

Thesis 335

# Restidskvotens påverkan på färdmedelsvalet

## En undersökning av sambandet för mellanstora kommuner

Bob Olausson

David Solvin

Trafik och Väg  
Institutionen för Teknik och Samhälle  
Lunds Tekniska Högskola  
Lunds Universitet

# Innehållsförteckning

<b>INNEHÅLLSFÖRTECKNING</b>	<b>1</b>
<b>FÖRORD</b>	<b>3</b>
<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>4</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>5</b>
<b>1 INLEDNING</b>	<b>6</b>
1.1 BAKGRUND	6
1.2 SYFTE	7
1.3 AVGRÄNSNING	8
1.4 RAPPORTENS DISPOSITION	8
1.5 DEFINITIONER OCH BEGREPP	9
<b>2 LITTERATURSTUDIE</b>	<b>10</b>
2.1 KOMMUNERNA	10
2.2 STOCKHOLMSGRAFEN	11
2.3 FAKTORER SOM PÅVERKAR FÄRDMEDELSVALET	12
2.3.1 <i>Befolkningstäthet</i>	12
2.3.2 <i>Tillgång till bil</i>	13
2.3.3 <i>Parkeringsutbud samt pris på parkering</i>	14
2.3.4 <i>Pris</i>	16
2.3.5 <i>Turtäthet</i>	16
2.3.6 <i>Pålitlighet</i>	17
2.4 TID	18
2.4.1 <i>Faktorer som påverkar restiden</i>	18
2.4.2 <i>Restidens påverkan på resvalet</i>	19
2.4.3 <i>Restidskvot</i>	20
2.4.4 <i>Viktad restid</i>	20
2.4.5 <i>Värdering av tid</i>	21
<b>3 METOD</b>	<b>23</b>
3.1 SAMMANFATTAD MODELL	23
3.2 DEN KVANTITATIVA STUDIEN	25
3.2.1 <i>Generalisering</i>	25
3.2.2 <i>Replikering</i>	25
3.3 RESVANEUNDERSÖKNINGEN	26
3.3.1 <i>Syfte</i>	26
3.3.2 <i>Metod</i>	26
3.3.3 <i>Urval</i>	27
3.3.4 <i>Viktning</i>	27
3.3.5 <i>Resultat</i>	27
3.4 SCHABLONVÄRDEN	28
3.4.1 <i>Gånghastighet</i>	28

3.4.2	<i>Tid till- och från bil</i>	28
3.4.3	<i>Söktid</i>	28
3.4.4	<i>Fågelvägsfaktor</i>	28
3.5	MODELLFRAMTAGNING	29
3.5.1	<i>Kollektivtrafikandel</i>	29
3.5.2	<i>Restidskvot</i>	31
<b>4</b>	<b>RESULTAT</b>	<b>37</b>
4.1	SAMMANVÄGD GRAF	37
4.2	GRAF ISOLERAT EFTER KOMMUN	39
4.3	JÄMFÖRELSE MELLAN SAMMANVÄGT RESULTAT OCH STOCKHOLMSGRAFEN	41
4.4	ÖVRIGT RESULTAT	42
4.4.1	<i>Restidsfördelning</i>	42
4.4.2	<i>Restidsfördelning</i>	43
<b>5</b>	<b>DISKUSSION &amp; SLUTSATS</b>	<b>44</b>
5.1	RESULTATDISKUSSION	44
5.1.1	<i>Resultatets säkerhet</i>	45
5.2	METODDISKUSSION	47
5.3	SLUTSATS	50
	<b>REFERENSER</b>	<b>51</b>
	<b>BILAGOR</b>	<b>56</b>
	BILAGA 1 - SUNDSVALL	56
	BILAGA 2 - JÖNKÖPING	58
	BILAGA 3 - HALMSTAD	59
	BILAGA 4 - UMEÅ	60
	BILAGA 5 - BORÅS	61

# Förord

5 års studier till väg- och vatteningenjörer med inriktning mot väg- och trafikteknik vid Lunds tekniska högskola går mot sitt slut med den här rapporten. Arbetet har genomförts vid institutionen för Teknik och Samhälle, avdelningen Trafik och Väg tillsammans med Ramboll.

Vi vill tacka vår handledare Andreas Persson för all vägledning och alla oerhört givande möten som fick oss att förstå vad vi höll på med. Fredrik Palm, vår handledare på Ramboll Malmö, tack för allt stöd och tack för uppslag till ett intressant ämne. Tack också till Lars Brümmer och James Ramsey. Tack till alla de kommuner som tagit sig tid att svara på våra mail, särskilt tack till Innas Abed & Olle Gustafsson från Jönköping, Annika Deschamps från Umeå, Niklas Bergström från Sundsvall, Stefan Lundh & Philip Westerlund från Halmstad samt Jakob Göstesson & Jonas Hägglund från Borås respektive Västtrafik. Om ni inte hade mailat tillbaka så hade det inte blivit något resultat.

Ett stort tack till alla ni andra på både Ramboll Malmö och Ramboll Stockholm för att ni varit så välkomnande och intresserade av vilka vi är och vad vi gör. Och tack för kaffe, frukt och frukost.

Tack Johanna & Saga för att ni finns, ni har fått tågresorna till Stockholm att gå minst dubbelt så fort som de till Malmö.

Lund, januari 2019

# Sammanfattning

Restidskvot används som ett mått över kollektivtrafikens attraktivitet, många kommuner delar viljan att göra kollektivtrafiken just attraktivare för att öka andelen resenärer. Stockholms län visade i en rapport för över 25 år sedan ett samband mellan restidskvot och kollektivtrafikandel. Den här rapporten undersöker huruvida ett liknande förhållande existerar för medelstora kommuner och hur det sambandet ser ut. De kommuner som representerar en medelstor kommun i denna studie är Borås, Halmstad, Jönköping, Sundsvall och Umeå.

En modell har tagits fram för att undersöka sambandet. Framtagningen av modellen var en dynamisk process där flera metoder prövades innan en slutgiltig valdes. Modellframtagningen har syftat till att vara transparent och objektiv. Modellen är utformad så att den kan användas av och appliceras på andra kommuner utöver de som undersöks. Utgångspunkten för modellen var den insamling av data som kommuner gör i samband med deras resvaneundersökningar. Data över bil- och kollektivtrafikresandet i kommunerna delades in i olika relationer och reseandelar fördelades över dessa. Med hjälp av reseplanerare från Google maps och lokala kollektivtrafikbolag togs restidskvoter för relationerna fram. I GIS-programmet QGIS användes geodata för att avgöra resornas start- och slutpunkt samt kommuninvånarnas avstånd till hållplats.

Resultatet från modellen presenteras i grafer inspirerade av den från Stockholms län. Det visar att det finns ett samband mellan restidskvoter och kollektivtrafikandelar i de undersökta kommunerna. En lägre restidskvot innebär större andelar kollektivtrafik och förändringen ökar exponentiellt i takt med att restidskvoterna blir lägre. Snittrestiden för bil och kollektivtrafik i de undersökta relationerna visar att en resa med kollektivtrafik tar mer än dubbelt så lång tid som med bil. Det tyder på att det finns utrymme för förbättring i kommunerna.

En genomgång av de undersökta kommunerna visar att de arbetar för att förbättra kollektivtrafikens restider, i ett par används begreppet restidskvot som ett mått på attraktivitet och som ett mål för förbättringar. Kortare restid möjliggörs av effektivare kollektivtrafik och i litteratur som studerats visas att tiden har en stor påverkan på valet av resa. Ur litteraturen hämtas ytterligare exempel på faktorer som påverkar vilket färdmedelsval som görs såsom befolkningstäthet, tillgång till bil, utbud och pris för parkering samt kollektivtrafikens pris, turtäthet och pålitlighet.

Förutsättningarna i kommuner varierar och olika åtgärder är olika effektiva för att sänka restiden, men resultatet slår fast att sänkt restidskvot innebär ökad kollektivtrafikandel och att största ökningen ges när restiden förbättras för de resor där kvoten redan är konkurrenskraftig.

# Summary

Travel time ratios are a popular way to measure the attractiveness of public transport. There is a demand within the Swedish municipalities for ways to make public transport more popular and increase the number of passengers. 25 years ago, Stockholm County illustrated a connection between the ratio of travel time and the share of passengers travelling by public transport. This study investigates if the same connection can be shown for medium sized municipalities, by letting Borås, Halmstad, Jönköping, Sundsvall and Umeå represent a municipality of that size.

A model was created to examine a possible connection. The aim of the process of creating the model was that it would be unbiased and transparent. Several different aspects had to be accounted for when constructing it and therefore the process of creating it went through several different phases. The final product is designed in a way so that it easily can be used by any municipality. Links were created by using existing data from travel surveys, any trips done by either public transport or by car got attached to the links. The time it takes to travel on each link was calculated by using the route planner within Google maps and/or any other relevant planner from local public transport corporations. The start and end point for all trips accounted for, as well as the average walking distance to and from a bus stop, was created using geographic data processed with QGIS.

The results from the model is presented in graphs inspired by the one used in Stockholm. It shows that there is indeed a connection between the travel time ratio between public transport and car, and the modal share. A smaller ratio leads to increased use of public transport, the trend accelerates as the ratio gets smaller. The average time for a trip by public transportation is more than double the time it takes by car. This proves that there are a lot of potential improvements to be made for public transport.

A review of the municipalities shows the work they are doing to improve travel times with public transport. Shorter times can be achieved through a more efficient public transport system. Reviewing articles and literature written on the subjects proves the impact time has on travel choices. Other factors that affects the mode choice are population density, access to cars, parking availability and price, the price of public transport as well as its headway and how reliable it is to use.

The pre-conditions of lessening the time ratio in a municipality differs, but based on the results it is safe to say that any action that leads to a smaller travel time ratio will lead to a bigger share of people travelling by public transport. If improvements are made where the ratio already is at a low level a greater increase should be expected.

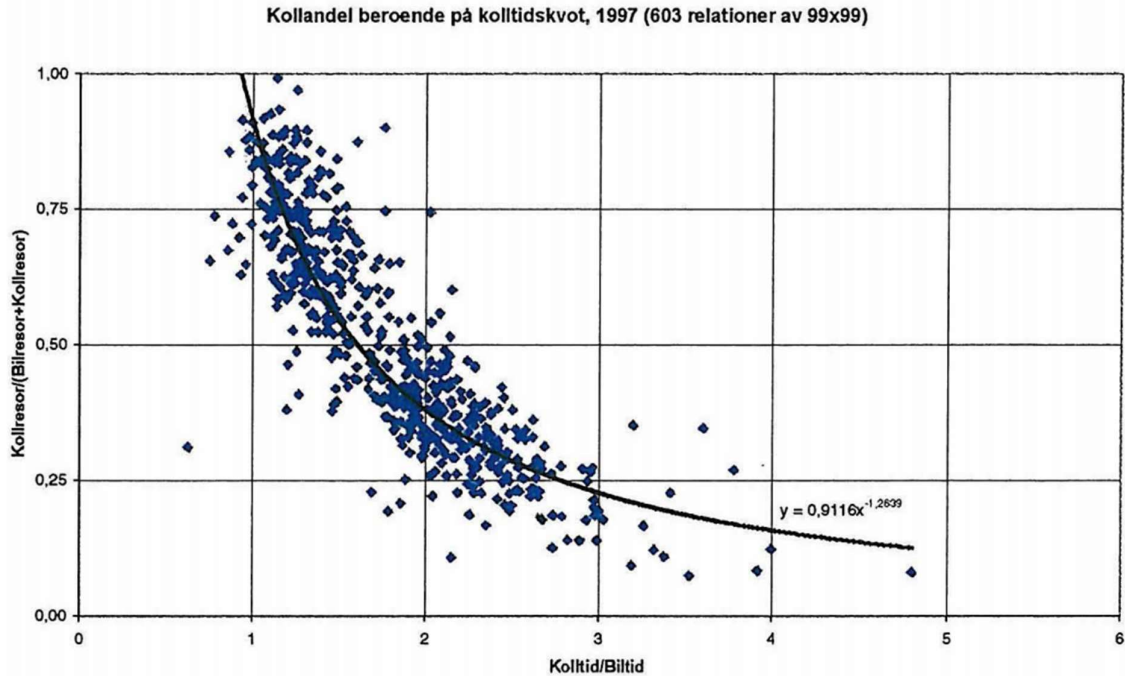
# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Många svenskar är idag eniga kring att det krävs en förändring mot ett mer hållbart leverne. En övergång till mer och fler hållbara transporter är en viktig pusselbit för att en sådan förändring ska kunna ske. Regeringen beslutade 2017 att utsläppen från inrikes transporter år 2030 ska vara minst 70 procent lägre än 2010. Ett ökat resande med kollektivtrafik är en viktig del för att det målet ska nås. Kollektivtrafiken har stor potential att konkurrera med bilen, men det är idag svårt att lyckas få fler att välja det alternativet. När föreningen Gröna bilister i december 2018 presenterade en analys av resvaneundersökningar från 160 kommuner kom de fram till att allra störst potential till att minska bilismen finns i landets mellanstora städer.

Kollektivtrafikbarometern från 2017 visar att 80 procent av allmänheten använder kollektivtrafik i Sverige och nära hälften använder den regelbundet. Kollektivtrafikandelen i landet är 27 procent men generellt betydligt högre i storstäderna än resterande delar av landet. Bland vanebilister uppger hälften att de överväger att åka mer kollektivt. Den vanligaste anledningen till att bilister väljer bort kollektivtrafiken är att de föredrar bil, efter det uppges det bero på att avgångarna inte passar och att restiderna är för långa. De två sistnämnda är som vanligast hos förvärvsarbetare vars resor till och från jobbet utgör den största delen av alla resor som görs. En snabbare och bättre planerad kollektivtrafik där den gör störst nytta har stor chans att bidra till ökad användning.

2001 presenterade dåvarande Regionplane- och trafikkontoret i Stockholm en graf som påvisar ett samband mellan restidskvoter och kollektivtrafikens andelar i länet, se Figur 1 nedan.



**Figur 1. Stockholmsgrafen. Hämtad från Regionplane- och trafikkontoret (2001).**

Sedan dess tycks sambandet ha tagits som en sanning, inte bara för Stockholm utan för flera kommuner i Sverige. Men går resultatet från Stockholmsgrafen att översätta till andra kommuner? Gäller det samband som påvisats för storstadsregionen Stockholm också medelstora kommuner? Det ska den här rapporten undersöka genom att ta fram en ny modell för analys av sambandet mellan kollektivtrafikandelar och restidskvoter. Förhoppningen är att svaret ska ge kommuner ökad förståelse för restidskvotens påverkan på färdmedelsfördelningen och att resultatet kan erbjuda ett stöd till åtgärder som får fler att åka kollektivt.

## 1.2 Syfte

Rapportens syfte är att:

1. Undersöka förhållandet mellan restidskvoten och kollektivtrafikens andelar av resor som görs med bil och kollektivtrafik i mellanstora kommuner.
2. Ta fram en modell för att genomföra undersökningen. Modellen ska kunna appliceras och användas av andra kommuner.
3. Presentera ett eventuellt samband med hjälp av en graf. Grafen ska inspireras av den från Stockholms län för att underlätta jämförelser med sambandet från Stockholm.



### 1.3 Avgränsning

De kommuner som har valt att studeras är medelstora kommuner i Sverige. En medelstor kommun definieras som en kommun med ett befolkningsantal på 50 000–160 000. De kommuner som tillhör Stockholms län har uteslutits. För att möjliggöra studier behöver kommunen ha genomfört en resvaneundersökning relativt nyligen samt tillhandahålla insamlade data från denna. Dessutom behövs geodata från kommunen. Med denna avgränsning som underlag studeras Borås Stad, Halmstads kommun; Jönköpings kommun, Sundsvalls kommun och Umeå kommun.

Då det är svenska kommuner som har undersökts fokuserar studien främst på Sverige och i viss mån Norden. När mer allmänna studier undersökts i litteraturstudien har det däremot gjorts med ett bredare synsätt.

Fokus i studien är på förhållandet bil och kollektivtrafik, inga andra färdmedel.

### 1.4 Rapportens disposition

Följande upplägg används i rapporten:

#### Litteraturstudie

En översikt över de kommuner som studerats visas. Grafen från Stockholm presenteras mer ingående. Resultatet av litteraturstudien redogörs, där undersöks vilka faktorer som påverkar kollektivtrafikandelarna. Sist undersöks tidens påverkan på resandet.

#### Metod

En genomgång för innebörden av en kvantitativ studie och resvaneundersökningar beskrivs. Modellen som har tagits fram presenteras samt processen för framtagningen. De schablonvärden som modellen använder redogörs för.

#### Resultat

Modellens resultat presenteras i grafer följt av övrigt resultat.

#### Diskussion & Slutsats

Modellens resultat och dess kvalitet diskuteras. Därefter diskuteras valet av modell och dess framtagningsprocess. Slutligen undersöks huruvida syftet med studien har uppnåtts.

## 1.5 Definitioner och begrepp

Nedan följer definitioner av begrepp som används i denna rapport.

Begrepp	Förklaring
Befolkningstyngdpunkt	Definieras i den här rapporten som den geografiska masstyngdpunkten för befolkningen i ett avgränsat område. Den beskriver var en medelinvånare bor.
Färdtid	Den del av restiden som görs ombord ett fordon.
Geodata	Kort för <i>geografisk data</i> , data som inkluderar geografiska koordinater. Ett vanligt underlag för arbete i GIS-program.
Huvudfärdmedel	Definieras i den här rapporten utifrån följande rangordning: tåg, buss, färdtjänst, taxi, bil, moped, cykel och till fots. En resa som gjorts med buss i kombination med cykel tilldelas alltså buss som huvudfärdmedel.
Kollektivtrafikandelar	Definieras i den här rapporten som andel kollektivtrafikresor av det totala resandet med endast bil och kollektivtrafik
Modell	I den här rapporten syftar ordet modell inte till en matematisk modell utan till en metod eller ett tillvägagångsätt för att ta fram ett resultat. Det är en modell på samma sätt som Fyrstegsmodellen är en typ av modell.
NYKO	Kort för <i>nyckelkodområde</i> . Ett mindre delområde i en kommun som baseras på Statistiska centralbyråns nyckelkodssystem. Varje invånare som är folkbokförd i en kommun är knuten till en fastighet som är geografiskt avgränsade från varandra. Genom att slå ihop flera fastigheter skapas nyckelområden. De följs av en siffra mellan 1–6 som anger detaljeringsgraden, ju högre siffra desto högre detaljgrad.
Reseplanerare	Ett onlineverktyg som föreslår resvägar. Det är en integrerad del av Google maps. Kollektivtrafikbolag erbjuder vanligtvis en egen reseplanerartjänst.
Reserelation	Resor som görs mellan två områden. I den här rapporten mellan två av kommunerna definierade delområden.
Restidskvot	Beskriver skillnaden i tid för att resa mellan två punkter. I den här rapporten är kvoten kollektivtrafik genom bil.
Resvaneundersökning	Kartlägger människors resvanor och visar trafikflöden, färdmedelsfördelning samt syftet med olika resor. Mäter också bakgrundsvariabler såsom kön, ålder och inkomst.
Turtäthet	Ett mått som beskriver antal avgångar per tidsenhet för till exempel buss, vanligtvis antal avgångar per timme.
Turintervall	Ett mått som beskriver tiden mellan avgångar för till exempel buss.
QGIS	GIS är kort för <i>geografiska informationssystem</i> . QGIS är ett GIS-program som hanterar insamling, lagring, bearbetning, analys och presentation av geodata.

## 2 Litteraturstudie

Först görs en genomgång av kommunerna för att se hur de arbetar med kollektivtrafik. Därefter ges en mer ingående beskrivning av Stockholmsgrafen och hur den togs fram. En litteraturgenomgång görs i syfte att undersöka ett antal viktiga faktorer som påverkar färdmedelsfördelningen. Sist betraktas tidens påverkan på resandet, hur tiderna kan förkortas, vilken effekt förkortningarna kan ge samt hur tiden uppfattas av resenären.

### 2.1 Kommunerna

De städer som studeras är tänkt att representera hur förhållandet mellan restidskvoter och kollektivtrafikandelar ser ut i en godtycklig medelstor svensk kommun och det läggs därför inget stort fokus på de enskilda kommunerna. Genomgången avser exemplifiera hur en kommun i denna storlek förhåller sig till kollektivtrafik i allmänhet, och restider i synnerhet.

För att undersöka om restidskvoter, restidsförbättringar och reseandelar är begrepp som städerna arbetar med har städernas respektive översiktsplaner studerats, likaså regionala trafikförsörjningsplaner för de regioner kommunerna ligger i. Ytterligare dokument som ansetts relevanta har också granskats, exempelvis Jönköpings kommuns handlingsprogram för kollektivtrafik (2011) och Halmstads handlingsprogram för hållbara transporter (2012).

Det skiljer sig från kommun till kommun hur man berör frågan. Gemensamt för samtliga är att de uttrycker en vilja att satsa på hållbara transporter där kollektivtrafik ingår. Vid beskrivningar av framtidsscenario som eftersträvas i kommunerna är kollektivtrafiken snabbare, smidigare och mer använd än i dagsläget. Planeringsidén för kollektivtrafiken liknar varandra men det som skiljer kommunerna, och också de olika synade dokumenten, från varandra är hur djupgående de är. Det förekommer ofta generella, nästan svepande, formuleringar om förbättringar av kollektivtrafiken medan det mer sällan läggs fram konkreta och handlingskraftiga mål eller förslag på åtgärder. Det kanske främsta exemplet på ett bra och omfattande dokument är Jönköping kommuns handlingsprogram för kollektivtrafik (Jönköpings kommun 2011). Där analyseras förutsättningarna för kollektivtrafik noggrant, kommunen ger ett välinformerat intryck och förslag på förbättringar är väl understödda.

Restidsförbättringars påverkan på kollektivtrafikanvändningen lyfts fram i samtliga städer. Önskemål om att förbättra restider framförs frekvent. I ett par av kommunerna används begreppet restidskvot. I Västra götalandensregionens trafikförsörjningsprogram (2016), som omfattar Borås, är ett delmål ökad tillgänglighet för invånarna. I programmet beskrivs att målet ska uppnås med restidsförkortningar, för prioriterade stråk har ett maxvärde för restidskvoter satts till 1,3. Umeå är en del av Region Västerbotten vars trafikförsörjningsprogram från 2016

innefattar ett delmål om ökat resande och ökad marknadsandel. Det ska uppnås genom att arbeta för sänkt restidskvot för att öka kollektivtrafikens attraktivitet samt genom att optimera busslinjer och fordon med hänsyn till restid. I *Översiktsplan Sundsvall 2021* (2014) fastslås att nya detaljplaner ska eftersträva en restidskvot på max 1,5 för resor in till centrala Sundsvall.

I Region Jönköpings läns trafikförsörjningsprogram (2018) läggs stor vikt på förkortade restider och hög turtäthet. Regionen menar att restidskvoten mellan befolkningstäta områden aldrig bör överstiga 1,5 och att lägre kvot ska eftersträvas vid längre resor. Turtäthetens påverkan på attraktiviteten lyfts också fram av andra kommuner. Halmstad beskriver i sitt handlingsprogram att en ökad turtäthet kan ge högre resande och därmed bättre kostnadstäckningsgrad. Det kan i sin tur ge ekonomisk möjlighet till ännu högre turtäthet. Kommunen beskriver att det ska åstadkommas med hjälp av ny linjedragning som ska förenkla och förbättra busstrafiken. Stomlinjer ska byggas upp likt spårbunden trafik och utvecklas där resandeunderlaget redan är stort. Förändringen ska innebära färre men bättre hållplatser. Denna planeringsidé för buss förekommer i samtliga kommuner, i exempelvis Sundsvalls översiktsplan (2014) beskrivs en gen och snabb linjeföring som avgörande för att kollektivtrafiken ska kunna konkurrera med bilen.

Avståndet till hållplats nämns också av varje undersökt kommun. Halmstad vill planera bostadsområden så att avståndet till stadstrafiken är inom 400 m och inom 1 km för regionbuss (Halmstads kommun 2012). Umeå föreslår i *Fördjupning för Umeå* (2011) ett stomlinjenät som ska ge ett maximalt hållplatsavstånd på 500 m. I Sundsvalls översiktsplan uttrycks att 85 procent av invånarna ska ha max 400 m till närmsta busshållplats. Jönköping kommun (2016) har liknande mål i sin översiktsplan, max 400 m till hållplats tillåts för områden med hög exploateringsgrad, i övriga områden accepteras upp till 600 m. I översiktsplanen för Borås (2018) understryks flera gånger att invånarna ska ha ett rimligt avstånd till kollektivtrafiken.

Kommunerna betonar ofta vikten att förbättra bussens framkomlighet för att möjliggöra kortare restider. Bussens framkomlighet, särskilt i centrum, beskrivs återkommande som ett problem, ofta med fokus på att restiderna är för långa. Fysiska åtgärder såsom busskörfält och bussgator samt prioriteringar i korsningar föreslås. I vissa exempel diskuteras potentialen att begränsa ytan för bil till förmån för bussen. På så sätt skulle restidskvoten kunna förbättras både genom att restiden för kollektivtrafik sänks men också genom att restiden för bil ökar.

## 2.2 Stockholmsgrafan

Den graf från Regionplane- och trafikkontoret i Stockholm som visas i inledningen togs fram i samband med en analys kontoret genomförde 2001. Då undersöktes hur kommande befolkningsökning i Stockholmsregionen skulle påverka trafiksystemet. En del av analysen var att studera förhållandet mellan restidskvot och kollektivtrafikandel. Ett nuläggsscenario med data insamlad 1997 togs fram samt ett framtidsscenario för 2030, den förstnämnda grafen visas i Figur 1 i inledningen.

Efterforskningar har visat att det inte är uppmätt data som ligger till grund för grafen. Restider och resandandelar baseras istället på modelleringar. I modellen har förenklingar gjorts, vissa vägar och kollektivtrafiklinjer har exempelvis inte inkluderats. Därmed kan det finnas relativt stora fel i varje punkt. Indata till modellen är grundat på SCBs (u.å.) RAMS, registerbaserad arbetsmarknadsstatistik, som redovisar sysselsättning, pendling och personal- och näringsstruktur. Denna data har gett ett grovt mått på vilka pendelrörelser som gjordes inom staden i samband med resor till och från jobb. RAMS ger ingen information om färdmedelsvalet, istället har underlag från Stockholms resvaneundersökning använts. Med hjälp av data framtagen enligt beskrivning ovan har resandet per relation i länet kunnat fastställas.

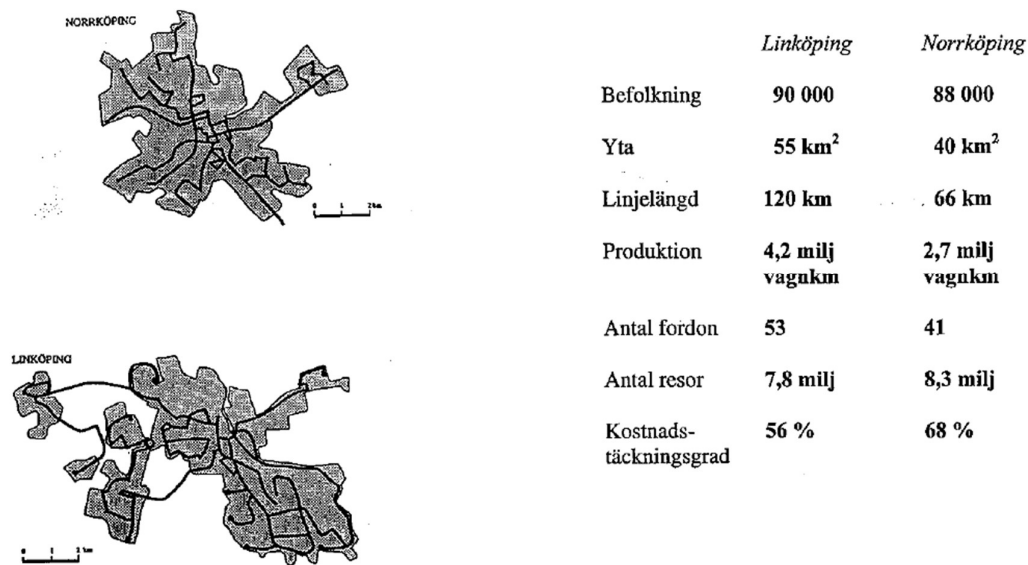
Resultatet har använts i flera studier (Exempelvis: Holmberg, B. 2010 & 2013; Dickinson & Wretstrand 2015). Grafen används som ett exempel på hur restidskvoten påverkar färdmedelsfördelningen. Ur grafen kan man utläsa att en restidskvot runt 1,5 – 1,6 och lägre tycks vara konkurrenskraftig mot bilen, d.v.s. liknande siffror som flertalet kommuner och regioner satt upp som mål för deras kollektivtrafik. I Regionplane- och trafikkontorets PM hävdas dock aldrig att det resultat som tagits fram ska tolkas som något generellt samband utan det presenteras endast som en modell för just Stockholms län.

## 2.3 Faktorer som påverkar färdmedelsvalet

### 2.3.1 Befolkningstäthet

Historiskt sett har städer utformats efter de transportmedel som varit tillgängliga. En stad som planeras efter kollektivtrafiken har haft en hög täthet i stadskärnan samt längs med kollektivtrafikens stråk (Kottenhoff & Stojanovski 2013). Med bilens intåg ändrades förutsättningarna för resandet och det blev möjligt att på samma tid resa längre avstånd vilket bidrog till att städer glesades ut och byggdes om efter bilens förutsättningar (Holmberg 2013). Det har lett till att bussen har svårare att konkurrera med bilen och bidragit till längre gångavstånd (Smidfelt Rosqvist et al. 2010).

Figur 2 nedan visar ett exempel från Sverige (SOU 2003). Linköping och Norrköping är två jämnstora kommuner men med olika förutsättningar för kollektivtrafiken. Norrköping är tätare och har en mer sammanhållen bebyggelsestruktur än Linköping, vilket kan förklara att Norrköping, med långt färre vagnkilometer och kortare linjelängd, ändå har flera kollektivtrafikresenärer.

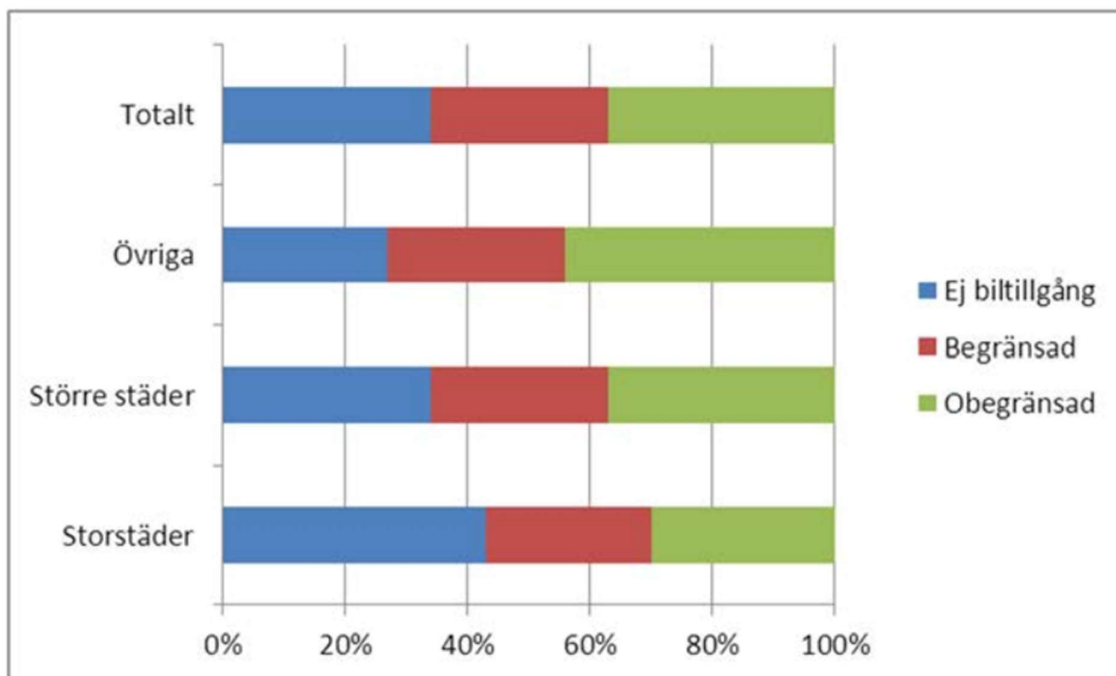


Figur 2. En jämförelse av Linköping och Norrköping Hämtad från SOU (2003).

Förutsättningarna för att driva effektiv kollektivtrafik med ett högt resande är bättre i städer med hög befolkningstäthet (Norheim 2017). Det beror enligt Næss (2012) på flera saker. Den täta staden har en större koncentration av möjliga målpunkter inom gångavstånd, vilket minskar behovet av bil som färdmedel. Den möjliggör dessutom en hög turtäthet, vars påverkan på kollektivtrafikens attraktionskraft tas upp under rubriken turtäthet nedan. En stad med hög täthet har dessutom en lägre andel parkeringar. Att parkeringsutbud är en viktig faktor för valet av färdmedel beskrivs närmare nedan.

### 2.3.2 Tillgång till bil

Det finns ett samband mellan bilanvändande och tillgång till bil (Holmberg 2013). Hur stor bilanvändningen är varierar med graden av tillgång samt om resenären har körkort eller ej. Biltillgången i Sverige beror i sin tur på var i landet man bor, generellt gäller att ju större stad man bor i desto sämre är tillgången till bil, se Figur 3 nedan.



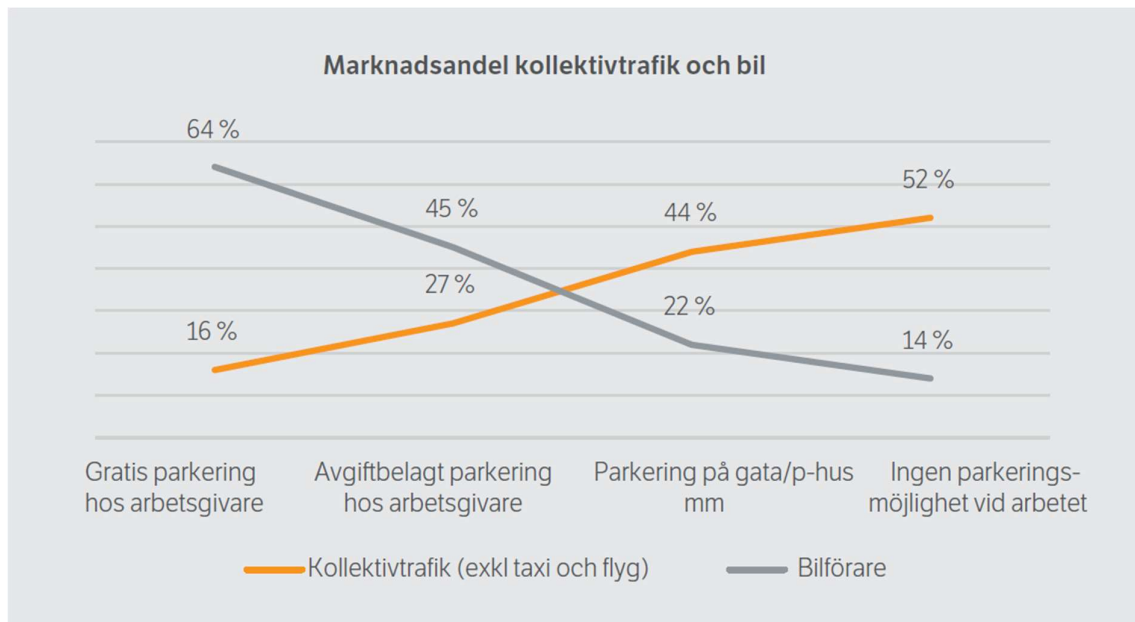
Figur 3. Biltillgång beroende av bostadsort. Hämtad från Holmberg (2013).

Paulley et. al (2006) utredde hur bilinnehavet påverkar efterfrågan på kollektivtrafik i Storbritannien. Det konstateras att det gjorts få undersökningar där bilägande enskilt beaktas som påverkande faktor på kollektivtrafiksbehovet, men författarna menar att de studier som gjorts påvisat att bilinnehavet har en negativ påverkan på bussresandet. Författarna slår fast att om biltillgången ökar kommer det att leda till en minskad efterfrågan på kollektivtrafik. Liknande resultat visar Holmgrens (2007) metastudie av kollektivtrafikens behov. Där tydliggörs att bilinnehavet har en negativ påverkan men Holmgren understryker att fler studier behövs.

Det motsatta förhållandet, d.v.s. att bilinnehavet minskar vid utbyggd kollektivtrafik, tycks också gälla. När effekten av en etablering av *Mass Rapid Transit* i Taipei undersöktes visade det sig att förändringen kraftigt minskat antal bilar per hushåll i staden (Huang & Chao 2014). Huang & Chao menar att vidare utveckling av systemet skulle leda till att bilinnehavet minskade ytterligare.

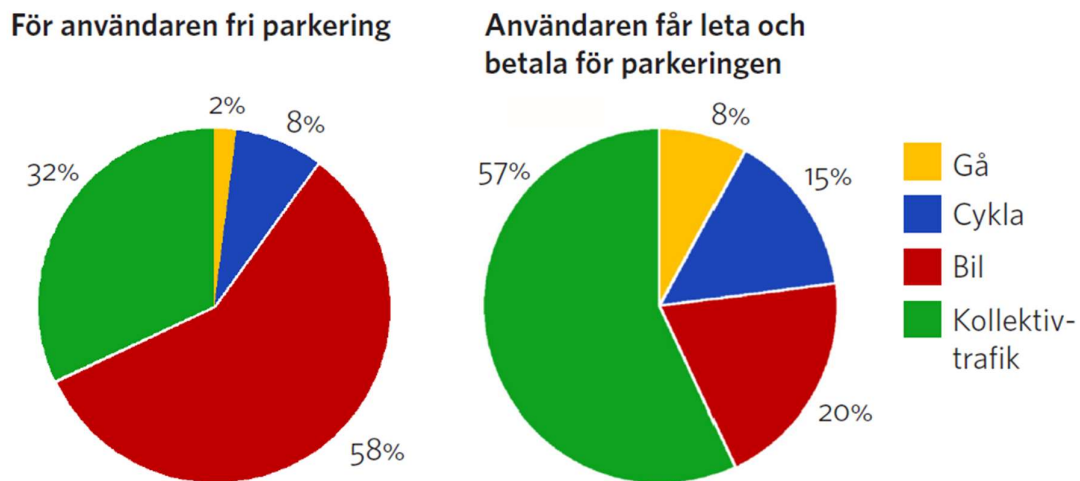
### 2.3.3 Parkeringsutbud samt pris på parkering

Genom att reglera pris och utbud för parkering kan förändringar skapas som motsvarar att en restidskvot förändras från 1 till 3 (Holmberg 2013). Norheim (2017) visar med hjälp av data från en RVU i Norge att en reglerad parkering vid arbetsplatsen har en stor påverkan på färdmedelsvalet, se Figur 4 nedan.



**Figur 4. Avgiftsbelagd arbetsplatsparkering, Hämtad från Norheim (2017).**

En studie från Kista i Stockholm visar hur parkeringsutbudet påverkar färdmedelsvalet. När parkering avgiftsbeläggs samt blir mindre lättillgänglig förändras bilanvändares vanor till förmån för kollektivtrafik, cykel och gång. Det visas i Figur 5 nedan.



**Figur 5. Parkering och färdmedelsval. Hämtad från Envall (2013).**

I ett antal europeiska städer med hög andel bilägande och höga krav på resekvälitet har åtgärder för att minska bilanvändningen implementerats med gott resultat. Minskningen beror på flera faktorer men den enskilt viktigaste har varit att arbeta med att förändra förutsättningarna för parkering i städerna (Buehler et al. 2017).



### 2.3.4 Pris

Ett vanligt sätt att visa en prisförändrings effekt på färdmedelsvalet är genom elasticitetstal. De visar hur en procentuell ändring av en faktor påverkar en annan faktor. Prisets påverkan på resandet kallas priselasticitet och varierar mellan olika färdmedel och över tid (Balcombe et al. 2004). En priselasticitet på  $-0.3$  innebär att en höjning av priset med  $10\%$  ger ett minskat resande på  $3\%$ . På motsvarande sätt ökar resandet vid en prissänkning.

Balcombe et al. (2004) har sammanställt en stor mängd studier av efterfrågeeffekter och prisets inverkan på resandet. Det framgår att elasticiteter är dynamiska och förändras över tid och de delas därför in i elasticiteter på kort (1–2 år), medellång (5–7 år) och lång (12–15 år) sikt. Enligt rapporten är priselasticiteten för bussbiljetter  $-0,4$  på kort sikt,  $-0,56$  på medellång och  $-1,0$  på lång sikt. Holmgren (2009) visar i en metaanalys att priselasticiteten på kort sikt kan variera stort, mellan  $-0,009$  och  $-1,32$ , men anger ett medelvärde på  $-0,38$ . Att priselasticiteten är högre på lång sikt kan förklaras med att många resenärer kräver mer än sänkta priser för att ändra sitt resebeteende, vilket oftast sker om dessa byter miljö och behöver se över sina resealternativ (Balcombe et al 2004).

Korspriselasticitet visar hur en prisförändring hos en vara påverkar efterfrågan på en annan. Denna elasticitet kan användas för att illustrera hur en prisförändring hos ett färdmedel påverkar efterfrågan på ett annat. En höjning av bränslepriset kan få bilister att byta till kollektivtrafik. Holmgren (2008) visar utifrån svensk data att en höjning av bränslepriset har en korspriselasticitet på  $0,34$ . Balcombe et al. (2004) gör en uppskattning baserad på en annan studie av Hanly et al. från 2002 och visar att motsvarande kortsiktiga korspriselasticitet i Storbritannien är  $0,72$ . Dickinson & Wretstrand (2015) poängterar att det kan vara svårt att jämföra korspriselasticiteter med varandra eftersom de är metod- och kontextberoende.

I ett antal svenska och europeiska städer har man infört trängselavgifter för att minska trängsel och finansiera infrastrukturprojekt (Transportstyrelsen u.å.). Avgiften innebär en extra kostnad för bilister som passerar tullgränsen. Studier på effekten av införandet visar att bilresandet minskar och kollektivtrafikresandet ökar, men det kan vara svårt att säga om det är införandet av trängselavgiften eller en generell utbudsförbättring som lett till ett ökat kollektivt resande (Nilsson, Pyddoke, & Andersson 2013). I Stockholm visade modellanalyser från SL att införda trängselavgifter bidrog till en ökning av kollektivtrafikresor med  $7 - 8\%$  i innerstaden och  $3 - 4\%$  i länet (ibid.). I Göteborg ökade antalet kollektivtrafikresor med  $3\%$  efter införandet av trängselavgifter, vilket innebär att andelen kollektivtrafikresor ökade med  $1 - 2\%$  (ibid.).

### 2.3.5 Turtäthet

Turtätheten är direkt kopplad till den totala restiden då den avgör hur länge en resenär i snitt väntar vid hållplats. Vid hög turtäthet antas väntetiden vanligtvis vara halva turintervall (White 2017). Vid ett högre turintervall än  $10 - 15$  minuter, olika siffror ges i olika källor, förändras resenärernas beteende och de börjar istället planera sin resa i förhållande till tidtabell (Kottenhoff & Byström 2010; Levinson et al. 2003; White 2016).

Det betraktas som osannolikt att slumpmässigt anlända till en hållplats när risken för långa väntetider blir stor. Resenären antas istället anpassa sin resa så att väntan vid hållplatsen blir kortare. Därmed uppstår också en så kallad *dold väntetid*, en väntan som sker utanför hållplatsen, exempelvis i hemmet eller på arbetsplatsen. Denna uppfattas som mer eller mindre jobbig beroende på hur väl den kan utnyttjas (Norheim 2017).

Flera studier påvisar turtäthetens påverkan på resenärers färdmedelsval. Vid en omläggning av en busstidtabell för en linje i London ändrades turintervall i högtrafik från 20 till 10 minuter (White 2016). Det visade sig förändra resenärernas beteende, från att innan ha anpassat sig till tidtabellen gick de flesta nu till bussen oberoende av den. Efter förändringen blev den faktiska väntetiden vid hållplats densamma som innan, däremot ökade resebenägenheten med 20 procent för linjen.

Liknande erfarenheter för stombusstrafiken i Stockholms innerstad skriver Kottenhoff och Byström (2010) om. Ökad turtäthet för stombussar på kvällar och helger resulterade i kraftigt ökat resande. Främst berodde det på att resenärer valde stombuss framför innerstadsbuss eller tunnelbana vid den förbättrade turtätheten. Det råder dock frågetecken kring hur resenärer uppfattar turtäthet och väntetider ur ett psykologiskt perspektiv. Författarna lyfter fram behovet av att vidare undersöka den saken.

Persson (2008) visar i sin avhandling att en höjning av turtätheten ger ett ökat resande. I Perssons studie är turintervall i snitt 40 minuter och han visar att en förbättring till 30 minuter skulle generera 1,43 resor per invånare och år.

Balcombe et al. (2004) poängterar att uppskattad väntetid kan variera beroende på hur en resa definieras. Istället för att betrakta varje resa för sig kan det antas att många resor görs tur och retur och därmed ska betraktas som en enhetlig resa. Det synsättet kan medföra längre väntetider. En resa med anledning av en aktivitet med okänd sluttid, exempelvis middag med en vän, kan anpassas för att minimera väntetiden för ditresan. Däremot gör den okända sluttiden att resenärer har svårare att planera sin hemresa till bussens avgång och de tvingas då acceptera väntetiden även om den är stor. Därmed kan det argumenteras för att väntetiden, tillskillnad från det som beskrivs i föregående stycket, bör sättas till halva turintervall även vid låg turtäthet.

### 2.3.6 Pålitlighet

Pålitlighet har stor påverkan på allmänhetens syn på att vilja använda kollektivtrafik. I *Public Transport – Citizens' requirements* (Howes & Rye 2005) hävdas att pålitlighet troligen är den enskilt viktigaste faktorn både när det gäller att behålla befintliga resenärer och locka till sig nya. Dess starka effekt på resandet visas i flera studier (Hensher & Prioni 2002; Cantwell et. al 2009; Filipovic et. al 2009). Filipovic et. al. menar att resenärers förväntningar på kollektivtrafiken främst handlar om dess pålitlighet och komfort. Cantwell et al. visar att pålitlig kollektivtrafik ger större kundnöjdhet hos resenärer.

Hensher et al. (2010) studerade pålitlighetens betydelse i området Tyne and Wear i England. Deras resultat tyder på att hög turtäthet korrelerar med kollektivtrafikens pålitlighet. Resenärer som litar på att bussen ska anlända enligt tidtabell har inte samma behov av att lägga till en extra tidsmarginal och förkortar därmed sin väntetid. I samma studie framkom att inställda avgångar hade mindre betydelse för resenärer vid högre turtäthet då dessa vet att bussar ändå anländer regelbundet till hållplatsen.

## 2.4 Tid

Tiden en resa tar påverkas av flera olika faktorer och den totala restiden påverkar i sin tur vilka resval som görs. Med ett antagande om att en resa inte är ett ändamål i sig självt utan ett nödvändigt ont som krävs för att nå en önskad aktivitet är restiden en uppoffring för resenären, en tid som hade kunnat användas till något mer önskvärt. Vanligtvis beskrivs denna uppoffring i termer av ett restidsvärde, där en hög tidsvärdering innebär en stor uppoffring för resenären, eller som en viktad restid, där resans olika delar tilldelas vikter efter hur resenären upplever dem. Genom att värdera olika delar av resan kan man synliggöra vilka som bör förbättras för att ge mest nytta för resenären.

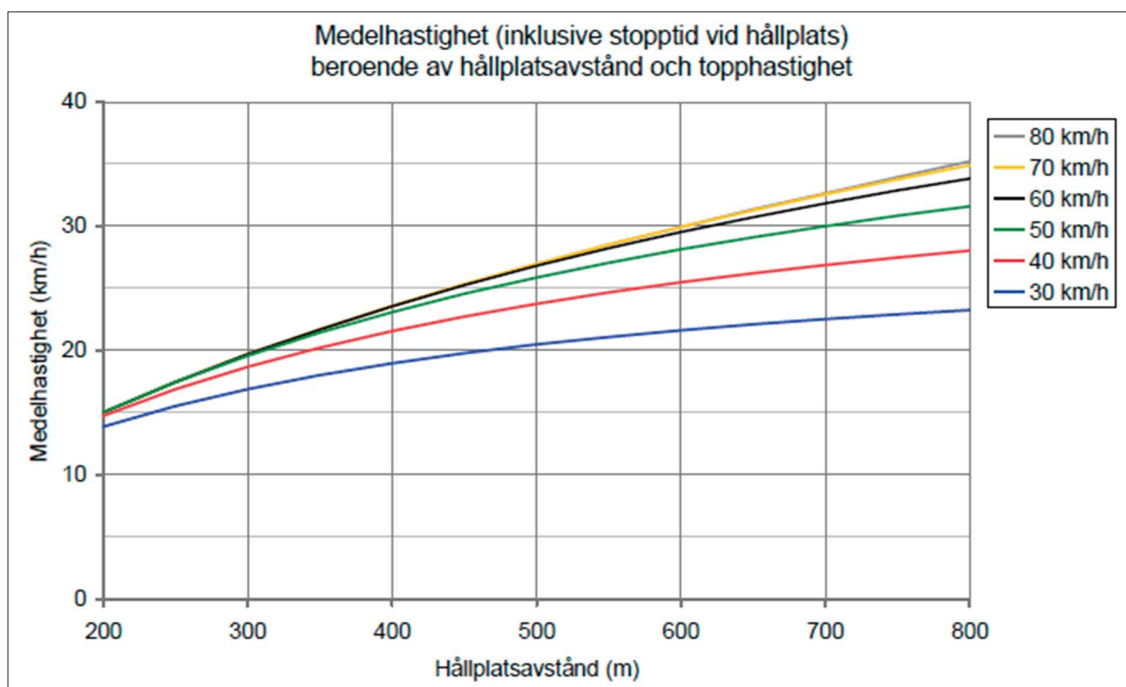
### 2.4.1 Faktorer som påverkar restiden

#### Medelhastighet

Restiden beror i hög grad på vilken medelhastighet ett fordon kan hålla. Hastigheten beror i sin tur på flera faktorer (SKL & Trafikverket 2012). Hur tätt hållplatserna på linjen ligger påverkar antalet stopp som bussen tvingas göra, längre avstånd mellan hållplatserna ger högre medelhastighet. En god design av fordon, hållplatser och betalsystem ger effektivare hållplatsstopp och håller nere restiden. Rakare linjedragning tillåter en högre hastighet än en krokig och möjliggör högre medelhastighet. Bussprioritet, till exempel i form av egna körfält, egna gator eller prioriterade signalsystem, ger färre inbromsningar och stopp som hjälper bussen att bibehålla en hög hastighet.

#### Hållplatsavstånd

Hållplatsavståndet påverkar hur hög medelhastighet ett fordon kan hålla, men även hur långt en resenär behöver gå till en hållplats. I Figur 6 nedan visas medelhastigheten som en funktion av hållplatsavstånd och vägens maxhastighet. Ur grafen går det att utläsa att det vid ett hållplatsavstånd på 300 meter inte spelar någon roll hur hög maxhastigheten är då ett fordon ändå inte hinner hålla den särskilt länge. Ett optimalt avstånd för en stadsbuss är 600 – 800 meter, vilket för en medelstor stad skulle ge en gångtid på mellan 3 – 5 minuter (Nielsen et al. 2005).



Figur 6. Förhållandet mellan hållplatsavstånd och medelhastighet. Hämtad från Vägverket (2008)

#### Gen linjedragning

En linjedragning bör vara så rak och gen som möjligt för att uppnå en hög medelhastighet och kortare restid. Vid etablering av kollektivtrafik där befintlig miljö inte möjliggör en effektiv linjedragning kan ny infrastruktur såsom bussramper, bro- eller tunnelpassager vara en god investering om det bidrar till en rakare körväg (Nielsen et al. 2005). En gen linjedragning är dessutom enklare att överblicka än en krokig och det gör den lättare att förstå sig på och minnas (SKL & Trafikverket 2012).

#### Väntetid

Till skillnad från andra färdstätt behöver kollektivtrafikresenären anpassa sig till bussens eller tågets avgång. Väntetiden beror på turtätheten vilken beskrivs mer under rubrik 2.2.5 *Turtäthet* ovan. Andra anledningar till väntetid kan vara förseningar eller tid som uppstår om en resa kräver ett byte från en linje till en annan.

#### 2.4.2 Restidens påverkan på resvalet

När effekterna av införandet av BRT i Los Angeles undersöktes visade det sig att för varje procent som restiden förbättrades ökade också antal resande med en procent (Levinson et.al. 2003). Av dessa nytillkomna resenärer var ungefär en tredjedel sådana som bytt från andra linjer, en tredjedel gamla resenärer som börjat resa mer frekvent samt en tredjedel helt nya resenärer. I Seoul infördes busskörfält som resulterade i en fördubblad hastighet, från 11 till 22 km/h (Pucher, Kim & Song 2005). Det gav i sin tur en förbättrad restid och bidrog till att antalet resande ökade med 14 procent.

Cantwell et al. (2009) gjorde en undersökning som visar att ett samband mellan restid och kundnöjdhet existerar. Antalet resenärer som var missnöjda med sin resa ökade i takt med att restiden gjorde detsamma. Enligt författarna tyder resultatet på att ju längre restiden är desto mer missnöjda är resenärerna med sina resor.

### 2.4.3 Restidskvot

Restidskvoten visar förhållandet mellan restider för olika fordon, sträckor eller områden. I den här rapporten fokuseras på hur restiden för kollektivtrafik förhåller sig till restiden för bil. Kvoten är direkt beroende av restiden som i sin tur är beroende av flera andra faktorer som beskrivits ovan. Den kan vara ett effektivt mått för att illustrera kollektivtrafikens konkurrenskraft gentemot bilen och fungerar som en indikator på förväntad färdmedelsfördelning (Holmberg 2013). Regioner och kommuner har ofta mål kopplat till dessa. Vanligtvis används en kvot på 1,5 som ett mått på en konkurrenskraftig kollektivtrafik (Stockholms läns landsting 2017).

Dickinson & Wretstrand (2016) betonar restidskvotens vikt i en intervjustudie om hinder och möjligheter för styrning mot ökad kollektivtrafikandel. Där återges hur respondenterna beskrivit restidskvoten som väldigt betydande för kollektivtrafikens möjlighet till att konkurrera med bil. Respondenterna menar att det inte räcker att enbart bygga ut kollektivtrafik utan det krävs samtidigt begränsningar för biltrafiken för att nå en ökad andel. Försämrade framkomlighet och ökad trängsel är enligt respondenterna effektiva steg för att göra kollektivtrafiken attraktivare. Med det i åtanke bör alltså förbättring av restidskvoten göras på bekostnad av bilen för bäst resultat.

### 2.4.4 Viktad restid

En resa med kollektivtrafik utgörs av restidselementen åktid, gångtid, väntetid och bytestid. För en resenär upplevs de olika delarna olika påfrestande. Tiden det tar att byta från en buss till en annan är för de flesta en större uppoffring än att spendera samma tid i ett fordon på väg till en målpunkt. Genom att vikta delar av resan relativt tid i fordon ges en uppfattning om den upplevda restidsuppoffringen för resenären. En resa med buss som tar 30 minuter dörr-till-dörr, kan efter att resans olika delar viktats istället upplevas som 45 minuter. Denna nya tid kallas för *viktad restid* och tar hänsyn till resans kvalitet. Upplevs en vis del av resan som obekvämt, må det bero på för små säten eller på otrygghet, så framgår det av den vikt som just det restidselementet får (Fröidh, Jansson & Kottenhoff 2007). Vikterna för restidselementen fås genom värderingsstudier där respondenter uppger hur jobbig varje del av resan är relativt tid sittandes i buss.

Åktiden har vanligtvis vikten 1 med ett antagande om att den resande har en sittplats. Åktiden anses vara en mindre uppoffring än de andra restidselementen då en resa med sittplats är mer komfortabel och möjliggör för resenären att göra något mer önskvärt med sin tid (Sjöstrand 2001). De andra restidselementen viktas därefter mot åktiden. Om en resenär behöver stå upp under resan upplevs resan som en större uppoffring och ges en större vikt i förhållande till sittande åktid (Holmberg 2013).

Vikter för restidselement är inte statiska utan kan variera över tid. Nya trender och ny kunskap kan göra upplevelsen av ett restidselement mer eller mindre påfrestande. Ett sådant exempel är gångtiden. Enligt Norheim (2017) visade studier från 90-talet att den viktade gångtiden till hållplats låg mellan 2 och 3, men studier gjorda efter 2000 visar att gångtiden värderas lägre än tidigare. Det kan enligt Norheim bero på en ökad medvetenhet om att gång är bra för hälsan samt att utbudet av kollektivtrafik har blivit bättre. Han hävdar dessutom att ett utvecklat kollektivtrafikutbud kan göra att en resenär är villig att gå längre för att nå ett bättre utbud.

De flesta resenärer betraktar ett byte som besvärligt då det kan vara stressigt, omständligt och medföra en risk att missa anslutande avgång (Kottenhoff & Byström 2010). Utöver extra väntetid tillfogas ett bytesstraff i form av extra restid för att understryka den påfrestning som ett byte innebär. Om bytet däremot kan genomföras snabbt och smidigt, exempelvis på samma hållplats, upplever resenären inte bytet som en lika stor uppoffring och bytet ges då mindre vikt (Holmberg 2013).

Väntetiden brukar delas upp i två olika väntetider, faktisk väntetid, den som sker på hållplatsen och dold väntetid, den som sker på annan plats än på hållplatsen exempelvis i hemmet eller på jobbet. Dessa två tider viktas olika. Den faktiska väntetiden viktas enligt *Kol-TRAST* (SKL & Trafikverket 2012) till 2 och den dolda väntetiden till 1. Skillnaden i vikt beror på att den dolda väntetiden kan användas mer effektivt än den faktiska (Kottenhoff & Byström 2010).

Resultaten från värderingsstudier visar att det förekommer variationer i svaren beroende på respondentens ålder, kön och syfte med resan. I sin doktorsavhandling visar Sjöstrand (2001) exempel på denna variation. Personer över 65 viktas exempelvis väntetid vid byte till ca 4,3 medan personer under 25 viktas till ca 1,6. Sjöstrand visar vidare hur resans syfte påverkar vikten, fritidsresor viktas till 2,5 vilket är betydligt högre än arbetsresornas vikt på 1,2. Norheim (2017) visar i en genomgång av flera studier att vikten för bytestid i en nationell värderingsstudie från Norge värderas till 2 medan den i en nationell värderingsstudie från Sverige värderas till 2,5.

Den totala uppoffringen av en resa utgörs utöver tiden också av resans pris. Genom att översätta priset till en tid kan den summeras med den viktade restiden. Denna summa benämns som generaliserad restid. Begreppet kan användas för att förklara resenärers val av resa med ett antagande om att det alternativ som innebär lägst generaliserad restid väljs (Fröidh, Jansson & Kottenhoff 2007; Trafikverket 2014).

#### 2.4.5 Värdering av tid

I värderingsstudier undersöks resenärers monetära värdering av tid. Resenären får svara på flera påståenden, såsom vad den är villig att betala för extra benutrymme eller för kortare restid, och på så sätt avslöjas resenärens betalningsvilja för olika förbättringar (Bruzelius 2002). En hög värdering av tid innebär alltså en hög betalningsvilja. De tidsvärden som ges från värderingsstudier används i samhällsekonomiska kalkyler för att utvärdera nyttan av en åtgärd (Kottenhoff & Byström 2010).

En resenärs individuella variation i tidsvärdering beror på flera faktorer (Bruzelius 2002). Syfte med resan, typ av färdmedel, tid och trängsel påverkar vilket värde som restiden tillskrivs. För exempelvis vissa fritidsresor är resan ett ändamål i sig och en tidsbesparing innebär då inget mervärde alls för resenären (ibid).

Skillnad i värdering mellan individer kallar Wardman (2004) för *user type variation*. Han menar att inkomst är den viktigaste faktorn för att förklara varför resenärer värderar tid olika. En person med en hög inkomst har en lägre marginell värdering av en krona än en person med låg inkomst, höginkomsttagaren har därför en högre tidsvärdering. En resenärs tidsvärdering kan förklara vilket färdmedel den väljer, något som DeSalvo & Huq (2005) visar i deras studie. De tydliggör att personer med en hög inkomst oftast väljer det snabbare och dyrare färdmedlet.

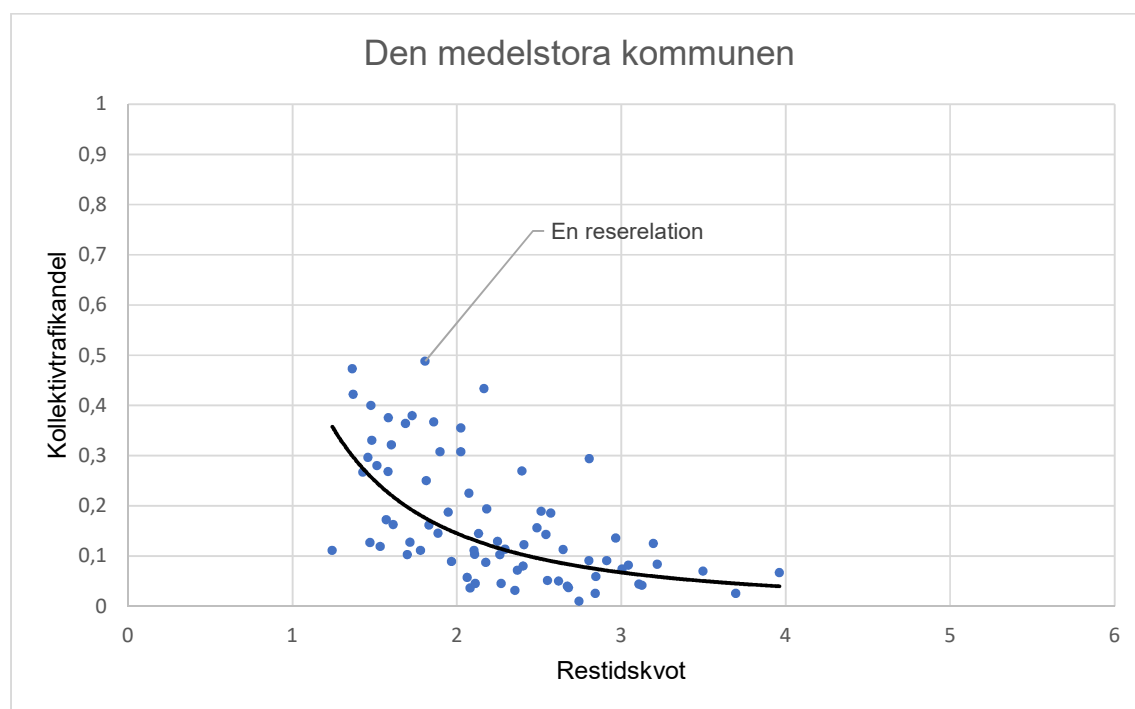
Hur tidsvärdet skiljer sig mellan olika färsätt benämns av Wardman som *mode valued variation*. Olika färdmedel har olika komfort och egenskaper som gör ett färsätt mer eller mindre bekvämt och önskvärt att resa med. En resa med låg komfort kan därför väntas ha ett högt tidsvärde för att spegla en resenärs vilja till förbättrad komfort.

## 3 Metod

Det här kapitlet presenterar först en sammanfattad arbetsgång av modellen. Därefter beskrivs förutsättningarna för en kvantitativ studie, följt av en redogörelse för kommuners och regioners resvaneundersökningar som är en central del av modellen. Det beskrivs hur de genomförs och vad dess syfte är. Beskrivningar och motiveringar till de schablonvärden som används i modellen går igenom. Att skapa en modell har varit en dynamisk process där flera idéer prövats innan en slutgiltig modell valts, en genomgång av den processen avslutar kapitlet.

### 3.1 Sammanfattad modell

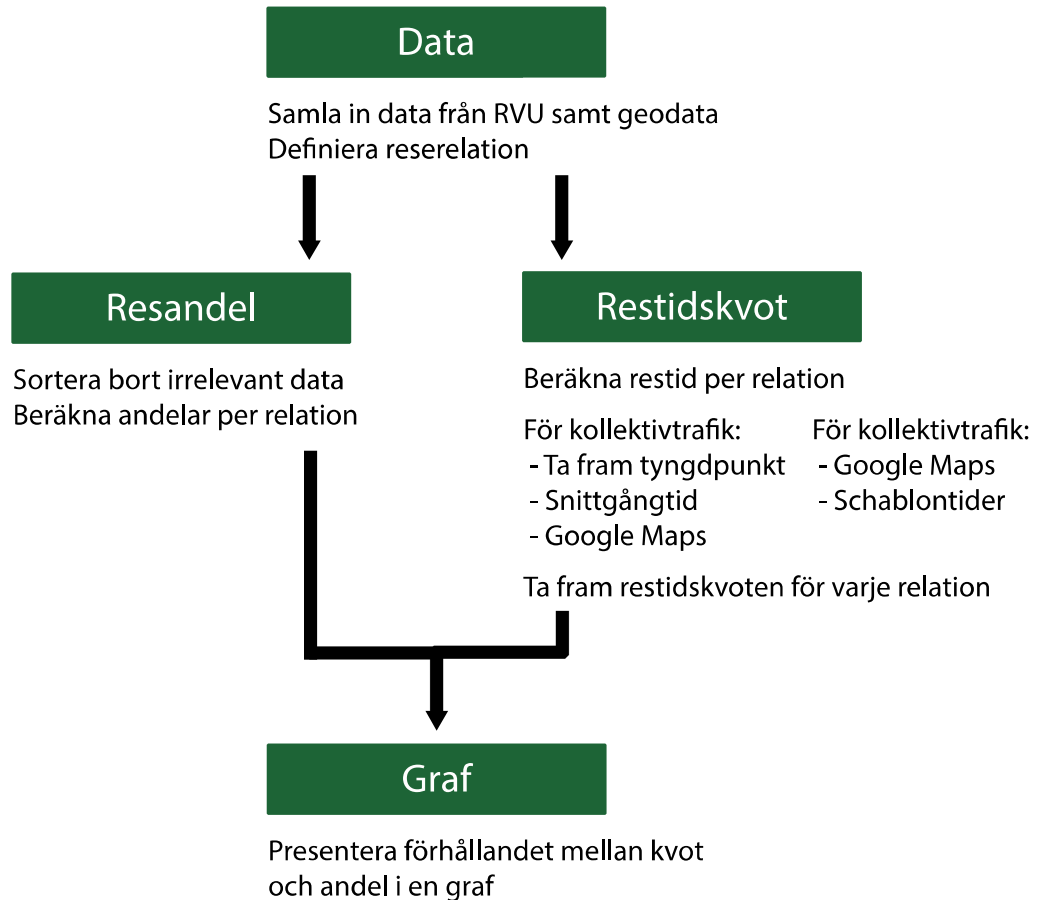
Ett exempel på den graf som blir modellens slutprodukt visas i Figur 7 nedan.



**Figur 7. Exempel på graf från modell.**

Varje punkt i grafen motsvarar en reserelation och beskriver resandet mellan två olika delområden i en kommun som ett förhållande mellan kollektivtrafikandel och restidskvot. Arbetsgången för framtagning av dessa värden sammanfattas i en schematisk illustration på nästa sida följt av en kortare beskrivning. En längre genomgång hittas under kapitel 3.5 *Modellframtagning*





Det första steget innebär att insamlad data från resvaneundersökning bearbetas så att endast resor med kollektivtrafik och bil kvarstår. Resorna ska ha start- och slutpunkt i två olika delområden inom undersökt kommun. Resandel för kollektivtrafik, kollektivtrafiksandelen, per reserelation ska sedan beräknas med följande ekvation:

$$\text{Kollektivtrafikandel} = \frac{\text{Antal kollektivtrafikresor}}{\text{Antal bilresor} + \text{Antal kollektivtrafikresor}}$$

För att beräkna restidskvoter krävs restider. De tas fram med en kombination av framräkningar med QGIS, Google maps och lokala reseplanerare. De restider som används viktas ej. En kommuns geodata över var varje individ bor eller i brist på det, individantal per nyckelkodområde nivå 6 (NYKO6), används för att ta fram en befolkningstyngdpunkt för varje delområde. Med hjälp av geodata för busshållplatser i kommunen tas den hållplats som ligger närmast tyngdpunkten fram. Kringliggande hållplatser som ligger mindre än 200 m bort noteras för att kunna användas om det leder till en förkortad total restid.

Färdtiden i bil tas fram med Google maps och för kollektivtrafik används en kombination av Google maps och lokala reseplanerare. För bil används tiden mellan två befolkningstyngdpunkter, för kollektivtrafik tiden mellan hållplatserna närmast respektive tyngdpunkter. Tiderna tas fram i morgonrusning, start 07:30, och i riktning in mot kommuncentrum.

En schablon tid på 1 minut för gång till bil samt 3 minuter för att söka och hitta parkering adderas till bilens färdtid. Summan blir bilens totala restid.

För kollektivtrafik adderas en väntetid som är halva turtätheten vid aktuell hållplats. Om turtätheten överstiger 20 minuter sätts tiden till 10 minuter, taket för rimlig väntetid. I QGIS används data över befolkning samt hållplatser för att beräkna ett snittavstånd till hållplats för varje delområde. Avståndet multipliceras med en fågelvägsfaktor på 1,3 för att motsvara verkligt avstånd. Därefter räknas avståndet om till en gångtid med en antagen gånghastighet på 5 km/h. Gångtid till och från varje hållplats adderas. Summan för färd-, bytes-, vänte- och gångtid ger total restid för kollektivtrafik.

Med framräknade restider beräknas restidskvoterna med följande formel:

$$\text{Restidskvot} = \frac{\text{Restid, kollektivtrafik}}{\text{Restid, bil}}$$

När restidskvoten och kollektivtrafikandelar för varje reserelation har räknats fram tas en graf likt den ovan fram i Excel. Med en potens-trendlinje visas förhållandet mellan restidskvoten och kollektivtrafikandelar. Trendlinjens styrka testas genom ett t-test och en uppskattning av medelfelet.

## 3.2 Den kvantitativa studien

Den här rapporten bygger på en kvantitativ metod. I en kvantitativ studie ämnas att utifrån ett stickprov från en population säga något om hela populationen. Det gäller att stickprovet i så hög grad som möjligt kan sägas representera hela den undersökta populationen och inte endast det stickprov som undersöks i studien/forskningen (Bryman 2001).

### 3.2.1 Generalisering

I en resvaneundersökning definieras den population som ska undersökas i kategorierna kön, ålder och delområden. Åldersgruppen varierar mellan olika undersökningar men när kommuner studeras sätts vanligtvis en undre gräns på 16 år och en övre gräns på 84 år. Det innebär att en generalisering endast gäller för denna avgränsade population (Bryman 2001). Bryman anser att det, i en strikt bemärkelse, inte går att generalisera för mer än det som undersöks. En resvaneundersökning som tas fram för Jönköping kan sägas gälla endast för Jönköping.

### 3.2.2 Replikering

Den kvantitativa forskningen strävar efter objektivitet och neutralitet. I den mån det är möjligt ska påverkan av forskarens egna subjektiva bedömningar uteslutas (Bryman 2001). Det eftersträvas även i den här studien. Det är givetvis omöjligt att vara helt objektiv och neutral,

men genom att tydligt redovisa studiens metod och tillvägagångssätt strävar denna studie efter en god replikerbarhet.

### 3.3 Resvaneundersökningen

För att ta reda på färdmedelsfördelningen och var invånarna i en stad, kommun eller län reser genomförs resvaneundersökningar. En kommun genomför en sådan i snitt vart femte år, men undantag förekommer. Resvaneundersökningar som görs inom en kommun eller region ser i stort sett likadana ut men kan skilja sig åt i detaljer såsom ålderskategorier och frågors ordningsföljd. Det går därför att på ett övergripligt sätt beskriva en resvaneundersökning.

#### 3.3.1 Syfte

Med undersökningen görs ett försök att kartlägga människors resvanor och visa trafikflöden, färdmedelsfördelning samt syfte med olika resor. Även människors beteenden och attityder kring resor undersöks. Denna data används exempelvis som underlag för förändringar i trafiksystemet och för att utvärdera effekten av en trafikåtgärd (Vägverket 2005).

En resvaneundersökning mäter också bakgrundsvariabler som kön, ålder och inkomst etc. och visar därmed bland annat hur män och kvinnor reser, hur resandet skiljer sig mellan unga och gamla och hur resandet varierar mellan en vardag och helg.

#### 3.3.2 Metod

Frågorna i en resvaneundersökning är uppdelad i två delar (Wahl & Svensson 2014). Den första delen mäter bakgrundsvariabler för de tillfrågade. Den andra delen är en resedagbok där de tillfrågade får berätta om alla resor som gjorts under en specifik dag.

Det vanligaste sättet att samla data tycks vara genom postenkäter där respondenten skickar in sina svar via post eller via en webbenkät. Mindre vanliga metoder är telefonintervjuer där en intervjuare ringer respondenten och ställer frågor samt besöksintervjuer där en intervjuare kommer hem till respondenten (Vägverket 2013). En enkätstudie är billigare och kan nå långt fler på en kortare tid än en intervjustudie. Avsaknaden av en intervjuare tar även bort den så kallade intervjuareffekten, att en respondent anpassar sina svar för att framstå i ljusare dager (Bryman 2001).

Enkätstudien medför dock att en respondent inte kan få hjälp med att förstå en fråga den inte förstår, det går heller inte att kontrollera att den som svarar på enkäten är den som den utger sig för att vara (Bryman 2001). Ytterligare en brist med enkätstudien är den låga svarsfrekvensen. Antal svar skiljer sig dessutom mellan olika grupper, den är exempelvis högre bland äldre än yngre och kvinnor svarar i högre grad än män på en enkätstudie (Quester & Indebetou 2012).

Vid en enkätstudie är det viktigt att genom en bortfallsanalys studera den grupp som inte besvarat enkäterna för att se om den gruppen skiljer sig åt från den som har svarat.

Bortfallsanalyser som genomförts vid tidigare resvaneundersökningar påvisar inga märkbara skillnader mellan de som svarat och de som inte svarat på enkäten (Quester & Indebetou 2012). Därmed kan det antas att respondenternas enkätsvar speglar resvanorna hos hela populationen.

### 3.3.3 Urval

Urvalet av deltagare sker inom ett avgränsat område, exempelvis inom en kommun eller ett län. I en kommun delas denna in i mindre delområden. Från varje delområde dras ett bestämt antal deltagare, baserat på ålder, kön och var i kommunen deltagaren bor. För att bestämma hur deltagare dras används två olika statistiska urvalsmetoder, *obundet slumpmässigt urval* eller *stratifierat urval*.

Ett obundet slumpmässigt urval innebär att kommunen utifrån förutbestämda gränsdragningar slumpmässigt drar ett antal individer från varje delområde, till exempel via ett program eller en slumptalstabell (Dahmström 2005). Deltagarnas grupsammansättning kan därför variera mycket.

Ett stratifierat urval innebär att ett stickprov väljs utifrån förutbestämda kategorier. I en resvaneundersökning används kategorierna delområde, kön och åldersgrupp. En kombination av dessa kategorier, exempelvis *man, boende i delområde 2 och tillhörande åldersgrupp 15–25*, utgör ett stratum. Från varje stratum dras slumpmässigt ett bestämt antal deltagare, tillräckligt många för att uppnå den önskade svarsmängden (Sundsvalls kommun 2017; Dahmström 2005).

### 3.3.4 Viktning

De inkomna svaren från en resvaneundersökning jämförs med befolkningsfördelningen, avseende antal boende, ålder och kön i varje stratum och viktas antingen upp eller ned för att spegla den verkliga sammansättningen (Sundsvalls kommun 2017). Exempelvis har äldre och kvinnor en högre svarsfrekvens än yngre och män, vilket innebär att de sistnämnda grupperna viktas högre (Slotte & Indebetou 2015).

### 3.3.5 Resultat

Resultatet från en resvaneundersökning resulterar i en rapport som beskriver det totala resandet och hur resandet ser ut i olika grupper. Från rapporten går det att utvärdera effekter av olika åtgärder som genomförts mellan två resvaneundersökningar. Rapporten kan också ligga till grund för planering av ny infrastruktur och kollektivtrafik (Vägverket 2005).

## 3.4 Schablonvärden

Det är vanligt att använda schablonvärden i modeller när information eller tid för att genomföra en noggrannare beräkning saknas. Studiens modell använder schablontider för de restidselement där verktyg för att räkna ut tiderna saknas. Nedan beskrivs de delar som använder schablontider samt varför de valts.

### 3.4.1 Gånghastighet

Gånghastigheten varierar mellan kön och ålder. Yngre män går snabbast och äldre kvinnor går långsammast. Enligt en studie kan hastigheten variera mellan 4,2 och 5,7 km/h (Finnis & Walton 2008). Samma studie visar att syftet med en resa påverkar gånghastigheten, en resa till eller från jobbet görs med en högre gånghastighet än genomsnittet. Andra faktorer som påverkar gånghastigheten är skotyp, markegenskaper och lutning (Finnis & Walton 2008).

När befolkningssammansättningen är känd i ett område kan gånghastigheten anpassas till den förväntade gruppens gånghastighet. *Kol-TRAST* rekommenderar exempelvis en lägre gånghastighet när äldre personer utgör en stor del av gruppen. Trafikverket rekommenderar i *VGU* en gånghastighet på 5 km/h för personer utan funktionshinder vilket är den gånghastighet som används i den här studien (Trafikverket 2012).

### 3.4.2 Tid till- och från bil

I modellen används en schablontid på 1 minut för att ta sig till bilen, vilket inte tycks ligga alltför långt bort från verkligheten. En studie av Berntman, Holmberg & Wretstrand (2012) visar att genomsnittligt gångavstånd till bil i anslutning till hemmet och jobbet är 40 meter för städer av den storlek som undersöks i den här studien. 40 meter motsvarar ungefär 30 sekunders gångtid med en antagen gångtid på 5 km/h. Inkluderas tid för att sätta sig, ta på sig bälte och starta bilen är 1 minut ett rimligt antagande.

### 3.4.3 Söktid

Tiden bilister lägger på att leta efter parkering benämns som söktid. Belloche (2015) visar att söktiden kan variera stort, från låga siffror på 1–2 minuter, ända upp till 20 minuter. Den trafik som uppstår när en bilist letar efter parkering kallas söktrafik. Enligt Trafikverket (2015) utgör söktrafiken mellan 10 – 40 % av den totala trafiken i storstäder. Stockholm stad har i deras framkomlighetsstrategi från 2012 antagit en söktid på 3 minuter (Firth 2012). I mindre städer bör man kunna anta en kortare söktid på 2 minuter vilket används i rapportens modell.

### 3.4.4 Fågelvägsfaktor

Om ett gångavstånd baseras på fågelvägen krävs det en omräkning av denna för att motsvara det verkliga gångavståndet (SKL & Trafikverket 2012). Denna faktor är satt till 1,3 i rapporten.

## 3.5 Modellframtagning

Syftet med studien är att undersöka förhållandet mellan restidskvoten och kollektivtrafikandelar för mellanstora kommuner. Inspiration har hämtats från Stockholmsgrafan som visar förhållandet för Stockholm. När den presenteras i andra dokument saknas ofta förklaring till hur den tagits fram och vad som egentligen visas. För att uppnå rapportens syfte behöver en ny modell tas fram. Den ska ta fram värden för grafens y-axel, kollektivtrafikandelar samt dess x-axel, restidskvoter, och den ska definiera vad som utgör en reserelation. Den framtagna modellen ska sträva efter att vara objektiv och replikerbar. Framtagandet har begränsats av vilken data som finns tillgänglig, hur mycket tid som kan disponeras samt vilka verktyg som finns att tillgå.

Urvalet av vilka kommuner som skulle undersökas gjordes i flera steg. Till en början var varje kommun som passade in i definitionen *medelstor kommun* en potentiell kandidat till att undersökas. Varje kandidat kontaktades för att undersöka huruvida de genomfört en resvaneundersökning och om de i så fall kunde dela med sig data från dessa. Urvalet blev sedan mindre och mindre i takt med att modellens utveckling ställdes högre krav på tillgänglig data. De kommuner som slutligen undersöktes är Borås, Halmstad, Jönköping Sundsvall och Umeå.

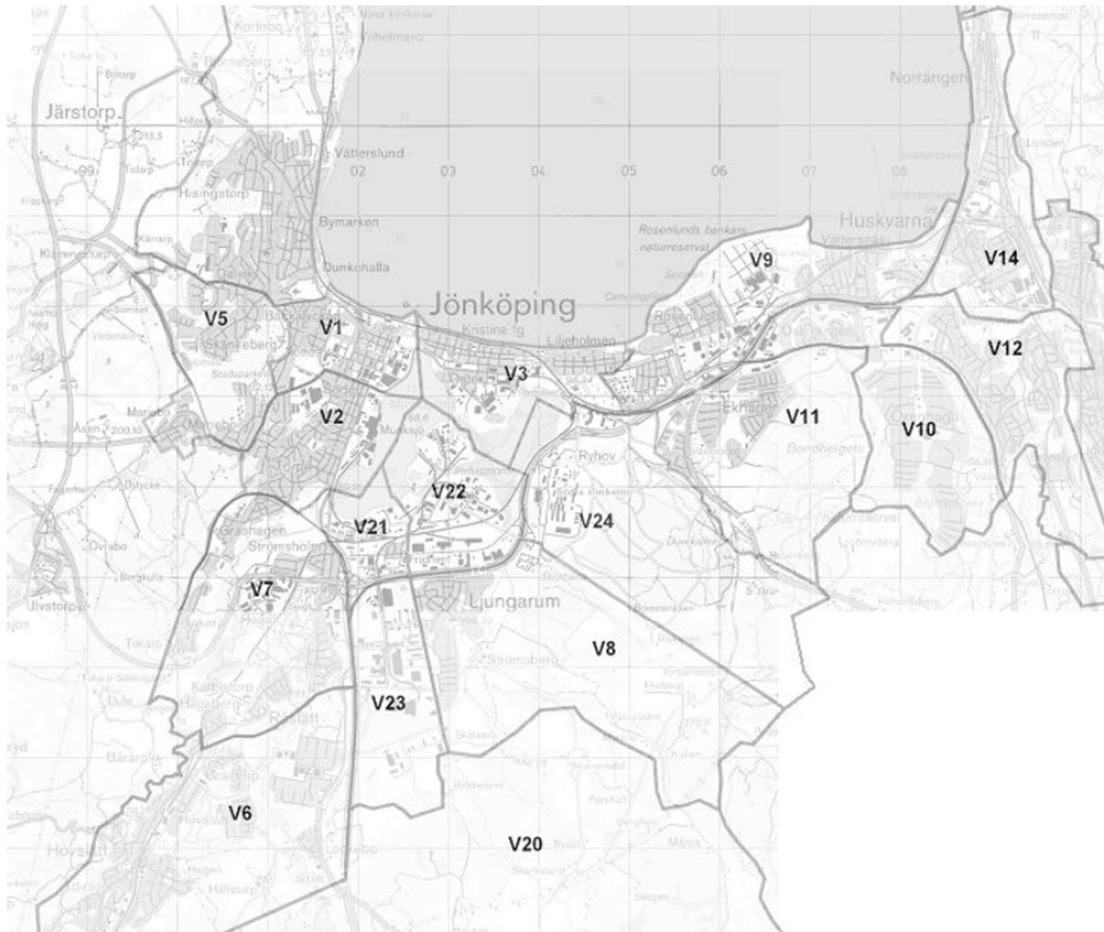
### 3.5.1 Kollektivtrafikandel

Grafens y-axel visar kollektivtrafikandelen och uttrycks på samma sätt som för Stockholmsgrafan, d.v.s. med följande formel:

$$\text{Kollektivtrafikandel} = \frac{\text{Antal kollektivtrafikresor}}{\text{Antal bilresor} + \text{Antal kollektivtrafikresor}}$$

Som framgår av formeln ingår endast resor som görs med bil eller kollektivtrafik. Antal kollektivtrafikresor och bilresor tas fram med kommunernas resvaneundersökningar. Från resvaneundersökningarna kan information hämtas om antal resor, mellan vilka platser dom sker, hur långa de är samt med vilket färdmedel dom görs. Längden och tiden för en resa uppskattar respondenten själv. Det innebär i flera fall en subjektiv bedömning av storleken på dessa och de anses därför vara för osäkra för att användas. De adresser och platser som angivits bedöms däremot vara pålitliga och färdmedelsfördelningen baseras på denna data.

Hur data sammanställts i undersökningarna varierar. I en del anges start- och slutadress medan andra endast innehåller postnummer. Gemensamt för samtliga resvaneundersökningar är att kommunerna delas in i delområden, därefter ges information om i vilka av dessa delområden resornas start- och slutpunkter ligger. Figur 8 nedan visar ett exempel på Jönköpings delområdesindelning.



**Figur 8. Delområdesindelning i Jönköping. Hämtad från: Jönköpings resvaneundersökning**

Denna områdesindelning tas vara på i denna modell, dels för att kunna dra nytta av kommunernas lokalkännedom som förmodas ligga till grund för indelningen men också för att delområdesindelningen konsekvent görs i varje resvaneundersökning. Att utgå från den möjliggör en likvärdig bearbetning av data från kommunerna. Definitionen av en reserelation i denna modell blir därför de resor som sker mellan två olika delområden.

Data från resvaneundersökningar bearbetas. Resor där bil eller kollektivtrafik inte är huvudfärdmedel utesluts. Likaså resor som görs inom ett delområde eller med start- eller slutpunkt utanför kommunen då dessa inte utgör en reserelation enligt modellens definition. Med återstående resor skapas matriser för resandet med kollektivtrafik, bil samt det totala antalet bil- och kollektivtrafikresor i en relation. Ett exempel på en framtagen matris för totala antalet resor från Sundsvalls kommun visas i Figur 9 nedan. Matriser från samtliga kommuner ligger som bilaga till rapporten.

	1. Stöde	2. Indal/Liden/Kovland	3. Syd	4. Alnö Gb norra	5. Ankersvik, Alnö Gb södra	6. Skottsund/Essvik	7. Centrum/Normalm	8. Skönsberg/Heffners	9. Birsta	10. Granloholm	11. Bosvedjan/Bydalen	12. Granlo	13. Sjukhuset	14. Bredsand/Stockvik	15. Södermalm	16. Sidsjön	17. Bergsåker	18. Sundsbruk	19. Alnö Vi	20. Ljustadalen/Tunadal	21. Nacksta	22. Klockarberget/Njurundabommen	23. Svartvik/Kvisleby	24. Haga	25. Matfors	26. Skönsmon
1. Stöde	0	1	1	0	0	6	1	5	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0	2	4	1	0	0	5	0	
2. Indal/Liden/Kovland	0	0	1	1	1	13	5	5	0	3	2	1	1	1	1	1	5	1	2	3	3	1	0	2	3	2
3. Syd	1	0	0	0	1	3	15	1	3	1	5	1	1	2	5	2	1	0	0	3	15	14	1	3	2	
4. Alnö Gb norra	1	1	1	0	1	0	8	2	5	0	2	0	3	0	1	1	1	1	11	1	0	0	2	4	0	2
5. Ankersvik, Alnö Gb södra	1	1	1	2	0	0	16	6	7	1	1	1	4	1	1	1	3	0	12	3	7	0	1	1	1	3
6. Skottsund/Essvik	0	0	2	0	0	23	1	9	0	2	2	3	1	2	1	2	1	1	2	3	14	25	3	1	2	
7. Centrum/Normalm	4	11	11	9	13	19	32	18	27	21	4	11	23	27	32	10	23	17	15	18	20	27	16	30		
8. Skönsberg/Heffners	1	4	2	3	2	3	24	8	9	1	2	1	4	4	4	8	6	1	5	8	7	1	3	4	1	1
9. Birsta	5	9	2	4	7	7	25	8	5	14	4	0	6	5	11	15	11	14	12	10	7	3	9	4	3	
10. Granloholm	0	0	0	0	1	0	22	1	7	4	0	2	0	5	3	4	1	1	1	3	0	3	4	2	3	
11. Bosvedjan/Bydalen	1	3	2	3	3	2	26	5	22	5	1	7	0	0	3	2	1	6	4	3	0	2	10	3	2	
12. Granlo	1	2	1	0	1	1	20	1	5	3	1	2	2	4	5	9	0	1	1	3	0	0	2	4	2	
13. Sjukhuset	3	2	1	1	3	2	7	4	0	1	7	2	2	1	2	2	1	0	1	2	2	1	3	1	3	
14. Bredsand/Stockvik	0	1	2	0	1	1	10	3	8	0	0	2	2	3	1	0	2	0	2	2	8	2	1	5		
15. Södermalm	0	2	1	0	1	1	23	6	7	3	0	3	3	2	6	3	2	6	5	8	1	2	4	4	5	
16. Sidsjön	1	2	4	1	0	1	28	8	8	3	3	8	3	7	8	2	4	1	11	2	0	6	4	4		
17. Bergsåker	0	7	2	2	1	1	35	9	9	4	1	8	3	1	1	8	0	2	1	5	0	1	2	3	2	
18. Sundsbruk	0	1	0	1	0	1	12	1	14	1	1	0	0	2	0	1	3	3	3	2	0	4	3	2	1	
19. Alnö Vi	1	3	0	9	16	0	16	6	8	0	4	1	3	1	8	2	3	3	0	2	2	1	6	2	0	
20. Ljustadalen/Tunadal	1	4	0	2	1	1	15	6	15	2	4	1	2	0	6	0	3	2	0	3	1	0	1	1	4	
21. Nacksta	1	1	3	0	4	1	16	4	13	5	5	6	2	3	6	10	7	1	4	3	3	2	2	9	8	5
22. Klockarberget/Njurundabommen	1	1	18	0	0	14	16	2	5	0	2	0	2	2	1	0	0	1	2	3	2	22	3	2	2	
23. Svartvik/Kvisleby	0	0	15	1	1	23	22	3	5	3	1	0	2	7	3	5	1	3	0	1	2	19	2	3	3	
24. Haga	0	3	1	4	4	2	24	4	15	6	11	4	2	3	6	4	1	2	2	4	4	2	3	5		
25. Matfors	4	2	4	1	1	1	22	2	3	1	3	2	1	1	2	5	1	1	3	0	9	2	1	2	3	
26. Skönsmon	0	2	3	2	5	2	27	1	6	2	3	5	4	3	6	4	1	1	1	3	4	1	1	3	1	

Figur 9. Resematrix som visar totalt resandet mellan delområden i Sundsvalls kommun.

Matrisen ovan exemplifierar att antalet resor kan variera stort mellan olika relationer. Ett lågt resande anses inte ge en säker representation av resandet mellan två relationer, det är därför nödvändigt att införa en minimigräns för antalet resor i en relation. Med en för högt satt gräns riskeras samtidigt alltför många reserelationer uteslutas. Med detta i beaktande har en gräns på 20 resor valts. Med hjälp av formeln ovan räknas kollektivtrafiksandelen fram för varje relevant relation. Ett tillvägagångssätt för att ta fram värden för kollektivtrafiksandelar är fastställt.

### 3.5.2 Restidskvot

Grafens x-axel visar restidskvoten för varje unik relation och definieras av följande formel:

$$\text{Restidskvot} = \frac{\text{Restid, kollektivtrafik}}{\text{Restid, bil}}$$

För framtagning av restidskvot krävs att färdmedlens restid tas fram. Restid i denna modell definieras som tiden det tar att resa dörr-till-dörr. Det innebär att *hela* resan tidsbestäms och inte bara tid spenderad i fordon. En resa med kollektivtrafik utgörs då av gångtid till och från hållplats, väntetid vid hållplats, bytestid samt tid ombord fordon. För bil räknas gångtid till och från fordon, tid för att leta parkering samt tid ombord fordon.

Google maps reseplanerare anses vara det bästa verktyget för att ta fram restiderna. Där tillhandahålls information som är lika för alla kommuner och som är tidsmässig möjlig att hantera och använda. Det går inte att mäta varje resa var och en för sig utan modellen kräver någon form av förenkling. Den måste ta hänsyn till de olika delområdenas varierande förutsättningar för gång-, vänte- och bytestid.

Särskilt för kollektivtrafik bedöms de faktorerna ge betydande påverkan på restiden. Gångtiden varierar stort, dels inom men främst mellan olika delområden. Generellt är avståndet, och



därmed gångtiden, till närmsta hållplats i ett centralt delområde kortare än i ett perifert. Även väntetiden varierar. Likt gångtiden tenderar väntetiden vara lägre i centrala områden då dessa vanligtvis trafikerar mer frekvent och av fler linjer än perifera delområden. Väntetiden inom ett område kan också skilja beroende på vilken specifik hållplats som studeras. Vid knutpunkter där flera linjer passerar ges generellt kortare restider.

För att spegla variationen prövas olika metoder. Delområden testas att delas in i centrala eller perifera för att påvisa variationen mellan dessa. Detta sätt döms ut då en objektiv definition av huruvida ett område är det ena eller andra anses svårt att genomföra. En idé om att applicera ett rutnät över delområdena övervägs. Tanken är att restiden för en relation ska utgöras av snittet av alla restider som ges mellan alla olika rutorna i delområdena. Denna idé skulle ta hänsyn till restidsvariationerna då varje ruta har unika restidsförutsättningar och vid användandet av ett likadant rutnät över varje område skulle dessutom kravet på objektivitet uppfyllas. Men metoden skulle också innebära att oerhört många restider ska tas fram och tillvägagångssättet anses inte tidsmässigt genomförbart.

Slutligen prövas den idé som ligger till grund för modellen. En snittpunkt för varje delområde tas fram så att restiden kan beräknas mellan dessa punkter. Punktens placering ger stor påverkan på restiden, att utgå från den geografiska mittpunkten i varje område anses därför vara för enkelt. Det krävs istället någon form av medelpunkt som tar hänsyn till variationerna i delområdena. QGIS används därför för att ta fram en punkt som ska representera förutsättningarna för en snittresenär i ett delområde. Valet att använda ett GIS-program begränsar kommunurvalet ytterligare då endast kommuner där tillgång till tillräcklig geodata finns kan studeras, men det uppfyller alla uppsatta krav på modellen och gör det enklare för andra kommuner att på egen hand använda samma modell.

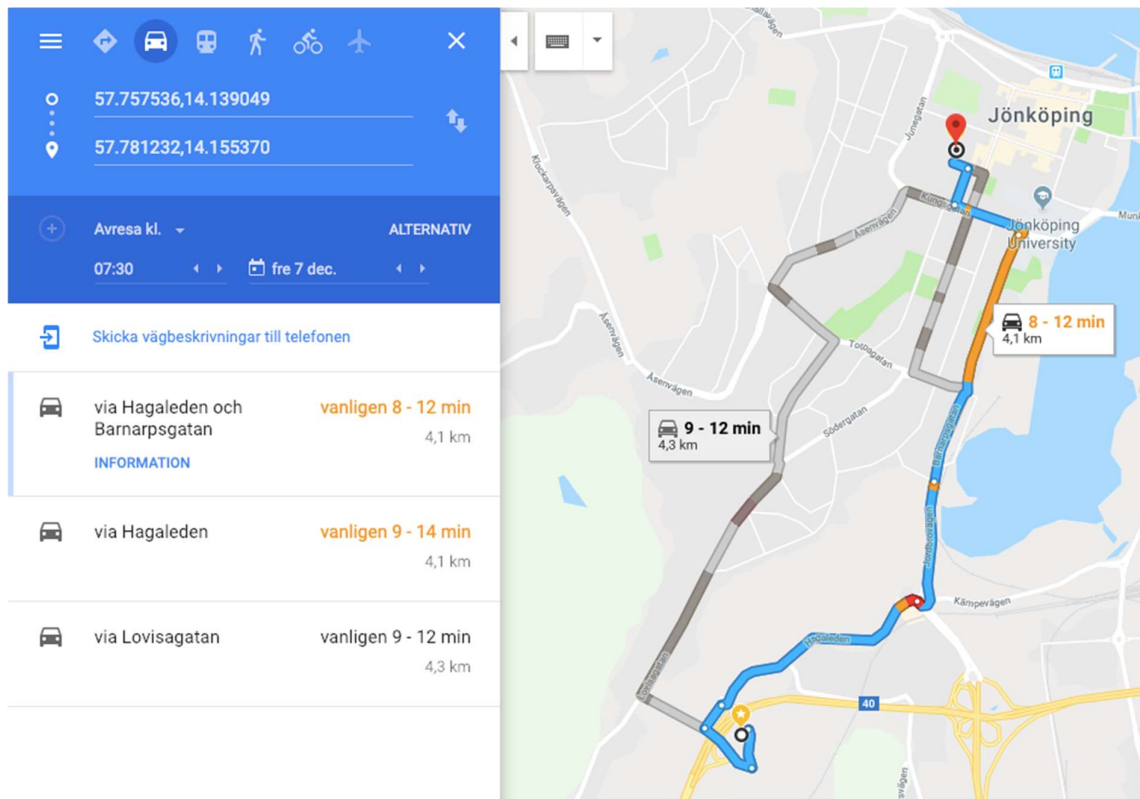
Den geodata som används är data över busshållplatsers positioner i kommunerna samt data som beskriver var invånarna bor, helst på individnivå men i brist på det individantal per NYKO6. Med QGIS delas invånarna i en kommun in efter delområdesgränser. För varje delområde tas en *befolkningstyngdpunkt* fram. Den baseras på var invånare i delområdet bor och representerar en medelinvånare. Där endast individantal per NYKO6 finns att tillgå viktas istället en befolkningstyngdpunkt med avseende på antal invånare i nyckelkodområdet. Ett exempel från delområde V5 från Jönköpings kommun visas i Figur 10 nedan.



**Figur 10. Exempel på befolkningstyngdpunkt, framtagen i QGIS**

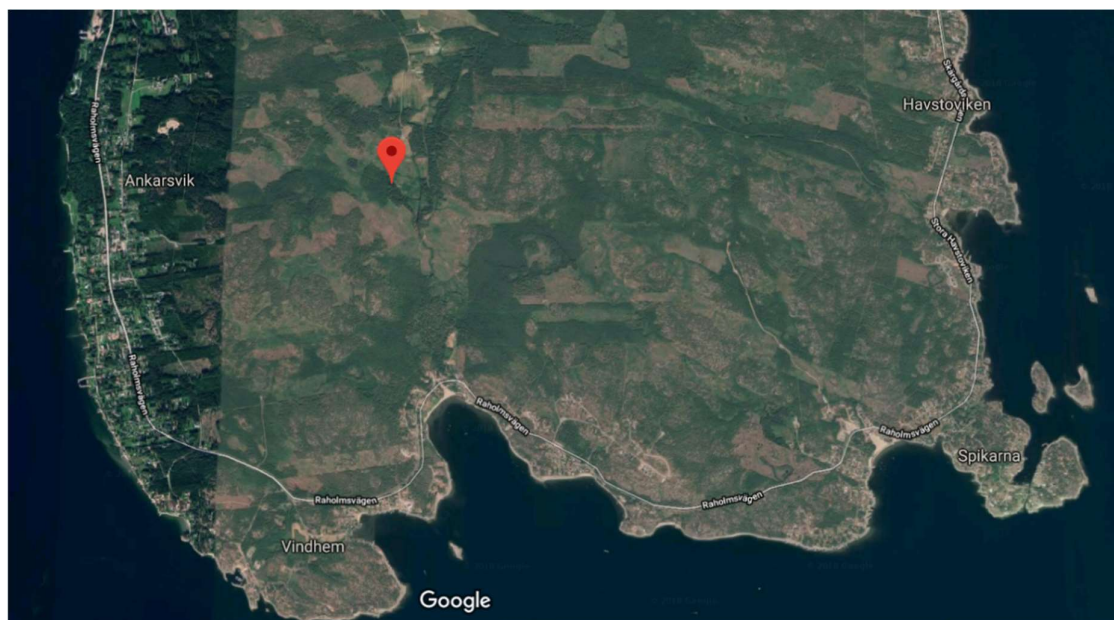
Befolkningsunderlag brukar delas in i dag- och nattbefolkning. Nattbefolkning avser boende i kommunen medan dagbefolkning avser den förvärvsarbetande befolkningen. Arbetsplatser och bostadsområden är ofta åtskilda vilket innebär att underlagen ser olika ut. Den geodata som används i modellen är för nattbefolkningen då data för dagbefolkning saknas för vissa kommuner.

Google maps används för att ta fram färdtiden mellan befolkningstyngpunkterna. För bil används Google maps föreslagna restid, när flera rutter föreslås väljs den med kortast restid. Vanligtvis anges restiden som ett tidsintervall, i de fallen används ett medelvärde. Till restiden adderas schablontiderna för gång- och söktid och ger då sammanlagd restid för bil. I Figur 11 nedan visas en bild på ett exempel för restidsframtagning mellan delområde V7 och VI i Jönköpings kommun.



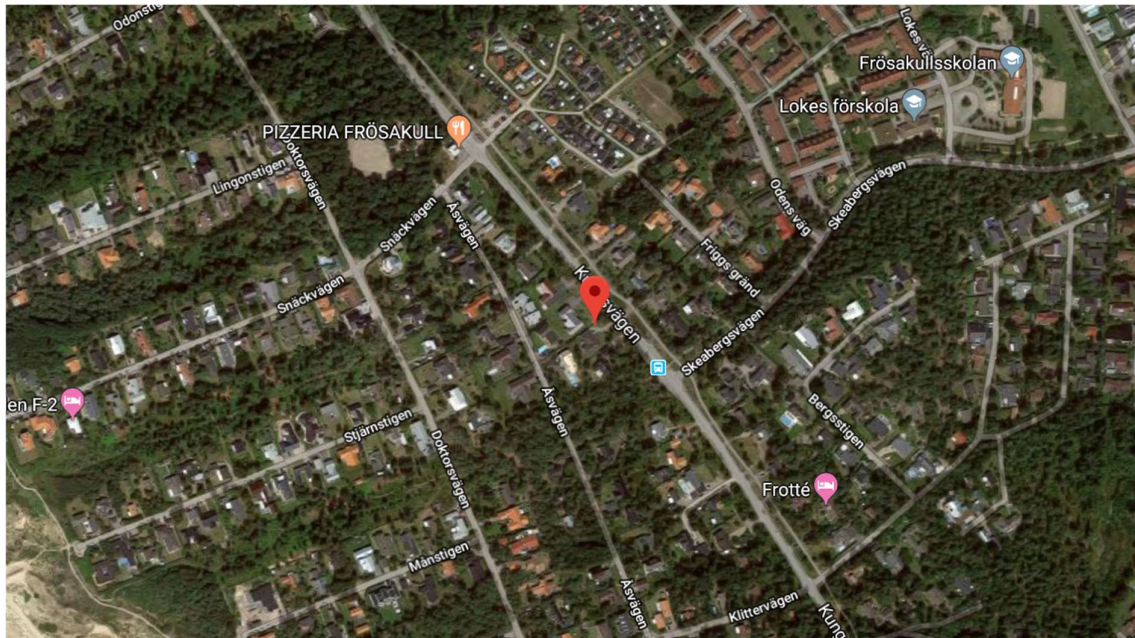
Figur 11. Exempel på framtagning av restid för bil med hjälp av Google maps

Samma procedur provas för att beräkna restider för kollektivtrafik. Google maps hittar närmsta hållplats och beräknar sedan resans tid, inklusive gång. Ett problem som uppstår är att punktens placering ibland inte speglar invånarnas verkliga avstånd till närmsta hållplats utan resulterar i orimliga gångtider. I stora delområden, där invånarna bor i varsin ände försedd med varsin busslinje, kan befolkningstygdpunkten hamna mellan dessa platser, exempelvis mitt i en skog, och det leder till väldigt långa gångtider, se Figur 12 nedan.



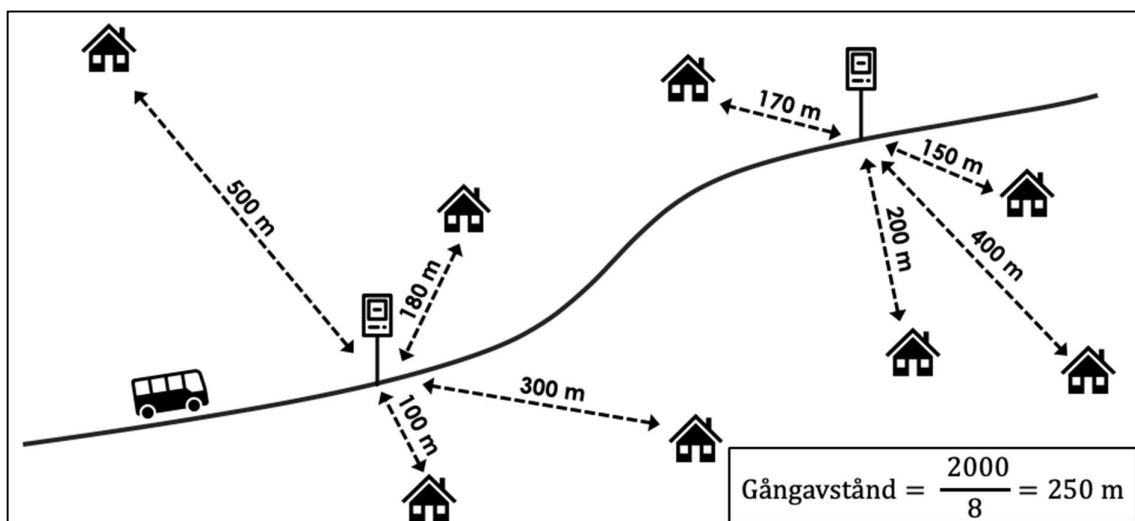
Figur 12. Långa gångavstånd

I andra fall blir gångtiden istället alltför kort. Till exempel då en busslinje går rakt igenom ett delområde och delar upp befolkningen så att hälften bor på ena och hälften på andra sidan. Befolkningstygdpunkten hamnar då mittemellan de boende vilket gör att den också riskerar hamna mitt på busslinjen. Det leder i sin tur till ett avstånd till hållplatsen som är kortare än vad någon invånare har i verkligheten, se Figur 13 nedan.



Figur 13. Mitt på vägen

För att ge en mer korrekt bild av gångavståndet behöver modellen utvecklas. QGIS bedöms återigen vara ett passande verktyg för detta. För varje delområde beräknas samtliga invånares avstånd till närmsta hållplats (I likhet vid framtagningen av befolkningstygdpunkten viktas data baserat på invånare per NYKO6 för de kommuner där ingen mer detaljerad data finns att tillgå). Medelvärde av detta avstånd ger det genomsnittliga gångavståndet för varje delområde. Ett förenklad hypotetiskt exempel på hur gångavståndet tas fram visas i figur 14 nedan



Figur 14. Framtagning av snittgångavstånd

Det framtagna avståndet motsvarar fågelvägen och multipliceras därför med en fågelvägsfaktor för att bättre representera ett verkligt gångavstånd. Gångavståndet räknas om till en gångtid genom att multipliceras med en antagen gånghastighet.

När gångtiden har räknats ut för varje delområde kan restiden mellan dem bestämmas. Start- och slutpunkt sätts till den hållplats som med QGIS beräknats ligga närmast befolkningstyngdpunkten. Närliggande hållplatser noteras också och om en användning av dessa ger möjlighet till förkortad restid ersätter de den närmsta hållplatsen, förutsatt att avståndet inte förlänger gångavståndet med mer än 200 m. Det motiveras med att resenärer är villiga att förlänga sin gångtid förutsatt att det förkortar den totala restiden (Norheim 2017). När start- och sluthållplats har bestämts för varje delområde används Google maps och lokala resplanerare för att bestämma ruttval och färdtid. Ibland presenteras flera möjliga resvägar, i de fallen väljs den som ger kortast restid. De lokala reseplanerare som används finns på [vsttrafik.se](http://vsttrafik.se), [dintur.se](http://dintur.se), [hallandstrafiken.se](http://hallandstrafiken.se), [tabussen.nu](http://tabussen.nu) och [jlt.se](http://jlt.se).

En resa antas ske i morgonrusning med början cirka 07:30. Resans riktning antas gå mot ett kommuncentrum. I de fall en relation består utav delområden utan en tydlig målpunkt används ett medelvärde av restiden i båda riktningarna. När detta bestämts kan restiderna för bil och kollektivtrafik tas fram för varje relevant relation i en kommun och restidskvoten kan slutligen bestämmas.

Med en färdigställd modell för att ta fram restidskvoter och kollektivtrafikandelar kan en graf som visar dess förhållande tas fram. En potenstrendlinje visar bäst förhållandet, vilket är samma trendlinje som används i Stockholmsgrafen. En potenstrendlinje kan inte innehålla några nollvärden eller oändliga värden. Det innebär att reserelationer som inte innehåller några kollektivtrafikresor stryks.

För att testa trendlinjens precision används följande formel:

$$\sqrt{\frac{\sum(Y - Y_e)^2}{N - 2}}$$

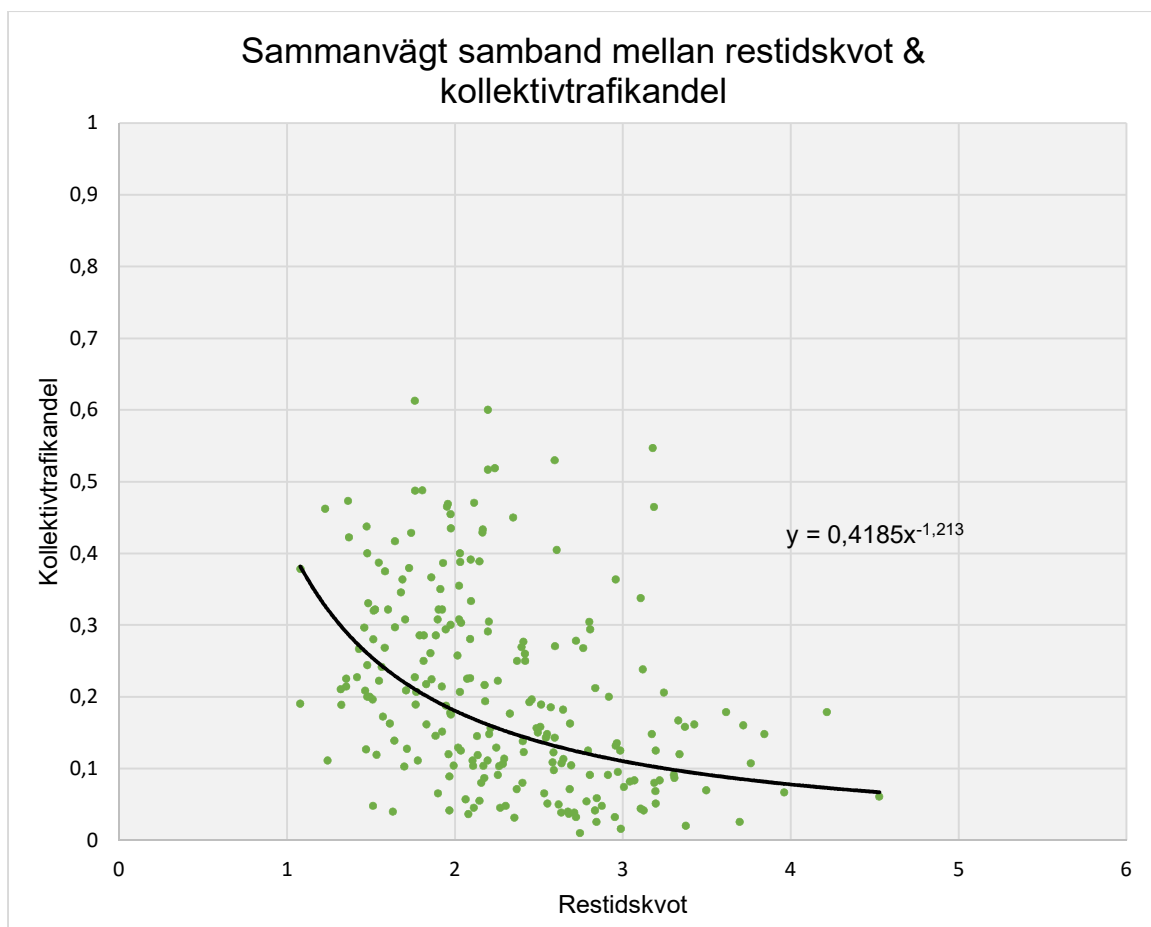
Där Y är framräknade värden på kollektivtrafikandelen,  $Y_e$  är motsvarande värde på kollektivtrafikandelen från trendlinjen och N är antalet reserelationer.

# 4 Resultat

I kapitlet presenteras de grafer som rapportens modell har producerat. Grafernas axlar har samma gränser som Stockholmsgrafen för att underlätta jämförelser.

## 4.1 Sammanvägd graf

Figur 15 nedan är en kombinerad graf där data från alla undersökta kommuner sammanvägts. Grafen innehåller totalt 228 reserelationer. Det förekommer en stor spridning men trots det går det att utläsa en trend. Trendlinjen visar att en minskad restidskvot ger en ökad kollektivtrafikandel, och sambandet ökar exponentiellt i takt med att restidskvoterna blir lägre.



Figur 15. Resultatet från samtliga undersökta kommuner sammanvägt i en graf.

Trendlinjens medelfel är 0.13, vilket innebär att trendlinjen har en låg precision. För att testa om trendlinjen verkligen visar på ett samband mellan restidskvot och kollektivtrafikandel görs ett t-test i SPSS. Det görs för att se med vilken säkerhet det går att förkasta nollhypotesen som säger att det inte råder något samband mellan restidskvot och kollektivtrafikandel. Resultatet från testet visas i tabell 1 nedan.

**Tabell 1, t-test från SPSS**

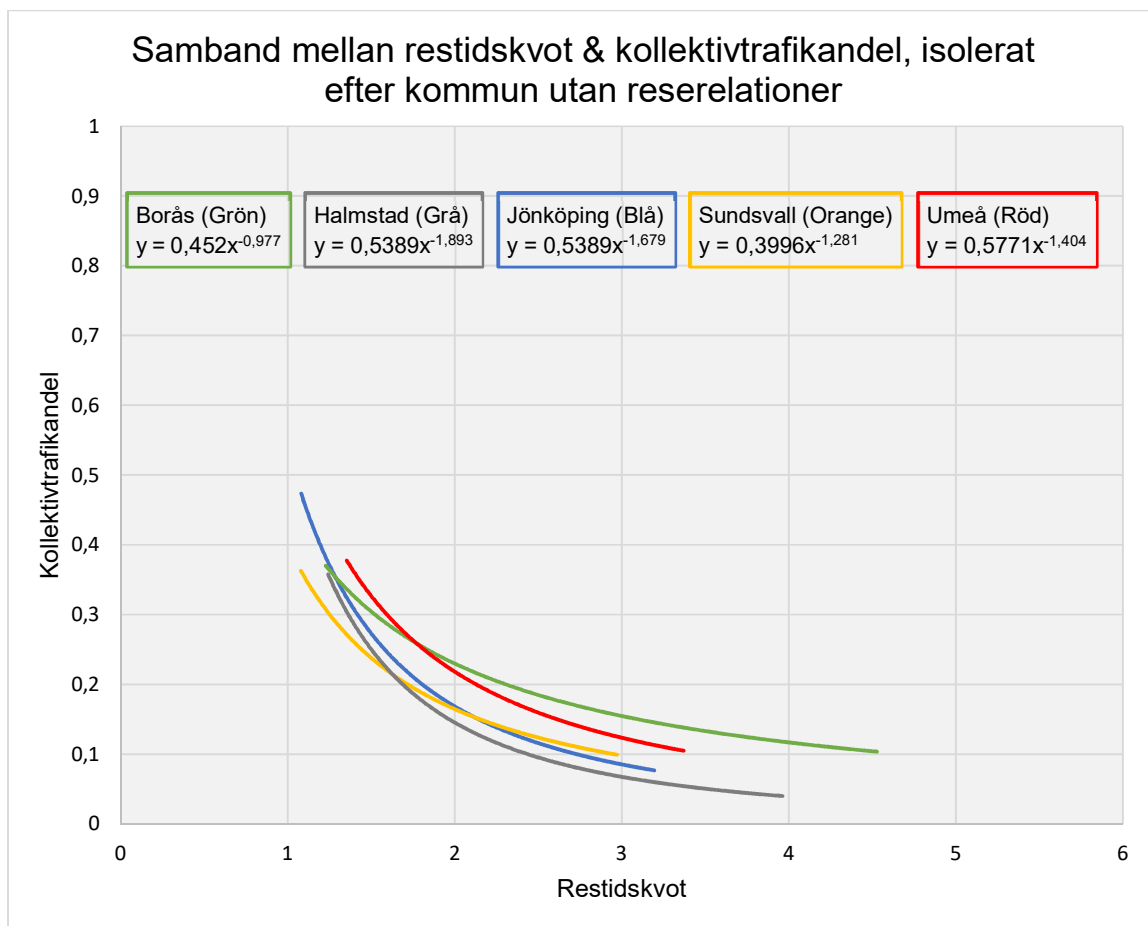
<b>Coefficients</b>					
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
ln(Restidskvot)	-1,213	,171	-,426	-7,082	,000
(Constant)	,419	,060		6,981	,000

The dependent variable is ln(Kollektivtrafikandel).

Resultatet visar att man med en mycket hög säkerhet kan förkasta nollhypotesen och istället anta att alternativhypotesen gäller, d.v.s. att det råder ett samband mellan restidskvot och kollektivtrafikandel.

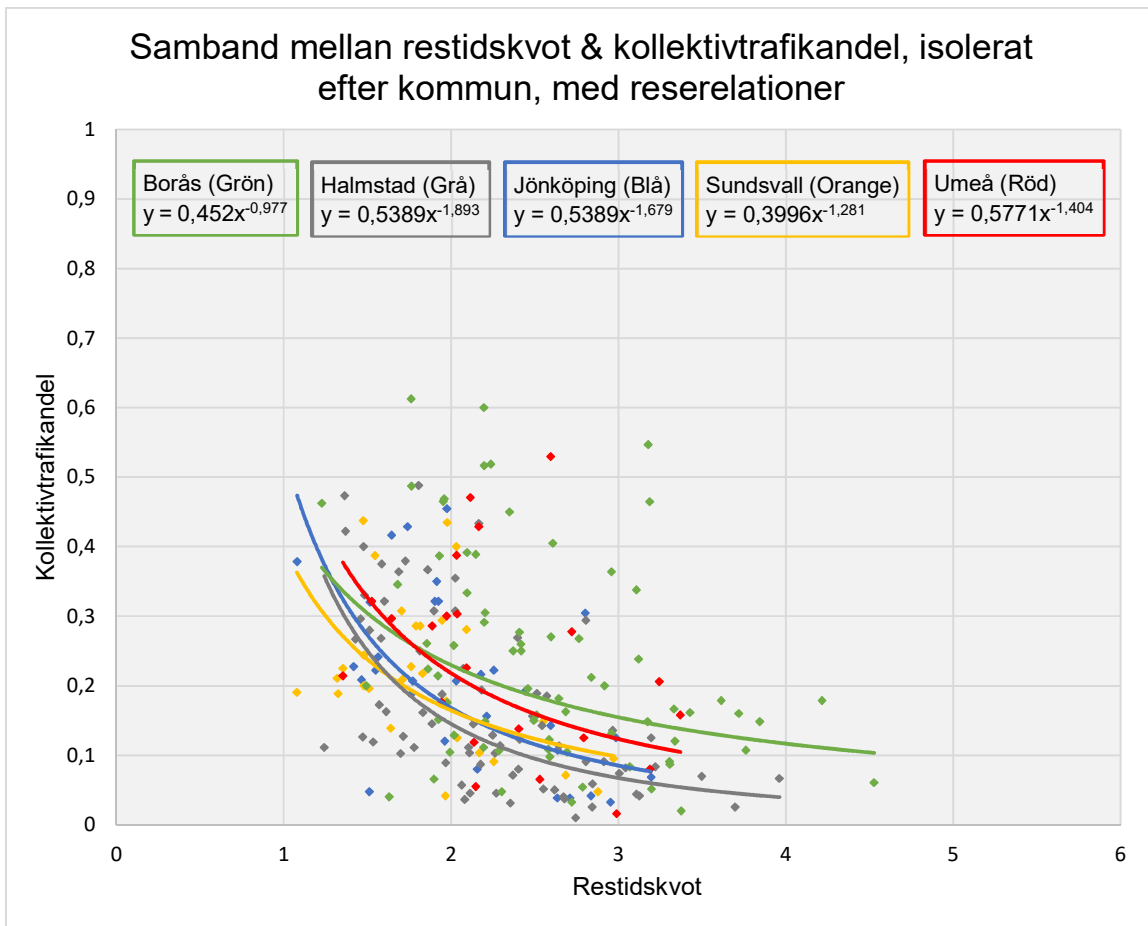
## 4.2 Graf isolerat efter kommun

Figur 16 och Figur 17 nedan visar trendlinjerna för varje kommun. Det förekommer en del variationer mellan kommunerna, men de visar ändå på samma trend. I Figur 16 har reserelationerna dolts för att göra det lättare att läsa av trendlinjerna. I Figur 17 visas samtliga reserelationer, indelat i färger för att underlätta jämförelser mellan kommuner.



Figur 16. Resultat med data isolerad efter kommun, utan reserelationer.

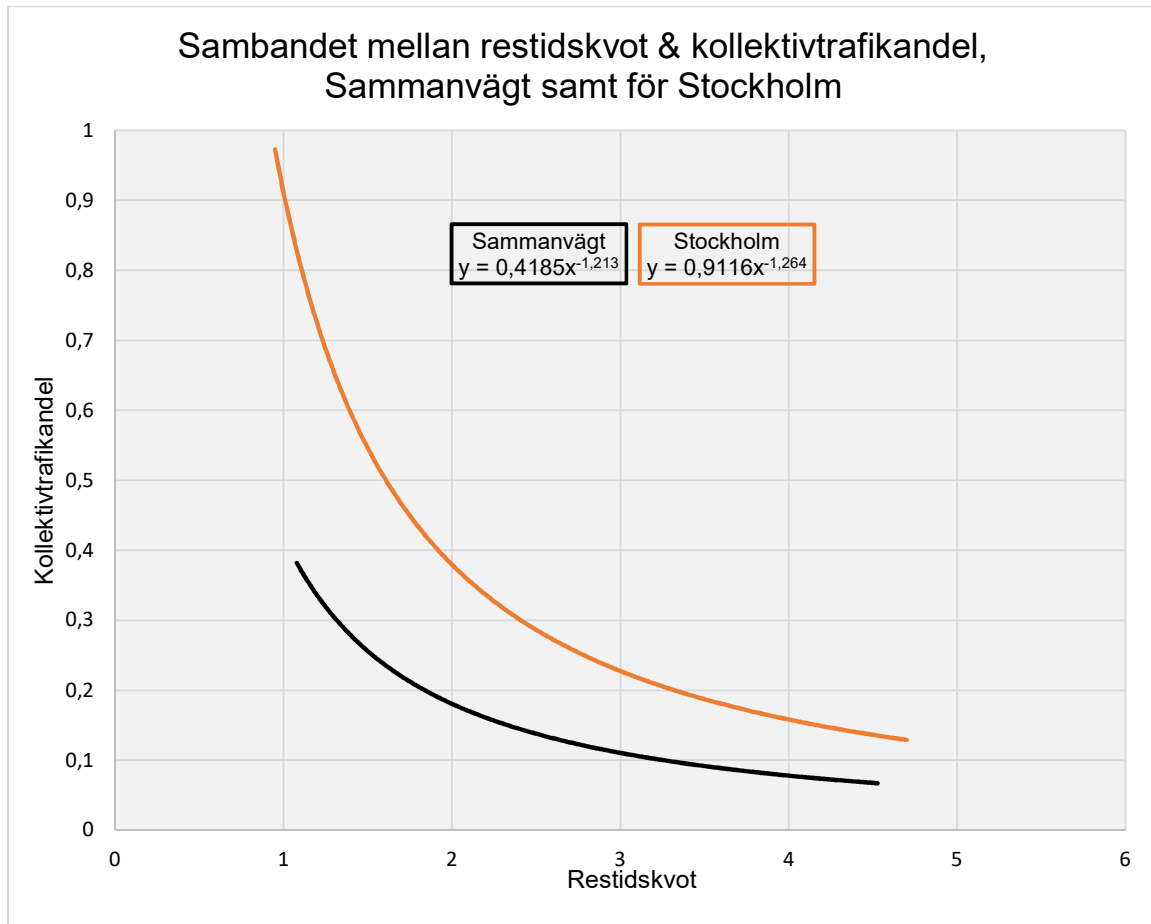




Figur 17. Resultatet med data isolerad efter kommun, med reserelationer.

### 4.3 Jämförelse mellan sammanvägt resultat och Stockholmsgrafen

I Figur 18 nedan jämförs trendlinjerna från den kombinerade grafen och Stockholmsgrafen med varandra. Trendlinjen från den kombinerade grafen har en svagare lutning jämfört med trendlinjen från Stockholmsgrafen, men uppvisar ett liknande förhållande.

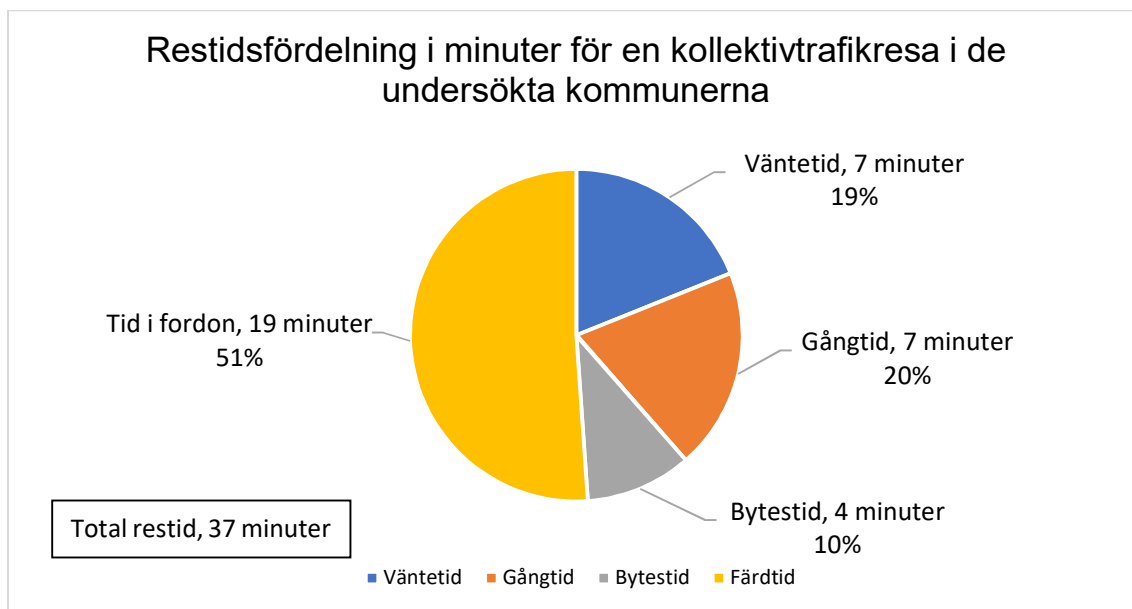


**Figur 18. Jämförelse mellan sammanvägt resultat och Stockholm.**

## 4.4 Övrigt resultat

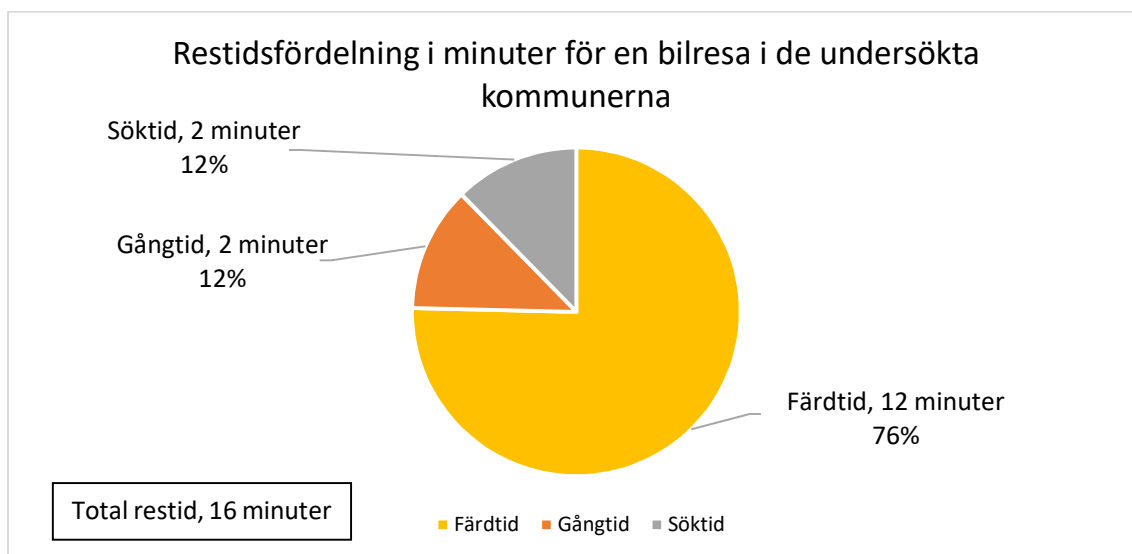
### 4.4.1 Restidsfördelning

Figur 19 nedan visar restidsfördelningen för en kollektivtrafikresa i en genomsnittlig reserelation i de undersökta kommunerna.



Figur 19. Restidsfördelning för kollektivtrafik.

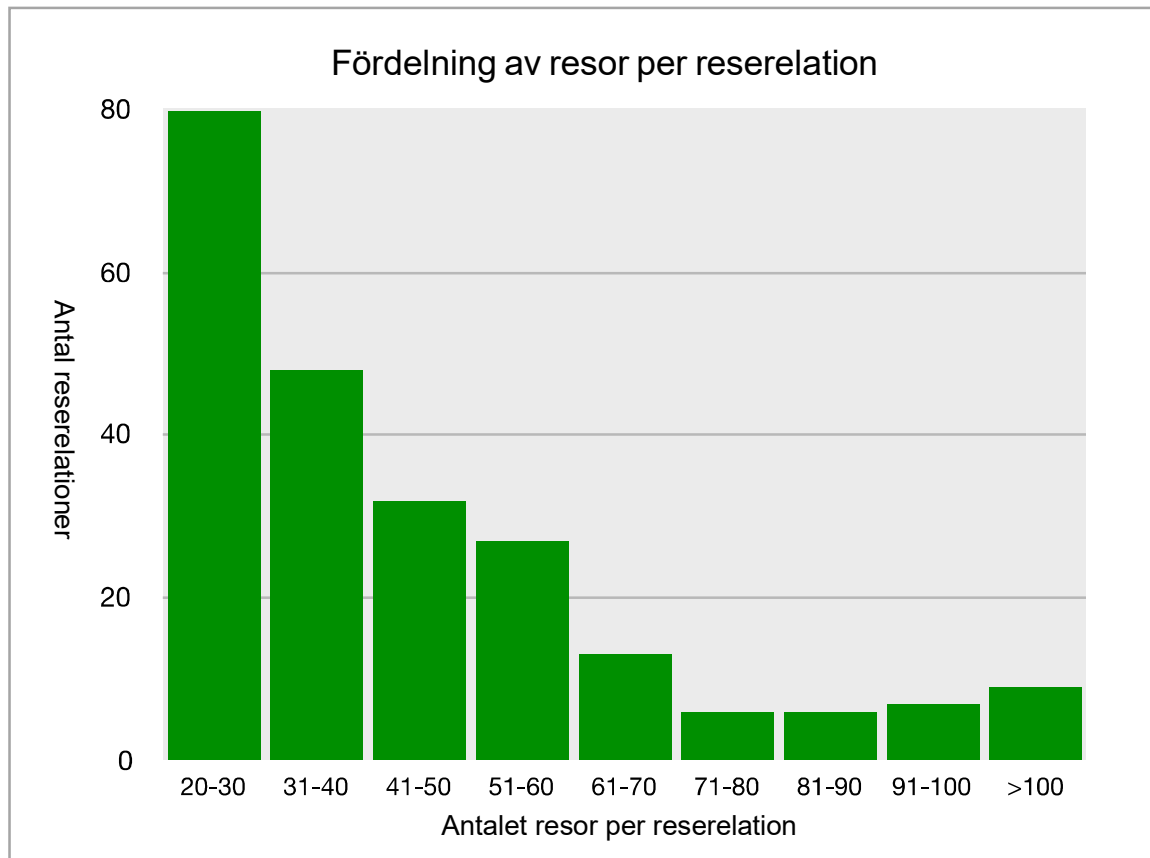
Figur 20 nedan visar restidsfördelningen för en bilresa i genomsnittlig reserelation i de undersökta kommunerna.



Figur 20. Restidsfördelning för bil.

#### 4.4.2 Restidsfördelning

Figur 21 nedan visar fördelningen över antalet resor per reserelation i de undersökta kommunerna.



**Figur 21. Histogram över antalet resor per reserelation**

# 5 Diskussion & Slutsats

## 5.1 Resultatdiskussion

Den sammanvägda grafen visar att det finns ett samband mellan kollektivtrafikandelar och restidskvoter i mellanstora städer. En lägre restidskvot innebär större andelar kollektivtrafik, denna trend påskyndas dessutom exponentiellt i takt med att restidskvoterna blir lägre. När kvoten minskar från 1,6 till 1,2 genereras en lika stor ökning som från 4 till 2. Det visar att en åtgärd bör genomföras där restidskvoten redan är låg, där är kollektivtrafiken konkurrenskraftig.

I cirkeldiagrammen i Figur 19 och Figur 20 visas att den totala restiden för kollektivtrafik och bil i de undersökta relationerna är 37 respektive 16 minuter, vilket ger en snittrestidskvot på 2,3. Det finns inte ett enda fall i de undersökta relationerna där en restidskvot är under 1, d.v.s. där kollektivtrafik är det snabbaste alternativet. Det här betonar den ojämlika fördelningen mellan bil och kollektivtrafik i de undersökta kommunerna och det åskådliggör det stora utrymmet för förbättring som finns.

Figur 19 visar tidfördelningen för en kollektivtrafikresa i en genomsnittsrelation. För en kollektivtrafikresenär utgör drygt hälften av den totala restiden tid ombord fordon, resterande tid utgörs av gång- bytes- och väntetid. Om restiderna hade viktats hade det inneburit att nästan hälften av tiden behövts räknas upp. Med en vetskap om restidsfördelningen går det att bättre förstå hur förbättringsåtgärder för restiden bör riktas. Gångtiden för kollektivtrafik står för 20 procent, eller 7 minuter, av restiden. Med samma antagna gånghastighet som i modellen innebär det ett gångavstånd på knappt 600 m, d.v.s. 300 m enkel väg. De undersökta kommunerna strävar efter ett maxavstånd till hållplats på max 400–600 m enkel väg. Det innebär att det finns utrymme för längre avstånd till hållplats i de undersökta kommunerna.

Norheim (2017) uppmärksammar att resenärer är mottagliga för längre gångtider förutsatt att det ger bättre kollektivtrafik. Åtgärder som i litteraturen föreslås för att minska tiden ombord fordon, såsom rakare linjer med större hållplatsavstånd, resulterar i längre gångavstånd. Om längre gångavstånd ger kortare total restid och möjliggör högre turtäthet och färre byten, så bör det generera fler kollektivtrafikresenärer. Gångandelen får med andra ord gärna bli större så länge det görs på bekostnad av andelen bytes- och väntetid samt att det resulterar i kortare total restid. Det styrks dessutom av hur restidselementen brukar viktats, väntetid och framförallt bytestid viktas högt.

I framtagningen av resultatet visade det sig att en stor del av resorna, särskilt kollektivtrafikresorna, är koncentrerade till några få centrala delområden. En majoritet av kommunernas resor går oftast antingen till eller från dessa. Med den vetskapen bör en rätt riktad

åtgärd ge väldigt goda resultat. Om en förbättring görs, till exempel om en gata görs om till bussgata, kan flera restidskvoter förbättras med en och samma åtgärd. Det kan leda till att kollektivtrafikandelen ökar. Om bilar som passerar samtidigt förlänger sina restider medan de busslinjer som nyttjar gatan förkortar sina förbättras restidskvoten från två håll samtidigt. En låg restidskvot kan ju uppnås både genom att minska kollektivtrafikens restid och genom att öka biltrafikens restid.

Genomgången av kommunernas och regionernas styrdokument visar att de har en vision om en förbättrad och konkurrenskraftig kollektivtrafik. Samtliga lyfter behovet av restidsförbättringar för att öka kollektivtrafikresandet och en del har även satt upp mål för restidskvoter. Rapportens resultat ger stöd till de kommuner som vill använda restidskvot som ett mått på, och mål för, kollektivtrafikens attraktivitet. Vägen till en konkurrenskraftig kollektivtrafik är komplex och vilka åtgärder som ger störst effekt varierar från kommun till kommun, men om ett mål om minskad restidskvot uppnås visar rapportens resultat att det leder till en ökad kollektivtrafikandel.

Det finns bättre förutsättningar för effektiv och konkurrenskraftig kollektivtrafik i en kommun med hög befolkningstäthet. Det framgår av exemplet med Norrköping och Linköping från litteraturstudien. Att en stads täthet påverkar andelen kollektivtrafikresor kan antydans när man jämför Stockholmsgrafen med rapportens kombinerade graf. Stockholmsgrafen har för varje given restidskvot en högre andel kollektivtrafikandel. Det beror på den väl utbyggda kollektivtrafik som finns i Stockholm, att Stockholm är tätare än samtliga undersökta kommuner bör också vara en förklaring. Kommuner med lågt invånarantal har inte samma förutsättningar som Stockholm att driva effektiv och konkurrenskraftig kollektivtrafik.

En brantare kurva, likt den från Stockholm, innebär att varje minskning av restidskvoten ger ett större positivt utfall på kollektivtrafikandelen. Genom olika åtgärder går det att påverka kurvans lutning, en del av de faktorer som nämns i litteraturstudien påverkar inte restiden utan istället den totala resuppostringen. Sänkt pris på kollektivtrafik eller höjt pris för att resa med bil kan till exempel öka kollektivtrafikresandet utan att restidskvoten ändras. Ett ökat kollektivtrafikresande på bilens bekostnad innebär en högre kollektivtrafikandel. Om det sker i samtliga relationer rör sig punkterna uppåt längs y-axeln, vilket medför att hela kurvan flyttas uppåt. En sådan förändring ändrar inte förhållandet mellan kvot och andel men det ger andra grundförutsättningar, kurvan kan ha samma lutning som innan men varje restidskvot kommer ha en högre kollektivtrafikandel. Högre kollektivtrafikandelar kan med andra ord nås på fler sätt än med restidsförbättringar.

### 5.1.1 Resultatets säkerhet

När resultatet presenteras i grafer likt de framtagna i rapporten är det lätt att se det som en absolut sanning. Då resultatet är framtaget med en modell som bygger på vissa förenklingar innehåller det automatiskt en viss osäkerhet, det är därför viktigt att ifrågasätta med vilken säkerhet det går att uttala sig om att det som visas faktiskt gäller.

Grunden till modellen bygger på resvaneundersökningar som är genomförda av kommuner, de beskrivs i litteraturstudien. Där lyfts brister med datainsamlingen, brister som riskerar att överföras till resultatet i den här rapporten. En brist som noterats är att en individs val att ta bilen exempelvis till och från jobbet resulterar i två noterade bilresor. Det går att argumentera för att valet att ta bilen gjordes redan på morgonen och att det direkt leder till att samma färdmedel väljs till hemresan. Det som undersöks är valet av färdmedel och det valet görs egentligen bara en gång men kan ändå räknas dubbelt. De kan ge sken av en högre säkerhet än vad som är fallet.

Rapportens graf är ett generaliserat samband över förhållandet mellan restidskvot och kollektivtrafikandel. Enligt Bryman (2001) bör man vara försiktig med att generalisera för mer än det som undersöks. Det här påståendet står i konflikt med den här studien, här används data från några kommuner för att generalisera sambandet för flera andra. Trots det kan det generaliserade resultatet ändå indikera att sambandet gäller för andra kommuner av liknande storlek.

För att en relation skulle tas med i resultatet sattes en minimumgräns på 20 resor per relation, anledningen till det valet var att ett lägre reseunderlag än så inte ansågs kunna representera resandet. Allra helst hade en högre minimumgräns använts men det hade resulterat i få användbara reserelationer. Fördelningen över antalet resor per reserelation illustreras i Figur 21 i resultatet. Där visas att om minimumgränsen hade höjts så lite som till 30 så hade det resulterat i ett stort bortfall, med ännu striktare gränser hade nästan inga relationer återstått.

I Stockholmsgrafen visas endast relationer med ett underlag på minst 100 resor, alltså betydligt fler än i den här rapportens resultat. Det kan anses rimligt att en större stad där fler resor görs ställer högre krav på relationerna, men gränsen är trots allt fem gånger större i Stockholm. Om samma gräns, 100 resor, hade använts i denna studie hade endast 9 relationer återstått. Den metod som användes i Stockholm beskrivs i litteraturstudien och uppfattas, med reservation för att det fortfarande inte är helt klarlagt, bygga på resultat från värden av en modell vars data i sin tur delvis verkar vara modellerad. Eftersom en modell innehåller ett visst mått av osäkerhet, kan osäkerheten från en modell förstärkas ytterligare om dess utdata används i en annan. I det PM där grafen först publicerades beskrivs heller aldrig sambandet för kollektivtrafikandelar och restidskvoter som en generell sanning utan endast som något som gäller för Stockholm.

Med det i åtanke är resultatet från rapportens resultat intressant. Det är inte bara så att graferna för var och en av de olika undersökta kommunerna liknar varandra, utan också den sammanvägda kurvan påminner mycket om den i Stockholmsgrafen (se Figur 18). Detta trots att de två graferna är baserat på data från olika kommuner, från olika år och att de dessutom är framtagna på två olika sätt. Det talar starkt för att ett generellt samband mellan restidskvoten och kollektivtrafikandelar existerar.

Figur 18 visar också att Stockholmsgrafens trendlinje sträcker sig längre i x-led än vad resultatets trendlinje gör. Resultatets trendlinje begränsas i x-led av de uppmätta reserelationerna som högst når en restidskvot på 4,53 och som lägst 1,08 vilket är där trendlinjen börjar respektive slutar. Det är möjligt att extrapolera trendlinjen för att undersöka vad som

händer bortom dessa kvoter, men det skulle inte vara baserat på något underlag och därför ge ett svagare resultat.

För att testa den valda trendlinjens styrka gjordes en okulär och en statistisk analys. Den trendlinje som valdes gjordes det för att den bäst ansågs visa på förhållandet mellan restidskvot och kollektivtrafikandel. I SPSS gjordes ett t-test för att se om trendlinjens koefficienter tillräckligt bra beskriver förhållandet mellan restidskvot och kollektivtrafikandel. Enligt resultatet från SPSS så kan man med en hög säkerhet förkasta nollhypotesen som säger att det inte råder något samband mellan restidskvot och kollektivtrafikandel och istället anta att alternativhypotesen gäller, d.v.s. att det råder ett samband.

För att bedöma precisionen i den valda trendlinjen uppskattades medelfelet till 0.13. Denna siffra beskriver hur stor variationen kan vara i kollektivtrafikandel för en given restidskvot. Ett medelfel på 0.13 är relativt högt och visar att den valda trendlinjen inte har en särskilt hög precision. Trendlinjen bör alltså inte användas för att göra exakta uppskattningar om hur stor kollektivtrafikandelen kommer att vara för en given restidskvot. Den bör istället användas för att visa på ett generellt samband mellan restidskvot och kollektivtrafikandel.

## 5.2 Metoddiskussion

Vid framtagningen av modellen lades stor vikt vid transparens, det skulle vara möjligt för andra att förstå och kopiera arbetsgången. Subjektiva val från författarna har i största möjliga mån försökts undvikas, istället har sakliga och rationella val eftersträvat. Vissa förenklingar har ändå varit tvungna att göras med hänsyn till vilken data som fanns tillgänglig, hur mycket tid som kunnat disponeras samt vilka verktyg som fanns att tillgå.

Modellen använder endast resor vars huvudfärdmedel är kollektivtrafik eller bil. Resor till fots, med cykel, moped o.s.v. har uteslutits. Den huvudsakliga anledningen till detta var att definitionen skulle vara samma som den i Stockholmsgrafan för att bättre kunna jämföra rapportens resultat med den. Där visas andelen kollektivtrafik som en del av det totala resandet av endast bil och kollektivtrafik. I begreppet kvot ryms dessutom bara två värden. Om fler färdmedel skulle inkluderas hade inte begreppet restidskvot kunnat användas på det sättet det görs. Ytterligare en anledning till att fokusera på just bil och kollektivtrafik är att dessa ofta konkurrerar om samma fysiska utrymme i staden, förbättringar för buss sker ofta på bilens bekostnad.

Valet att utesluta andra färdmedel innebär att det går att ifrågasätta grafen. Vad är det som säger att den överflyttning mellan bil och kollektivtrafik som insinueras i grafen inte innebär förändrade resmönster även bland andra färdmedel? En ökande kollektivtrafikandel kanske sker på bekostnad av cykelandelen och vice versa? För att ta ett exempel; om det i en kommun görs 1000 bilresor, 300 bussresor och 10 cykelresor kanske en förbättrad restidskvot förändrar detta till 12 bilresor, 8 bussresor och 1290 cykelresor. En graf baserad på rapportens modell skulle i detta fall endast visa att lägre restidskvot leder till ökad kollektivtrafikandel. Den skulle helt



missa den enorma skillnad i resebeteende som skett då den inte tar hänsyn till överflyttningar till andra färdmedel eller förändringar i antal resor.

Teoretiskt sett är det möjligt att definiera en reserelation baserat på ett annat sätt än med de befintliga delområdena. Några av underlagen till resvaneundersökningarna innehöll mer detaljerad information om start- och slutpunkter. Ibland gavs postnummer och till och med adress. För de kommunerna hade mindre områden kunnat användas för att definiera en reserelation. Det hade kunnat leda till ett mer detaljerat resultat, men möjligheten valdes bort av andra anledningar. En uppdelning i ännu fler reserelationer hade inneburit att totala antalet resor hade delats upp ytterligare. I flera kommuner var resandeunderlaget redan svagt, om det hade fördelats på ännu fler reserelationer hade det lett till att dessa hade innehållit ett för lågt resande för att kunna användas. Användandet av befintliga delområden förenklade också upprättandet av en modell som kan användas på samma sätt oavsett kommun. Dessutom tar den vara på kommunernas lokalkännedom som förmodas ligga bakom indelningen.

Restidsberäkningarna i modellen görs utan att vikta tiden. Det valet har gjorts då de vikter som rekommenderas är föränderliga. Olika rapporter fastslår olika värden som tenderar att förändras över tid. På grund av detta används inte viktade restider utan *faktiska* restider i modellen.

Att använda Google maps är inte helt oproblematiskt då Google inte är transparenta med hur de beräknar restider. Försök till att hitta trovärdiga källor som förklarar företagets metod har genomförts men utan resultat. Matthews (2013) artikel ger dock viss inblick. Från att ursprungligen endast ha visat en enkel uppskattning av tid från en punkt till en annan gör Google idag mer avancerade uppskattningar. Data samlas in från mobilanvändare och används för att kalibrera och förbättra restidsden. Tack vare detta kan reseplaneraren ta hänsyn till bland annat köer. För sökningar som görs i realtid visas den faktiska kösituationen medan sökningar för andra tider baseras på köhistorik.

Givetvis har även Googles data brister. Restider, särskilt för längre resor, visas ofta som ett spann och ger en indikator på restidernas brister. Trots att det råder osäkerhet kring hur tiderna tas fram har det bedömts vara det bästa och effektivaste verktyget. Ett alternativ hade varit att genomföra egna mätningar men det skulle vara dyrt, tidskrävande och troligen resultera i för dålig data. Ett annat möjligt tillvägagångssätt hade varit att beräkna restiderna baserat på sträckor och snitthastigheter men då hade tidförlängningar till följd av köer och andra hinder varit svåra att uppskatta.

Användandet av QGIS kan också medföra felkällor. Det resultat som tas fram med verktyget blir inte bättre än vad ingångsdata tillåter. Viss geodata har haft brister. I Halmstad var till exempel koordinaterna för hållplatser bitvis inaktuell och behövdes rättas till manuellt. I tre av kommunerna användes invånare per NYKO6, det innebar ibland grova förenklingar av var folk bor vilket resulterat i lika grova uppskattningar av snittgångtiden. Ett fåtal större delområden i vissa kommuners ytterkanter uteslöts då dessa var för stora, det gjordes eftersom en ensam befolkningstygndpunkt inte tillräckligt bra kunde spegla var folk bor. För att göra det skulle flera befolkningstygndpunkter behövas vilket inte var möjligt med den data som fanns tillgänglig.

De tyngdpunkter som används viktas efter nattbefolkning. Ett problem med det är att vissa målpunkter inte sammanfaller med den tyngdpunkten. Externa köpcentrum eller större arbetsplatser såsom industrier och sjukhus är exempel på punkter som kan generera många resor till områden med låg nattbefolkning och som därför hamnar långt ifrån befolkningstyngdpunkten. Detta medför i sin tur höga restider, särskilt för kollektivtrafik. Ett centralt delområde i Umeå är ett exempel på det. Den innehåller ett sjukhus, ett universitet och ett mindre bostadsområde. Merparten av bostäderna ligger i delområdets ytterkant vilket leder till att befolkningstyngdpunkten också hamnar där trots att det rimligtvis är sjukhuset och universitetet som ger upphov till de flesta resor till och från delområdet. Bussnätet vittnar om den egentliga målpunkten, hela 26 linjer stannar vid hållplats *Universitetssjukhuset* och 8 stycken vid *Universum* precis intill universitetet. Stationen närmast delområdets tyngdpunkt trafikeras endast av en linje. Rapportens modell resulterar i att restiderna för kollektivtrafikresor till och från detta område troligtvis är för höga.

Ett annat problem med modellen är att den använder resvaneundersökningar, som ibland är flera år gamla, medan restiden hämtas med avseende på situationen idag. Under dessa år kan situationen i staden förändrats, exempelvis kan en ny busslinje etablerats eller så har en ny väg byggts vilket kan leda till förändrade förutsättningar för restidskvoter i kommunen. Ju äldre en resvaneundersökning är, desto sämre är den på att säga något om dagens resande. Förhållandet är då i viss mån inkorrekt eftersom grafens x-axel och y-axel inte visar resultat från samma år. Men återigen ska det betonas att modellen strävar efter att undersöka allmänna tendenser och inte ge en exakt återgivning av verkligheten.

Ett första urval av kommuner gjordes redan när definitionen av en medelstor kommun bestämdes. Därefter föll ytterligare kommuner bort på grund av de inte kunde leverera den data som krävdes. Några kommuner tillhandahöll bara delar av den data som behövdes, i de fallen gjordes försök till en förenkling av modellen för att de skulle kunna inkluderas. Örebro kommun delade med sig av data från sin resvaneundersökning men inte någon geodata vilket innebar att befolkningstyngdpunkten inte kunde bestämmas. Ett försök gjordes att på manuell väg välja en lämplig punkt i varje delområde och därefter låta gångtiden vara snittet från de andra kommunerna. Resultat blev dock bristfälligt och den förenklade modellen ansågs inte ge ett tillräckligt bra resultat.

Fler kommuner hade kunnat inkluderas genom en mer ihärdig jakt på data. Varken resvaneundersökningsdata eller geodata finns allmänt tillgängligt så för att få tillgång till den behövdes ansvariga i kommunen kontaktas. En del svarade omgående, en del svarade inte alls och en del uppgav att de inte fick dela med sig av efterfrågad data. Det tog en hel del tid och försvårade arbetet.

Ordet kollektivtrafik innebär i stort sett genomgående i den här rapporten busstrafik. Fokus i modellen såväl som litteraturstudien har varit på buss. Förklaringen till detta är enkel, i de undersökta kommunerna har buss varit det enda alternativet för kollektivtrafik. Samtliga studerade kommuner har en tågstation där det finns möjlighet till regionala och långväga kollektivtrafikresor men för resor inom kommunen, som studeras i rapporten, finns ingen

tillgång till tåg. Det enda undantaget är Jönköping som har flera tågstationer inom kommunen. För resor mellan två av dessa stationer, Bankeryd station och Jönköping resecentrum, ges en snabb restid, till och med snabbare än med bil. Men den tiden förutsätter att det är just resor mellan station och station som ska göras, om det istället antas att en resenär behöver ta sig till Bankeryd station först och sen vidare från Jönköping resecentrum så blir restiderna betydligt längre. Det resulterar i att den snabbaste resan mellan punkterna inte längre är med tåg utan istället en alternativ resväg med buss.

### 5.3 Slutsats

Sambandet mellan restidskvoter och kollektivtrafikandelar för medelstora svenska kommuner visas tydligt i resultatet. En lägre restidskvot ger ett positivt utfall på kollektivtrafikandelen, ett utfall som blir starkare i takt med att kvoterna blir lägre.

Snittrestiderna för bil och kollektivtrafik visar att det finns stora utrymmen för kvotförbättringar. Helst bör dessa göras där tiderna för kollektivtrafiken närmar sig bilen, det ger starkast effekt. När resenärerna är villiga att gå längre för att få kortare total restid kan förbättringar göras på bekostnad av gångandelen.

De kommuner som önskar använda restidskvoter som ett mått för kollektivtrafikens attraktivitet får stöd av sambandet. En stor del av resorna görs till och från samma områden, om de identifieras bör en förbättringsåtgärd för dessa ge störst effekt.

Modellens framtagning har gjorts med fokus på objektivitet och transparens. Data grundar sig på sådant som de flesta kommuner besitter, oavsett storlek, och möjliggör därmed att andra kommuner kan genomföra egna beräkningar efter samma metodik. Modellen anses ha uppnått sitt syfte, med den har ett trovärdigt och intressant resultat lyckats ta fram.

# Referenser

- Balcombe, R. (2004). The demand for public transport: a practical guide.
- Belloche, S. (2015). "On-street parking search time modelling and validation with survey-based data." *Transportation Research Procedia* 6: 313–324.
- Berntman, M., Holmberg, B. & Wretstrand, A. (2012). *Hur säker är bussen? skador och risker i samband med bussresor i tätort*. Lund: Trafik och väg, Institutionen för teknik och samhälle, LTH, Lunds universitet.
- Billsjö, R., Indebetou, L. & Slotte, J. (2014). *Resvanor i Jönköpings kommun 2014*. Beställare: Jönköpings kommun.
- Borås Stad (2018). *Översiktsplan för Borås*.
- Bruzelius, N. (2002). *Värdering av tid i persontrafik*.
- Bryman, Alan (2002). *Samhällsvetenskapliga metoder*. 1. uppl. Malmö: Liber ekonomi
- Buehler, R., Pucher, J., Gerike, R. & Götschi, T. (2017). "Reducing car dependence in the heart of Europe: lessons from Germany, Austria, and Switzerland", *Transport Reviews* 37(1): 4–28.
- Cantwell, M., Caulfield, B., O'Mahony, M., (2009). "Examining the factors that impact public transport commuting satisfaction", *Journal of Public Transportation* 12 (2):1–21.
- Envall, P. (2013). *Parkering i täta attraktiva städer: Dags att förändra synsätt*. Borlänge: Trafikverket.
- Dahmström, K. (2005). *Från datainsamling till rapport: att göra en statistisk undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- DeSalvo, J. & Huq, M. (2005). "Mode Choice, Commuting Cost, and Urban Household Behaviour", *Journal of regional science* 45(3): 493-517.
- Dickinson, J., & Wretstrand, A. (2015). *Att styra mot ökad kollektivtrafikandel: En kunskapsöversikt*. (K2 Research). Lund: K2-Sveriges nationella centrum för forskning och utbildning om kollektivtrafik.

- Din Tur (2015) *Framtidens kollektivtrafik i Västernorrland - Regionalt trafikförsörjningsprogram 2020*. Beslutad 2012, reviderad 2015.
- Finnis, K.K. & Walton, D. (2008). "Field observations to determine the influence of population size, location and individual factors on pedestrian walking speeds", *Ergonomics* 51(6): 827-842.
- Firth, D. (2012). *Framkomlighetsstrategin*. Trafikkontoret, Stockholms stad.
- Fröidh, O., Jansson, K. & Kottenhoff, K. (2007). *Kollektivtrafik värd priset*.
- Gröna Bilister (2018). *Resvaneundersökningar från 160 kommuner visar var bilberoendet kan brytas*. En del av projektet "Gröna kommuner på väg 2017".  
<http://www.gronabilister.se/arkiv/pressmeddelanden/pressmeddelande-2018/17-12-resvaneundersokningar-fran-160-kommuner-visar-var-bilberoendet-kan-brytas> [2019-01-13]
- Hallandstrafiken (2017). *Kollektivtrafikplan 2018*.
- Halmstads kommun (2018). *Framtidsplan 2030 – Strategisk översiktsplan för Halmstads kommun*. Antagen 2015, reviderad 2018.
- Halmstads kommun (2012). *Handlingsprogram för hållbara transporter: transportplan för Halmstad 2030, del 2 av 3*.
- Hanly M., Dargay J. & Goodwin, P. (2002). "Review of income and price elasticities in the demand for road traffic. Final report", *Department for Transport, London*.
- Hensher, D., Mulley, C. och Yahya, N. (2010). "Passenger experience with quality-enhanced bus service: the tyne and wear 'superoute' services." *Transportation* 37: 239–256.
- Holmberg, B., Red: Hydén, C. (2010). *Trafiken i den hållbara staden*. Lund: Studentlitteratur.
- Holmberg, B. (2013). *Ökad andel kollektivtrafik - hur? en kunskapssammanställning*. Lund: Trafik & väg, Institutionen för teknik och samhälle, Lunds universitet
- Holmgren, J (2008). *Studies in Local Public Transport Demand*. Diss. Linköping: Linköpings universitet, 2008
- Holmgren, J. (2007). *Meta-analysis of public transport demand* Department of Management and Engineering, Linköping University, SE-58183 Linköping, Sweden 2007 Elsevier Ltd
- Howes, A. & Rye, T. (2005). *Public Transport – Citizens' requirements*. HiTrans Best practice guide #5.

- Huang, W. H., Chao, M. C. (2014). "The Impacts of the Mass Rapid Transit System on Household Car Ownership in Taipei", *Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems*, 2(2): 191-207
- Indebetou, L. & Slotte, J. (2015). *Resvanor i Umeå – Så reste kommuninvånarna hösten 2014*. Beställare: Umeå kommun
- Jönköpings kommun (2016). *Digital Översiktsplan 2016 – textdel*.
- Jönköpings kommun (2011). *Handlingsprogram - kollektivtrafik i Jönköpings kommun*.
- Lagerqvist, M. & Andersson, M. (2016). *Resvaneundersökning i Borås stad*. Uppdragsgivare: Västtrafik.
- Levinson, H., Zimmerman, S., Clinger, J., Rutherford, S., Smith, R.L., Cracknell, J., Soberman, R., (2003). "Bus Rapid Transit volume 1: Case studies in bus rapid transit", *Transport Cooperative Research Program Report 90*. Washington D.C., USA.
- Länsstyrelsen Västernorrland (2014). *Regional transportplan för Västernorrlands län 2014-2025*. Rapport nr 2014:10
- Nielsen, G., Nelson, J., Mulley, C., Tegner, G., Lind, G. & Lange, T. (2005). *Public transport - Planning the networks*. HiTrans Best practice guide.
- Nilsson, J.E., Pyddoke, R & Andersson, M. (2013). Kollektivtrafikens roll för regeringens mål om fossiloberoende fordonsflotta. Linköping: VTI
- Norheim, B. (2017). *Kollektivtrafik: utmaningar, möjligheter och lösningar för tätorter*. 4:e utgåvan.
- Næss, P., (2012). "Urban form and travel behavior: Experience from a Nordic context", *Journal of Transport and Land use*, 5(2): 21-45
- Paulley, N., Balcombe, R., Mackett, R., Titheridge, H., Preston, J., Wardman, M., Shires, J., & White, P. (2006) "The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership.", *Transport Policy* 13(4): 295-306.
- Pucher, J., Kim, M., Song, J., (2005). "Public transport reforms in Seoul: Innovations motivated by funding crisis", *Journal of Public Transportation* 8(5): 41-62
- Quester, A. & Indebetou, L. (2012). *Resvanor i Gävle*. Trivector Rapport 2012:107
- Region Jönköpings län (2018). *Regionalt trafikförsörjningsprogram*.

- Region Västerbotten (2017). *Regionalt trafikförsörjningsprogram för Västerbottens län 2016–2019*. Beslutad 2016, reviderad 2017.
- Regionplane- och trafikkontoret (2001). *Trafikanalyser RUFSS 2001*. PM 12:2001. Stockholms läns landsting.
- Regeringskansliet (2017). *Det klimatpolitiska ramverket*  
<https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/> [2019-01-13]
- SCB (u.å.). Beskrivning av Registerbaserad arbetsmarknadsstatistik (RAMS)  
<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/arbetsmarknad/sysselsattning-forvarvsarbete-och-arbetstider/registerbaserad-arbetsmarknadsstatistik-rams/produktrelaterat/Fordjupad-information/beskrivning-av-registerbaserad-arbetsmarknadsstatistik-rams/> [2019-01-12]
- SCB (2010). *NYKO-delområde*.
- Sjöstrand, H. (2001). *Passenger assessments of quality in local public transport - measurement, variability and planning implications*.
- SKL & Trafikverket (2012). *Kol-TRAST. Planeringshandbok för en attraktiv och effektiv kollektivtrafik*. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting.
- Slotte, J. & Indebetou, L. (2015). *Resvanor i Umeå - Så reste kommuninvånarna hösten 2014*. Umeå Kommun
- Smidfelt Rosqvist, L., Adell, E., Bösch, S., Indebetou, L., Neergaard, K., Nilsson, A. & Linderholm, L. (2010). *Trafik i hållbara städer, en kunskapssammanställning med rekommendationer*. Lund: Trivector Traffic AB
- SOU 2003:67. *Kollektivtrafiken med människan i centrum*.
- Stockholms Läns Landsting (2017). *Samlad konsekvensbeskrivning av RUFSS 2050*. Tillväxt- och regionplaneförvaltningen. Rapport 2017:13
- Stojanovski, T. & Kottenhoff, K. (2013). *Bus Rapid Transit (BRT) och Transit-Oriented Development (TOD) - Stadsutveckling för effektiv kollektivtrafik*.
- Sundsvalls kommun (2017). *Resvanor i Sundsvall: Resultat från resvaneundersökning i Sundsvalls kommun 2016*.
- Sundsvalls kommun (2014). *Översiktsplan Sundsvall 2021*.
- Svensk kollektivtrafik (2017). *Årsrapport 2017 Kollektivtrafikbarometern*.

- Trafikverket (2015). *Dynamisk parkeringsinformation*.  
<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/ny-teknik-i-transportsystemet/its-intelligenta-transportsystem/its-pa-vag/informera-och-varna-trafikant/dynamisk-parkeringsinformation/> [2019-01-12]
- Trafikverket (2014). ”Beräkningsmetodik och gemensamma förutsättningar för transportsektorns samhällsekonomiska analyser”, *Trafikprognoser och prognosmodeller*.
- Trafikverket (2012). *Vägars och gators utformning - begrepp och grundvärden*. TRV publikation 2012:199
- Transportstyrelsen (u.å.). *Trängselskatt*. [Hämtad 2018-12-13]
- Umeå kommun (2017). *Översiktsplan Umeå kommun - Fördjupning för Umeå - Umeås framtida tillväxtområde*. Antagen 2011, reviderad 2017.
- Vectura Consulting (2012). *RVU 12 Resvaneundersökning –Halmstads kommun*. Beställare: Halmstads Kommun
- Vägverket (2005). *Kostnadseffektiva resvaneundersökningar*. Publikation 2005:91
- Trafikverket (2008). *Effektsamband för vägtransportsystemet, Kollektivtrafik - Effektkatalog*. Vägverket Publikation 2008:10.
- Västra Götalandsregionen (2016). *Regionalt trafikförsörjningsprogram Västra Götaland*.
- Wahl, C. & Svensson, H. (2014). *Resvaneundersökning i Malmö 2013*. Sweco Malmö
- Wardman, M. (2004). ”Public transport values of time”, *Transport policy* 11(4): 363-377
- White, P. (2016). *Public Transport - It's planning, management and operation*. 6: e uppl. London, New York: Routledge



# Bilagor

## Bilaga 1 - Sundsvall

Kollektivtrafikandel	1. Stöde	2. Indal/Liden/Kovland	3. Syd	4. Alnö Gb norra	5. Ankarsvik, Alnö Gb södra	6. Skottsund/Essvik	7. Centrum/Norrholm	8. Skönsberg/Heffners	9. Birsta	10. Granloholm	11. Bosvedjan/Bydalen	12. Granlo	13. Sjukhuset	14. Bredsand/Stockvik	15. Södermalm	16. Sidsjön	17. Bergsåker	18. Sundsbruk	19. Alnö Vi	20. Ljustadalen/Tunadal	21. Nacksta	22. Klockarberget/Njurundabommen	23. Svartvik/Kvissleby	24. Haga	25. Matfors	26. Skönsmon	
1. Stöde	1																										
2. Indal/Liden/Kovland		1					0,13																				
3. Syd			1																								
4. Alnö Gb norra				1																							
5. Ankarsvik, Alnö Gb södra					1																						
6. Skottsund/Essvik						1																0,07					
7. Centrum/Norrholm							1																				
8. Skönsberg/Heffners								1																			
9. Birsta									1																		
10. Granloholm										1																	
11. Bosvedjan/Bydalen											1																
12. Granlo												1															
13. Sjukhuset													1														
14. Bredsand/Stockvik														1													
15. Södermalm															1												
16. Sidsjön																1											
17. Bergsåker																	1										
18. Sundsbruk																		1									
19. Alnö Vi																			1								
20. Ljustadalen/Tunadal																				1							
21. Nacksta																					1						
22. Klockarberget/Njurundabommen																						1					
23. Svartvik/Kvissleby																							1				
24. Haga																								1			
25. Matfors																									1		
26. Skönsmon																										1	

Restidskvot	1. Stöde	2. Indal/Liden/Kovland	3. Syd	4. Alnö Gb norra	5. Ankarsvik, Alnö Gb södra	6. Skottsund/Essvik	7. Centrum/Norrholm	8. Skönsberg/Heffners	9. Birsta	10. Granloholm	11. Bosvedjan/Bydalen	12. Granlo	13. Sjukhuset	14. Bredsand/Stockvik	15. Södermalm	16. Sidsjön	17. Bergsåker	18. Sundsbruk	19. Alnö Vi	20. Ljustadalen/Tunadal	21. Nacksta	22. Klockarberget/Njurundabommen	23. Svartvik/Kvissleby	24. Haga	25. Matfors	26. Skönsmon	
1. Stöde																											
2. Indal/Liden/Kovland						2,04																					
3. Syd																											
4. Alnö Gb norra																											
5. Ankarsvik, Alnö Gb södra						2,17																					
6. Skottsund/Essvik						2,88																2,69					
7. Centrum/Norrholm							1,97	2,09	1,35	1,33	1,48			1,79	1,83	1,48	1,71	1,76	1,70	1,48	1,55	1,95	1,82	1,51			1,32
8. Skönsberg/Heffners																											
9. Birsta											1,64							2,03	2,26	2,55	1,98				1,97		
10. Granloholm																											
11. Bosvedjan/Bydalen																											
12. Granlo																											
13. Sjukhuset																											
14. Bredsand/Stockvik																											
15. Södermalm																											
16. Sidsjön																											
17. Bergsåker																											
18. Sundsbruk																											
19. Alnö Vi																											
20. Ljustadalen/Tunadal																											
21. Nacksta																											
22. Klockarberget/Njurundabommen																											
23. Svartvik/Kvissleby																											
24. Haga																											
25. Matfors																											
26. Skönsmon																											

## Bilaga 2 - Jönköping

Kollektivtrafikandelar	1. V1	2. V2	3. V3	4. V4	5. V5	6. V6	7. V7	8. V8	9. V9	10. V10	11. V11	12. V12	13. V13	14. V14	15. V15	16. V16	17. V17	18. V18	19. V19	20. V20	21. V21	22. V22	23. V23	24. V24
1. V1		0,32	0,19	0,35	0,22	0,23	0,38	0,43	0,22			0,455	0,12	0,32		0,21	0,42	0,32						0,22
2. V2					0,04																			
3. V3								0,05	0,24														0,04	0,16
4. V4																								
5. V5																								0,04
6. V6																								
7. V7																								
8. V8																								
9. V9												0,21												0,07
10. V10												0,30												
11. V11																								0,19
12. V12																								
13. V13																								0,03
14. V14																								
15. V15																								
16. V16																								
17. V17																								0,14
18. V18																								0,11
19. V19																								0,17
20. V20																								
21. V21																								
22. V22																								
23. V23																								
24. V24																								

Restidsvkt	1. V1	2. V2	3. V3	4. V4	5. V5	6. V6	7. V7	8. V8	9. V9	10. V10	11. V11	12. V12	13. V13	14. V14	15. V15	16. V16	17. V17	18. V18	19. V19	20. V20	21. V21	22. V22	23. V23	24. V24
1. V1		1,52	1,77	1,91	2,26	1,42	1,08	1,74	1,55			1,97	1,96	1,90		1,77	1,64	1,92						2,18
2. V2					2,63																			
3. V3								1,51	1,56														2,711	2,21
4. V4																								
5. V5																								2,84
6. V6																								
7. V7																								
8. V8																								
9. V9												1,47												3,19
10. V10												2,80												
11. V11																								2,44
12. V12																								
13. V13																								2,95
14. V14																								
15. V15																								
16. V16																								
17. V17																								2,60
18. V18																								2,64
19. V19																								2,00
20. V20																								
21. V21																								
22. V22																								
23. V23																								
24. V24																								

## Bilaga 3 - Halmstad

Kollektivtrafikandelar	1. A	2. B	3. C	4. D	5. E	6. F	7. G	8. H	9. I	10. J	11. K	12. L	13. M	14. N	15. O	16. P	17. Q	18. R	19. S	20. T	21. U	22. V	23. W	
1. A																								
2. B				0,12	0,17	0,27	0,42	0,33	0,36	0,38	0,30	0,40	0,28	0,14	0,14	0,25								
3. C				0,11	0,49	0,16	0,31	0,47	0,31	0,43	0,38	0,27		0,29	0,27	0,35		0,37						
4. D								0,05							0,08									
5. E							0,03	0,13	0,11	0,09		0,05	0,11	0,10		0,04	0,10	0,19						
6. F								0,19	0,14	0,15					0,04	0,13								
7. G									0,04	0,13	0,06	0,08		0,16	0,05	0,19	0,04		0,19					
8. H										0,09				0,12	0,32	0,05	0,11	0,04						
9. I											0,01	0,07	0,11	0,10										
10. J																								
11. K																								
12. L														0,03										
13. M															0,09									
14. N																								
15. O																0,07								
16. P																	0,16	0,03	0,07					
17. Q																								
18. R																								
19. S																								
20. T																								
21. U																								
22. V																								
23. W																								

Restidskvot	1. A	2. B	3. C	4. D	5. E	6. F	7. G	8. H	9. I	10. J	11. K	12. L	13. M	14. N	15. O	16. P	17. Q	18. R	19. S	20. T	21. U	22. V	23. W	
1. A																								
2. B				1,53	1,57	1,58	1,37	1,48	1,69	1,73	1,46	1,48	1,51	2,97	2,13	1,81								
3. C				1,24	1,81	1,83	1,90	1,36	2,03	2,17	1,58	1,43		2,81	2,40	2,03		1,86						
4. D								2,55							2,40									
5. E							2,35	1,71	2,29	2,18		2,27	2,10	2,11	2,08	2,26	2,09							
6. F								2,51	2,54	1,89					3,13	3,20								
7. G									3,11	1,47	2,06	2,58		1,61	2,11	2,57	2,68		1,95					
8. H										1,97				2,41	1,60	2,62	2,65	2,71						
9. I											2,74	2,24	1,78	1,70										
10. J																								
11. K																								
12. L																								
13. M																								
14. N																								
15. O																								
16. P																								
17. Q																								
18. R																								
19. S																								
20. T																								
21. U																								
22. V																								
23. W																								

## Bilaga 4 - Umeå

Kollektivtrafikandelar	1.	2. Haga	3. Centrala	4. Västerslätt	5. Ersboda	6. Gubbe	7.	8.	9. Västteg	10.	11. Alide	12. Marie	13. NUS	14. Tomtebo	15.	16.	17.	18.	19.
1.																			
2. Haga																			
3. Centrala		0,30																	
4. Västerslätt			0,18																
5. Ersboda		0,13	0,29																
6. Gubbe			0,30		0,08														
7.																			
8.																			
9. Västteg			0,05		0,07														
10.																			
11. Alide			0,39		0,28	0,43			0,02										
12. Marie			0,32		0,12														
13. NUS			0,21		0,21				0,23		0,14	0,30							
14. Tomtebo			0,47								0,16	0,53							
15.																			
16.																			
17.																			
18.																			
19.																			

Restidskvot	1.	2. Haga	3. Centrala	4. Västerslätt	5. Ersboda	6. Gubbe	7.	8.	9. Västteg	10.	11. Alide	12. Marie	13. NUS	14. Tomtebo	15.	16.	17.	18.	19.
1.																			
2. Haga																			
3. Centrala		1,97																	
4. Västerslätt			1,94																
5. Ersboda		2,79	1,89																
6. Gubbe			1,64		3,19														
7.																			
8.																			
9. Västteg			2,15		2,53														
10.																			
11. Alide			2,03		2,72	2,17			2,99										
12. Marie			1,53		2,14														
13. NUS			1,35		3,24				2,09		2,40	2,04							
14. Tomtebo			2,12								3,37	2,60							
15.																			
16.																			
17.																			
18.																			
19.																			

## Bilaga 5 - Borås

Kollektivtrafikandelar	1. Bergdalen	2. Bergsäter	3. Bosnäs	4. Bråmhult	5. Byttorp/Tullen	6. Druvefors	7. Funningen	8. Getängen	9. Göta	10. Hedvigsbo	11. Hestra	12. Hulta	13. Hyberg	14. Hässleholmen	15. Kristineberg	16. Kråkered	17. Lund/Lundaskog	18. Lundby/Knalleland	19. Nordskogen	20. Norrby	21. Norrmalm	22. Parkstaden	23. Ryda	24. Salängen	25. Sjöbo	26. Stads kärnan	27. Trandared	28. Transås	29. Viared	30. Villastaden	31. Östermalm		
1. Bergdalen																																	
2. Bergsäter																																	
3. Bosnäs																																	
4. Bråmhult		0,15																															
5. Byttorp/Tullen		0,12																															
6. Druvefors																																	
7. Funningen																																	
8. Getängen																																	
9. Göta				0,04																													
10. Hedvigsbo				0,16	0,11																												
11. Hestra				0,13																													
12. Hulta		0,16		0,05	0,21																												
13. Hyberg																																	
14. Hässleholmen		0,11		0,07	0,3				0,08			0,11																					
15. Kristineberg																																	
16. Kråkered																																	
17. Lund/Lundaskog				0,0																													
18. Lundby/Knalleland		0,25		0,16	0,20				0,12	0,16	0,15		0,21	0,10																			
19. Nordskogen																																	
20. Norrby														0,33																			
21. Norrmalm					0,09				0,15																								
22. Parkstaden																																	
23. Ryda																																	
24. Salängen		0,09		0,36	0,55				0,18	0,45	0,29		0,52	0,3																			
25. Sjöbo		0,26		0,28	0,46				0,10	0,25	0,40	0,52	0,61	0,39			0,05	0,46							0,60	0,34							
26. Stads kärnan																																	
27. Trandared		0,02			0,30			0,26	0,05			0,06																					
28. Transås																																	
29. Viared																																	
30. Villastaden																																	
31. Östermalm				0,18	0,39						0,20			0,39				0,13			0,15			0,18		0,24	0,49		0,18				

Restidskvot	1. Bergdalen	2. Bergsäter	3. Bosnäs	4. Bråmhult	5. Byttorp/Tullen	6. Druvefors	7. Funningen	8. Getängen	9. Göta	10. Hedvigsbo	11. Hestra	12. Hulta	13. Hyberg	14. Hässleholmen	15. Kristineberg	16. Kråkered	17. Lund/Lundaskog	18. Lundby/Knalleland	19. Nordskogen	20. Norrby	21. Norrmalm	22. Parkstaden	23. Ryda	24. Salängen	25. Sjöbo	26. Stads kärnan	27. Trandared	28. Transås	29. Viared	30. Villastaden	31. Östermalm		
1. Bergdalen																																	
2. Bergsäter																																	
3. Bosnäs																																	
4. Bråmhult		3,17																															
5. Byttorp/Tullen		2,98																															
6. Druvefors																																	
7. Funningen																																	
8. Getängen																																	
9. Göta																																	
10. Hedvigsbo				3,72	2,58																												
11. Hestra				2,96																													
12. Hulta		3,43		3,20	2,84																												
13. Hyberg																																	
14. Hässleholmen		3,76		1,90	2,6				3,07			2,29																					
15. Kristineberg																																	
16. Kråkered																																	
17. Lund/Lundaskog																																	
18. Lundby/Knalleland		2,42		2,51	2,92				2,59	2,69	2,20		1,92	1,99																			
19. Nordskogen																																	
20. Norrby																																	
21. Norrmalm																																	
22. Parkstaden																																	
23. Ryda																																	
24. Salängen		2,85		2,96	3,18				3,62	2,35	2,33		2,24	1,7																			
25. Sjöbo		2,42		2,41	2,85				2,59	2,37	2,61	2,20	1,76	1,93			2,30	1,23							2,20	3,11							
26. Stads kärnan																																	
27. Trandared		2,96			2,20			1,86	2,79			4,53																					
28. Transås																																	
29. Viared																																	
30. Villastaden																																	
31. Östermalm				1,98	2,15							1,49		2,10				2,02			4,22				3,12	1,76		2,64					