för de olika linjedelarna framgår av TAB. 19. Linjerna 2 och 3 mot Albäck respektive Gislövs läge drar de högsta kostnaderna. Dessa linjer har en stor del av linjelängden utom tätorten och är alltså inga rena lokaltrafiklinjer. Det är anmärkningsvärt, att linje 3¹ mot Granlunda uppvisar en så låg kostnad. Linjen har emellertid i förhållande till befolkningsunderlaget en låg turtäthet.

Som en jämförelse till kostnaderna för busstrafiken kan nämnas, att gatubyggnadskostnaden uppgick till 125 kr och gatuunderhållskostnaden till 50 kr per person och år.

Fagersta

Busstrafikplaneringen i Fagersta utföres av byggnadskontoret, som också ansvarar för driften av bussarna. Någon översiktlig busstrafikplanering förekommer ej. En arbetsgrupp med representanter för byggnadskontor och polis fastställer hållplatslägena. Man strävar efter att hålla gångavstånden under 600 à 700 m.

Linjenätets uppbyggnad framgår av FIG. 47. Linje 1 är en linje med ena ändhållplatsen i Fagersta busstation och den andra i Säteriområdet, vilket är ett industriområde. Linje 2 är en ringlinje, trafikerad i båda riktningar, som förbinder områden med ca 70 % av stadens befolkning. I TAB. 20 redovisas linjelängder och antal boende, totalt och per kilometer linje. Linjelängderna är ca 10 och 13 kilometer och antalet boende per kilometer 360 respektive ca 1000. Linjerna är ungefär dubbelt så långa som t ex i Trelleborg. Detta hänger troligen samman med, att Fagersta har två centra (Fagersta och Västanfors) och har flera bostadsområden skilda från övriga delen av tätorten med stora grönområden.

Hållplatsavstånd i meter:

| | |
|----------------------------|-------------|
| Inom flerfamiljshusområden | 273 (s=72) |
| Inom enfamiljshusområden | 332 (s=112) |
| Inom övriga områden | 400 (s=103) |

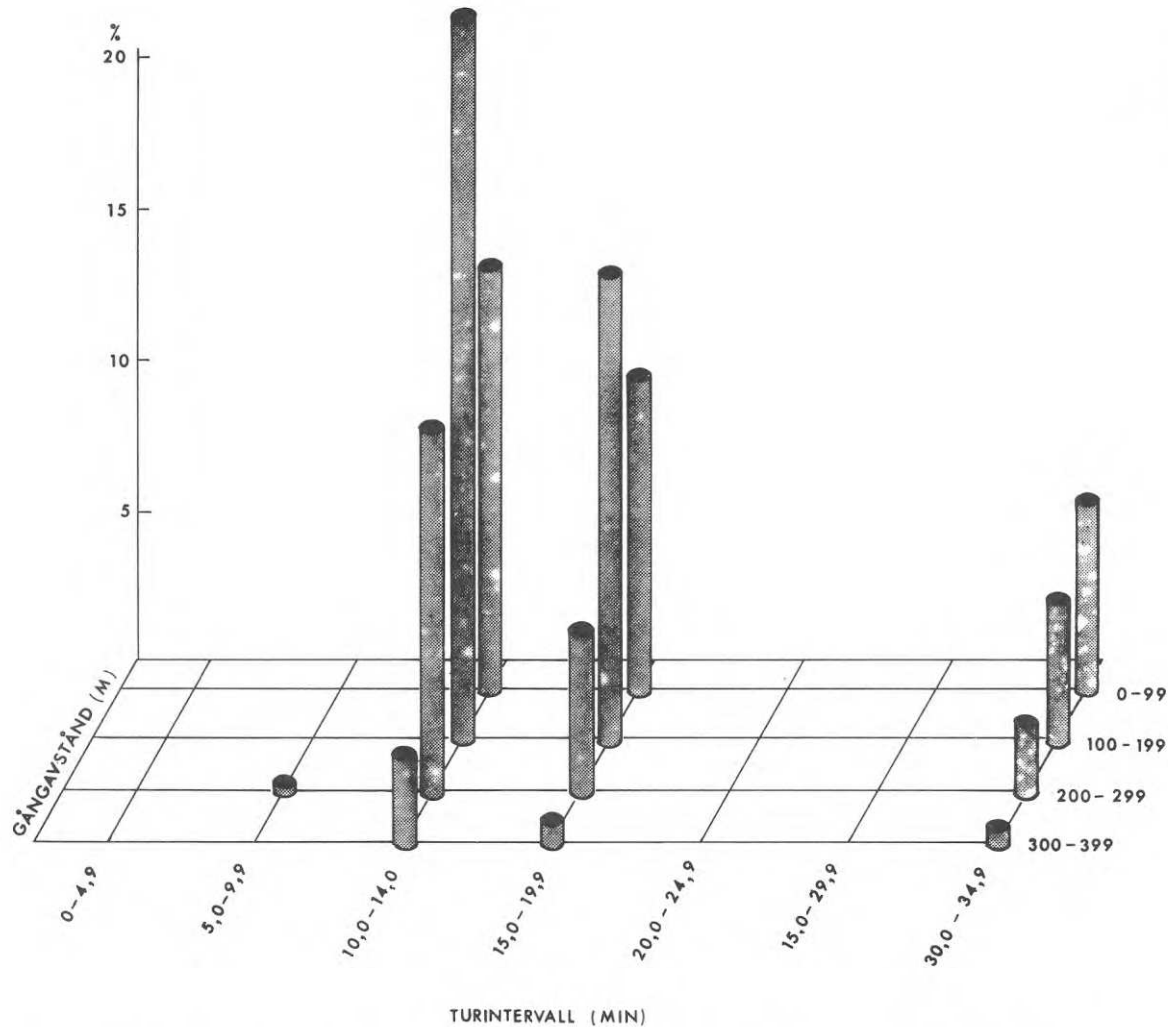


FIG. 49. Fagersta. De boende inom tätorten fördelade efter såväl gångavstånd som turtäthet (under högtrafik). De boende inom området "Andra sidan" har gångavstånd mellan 600-1100 m, vilka ej är redovisade i denna figur.

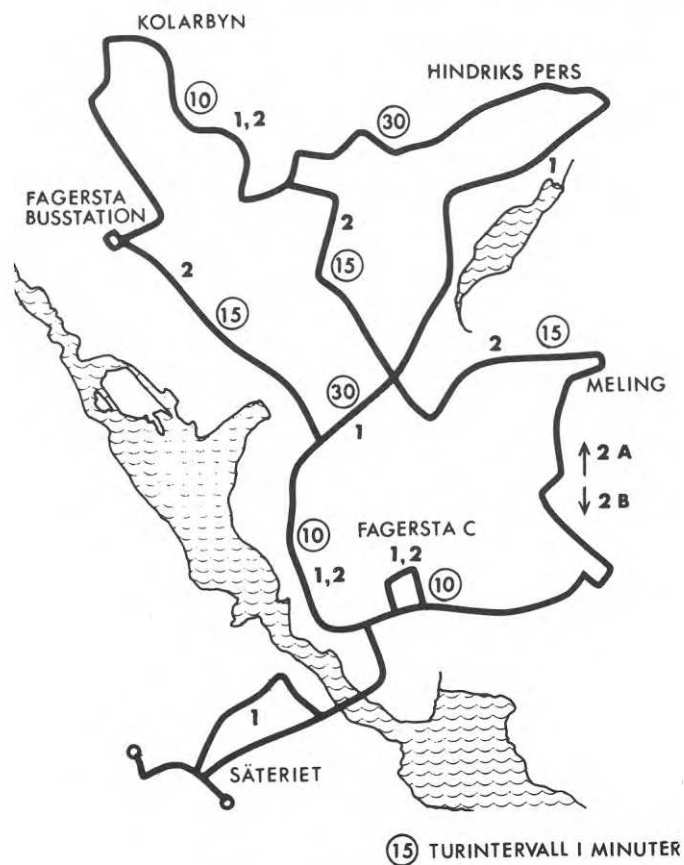


FIG. 50. Linjenätet i Fagersta. Turintervall under högtrafik anges inom cirklar.

Några vind- och regnskydd finns vid de större hållplatserna och ytterligare skydd uppföres efterhand.

Histogram över gångavstånd till hållplats återfinnes i FIG. 48. Medelvärdet och medianen är ungefär lika och uppgår till ca 150 m, fågelvägen dvs 200 m, verkligt. 90 % av de boende inom tätorten har gångavstånd mindre än ungefär 275 m, fågelvägen eller 360 m, verkligt. Fördelningen av såväl gångavstånd som turtäthet redovisas i FIG. 49. Gångavstånd större än 400 m fågelvägen förekommer endast inom området "Andra sidan" på västra sidan av Kolbäcksån. Närmaste hållplats för boende inom detta område är busstationen, som ligger inom 600 till 800 meters gångavstånd, fågelvägen. I området bor ca 150 personer.

Tidtabellen för linje 1 bygger ej på återkommande tider, utan är i huvudsak anpassad till de större industriernas och skolornas arbetstider. Linje 2 däremot har 30 minuters intervall i bägge riktningar under hela den trafikerade delen av dygnet, som omfattar tiden 6-21. Linje 1 trafikeras från 4.30 till 23. Turtätheten är ca 30 minuter under högtrafiken på morgonen fram till 8.30, under lunchen mellan 12 och 13 och under eftermiddagens högtrafik från 16.30 till 18. Övriga delen av dagen fram till ungefär 18 är turintervall ca 1 timme och på kvällen ca 2 timmar. Turtätheten under högtrafik framgår av FIG. 50. Medelturintervall för båda linjerna är 12 minuter och medianen 10 minuter. Ungefär 85 % av de boende inom tätorten har ett turintervall (för linje 2 har hänsyn tagits till båda riktningarna) understigande 15 minuter. Antalet turer under lördagar är 33 % mindre än under övriga vardagar och 67 % mindre under sön- och helgdagar. Trafikinsatsen under sommarens (mitten av maj till slutet av augusti) är 37 % mindre än under vintern. Intäkterna under den "sämsta" sommarveckan är endast ca 1/5 av den "bästa" vinterveckans.

Priset för enkel resa är 85 öre eller 64 öre, om 25 biljetter löses samtidigt.

1969 företogs 33 kollektivresor per boende inom tätorten. Kostnaden för busstrafiken per vagnkilometer uppgick till 2,4 kr.

TAB. 21. Fagersta. Kostnader för busstrafiken på de olika linjerna fördelade per resa och per boende inom respektive linjedels influensområde.

Värdena avser 1969. Grunddata:

Kostnad för busstrafiken: 2,4 kr per vagnkilometer.
 33 kollektivresor per boende och år.
 15 107 boende inom tätorten (Tätorternas areal och folkmängd 1960 och 1965, 1967).

| Linje | Kostnad per boende och år | | Kostnad per resa, kr |
|------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|
| | Absolut, kr | Relativt medelvärdet | |
| 1 | 81 | 1,42 | 2,42 |
| 2 | 46 | 0,81 | 1,38 |
| Vägt medelvärde: | 57 | | 1,71 |

Kostnaderna för busstrafiken redovisade per boende och per resa framgår av TAB. 21. Linje 1 uppvisar de största kostnaderna räknat både per boende och resa. Den verkliga kostnaden per resa är emellertid troligen mycket lägre, då linje 1 har ett stort antal resande till industriområdena inom Säteriet, vilka ej nödvändigtvis behöver tillhöra linjens influensområde. Linjedelarna inom de lågexploaterade områdena Hindric Pers och Meling drar relativt sett mycket höga kostnader. Kostnaden per boende inom Hindric Pers är grovt räknat ca 115 kr per år och per resa, företagen av de boende inom området, ca 3,5 kr, dvs kostnaden är mer än dubbelt så stor som medelvärdet för hela tätorten. Kostnaden per boende för linjedelen inom Meling och till angränsande tätbebyggelse är ca 180 kr och 5,5 kr per resa företagen av de boende inom området, dvs 3 gånger större än medelvärdet. Bostadsområden, som i likhet med dessa är skilda från tätorten av stora grönområden eller andra ej kollektivtrafikalstrande områden, måste alltså ha ett betydande befolkningsunderlag för att ej dra orimliga kostnader eller ge liten turtäthet.

Gatubyggnadskostnaden uppgick 1968 till 120 kr och gatuunderhållskostnaden till 99 kr per person.

b. Specialstudie av några bostadsområden

Här ges en beskrivning av några av de senast färdigställda områdena som ingått i inventeringen. Dessa är Råby- och Vallbyområdena i Västerås, Råslätt i Jönköping, Klostergården och Norra Fäladen i Lund samt Mariehem i Umeå.

I undersökningen har särskilt studerats gångförbindelserna till hållplats med avseende på längd, omgivande miljö och trafiksäkerhet samt hållplatsernas placering. I några områden har också studerats vilken effekt en bussgata centralt genom områdena skulle få på gångavstånden till hållplats.

Kartor över områdena finns i BIL. 5.

Gångavstånd inom samtliga i inventeringen studerade områden återfinns i BIL. 3.

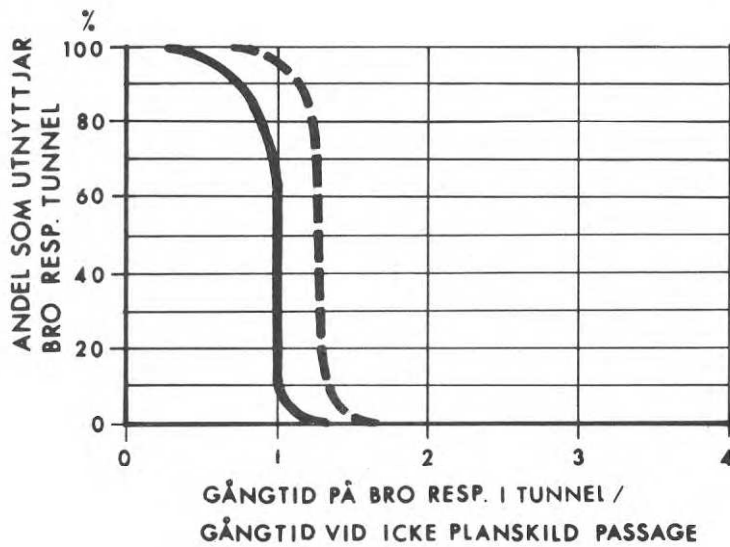


FIG. 51. Andelen gångtrafikanter som utnyttjar bro eller tunnel vid varierande förhållanden mellan gångtiden på dessa och tiden på en alternativ ej planskild väg. Heldragen linje avser bro och streckad tunnel. Källa: Research on road traffic (1965).

b.1 Råbyområdet, Västerås

Området ligger i stadens östra utkant med europaväg 18 som nordlig begränsningslinje. Bebyggelsen består i nordvästra och nordöstra delen av 2-vånings radhus respektive 1-vånings kedjehus. I övrigt är området bebyggt med 3-vånings flerfamiljshus. Det första stadsplaneförslaget är från 1964 och exploateringen var vid årsskiftet 69/70 ännu ej helt avslutad.

Trafiksepareringen i området är konsekvent genomförd. Busshållplatserna är lokaliserade i anslutning till gångtunnlar respektive en gångbro över Råbyleden, vilken passerar genom området. Gångsystemet är i allmänhet utformat så, att inga onödiga omvägar uppstår vid förflyttningen från bostad till hållplats. Ofta har man också möjlighet att antingen gå i grönområdena eller också i de gårdar, som finns i flerfamiljshusområdena. Gångförbindelsen mellan det östligaste flerfamiljshusområdet norr om Råbyleden mot närmaste busshållplats är emellertid tydligen inriktad mot centrumområdet väster därom. Förhållandet mellan verkligt gångavstånd och fågelvägen blir därigenom 2,0 medan en direkt gångförbindelse till hållplatsen skulle ge ungefär 1,4 i medeltal för hela området, vilket motsvarar en reduktion av medelgångavståndet med ca 100 m.

Vid ett besök i området iaktogs ett flertal bussresenärer korsa Råbyleden i plan i stället för att utnyttja den säkrare vägen genom gångtunnlarna. Detta problem har bl a studerats av Lövmemark (1969), som t ex har funnit, att 20 % inte accepterar en omväg på 20 m för att använda ett ljusreglerat övergångsställe, utan i stället passerar en 15 m bred gata med 10 000 fordon per dygn. Svårigheten att få en gångtunnel eller en bro väl utnyttjad belyses också av FIG. 51. Om passagen genom tunneln tar 25 % längre tid än kortaste väg, sjunker utnyttjandet mycket snabbt till endast 10 à 15 %. Vid en "75 procentig omväg" är utnyttjandet nära nog 0. Av FIG. 51 framgår också, att en tunnel är något mer attraktiv än en bro. Det torde alltså i det här fallet vara nödvändigt att förse mittremsan i Råbyleden med ett ordentligt staket.

De verkliga gångavstånden till busshållplats respektive parke-

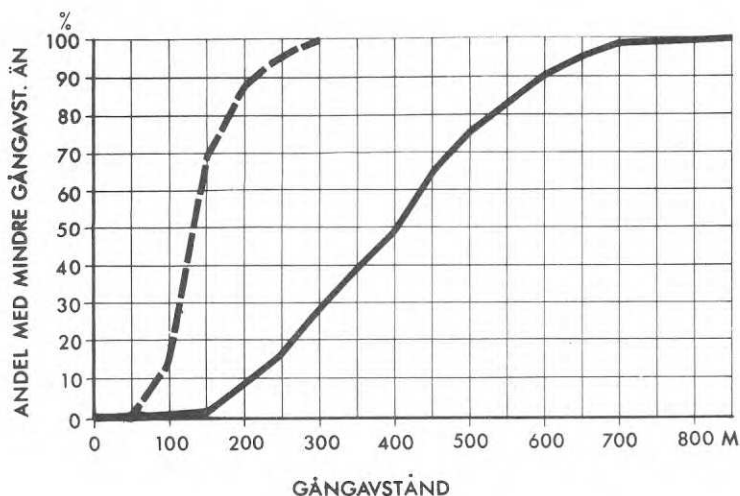


FIG. 52. Råby, Västerås. Summapolygon över verkliga gångavstånd till hållplats och parkeringsplats. Streckad linje avser avstånd till parkeringsplats och heldragen till hållplats. 90 percentilerna är 590 m och 205 m till hållplats respektive till parkeringsplats.

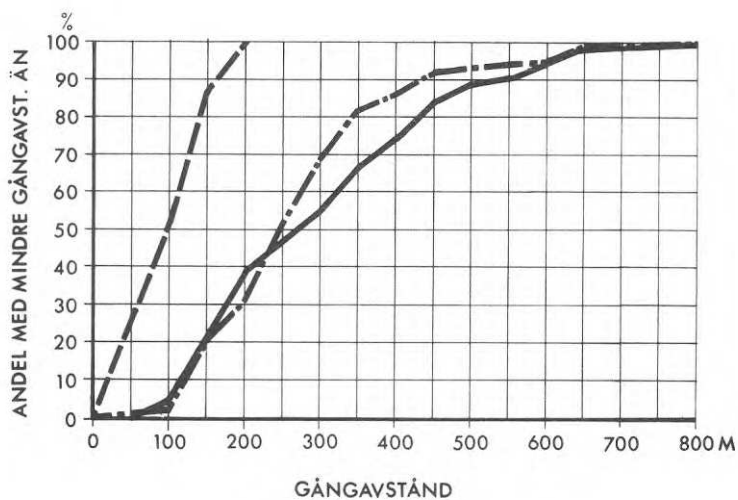


FIG. 53. Vallby, Västerås. Summapolygon över verkliga gångavstånd till hållplats och till parkeringsplats. Heldragen linje avser befintlig busslinje, punktstreckad bussgata och streckad parkeringsplats. 90 percentilerna är 170 m till parkeringsplats, 525 m till befintlig linje och 430 m till bussgata.

ringsplats inom området framgår av FIG. 52. Medelvärde för gångavstånd till hållplats är 390 m och 90 percentilen 590 m. Mer än ca 50 % av de boende inom området har alltså mer än 400 meters gångavstånd. Av FIG. 52 framgår också, att en försumbar del har mindre gångavstånd än 100 m. Detta sammanhänger med att huvudparten av bostadsbebyggelsen ligger på ett avstånd av ca 100 m från Råbyleden. Trots att bostadsområdenas djup ej överstiger ca 300 m uppgår alltså medelgångavståndet till ca 400 m.

b.2 Vallby, Västerås

Området ligger i nordvästra utkanten av Västerås, norr om E18. Det första stadsplaneförslaget är daterat 1964 och det sista 1968. Bebyggelsen består av 3-vånings flerfamiljshus i söder, norr därom 1- till 2-vånings atriumhus och längst i norr 1-vånings friliggande villor.

Gångsystemet är uppbyggt kring ett nord-sydligt huvudgångstråk. Mot detta leder gångvägar till samtliga flerfamiljshus och serviceinrättningar. Gångsystemet är alltså i hög grad inriktat mot områdets centrum och därigenom blir anslutningen till de tre hållplatserna vid Fatbursgatan dålig. Där finns också flera konfliktpunkter mellan gående till hållplatserna och fordons- trafik. Särskilt utsatta är de två hållplatser, som ligger i anslutning till de stora parkeringsytorna väster om Fatbursgatan. Hållplatsen vid Vallbyleden har förbindelse med området via en gångtunnel.

Gångavstånden från bostadsentré till busshållplats redovisas i FIG. 53. Här är också inlagt gångavstånden till en tänkt bussgata centralt genom flerfamiljshusområdet. Medelgångavstånden är 290 m och 260 m samt 90 percentilerna 530 m och 430 m till den befintliga respektive till den alternativa busslinjen. Skillnaden i medelgångavstånd till de båda linjerna är alltså liten. Orsaken till att medelgångavstånden är så lika, medan differensen mellan 90 percentilerna är betydligt större, hänger samman med, att flerfamiljshusbebyggelsens tyngdpunkt ligger förskjutet mot den befintliga linjen i väster.

Den nordöstliga delen av området har emellertid relativt stort avstånd till den befintliga linjen men får kort avstånd till den alternativa. Den tänkta linjesträckningen ger, om båda de nuvarande linjerna (12A och 12B) antages framdragna till den norra ändhållplatsen, en högre medelturtäthet. Denna sjunker från nuvarande 11,7 minuter till 7,5 minuter. Om eventuella konflikter mellan busstrafik och gående kan lösas, skulle gångsystemet vara betydligt bättre anpassat till den tänkta linjens hållplatser än till den befintligas.

Det bör påpekas, att ålderdomshemmet och pensionärsbostäderna i östra delen av området har de största gångavstånden inom området med flerfamiljshus till den befintliga linjen. Detta är ju anmärkningsvärt, då ju just pensionärer har svårast för att gå långa sträckor och också oftast är helt hänvisade till kollektiva trafikmedel.

Utformningen av området är sådan, att busslinjer, som trafikerar området, måste förses med ändstationer i området. Vidare kan området svårligen trafikeras av endast en linje, om en hållplats skall vara belägen vid centrumanläggningen. Trafikeras norra delen av området av en särskilt linje blir emellertid turtätheten på denna relativt låg på grund av det ringa trafikunderlaget.

b.3 Råslätt, Jönköping

Råslättsområdet ligger ca 5 km söder om Jönköpings centrum. Det består av 6- och 8-våningshus fördelade på två områden åtskilda av en centrumanläggning med skolor och butiker. Området var färdigprojekterat 1968.

Gångsystemet är uppbyggt kring ett nord-sydligt huvudgångstråk och ett öst-västligt stråk. Dessa båda strålar samman vid butikscentrumet. Där ligger också den enda busshållplats, som finns markerad på illustrationsplanen över området. Detta läge medför, att busshållplatsen får goda gångförbindelser med hela området.

Området finns beskrivet i en informationsbroschyr utgiven av de byggnadsfirmor, som medverkat vid exploateringen och av den ansvariga arkitektfirman. I denna behandlas inte kollektivtrafik, däremot finns redogörelser för biltrafik, cykel- och mopedtrafik samt gångtrafik. Detta trots att området ligger så långt från Jönköpings centrum, att antalet gångflyttningar dit erfarenhetsmässigt kan förutsägas bli försumbart.

Vid den tidpunkt då studien utfördes var busslinjen dragen i den södra matargatan. Enligt vad som uppgivits från bussbolaget, kommer den framtida busslinjen att endast gå in till centrum, vilket också framgår av illustrationsplanen.

Som ett alternativ till den föreslagna linjen har lagts in en tänkt central nord-sydlig bussgata genom området. De verkliga gångavstånden till båda dessa linjer och till parkeringsplats redovisas i FIG. 54. Medelgångavståndet till busshållplatsen vid centrum är 330 m och till den centrala bussgatan 210 m. Motsvarande 90 percentilen uppgår till 540 m respektive 380 m. Gångavstånden till hållplatserna vid den centrala bussgatan är endast något längre än till parkeringsplats.

Dragning av linjen i en central bussgata skulle också ha fördelen, i motsats till den föreslagna, att vid behov kunna förlängas söderut.

b.4 Klostergården, Lund

Området ligger i stadens södra utkant norr om Höjeå. Bebyggelsen består av gårdar med 2-vånings flerfamiljshus i söder och väster samt 7-vånings i norr och öster. Området är planerat omkring 1960.

Gångsystemet utgörs av två väst-östliga huvudgångstråk samt förbindelser från dessa mot en centrumanläggning i områdets norra del. Detta gångsystem är helt separerat från gatusystemet. På delarna närmast hållplatserna skär däremot gångvägarna. ytor avsedda för motorfordonstrafik på ett flertal ställen,

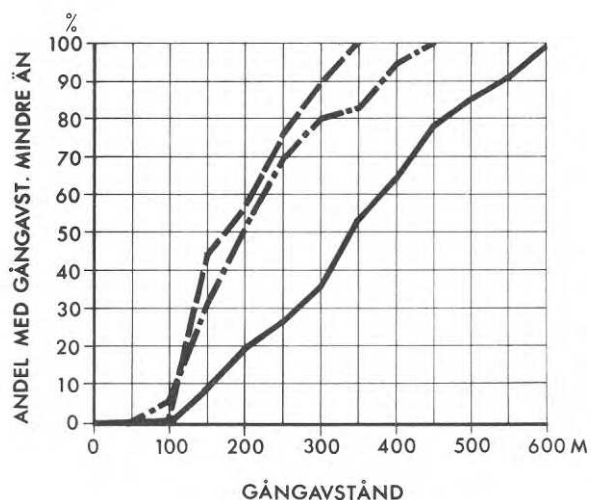


FIG. 54. Råslätt, Jönköping. Summapolygon över verkliga gångavstånd till busshållplats och parkeringsplats. Streckad linje avser avstånd till parkeringsplats, heldragen avstånd till hållplats vid centrum och punktstreckad till central bussgata. 90 percentilerna är 300 m till parkeringsplats, 540 m till befintlig linje och 380 m till central bussgata.

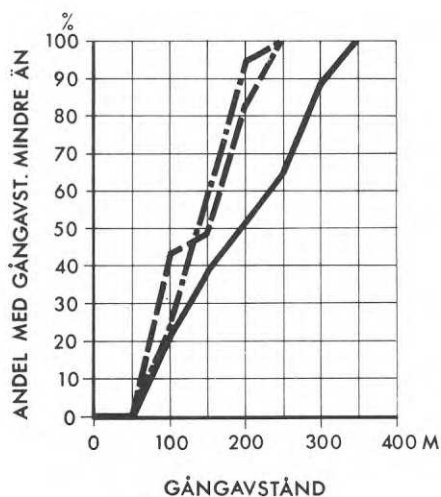


FIG. 55. Klostergården, Lund. Summapolygon över verkliga gångavstånd till parkeringsplats och busshållplats. Streckad linje avser parkeringsplats, heldragen befintlig linje och punktstreckad bussgata centralt genom området. 90 percentilerna är 190 m till parkeringsplats, 310 m till befintlig linje och 230 m till bussgatan.

däribland en huvudtrafikled i samma plan. Parkeringsytorna mellan bostadskvarteren och matargatan gör, att gångvägarna till hållplats blir krokiga och ur trafiksäkerhetssynpunkt olämpliga.

Som ett alternativ till den befintliga linjen har lagts in en tänkt busslinje centralt genom området, mellan den norra och södra gårdsraden. Gångavstånden till båda dessa linjer framgår av FIG. 55. Medelgångavståndet till den befintliga linjen är 190 m och till den alternativa 130 m. Motsvarande 90 percentiler är 310 m och 195 m. Gångavstånden är sålunda relativt korta även till den befintliga linjen. Den alternativa linjen skulle ge kortare gångavstånd än till parkeringsplats och skulle eliminera de olämpliga gångvägarna till de befintliga hållplatserna. Den centrala busslinjen skulle emellertid skära av gångförbindelserna mellan den södra gårdsraden och parkområdet samt centrumanläggningen norr därom.

Gatusystemet är utformat så, att busslinjen antingen måste ha en ändhållplats i området eller också gå i en slinga.

b.5 Norra Fäladen, Lund

Området, som är det senast exploaterade i staden, ligger i norra utkanten. Projekteringen var avslutad omkring 1963 och området är nu i huvudsak färdigställt. Bebyggelsen är grupperad kring ett väst-östligt grönområde.

Gångsystemet består av ett väst-östligt huvudgångstråk i grönområdet och mot detta vinkelräta stråk, som binder samman de olika bostadsområdena med grönområdet och centrumanläggningen. Denna ligger i grönområdet invid den nord-sydliga trafikleden, Svenshögsvägen, som passerar genom området. Gångvägarna är helt separerade från gatusystemet. I korsningspunkterna mellan huvudgångstråken och huvudtrafiklederna är gångtunnlar anordnade.

Illustrationsplanen över området redovisar inga busshållplatser och därmed ej heller några gångförbindelser till dessa. Hållplatserna har endast i något undantagsfall direkt förbindelse

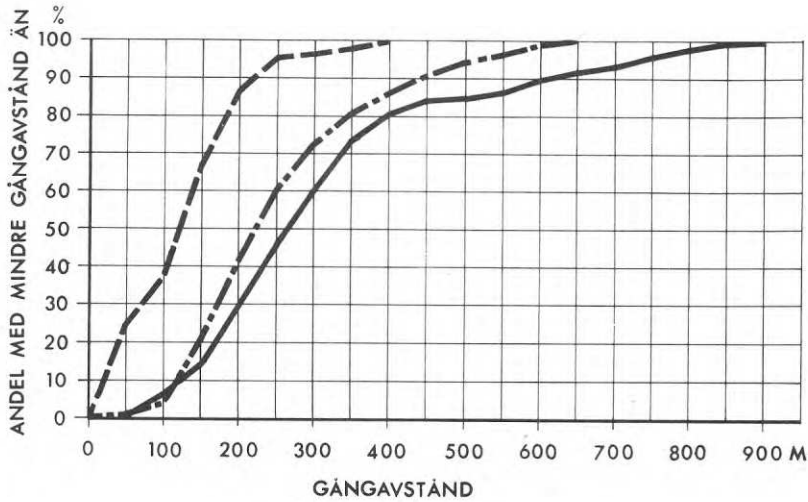


FIG. 56. Norra Fålåden, Lund. Verkliga gångevstånd till buss-hållplats och parkeringsplats inom delen öster om Svenshögsvågen. Streckad linje avser parkeringsplats, heldragen befintlig linje och punktstreckad bussgata. 90 percentilerna är 215 m till parkeringsplats, 600 m till befintlig linje och 450 m till bussgata.

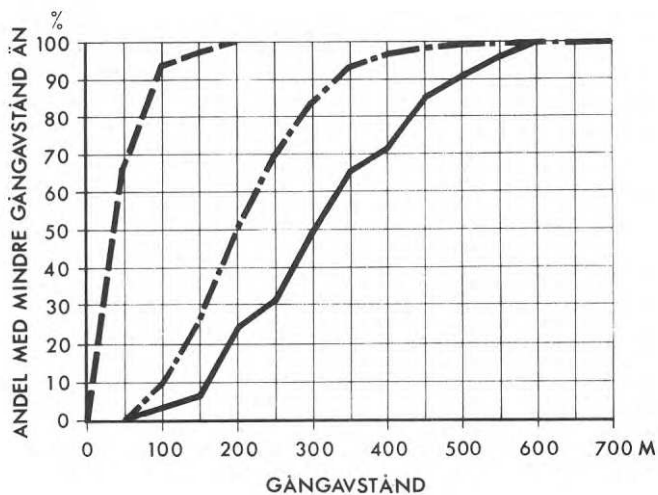


FIG. 57. Norra Fålåden, Lund. Summapolygon över verklige gångevstånd till parkeringsplats och busshållplats för delen väster om Svenshögsvågen. Streckad linje avser avstånd till parkeringsplats, heldragen till busshållplats och punktstreckad till bussgata. 90 percentilerna är 90 m till parkeringsplats, 490 m till befintlig linje och 330 m till bussgata.

med de större gångstråken. Gångförbindelserna till hållplatserna vid flerfamiljshusområdena i områdets södra del följer i stor utsträckning trottoarerna och korsas sålunda av ett flertal fastighetsutsläpp och utfarter från parkeringar. En av hållplatserna i norr är belägen just utanför en bollplan, som ligger i linjen mellan bostadsområdets gångstråk och hållplatsen.

Gångavstånden till busshållplats och parkeringsplats redovisas i FIG. 56 för delen öster om Svenshögsvägen dvs den nord-sydliga trafikleden genom området och i FIG. 57 för delen väster om Svenshögsvägen. Diagrammen visar också gångavstånden till två tänkta bussgator genom respektive område. Medelvärde för gångavstånden till hållplats i det östra området är 280 m till den befintliga linjen och 245 m till den alternativa. Motsvarande 90 percentiler är 610 m och 440 m. Det är framför allt de mellersta villaområdena i norra delen av området, som skulle få sänkt gångavstånd genom bussgatan. Dessa har medelgångavstånd till de befintliga linjerna, som överstiger 600 à 700 m (90 percentilen större än 800 m). Om alternativet med bussgata väljes för både östra och västra området, ökar medelgångavstånden för de två västligaste villaområdena i norra delen av det östra området men medelgångavstånden överstiger ej 550 m (90 percentilen 630 m). Medelgångavstånden till befintlig och alternativ linje för området väster om Svenshögsvägen uppgår till 300 m respektive 200 m. Motsvarande 90 percentiler är 480 m och 350 m. Största förbättringen i gångavstånd ger bussgatan för flerfamiljshusområdet i sydväst, där medelgångavståndet sjunker från 350 m till 190 m (90 percentilen sjunker från 525 m till 280 m).

I alternativet med bussgata kan huvudgångvägarna lättare anknytas till hållplatserna. Bortsett från konflikten med buss- trafikerna skulle gångvägarna till hållplats bli helt separerade från motorfordonstrafik. En bussgata i östra delen av området skulle föra busslinjen närmare centrumanläggningen och därmed skulle busslinjen eventuellt kunna användas av boende inom de nordöstra villaområdena vid förflyttningar till centrumanläggningen med bl a butiker och skolor. Det verkliga gångavståndet

från den yttersta delen av villaområdet i nordöst till centrum-anläggningen uppgår till närmare 2 km.

b.6 Mariehem, Umeå

Området är en nordöstlig utlöpare till tätorten. Avståndet till centrum är fågelvägen ca 3,5 km. Området har planerats omkring 1963. Det består i söder och öster av 3- och 7-vånings flerfamiljshus och i väster av 2-vånings radhus och 1-vånings friliggande villor. Området är utifrånmatat och tudelas av en öst-västlig matargata. Gångsystemen är inriktade mot ett nordligt respektive ett sydligt centrum på vardera sidan av den öst-västliga matargatan.

Busslinjenätet är synnerligen komplicerat. En linje (2) gör en slinga runt den södra delen av området och de två andra (3 och 9) följer den östra kanten av det södra området och går sedan i en slinga runt det norra området med ändhållplats i sydöstra hörnet av norra området.

På illustrationskartan över området finns inga markeringar av busshållplatser. De hållplatser som nu finns är spridda jämnt längs linjerna med ca 300 meters avstånd och har ingen synbar kontakt med områdets gångsystem med undantag för hållplatserna vid flerfamiljshusen i öster. Dessa är byggda kring gårdar, från vilka gångstråk leder ut till matargatan. Trots att gångvägarna till hållplatserna, så att säga, följer kateterna i en rätvinklig triangel, där hypotenusan utgör fågelvägen, understiger 90 percentilen för de verkliga gångavstånden i det norra flerfamiljshusområdet 300 m.

Gångavstånden till hållplats i området är korta. Medelavståndet är 210 m och 90 percentilen ca 300 m, se FIG. 58. Dessa korta gångavstånd är emellertid i viss mån en chimär, eftersom linjerna går i slingor kommer troligen många passagerare att föredra längre gångavstånd framför att sitta och vänta under ändstationsuppehållet.

För att jämföra gångavstånd, turtäthet och kostnader har en

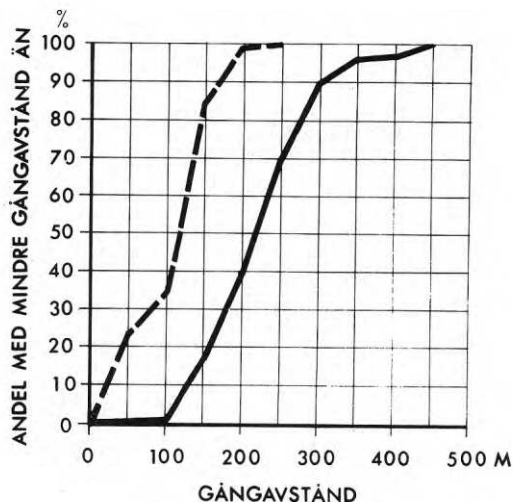


FIG. 58. Mariehem, Umeå. Summapolygon över verkliga gångavstånd till parkeringsplats och busshållplats. Streckad linje avser parkeringsplats och heldragen busshållplats. 90 percentilerna är 170 m till parkeringsplats och 300 m till busshållplats.

tänkt nord-sydlig bussgata lagts in centralt genom området. Det visar sig, att medelgångavstånd och medelturtäthet blir ungefär desamma för den centrala bussgatan som för det befintliga nätet. De verkliga gångavstånden kommer emellertid att bli fördelaktigare till den centrala bussgatan, då ju denna inte går i någon slinga med de nackdelar detta medför. Ur driftskostnadshänseende är bussgatan, om denna förutsättes trafikeras i hela sin längd av samtliga tre linjer, helt överlägsen nuvarande linjenät. Den sammanlagda årliga körsträckan blir ca 200 000 km kortare vid alternativet med bussgata, vilket med den för Umeå aktuella vagnkilometerkostnaden motsvarar ca 450 000 kr, dvs 16 % av bussbolagets totala budget. Om kostnadsbesparingen utnyttjades till att höja turtätheten, skulle denna öka från ca 7 minuter till 5 minuter i medeltal.

BILAGA 3

GÅNGAVSTÅND I DE SPECIALSTUDERADE OMRÅDENA

Tabell över gångavstånd och förhållandet mellan verkligt avstånd och fågelvägen i de specialstuderade områdena.

Kolumn 1 anger områdets namn och delområden inom detta. Mitt för beteckningen för områdena anges gångavstånden till befintlig linje medan avstånden till en eventuell försöksvis inlagd bussgata står mitt för denna beteckning. Nettoexploaterings-talen i kolumn 2 är avrundade till närmaste femhundredel. I kolumn 3 har följande förkortningar använts:

- v: Antal våningar
- FH: Flerfamiljshus
- EH: Enfamiljshus
- FV: Friliggande villor
- RH: Radhus
- KH: Kedjehus

Det bör påpekas, att gångavstånden för Ålidhem ej längre är aktuella. Området trafikeras nu också av en linje, som tangerar dess västra del. I illustrationsplanen över området finns emellertid endast den hållplats markerad, som legat till grund för uppgifterna i tabellen nedan.

Vid behandlingen av varje område har även gångavstånden till parkeringsplats uppmätts, varefter medelgångavstånd och 90 percentil beräknats. Dessa redovisas emellertid ej här.

| Område/delområde | Netto- exploa- terings- tal | Bebyg- gelse- typ | Approx. antal boende | Verkligt gångav- stånd till hållpl. Medel- värde | 90 per- centil | Förhållan- det verk- ligt avst/ fågelvägen |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|---|-------------------|---|
| VÄSTERÅS | | | | | | |
| Råby | | | | | | |
| A | 0,45 | 2vRH | 300 | 690 | 795 | 1,31 |
| B | 0,75 | 3vFH | 1000 | 453 | 580 | 2,00 |
| C&D | 0,70 | 3vFH | 1600 | 300 | 445 | 1,31 |
| E | 0,70 | 3vFH | 1600 | 390 | 570 | 1,25 |
| G | 0,85 | 3vFH | 1500 | 330 | 485 | 1,20 |
| H | 0,30 | 1vKH | 750 | 518 | 650 | 1,32 |
| Bjurhovda | | | | | | |
| A | 0,25 | 1vEH | 150 | 619 | 775 | 1,19 |
| Bussgata | | | | 354 | 470 | 1,28 |
| B | 0,10 | 1vFV | 550 | 458 | 600 | 1,18 |
| Bussgata | | | | 290 | 395 | 1,34 |
| C | 0,40 | 2vRH | 400 | 267 | 410 | 1,16 |
| Bussgata | | | | 238 | 340 | 1,17 |
| D | 0,80 | 3vFH | 1500 | 281 | 425 | 1,46 |
| Bussgata | | | | 254 | 375 | 1,30 |
| Brandthovda | | | | | | |
| E | 0,40 | RH | 450 | 277 | 360 | 1,57 |
| F | 0,10 | EH | 400 | 309 | 400 | 1,51 |
| G | 0,10 | EH | 450 | 330 | 475 | 1,42 |
| H | 0,20 | RH | 150 | 617 | 700 | 1,26 |
| I | 0,15 | EH | 250 | 555 | 675 | 1,22 |
| Vallby | | | | | | |
| A | 0,55 | 3vFH | 4000 | 231 | 395 | 1,47 |
| Bussgata | | | | 214 | 325 | 1,23 |
| B | 0,20 | 1&2vEH | 700 | 372 | 590 | 1,23 |
| Bussgata | | | | 259 | 415 | 1,27 |
| C | 0,10 | 1vFV | 700 | 516 | 675 | 1,31 |
| Bussgata | | | | 516 | 675 | 1,31 |

| Område/delområde | Netto- exploa- terings- tal | Bebyg- gelse- typ | Approx. antal boende | Verkligt gångav- stånd till hållpl. Medel- värde | 90 per- centil | Förhållan- det verk- ligt avst/ fågelvägen |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|---|-------------------|---|
| JÖNKÖPING | | | | | | |
| Dalvik | 0,45 | 3&6vFH | 2000 | 296 | 450 | 1,23 |
| Österängen | | | | | | |
| A | 0,45 | 4vFH | 750 | 179 | 325 | 1,49 |
| B | 0,45 | 3&4vFH | 1200 | 198 | 280 | 1,55 |
| C | 0,75 | 4&12vFH | 2000 | 186 | 305 | 1,69 |
| D | 0,60 | 4vFH | 1000 | 135 | 245 | 1,45 |
| Ekhagen | | | | | | |
| A | 0,55 | 3&7vFH | 3700 | 205 | 360 | 1,48 |
| B | 0,85 | 8vFH | - | 230 | 245 | 1,38 |
| C | 0,15 | 1&2vEH | 1000 | 238 | 395 | 1,34 |
| Råslätt | 0,65 | 6&8vFH | 6000 | 333 | 525 | 1,32 |
| Bussgata | | | | 211 | 380 | 1,38 |
| LUND | | | | | | |
| Klostergården | 0,75 | 2&7vFH | 4500 | 189 | 310 | 1,33 |
| Bussgata | | | | 129 | 195 | 1,28 |
| Norra Fäladen | | | | | | |
| A | 0,20 | 1vFV | 150 | 477 | 585 | 1,41 |
| Bussgata | | | | 425 | 490 | 1,12 |
| B | 0,20 | 2vFH | 250 | 307 | 465 | 1,24 |
| Bussgata | | | | 248 | 300 | 1,19 |
| C | 0,20 | 1vRH | 280 | 283 | 415 | 1,21 |
| Bussgata | | | | 100 | 150 | 1,35 |
| D | 0,45 | 2&3vFH | 1500 | 279 | 370 | 1,29 |
| Bussgata | | | | 176 | 235 | 1,43 |
| E | 0,30 | 2vFH | 600 | 126 | 240 | 1,23 |
| Bussgata | | | | 289 | 350 | 1,20 |

| Område/delområde | Netto- exploa- terings- tal | Bebyg- gelse- typ | Approx. antal boende | Verkligt gångav- stånd till hållpl. | | Förhållan- det verk- ligt avst/ fågelvägen |
|------------------|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|--|-------------------|---|
| | | | | Medel- värde | 90 per- centil | |
| F | 0,10 | 1vFV | 300 | 654 | 750 | 1,22 |
| Bussgata | | | | 264 | 435 | 1,30 |
| G | 0,55 | 1&4vFH | 1400 | 230 | 355 | 1,11 |
| Bussgata | | | | 220 | 340 | 1,22 |
| H | 0,30 | 2vRH | 650 | 670 | 835 | 1,10 |
| Bussgata | | | | 315 | 490 | 1,19 |
| I | 0,10 | 1vFV | 100 | 738 | 835 | 1,06 |
| Bussgata | | | | 462 | 585 | 1,14 |
| K | 0,20 | 1vFV | 250 | 355 | 435 | 1,23 |
| Bussgata | | | | 531 | 635 | 1,14 |
| L | 0,30 | 2vRH | 450 | 178 | 245 | 1,34 |
| Bussgata | | | | 457 | 600 | 1,22 |
| M | 0,40 | 3vFH | 1350 | 189 | 265 | 1,23 |
| Bussgata | | | | 174 | 245 | 1,23 |
| N | 0,25 | 2vFH | 900 | 219 | 385 | 1,20 |
| Bussgata | | | | 214 | 345 | 1,46 |
| O | 0,60 | 3vFH | 1200 | 341 | 520 | 1,30 |
| Bussgata | | | | 190 | 280 | 1,30 |
| P | 0,35 | 2vFH | 450 | 294 | 400 | 1,41 |
| Bussgata | | | | 120 | 180 | 1,15 |
| Q | 0,10 | 1vFV | 185 | 442 | 550 | 1,16 |
| Bussgata | | | | 405 | 630 | 1,31 |
| UMEÅ | | | | | | |
| Mariehem | | | | | | |
| A | 0,35 | 3&7vFH | 2500 | 191 | 275 | 1,27 |
| B | 0,10 | 2vRH | 1300 | 240 | 410 | 1,42 |
| Mariehemshöjd | 0,45 | 3&7vFH | 2400 | 218 | 295 | 1,33 |
| Mariehemsgård | 0,15 | EH | 900 | 226 | 380 | 1,23 |
| Ålidhem | 0,50 | 2-4vFH | 8500 | 533 | 850 | 1,27 |
| FAGERSTA | | | | | | |
| Risbron | 0,95 | 8vFH | 1000 | 203 | 285 | 1,18 |
| Norrby | 0,60 | 4vFH | 800 | 103 | 175 | 1,30 |
| Ugglebo | 0,45 | 2&3vFH | 900 | 213 | 370 | 1,27 |
| Kolarbyn | | | | | | |
| A | 0,45 | 3vFH | 900 | 255 | 385 | 1,21 |
| B | 0,45 | 3vFH | 800 | 172 | 245 | 1,30 |

EVALUERING AV SAMBANDET GÅNGAVSTÅND - EXPLOATERINGSTAL
I DEN FÖRESLAGNA NORMEN FÖR GÅNGAVSTÅND (FIG. 22)

Bostadsområdet antages utformat som ett band längs busslinjen (se FIG. 59).

Den totala arean inom gångavståndet, g , från hållplatsen:

$$A = h\sqrt{g^2 - \frac{h^2}{4}}$$

Om exploateringsstalet är e , blir våningsytan, y :

$$y = e \cdot h\sqrt{g^2 - \frac{h^2}{4}}$$

Våningsytan maximeras m a p hållplatsavståndet:

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dh} &= e\left(g^2 - \frac{h^2}{4}\right)^{\frac{1}{2}} + e \cdot h \cdot \frac{1}{2} \left(g^2 - \frac{h^2}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(-\frac{2}{4}h\right) = \\ &= e\left(g^2 - \frac{h^2}{4}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{1}{4}h^2e\left(g^2 - \frac{h^2}{4}\right)^{-\frac{1}{2}} \end{aligned}$$

$$\frac{dy}{dh} = 0 \text{ ger: } h = \sqrt{2} g$$

Sambandet mellan y och g blir alltså:

$$y = e \sqrt{2} g \left(g^2 - \frac{2g^2}{4}\right)^{\frac{1}{2}}$$

$$y = e \cdot g^2$$

Om y förutsättes vara konstant för alla e :

$$y = \text{konstant}; \quad k = e \cdot g^2; \quad g = \sqrt{\frac{k}{e}}$$

Med $k = 80\,000 \text{ m}^2$ erhålles kurvan i FIG. 22.

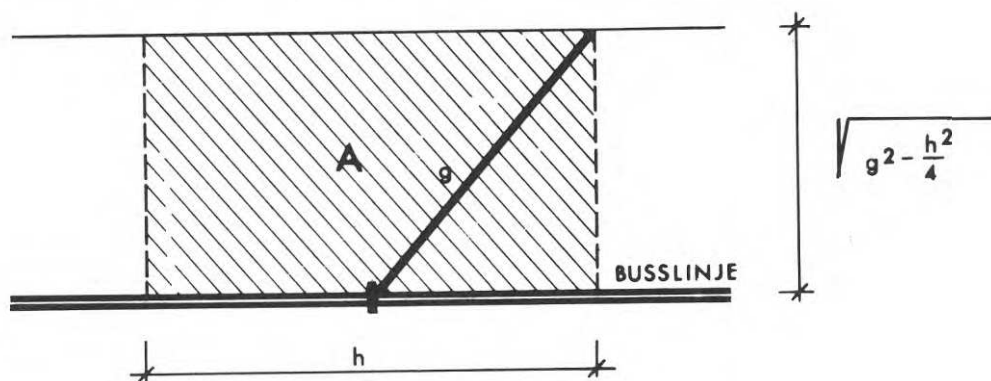
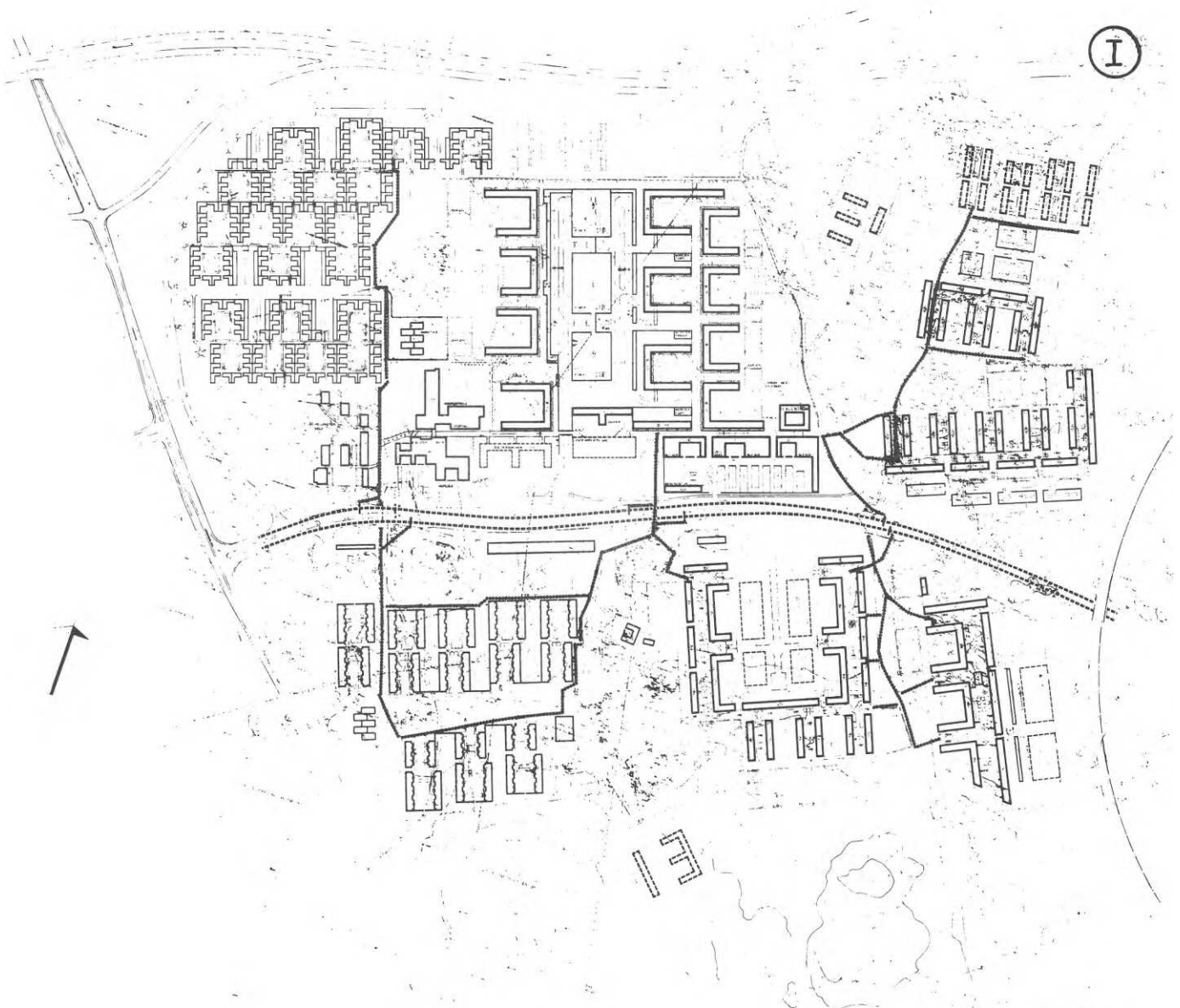


FIG. 59. Modell för bostadsområde med busslinje. Hållplatsavståndet betecknas h och maximala gångavståndet inom området med g .

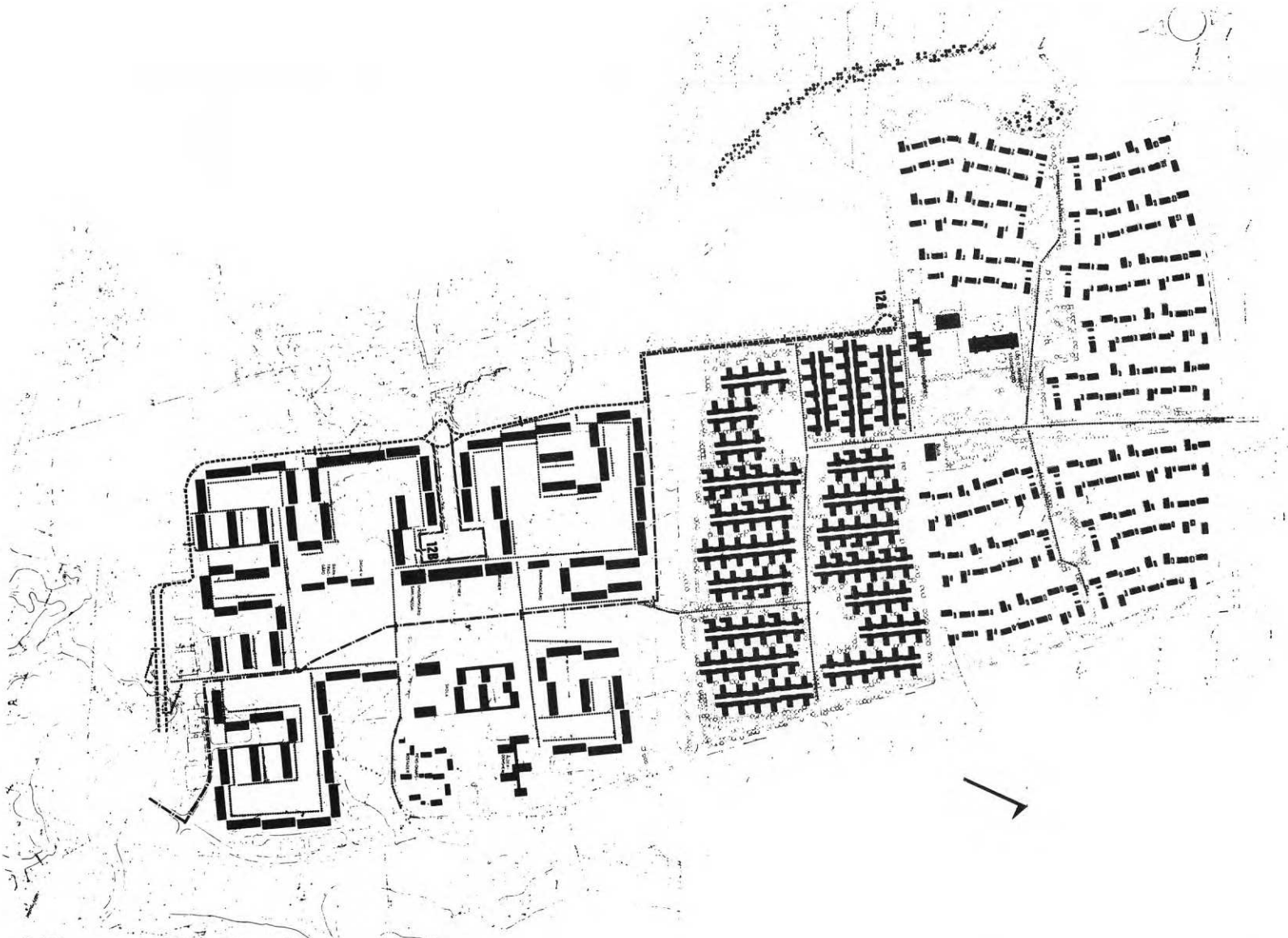
KARTOR ÖVER DE SPECIALSTUDERADE OMRÅDENA



I

**RÅBY
VÅSTERÅS**

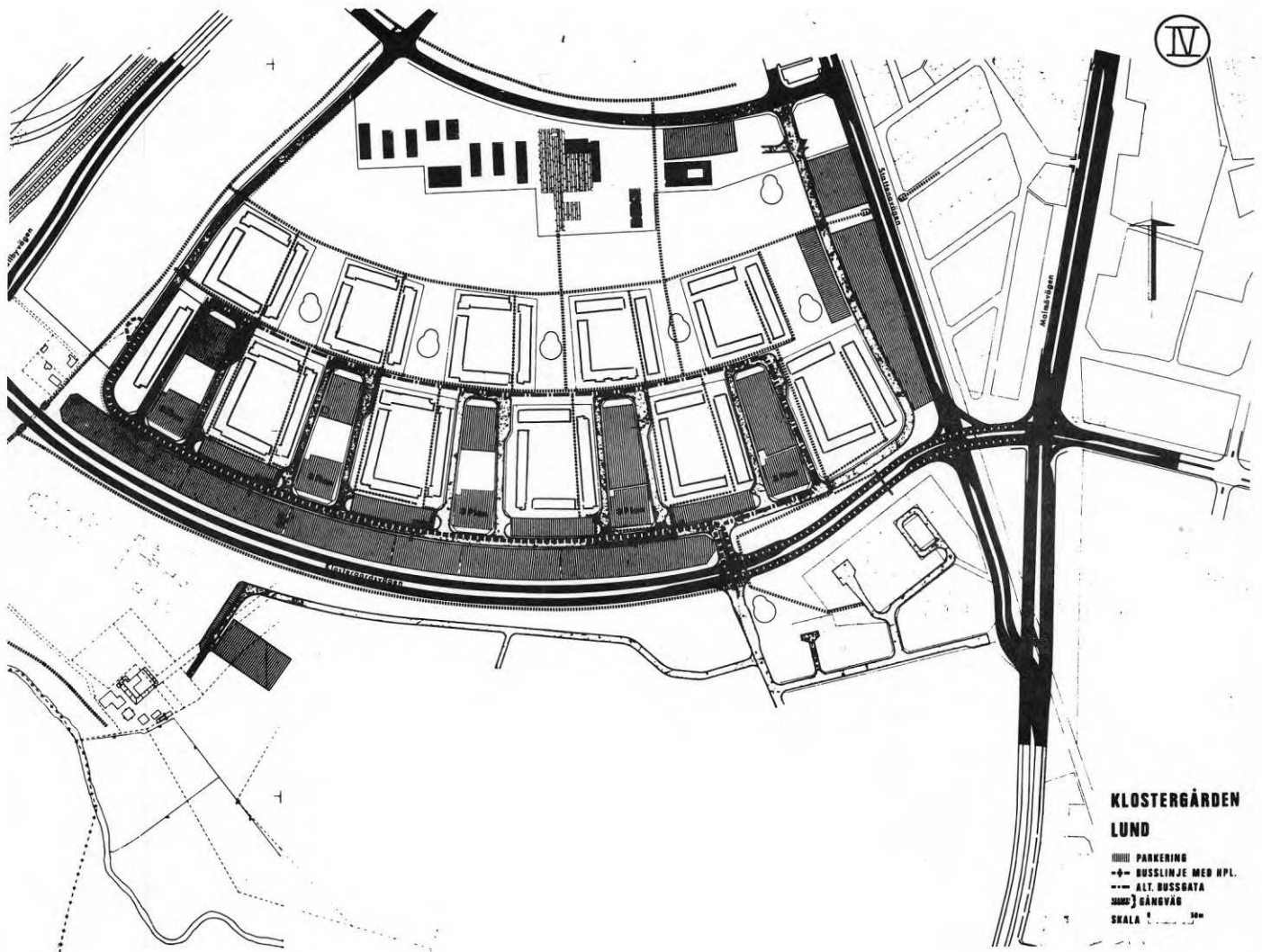
--- Busslinje med npl.
— Gångväg
SKALA 1 : 1000



VÄSTERNÄS
VÄSTERNÄS
SÄGÅRSGÅRDEN OCH N.Y.
ALLT BOSTADSMÅTT
SÄMRE
SKALA 1:500

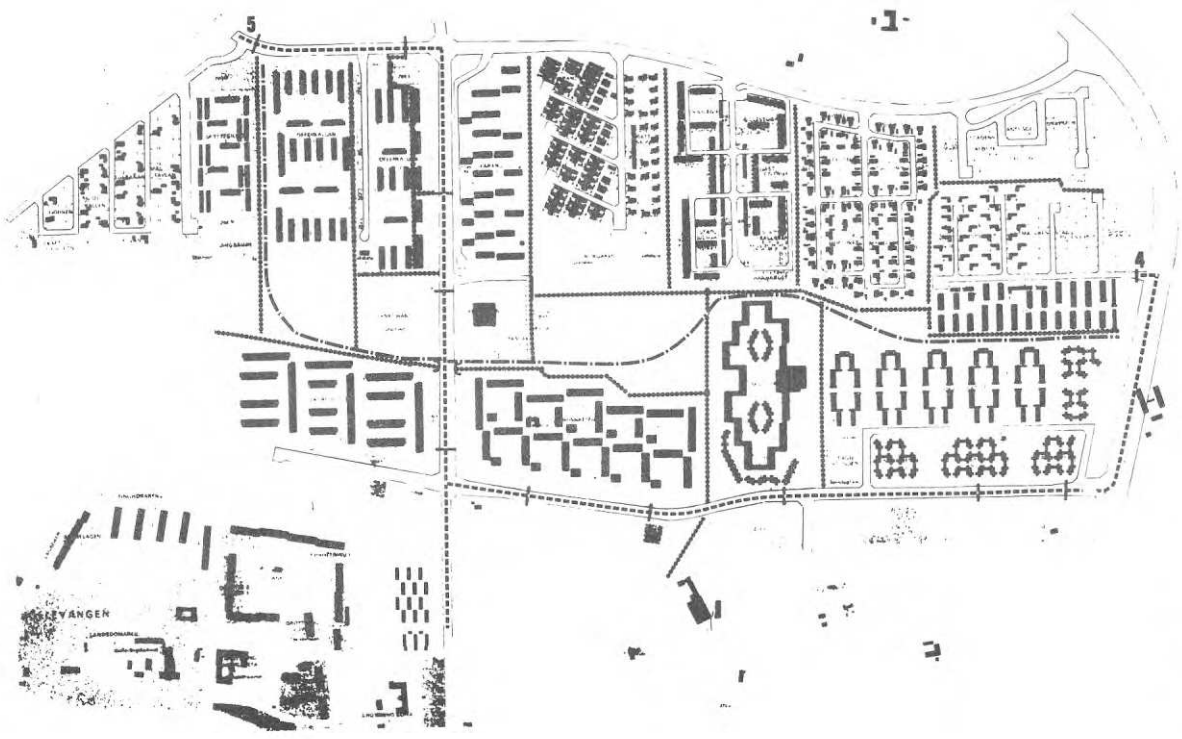
II





**KLOSTERGÅRDEN
LUND**

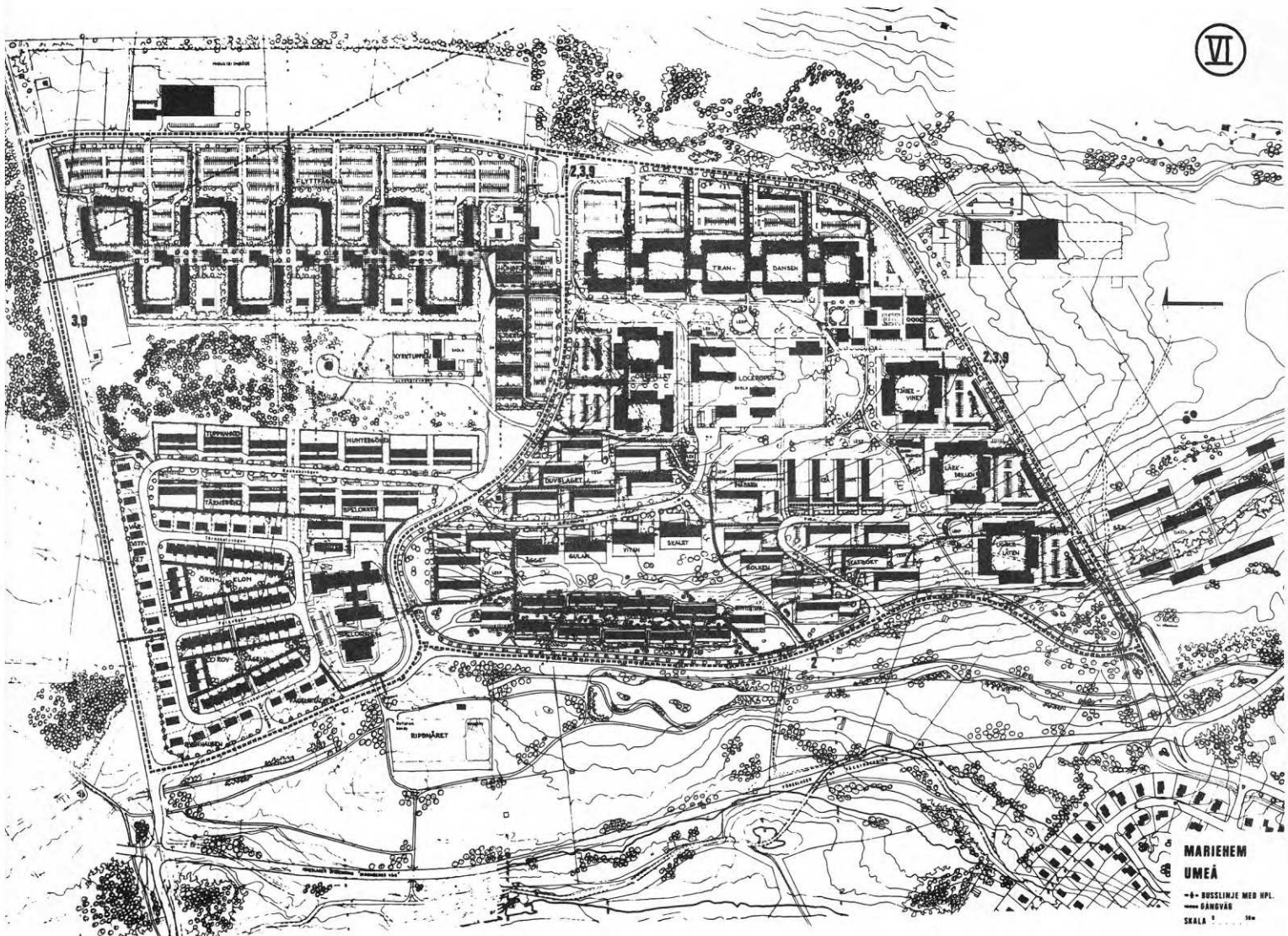
- ▨ PARKERING
- BUSSLINJE MED HPL.
- - - ALT. BUSSGATA
- == GÄNGVÄG
- SKALA 1:500



**NORRA FÄLÅDEN
LUND**

→ BUSSLINJE MED HPL.
--- ALT. BUSSGATA
--- GÅNGVÄG
SKALA 1:1000

VI



MARIHEM
UMEÅ
- - - - - Busslinje med HPL
— — — — — Gångväg
SKALA 1:1000

- FIG. 1 Dependence of the percentage of trips by public transport on the ratio of travelling time by public transport to travelling time by car. The more open shading denotes non-car owning households. Source: Survey on rapid public transport (Snabbspårvägsutredningen), 1967.
- FIG. 2 Dependence of the percentage of trips by public transport on the non-travelling time coefficient, i.e. walking time + waiting for public transport and car travel respectively. The diagram refers to journeys to and from the place of work. Source: Public transport in Norrköping (1968).
- FIG. 3 Choice of transport for travel to and from the place of work in Coventry, U.K. (Eyles, David and Spiller, 1969).
- FIG. 4 Dependence of mean length of waits at bus stops on the frequency of services during peak periods according to a study conducted in Leeds (O'Flaherty, C, A & Mangan, D, O, 1969).
- FIG. 5 Dependence of mean length of waits at bus stops on the frequency of services during off-peak periods in London, Harrogate and Leeds (O'Flaherty, C, A & Mangan, D, O, 1969).
- FIG. 6 Distribution of walking speed for men and women (Pitzinger, P & Subzer, E, R, 1968).
- FIG. 7 Distribution in terms of per cent of accepted walking distance to the bus stop in residential areas in the case of persons lacking access to a car (Petersen, 1968).
- FIG. 8 Dependence of the percentage of trips by public transport on the ratio of travelling time by public transport to travelling time by car. The lower broken curve denotes all passengers. Source: Traffic between home and work in Gothenburg in 1964 (1968).
- FIG. 9 Draft of standard prescribing minimum frequency of services during peak periods in the Greater Gothenburg region.
- FIG. 10 Draft of standard prescribing minimum frequency of services during off-peak periods in the Greater Gothenburg region.
- FIG. 11 Draft of standard prescribing the maximum walking distance in the Greater Gothenburg region.
- FIG. 12 Draft of standard prescribing minimum percentage of seating accommodation. Source: Local transport survey for the Greater Gothenburg region (1970).
- FIG. 13 Average number of inhabitants per kilometre of bus route in the towns studied.
- FIG. 14 Correlation between number of inhabitants along the most heavily loaded section of route (centre-terminus) and the number of services per hour during peak periods.
- FIG. 15 Number of bus journeys/person and year in relation to the populations of the towns studied.
- FIG. 16 Number of bus journeys/person and year in relation to the average length of a bus route in the towns in question.
- FIG. 17 Cost of bus transport per inhabitant and year in the towns studied in relation to the inverse of population density.
- FIG. 18 The 90 percentile for real walking distance in the areas subjected to special study.

- FIG. 19 The 90 percentile for real walking distance to the bus stop in the areas subjected to special study and where an experimental bus street has been provided.
- FIG. 20 The three main routes which form part of the basis for the calculations in TAB. 4. The walking distance to the bus stop is assumed to be identical for the different types of route.
- FIG. 21 Cost per resident and year for different frequencies of services and different development densities (e).
- FIG. 22 Proposal for standard walking distance; based primarily on "Bussen i stadsplanen" (1969) (The bus and the town plan).
- FIG. 23 Speeds reached for different spacings of bus stops during off-peak periods. Curves 1, 2, 3 and 4 apply for development densities 0.15, 0.30, 0.50 and 0.75. The full line denotes 15-minute service and the broken line 7.5-minute service. Walking distances in accordance with the report, "Bussen i stadsplanen" (The bus and the town plan) (1969). The maximum speed is assumed to be 50 km/h. Other assumptions: Floor area of 31 m² per inhabitant and 0.4 journeys by public transport/person, day.
- FIG. 24 Speeds for different spacings of bus stops during the peak fifteen minutes. Curves 1, 2, 3 and 4 refer to development densities of 0.15, 0.30, 0.50 and 0.75. A full line denotes a 15-minute service and a broken line a 7.5-minute service. The maximum speed is assumed to be 50 km/h. Other assumptions: Floor area of 31 m² per inhabitant and 0.06 journeys by public transport/person, peak hour.
- FIG. 25 Bus route network in Västerås.
- FIG. 26 Bus route network in central areas of Västerås.
- FIG. 27 Bar chart showing walking distances to bus stops in Västerås.
- FIG. 28 Västerås. Inhabitants of the urban district of Västerås distributed according to walking distance to bus stops and frequency of bus services to the centre at peak periods.
- FIG. 29 Bus route network in Västerås. The frequency of services towards the centre during peak periods is marked in the circles.
- FIG. 30 Västerås. Frequency of services during peak periods for different catchment areas along routes.
- FIG. 31 Bus route network in Jönköping.
- FIG. 32 Bar chart showing walking distances to bus stops in Jönköping.
- FIG. 33 Jönköping. Inhabitants of the urban district of Jönköping distributed according to walking distance to bus stop and frequency of services.
- FIG. 34 Bus route network in Jönköping. The frequency of services towards the centre at peak periods is marked in the circles.
- FIG. 35 Bus route network in Lund.
- FIG. 36 Bar chart showing walking distances to bus stops in Lund.
- FIG. 37 Lund. Inhabitants of the urban district of Lund distributed according to walking distance to bus stop and frequency of services to the centre at peak periods.
- FIG. 38 Bus route network in Lund. The frequency of services towards the centre at peak periods is marked in the circles.

- FIG. 39 Bus route network in Umeå.
- FIG. 40 Bar chart showing walking distances to bus stops in Umeå.
- FIG. 41 Umeå. Inhabitants of the urban district of Umeå distributed according to walking distance to bus stop and frequency of services to the centre at peak periods.
- FIG. 42 Bus route network in Umeå. The frequency of services to the centre during peak periods is marked in the circles.
- FIG. 43 Bus route network in Trelleborg.
- FIG. 44 Bar chart showing walking distances to bus stops in Trelleborg.
- FIG. 45 Trelleborg. Inhabitants of the urban district of Trelleborg distributed according to walking distance and frequency of services to the centre at peak periods.
- FIG. 46 Bus route network in Trelleborg. The frequency of services to the town centre during peak periods is marked in the circles.
- FIG. 47 Bus route network in Fagersta.
- FIG. 48 Bar chart showing walking distances to bus stops in Fagersta.
- FIG. 49 Fagersta. Inhabitants of the urban district of Fagersta distributed according to walking distances to bus stop and frequency of services (at peak periods).
- FIG. 50 Bus route network in Fagersta. The frequency of services at peak periods is marked in the circles.
- FIG. 51 Percentage of pedestrians using footbridges of pedestrian underpasses at different ratios of walking time to time taken via an alternative route lacking separation of pedestrian and motor traffic. A full line denotes a footbridge and a broken line a pedestrian underpass. Source: Research on road traffic (1965).
- FIG. 52 Råby, Västerås. Summation polygon showing real walking distance to bus stop and car park.
- FIG. 53 Vallby, Västerås. Summation polygon showing real walking distance to bus stop and car park.
- FIG. 54 Råslätt, Jönköping. Summation polygon showing real walking distance to bus stop and car park.
- FIG. 55 Klostergården, Lund. Summation polygon showing real walking distance to bus stop and car park.
- FIG. 56 Norra Fälåden, Lund. Real walking distances to bus stops and car parks in the study.
- FIG. 57 Norra Fälåden, Lund. Summation polygon showing real walking distances to bus stops and car parks in the study.
- FIG. 58 Mariehem, Umeå. Summation polygon showing real walking distances to car parks and bus stops in the study.
- FIG. 59 Model for residential area and bus route. h denotes the distance to the bus stop and g the maximum walking distance within the area.

R33: 1972

Denna rapport avser anslag Bs 570 från Statens råd för byggnadsforskning till Nordiska institutet för samhällsplanering. Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: byggnadsprojektering**

Pris: 27 kronor