



# CHALMERS

---

## **Kollektivtrafikens utmaningar i Göteborg och Mölndal**

En studie av resenärers resvanor  
och val av transportmedel

Kandidatarbete inom Geologi och Geoteknik, BMTX01

ALEXANDER BERNHARDSSON  
OSCAR KAUFFELDT



## **Förord**

Den här rapporten kartlägger faktorer som påverkar personers resval till arbetsplatser i centrala Göteborg och Mölndal. Det är områden som står inför stora strukturella byggnationer för kollektivtrafiken, varför vår nyfikenhet kring ämnet ledde till detta kandidatarbete. Fokus ligger på insamlad data från personer på arbetsplatser belägna i de angivna områdena. Vi vill rikta ett stort tack till SCA, White Arkitekter, Trivector samt Liljewall Arkitekter som varit till stor hjälp med att svara på enkäten som ligger till grund för hela rapporten. Vi vill även tacka våra handledare Claes Johansson och Gunnar Lannér för vägledning genom arbetet samt förmedling av kontakter till företag.

*Göteborg, Maj 2017*



## Sammanfattning

En för liten del av alla motoriserade resor i Göteborg och Mölndal sker med kollektivtrafiken. För att städerna skall kunna svara på de krav som ställs av dess befolkning behöver infrastrukturen utvecklas för att bli ännu snabbare, billigare, säkrare och grönare. Städerna behöver bli tätare samtidigt som befolkningen växer, men framkomligheten måste samtidigt öka. Göteborgs och Mölndals stad står inför stora utmaningar gällande hållbar utveckling som beaktar alla faktorer som påverkar förbättringen av kollektivtrafiken. Därför finns ett ständigt behov av att kartlägga befolkningens resvanor.

Denna rapport undersöker personers resvanor i Göteborg och Mölndal, kartlägger deras förutsättningar att resa med olika färdmedel, och testar vilka faktorer som bidrar till de beteenden som förekommer. Resultatet kommer från ett utskick av en enkätundersökning till företag i centrala Göteborg och Mölndal, där frågor ställdes angående grupptillhörighet, förutsättningar samt resfrekvens med olika färdmedel för sträckan mellan hemmet och arbetsplatsen. För att resultaten skall bli verklighetsförankrade genomfördes en djupgående teoretisk bakgrund om kända resvanor och de olika transportmedlens styrkor och svagheter.

Från en omfattande diskussion drogs slutsatserna att den undersökta gruppen inte fullständigt överensstämmer med Göteborgs och Mölndals population men att de trender som funnits ändå belyser samband som är intressanta för städernas samlade kunskap av befolkningens resvanor. I slutsatserna beskrivs två kriterier som ligger till grund för personers benägenhet att resa kollektivt. För att en genomsnittlig resenär skall åka kollektivt får enkelresan inte överstiga 30 minuter, samt att den så kallade restidskvoten ej bör överstiga 1,5. Restidskvoten är ett förhållande mellan restiden för bil respektive kollektivt.



## **Abstract**

An all too small portion of all motorised trips in Gothenburg and Mölndal are made with public transit. For the cities to be able to respond to increasing demands being put on them, the infrastructure has to become faster, cheaper, greener and safer. The cities themselves need to become denser while still allowing their populations to grow, and while simultaneously increasing public accessibility. Gothenburg and Mölndal face great challenges in urban sustainability, and have to factor in all variables that affect efforts to improve public transport. Thus, there is a constant need to map the populace's travel habits.

This report examines the travel habits of people in Gothenburg and Mölndal, maps their prerequisites with different modes of transport, and tests which factors contribute to specific behaviours. The resulting statistics originated from a survey that was sent to companies in central Gothenburg and Mölndal and asked for group affiliation, transport mode frequencies and prerequisites for the trip from home to the workplace. Research into the theoretical background for travel behaviours was made for comparison with the collected statistics, and to get a better understanding of strengths and weaknesses of specific modes of transport.

Conclusions were reached after extensive discussion of gathered findings, which showed that the surveyed group of people do not fully correspond with the populations of Gothenburg and Mölndal. However, the trends in travel behaviour that have been found highlight correlations that are still of interest for the combined knowledge of citizens travel habits in the cities in question. The main conclusions are that travel behaviour in regards to travel time seem to follow two criteria. For an average person to choose to travel by public transport to the workplace the trip may not take more than 30 minutes, and the travel time quota may not exceed 1,5. The travel time quota is the relation between travel time by public transport and by car.





# Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	1
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Syfte.....	1
1.3 Problemformulering.....	1
1.4 Metod .....	2
1.5 Avgränsningar.....	2
2. Teoretisk bakgrund.....	3
2.1 Fördelning av kvinnor och män .....	3
2.2 Åldersfördelning.....	4
2.3 Fördelning av körkortsinnehav.....	5
2.4 Resfrekvens .....	6
3. Enkätundersökningens utformning och metodval.....	11
4. Resultat.....	13
4.1 Fördelning av kvinnor och män .....	13
4.2 Åldersfördelning.....	13
4.3 Fördelning av körkortsinnehav.....	14
4.4 Resfrekvens .....	15
4.4.1 Restid.....	15
4.4.2 Sträcka .....	17
4.4.3 Ärenden.....	19
4.4.4 Avstånd till hållplats & antal byten .....	20
5. Diskussion.....	22
Fördelning av kvinnor och män .....	22
Åldersfördelning.....	23
Fördelning av körkortsinnehav.....	24
Resfrekvens .....	25
6. Slutsatser .....	30
7. Källförteckning.....	31
8. Bilaga .....	33

# 1. Introduktion

## 1.1 Bakgrund

Det finns en ambition från politiken att öka antalet resenärer som åker kollektivt. Av alla motoriserade resor i Göteborgs stad 2015 skedde 37 % av dem kollektivt. Göteborg har som långsiktigt mål att öka antalet resor kollektivt, med cykel och till fots samtidigt som antalet resor med bil skall minska. Som effektmål skall 55 % av alla motoriserade resor år 2035 ske kollektivt (Trafikkontoret, 2016).

Vad som behöver göras för att uppnå målet är inte helt självklart. Villkoren för kända resvalsfaktorer som restid, bekvämlighet och kostnad kan förändras på kort tid. Yttre påverkningar från omvärlden kan influera sättet resenärer rör sig på och det finns svårigheter i att klargöra specifikt vad som påverkar mest. Sysselsättningsgraden och befolkningsutveckling påverkar efterfrågan för resor och är minst sagt komplicerade att influera ur ett trafikplaneringsperspektiv. För att på ett effektivt sätt uppnå de uppsatta målen krävs djupgående förståelse över drivande faktorer för individers val av färd sätt. Även om resvanor är ett mycket utforskat ämne så kvarstår flera frågetecken i vad som påverkar personers resvanor.

## 1.2 Syfte

Detta kandidatarbete har som syfte att förbättra förståelsen för resenärers val av transportmedel. Att explorativt granska samband som i synnerhet kopplar an till trafikanters val och vanor med avseende på sträcka och tidsåtgång för resan från hemmet till arbetsplatsen. Fokus ligger på specifika tendenser i Göteborg och Mölndal för att tillskansa sig kunskap inför kommande trafikutmaningar i regionen.

## 1.3 Problemformulering

För att skapa tydliga avgränsningar, samt för att förtydliga arbetsprocessen ligger ett par problemformuleringar till grund för detta kandidatarbete:

- Samla in data som möjliggör analys av resenärers trafikbeteenden. Demografisk data skall ingå i insamlingen så att urvalsgruppens representativitet är verifierbar.
- Analysera nyckelfaktorerna *sträcka till arbetsplats* och *resans tid med olika transportmedel* i synnerhet. Identifiera sekundära faktorer som påverkar resvanor och som påverkas eller påverkas av de valda nyckelfaktorerna.
- Identifiera samband, eller bristen på samband, mellan urvalsgruppens trafikbeteende och tidigare studiers fynd.

## 1.4 Metod

Initialt genomfördes en kort, översiktlig teoretisk bakgrund av ett fåtal resvaneundersökningar för att ge en överblick över kända trafikbeteenden och för att främja utformningen av detta kandidatarbete. Därtill genomfördes en intervju på avdelningen för trafik- och infrastrukturplanering på SWECO i Göteborg som gav ytterligare inblick i vilka faktorer som har störst påverkan på resvanor, relevant litteratur, och viktiga punkter för utformning av enkät.

Den resulterande statistiken från enkätundersökningen jämförs med statistik från tidigare studier, och skillnader och likheter analyseras utifrån faktorer som presenterats i avgränsningarna. Studier av relevant litteratur för den teoretiska bakgrunden skedde efter att de första resultaten från enkätundersökningen kom in, och var baserade på preliminära fynd. Utskick av enkäter skedde endast till kontor i centrala Göteborg och Mölndal, vilket innebär att alla svarande har olika utgångspunkter men samma destination. De svarandes gemensamma destination underlättar analys. På grund av avsaknaden av resurser för att distribuera ett stort antal enkäter till enskilda personer eller hushåll så valdes att istället fördela enkäterna inom företaget. Denna metod har dock konsekvensen att urvalsgruppen utesluter stora grupper av resenärer. Felkällor tas i hänsyn i rapportens diskussion, och i enkätutformningskapitlet.

## 1.5 Avgränsningar

I enkäten efterfrågades resvanor för bil, kollektivt, cykel och gång från hemmet till arbetsplatsen under nuvarande årstid (mars-april). Specificeringen av tidsperiod tillkom för att eliminera eventuella oklarheter för de personer som reser med olika färdmedel beroende på tid på året. På grund av bristande tidsresurser gjordes en sen avgränsning, att i resultatet enbart behandla samband mellan bil- och kollektivtrafik. Svaren för cykel och gång var enstämmiga med litteraturen, men gav för litet svarsunderlag för att vara till nytta. Resultatet inriktar sig i huvudsak på samband mellan, tid, sträcka och typ av färdmedel. Privat- och samhällsekonomiska faktorer tas inte i hänsyn, inte för de saknar värde för diskussionen utan på grund av begränsade tidsresurser. Frågor som berör grupptillhörighet avgränsades till ålder, kön och förarbörighet. De bedömdes vara av störst intresse, utan att hamna utanför vad som var möjligt att skapa svarsunderlag för. Påverkan på miljö och klimat anses inte vara en faktor som går att bedöma rättvist de möjliga metoderna, och faller därmed utanför de uppsatta avgränsningarna.

Det var uteslutande företag i centrala Göteborg och Mölndal som tillfrågades om att medverka i enkätutskicket. Ett antagande gjordes utifrån en förenklad syn på kollektivtrafiken, att anslutningsmöjligheterna är bäst i tätbebyggda områden men blir sämre med ökat avstånd från innerstaden.

## 2. Teoretisk bakgrund

I detta kapitel redogörs information från tidigare studier. Senare kapitel återkopplar till de data som introduceras här. I arbetet att finna faktorer som påverkar personers resvanor är det nödvändigt att ta hänsyn till de demografiska förutsättningarna i urvalsgruppen. Detta görs genom att jämföra demografisk information gällande Sveriges befolkning med urvalsgruppens sammansättning. Därigenom garanteras att de samband som belyses av enkätundersökningens resultat är representativa, och kan projiceras på en större population utan att förlora sin legitimitet. Utöver att säkerställa resultatets legitimitet, behandlas även individers resvanor och de faktorer som inverkar vid val av transportmedel. Från facklitteratur erhålls redan fastslagna samband om resvanor. På så sätt skapas en baslinje att utgå från vid tolkning av den egna enkätundersökningens resultat, samt en startpunkt för diskussion i efterföljande kapitel.

### 2.1 Fördelning av kvinnor och män

En självklar och vanlig uppdelning vid analys av befolkningar är fördelningen av personers könstillhörighet. Kvinnors och mäns resvanor skiljer sig åt, och har kartlagts i ett flertal studier. Som följd finns stora mängder data att hämta där kön är en faktor som undersöks, och är därför av intresse i denna statistiska undersökning. Enligt Statistiska centralbyråns senast publicerade census bestod Sveriges befolkning den 1 november 2016 av 4 970 359 kvinnor och 4 997 278 män (SCB, 2017). Fördelningen per kön är alltså mycket nära 50 % för vardera kön och förväntas inte ändras drastiskt till dess att nästa census publiceras. Generaliseringar kring sammansättningen av urvalsgruppen bör därför följa samma fördelning.

Av de studier som redan gjorts om kvinnors och mäns resvanor dras den generella slutsatsen att det finns klara skillnader i hur de reser. Anledningen till fynden kring skillnaderna mellan kvinnors och mäns resvanor inkluderar faktorer som är komplexa, omfattande och till avgörande del svåra att kvantifiera. De innefattar allt från könsroller och uppväxtmiljö till maktfördelning och politiska beslut. Dessa faktorer ligger utanför denna studies avgränsning och kommer därför inte utforskas ytterligare. Dock återstår det faktum kvinnor och män inte bildar en homogen grupp när det kommer till resvanor. I en rapport med data från en resvaneundersökning i Malmö år 2008 av Trivector beskrivs kvinnors och mäns trafikbeteende som:

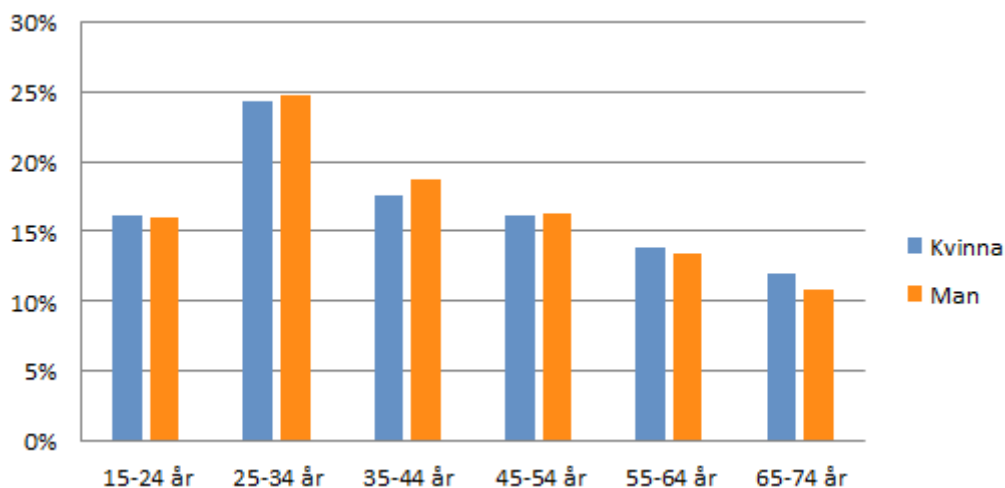
*Skillnaderna i resmönster inom könen är stora och skiljer mycket beroende på ålder, inkomst, utbildning etc. Dessa skillnader är ofta större än de mellan könen men skillnaderna i resmönster mellan män och kvinnor är så gott som konsekventa rakt igenom. Män reser oavsett vilken indelning som studeras (med endast 15-17 åringar som undantag) längre och mer bil än kvinnor. Dessa genomgående skillnader med avseende på val av färdmedel och reslängder mellan könen ger stort utslag på en rad konsekvenser för trafiken t ex vilka miljöeffekter som trafiken ger upphov till.*  
(Indebetou & Trivector Traffic, 2010, s.29)

Anmärkningsvärt är dessutom att liknande samband om kvinnors och mäns resvanor har påvisats i tidigare studier än så. I en sammanfattning av en studie av Lars-Gunnar Krantz presenteras data från svenska resvaneundersökningar från åren 1978, 1984/85 samt de sju första kvartalen mellan april 1994 till december 1995. De slutsatser som nås är även där att män generellt reser längre och är i större utsträckning bilbundna. Krantz tilldelar dock beteendet till att "... olikheterna mellan mäns och kvinnors rörlighet framför allt beror på skilda villkor i yrkeslivet." (Krantz, 1997, s.7). Perioden 1978-

1995 har sett en viss utjämning mellan män och kvinnors rörlighet. Från att män år 1978 reste 76 % längre än kvinnor till att år 1995 endast resa 50 % längre (Krantz, 1997). Huruvida den utjämnande trenden fortsatt besvaras inte uttryckligen av Trivectors rapport. Det framgår att män i stor majoritet färdas längre sträckor, men förutom ett mindre antal avvikande fall så är klyftan i de allra flesta fallen mindre än 50 % (Indebetou & Trivector Traffic, 2010).

## 2.2 Åldersfördelning

Personer i olika livsstadier har olika behov och möjligheter i hur de reser, även för resan till arbetsplatsen. Som följd skiljer sig deras val av transportmedel. Generaliseringar kan omöjligt stämma på alla individer utan ger istället en förklaring av det typiska beteendet för en typisk person av urvalsgruppen. För fördelningar baserade på ålder är resultatet extra känsligt av anledningen att det är svårt att tolka vilka beteenden som är åldersberoende och vilka som kan tilldelas andra faktorer. Speciellt kan socioekonomisk status, intressen eller livsstil påverka individens resvanor på ett liknande sätt som personens ålder. Dessa är dock svårare att kvantifiera, och har inte undersökts av detta kandidatarbets enkät. Därför finns en viss risk för att data inte rättvist visar alla ingående faktorer, åldersfaktorn är därmed en förenklad syn av verkligheten. Med dessa faktorer inräknade så förblir dock det faktum att ålder är kopplat till vissa vanor och beteenden, varför det även förblir en intressant faktor att undersöka.



**Figur 1** Åldersfördelningen i Göteborgs stad 2016. Egen figur, data hämtad från statistikdatabas för Göteborgs stad (SCB, 2016b)

Åldersfördelningen i Göteborg stad ser ut som i figur 1 (SCB, 2016b) och följer i stora drag rikets generella åldersfördelning (SCB, 2016a). Studier av åldersrelaterade resvanor pekar på att personer äldre än 35 år nyttjar bilen i majoriteten alla resor. Yngre resenärer reser oftare kollektivt. Resor till fots, med cykel och övriga transportmedel varierar endast svagt över alla åldersgrupper. Den enda tydliga övergången är från kollektivt åkande för unga till resande med bil för äldre grupper (Lundgren Sandberg & Göteborgs Stad Trafikkontoret, 2015). Det framgår även att de i åldersgruppen 26-39 år i snitt reser längst sträckor per dag (Indebetou & Trivector Traffic, 2010).

### 2.3 Fördelning av körkortsinnehav

För att på ett tydligt sätt kartlägga faktorer som påverkar personers resval är fördelningen av körkort viktigt att redogöra. År 2007 bestod 86 % av totala sträckan med bil, vid resor till eller från arbetet, av resor med förare som åker ensamma i bil (Statens institut för kommunikationsanalys, 2007).

Personer utan körkort kan därför endast utgöra en svag del av bilåkandet till arbetsplatsen. Vid extremfallet skulle resterande 14 % av den totala resta sträckan med bil utgöras med personer utan körkort, vilket självklart inte är sannolikt. Att bortse från dessa omständigheter skulle ge en missvisande bild av vilka som väljer bilen som färdmedel samt varför de gör det. I en undersökning utförd av Trafikverket i Göteborgsregionen uppgav nästan en tredjedel av tillfrågade bilister att möjligheten att bestämma över resan var den största fördelen med att åka bil (Trafikverket, 2015).

Förarbehörigheten i Sverige är inte jämnt fördelad demografiskt. Statistik från Statistiska centralbyrån visar att 6 254 842 av 7 627 772 personer som var 18 år eller äldre i Sverige hade förarbehörighet år 2012, alltså 82 % av befolkningen i det angivna åldersintervallet. Andelen kvinnor bland körkortsinnehavare varierar från 45-47 % beroende på ålder. Från 18 års ålder upp till 25 år ligger förhållandet på 45 %, därefter stiger andelen kvinnor och stabiliserar sig på 47 %. Vad detta visar är att kvinnor i större utsträckning väljer att ta körkort något senare i livet än män (SCB, 2014). Skillnaden mellan könen ser dock ut att minska. År 1970 var förhållandet mellan kvinnor respektive män 33/67 % för utfärdade körkort det året. Sett till körkortsstatistiken från då till 2012, konvergerar förhållandet mellan könen mot 50/50 % (SCB, 1971). De största klyftorna med avseende på förarbehörighet återfinns bland utlandsfödda. I en enkätundersökning verkställd av Statens väg- och transportforskningsinstitut tillfrågades utlandsfödda bland annat om förarbehörighet. Endast 25 % av männen och 4 % kvinnorna hade svenskt körkort. Vidare hade 42 % av männen samt 28 % av kvinnorna utländska körkort. Av de med utländskt körkort uppgav ungefär hälften att de kunde använda sitt utländska körkort i Sverige. Värt att nämna är att ca 45 % av de tillfrågade var mellan 25 och 34 år, dock så får nästan alla personer med förarbehörighet sitt körkort utfärdat vid den åldern (VTI, Lewin, Gustafsson, & Nyberg, 2006). Geografiskt sett är den nationella fördelningen jämn bortsett från några få undantag, till exempel att betydligt färre 20-åringar i de större städerna har körkort jämfört med övriga delar av landet. Vidare tenderar 20-åringar i glesbefolkade kommuner ha högre andel körkortsbehörighet. I Årjäng i Värmland samt Dals-Ed i Västra Götaland har hela 84 % av personer 20 år gamla körkort (SCB, 2012).

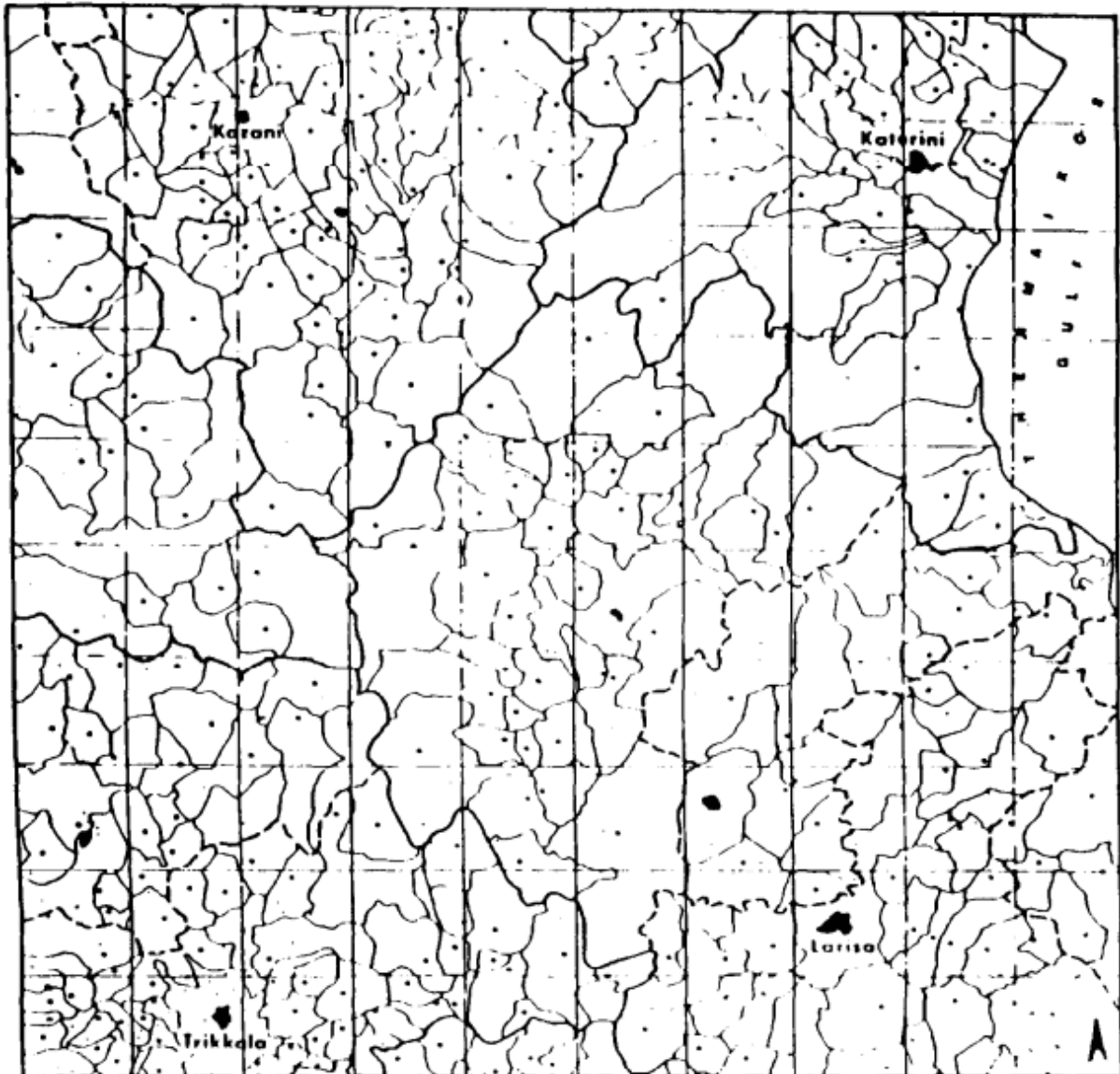
## 2.4 Resfrekvens

Ett vanligt använt mått vid studier om resvanor är individers dagliga restid, i synnerhet restiden till eller från arbetsplatsen eller skolan med eventuella ärenden inräknade. Som följande förklaring av faktorn restid kommer att ta upp så är restiden många gånger den ensamt viktigaste faktorn för personers val av transportmedel. Tillsammans med komfort utgör restiden ett av de vanligaste svaren på frågan "Varför väljer du att resa med bil?" vid intervju om resvanor. Det är känt att samma personer som väljer att resa med bil har också en tendens att bo längre från sitt resmål, vilket vid en första anblick inte alls är märkvärdigt. Är sträckan längre så är det ett helt rationellt beteende att välja ett snabbare färdssätt. Analys av anledningarna till detta beteende belyser andra fenomen och förklarar flera andra resvanor och beteenden.

Förhållandet mellan sträcka och restid är väl studerat. Särskilt väl beskrivet är det av dr. Yacov Zahavi som länge arbetade med begreppet "traveltime budget" eller restidsbudget på svenska, och dess betydelse för trafikplanering. Begreppet restidsbudget behandlar det sedan länge antagna konceptet att ett hushåll eller en enskild resenär har en tidsbudget som de är villiga att lägga på resor.

Dr. Zahavi fann på 1970-talet att detta samband mycket riktigt stämmer och att restidsbudgeten för en person vanligtvis är ca 60 minuter restid per dag (Metropolitan Travel Survey Archive, n.d.). Restidsbudgeten är så klart en förenkling av verkligheten och därför inte helt perfekt, det finns alltid en variation i storleken på individens egen restidsbudget. Denna kan variera mellan städer och länder som har olika förutsättningar, exempelvis höjs vanligtvis toleransen för längre sträckor av att resenären har många alternativa vägar eller en ovanligt vacker natur på den resta sträckan. Det finns även en naturlig variation mellan individer, vissa personer trivs bättre med längre eller kortare resor, eller finner resan befogad på grund av externa drivkrafter. Som en tumregel, och som medelvärde visar sig dock 60 minuter generellt vara den tid en typisk person är villig att resa varje dag (Zahavi, 1974).

60 minuter-sambandet kallas även för Marchettis konstant, trots att det bekräftades av Dr. Zahavi och trots att Cesare Marchetti själv tillskriver fyndet till Dr. Zahavi. Marchettis konstant har en rad olika implikationer för trafik- och stadsplanering. En av följderna med störst effekt på urban utveckling är att Marchettis konstant presenterar en rimlig förklaring till den "rebound effect" som observerats när förbättringar i trafiksystemets effektivitet sker. "Rebound effect" kallas även för Jevons paradox eller Jevons effekt, och förklarar de till synes paradoxala konsumtionstrenderna vid förbättrad teknisk effektivitet. Kontra-intuitivt leder ökad effektivitet till större total resursanvändning. För trafikbeteende innebär det att när fordon blir effektivare, främst för ökade hastigheter eller förbättrad bränsleekonomi, så sker ofta en mätbar ökning i körda personkilometer och därför vanligtvis även en ökning av total bränslekonsumtion. Istället för att utnyttja besparingarna i tid och pengar på annat, ökar individen istället antalet resor och sträckorna som reses (Linn, 2016). Detsamma gäller för andra förbättringar i framkomlighet, exempelvis när stora trafikleder i städer byggs ut så tillåter det tillväxt av mindre orter som innan låg för långt bort, eller snarare för lång tid bort från tätorten. Vid en första anblick verkar beteendet icke-rationellt. Marchettis konstant erbjuder en förklaring till Jevons paradox med avseende på trafik. Om den tid som en person är villig att resa på en dag förblir konstant och samma person försöker maximalt utnyttja sin tid, men sträckan personen kan förflytta sig på med samma tidsbudget ökar, följer det logiskt att personen totalt kommer att resa en längre sträcka per dag. Personen flyttar lite längre ut från staden, åker lite längre för att handla i en större mataffär, tar en lite vackrare men längre väg.

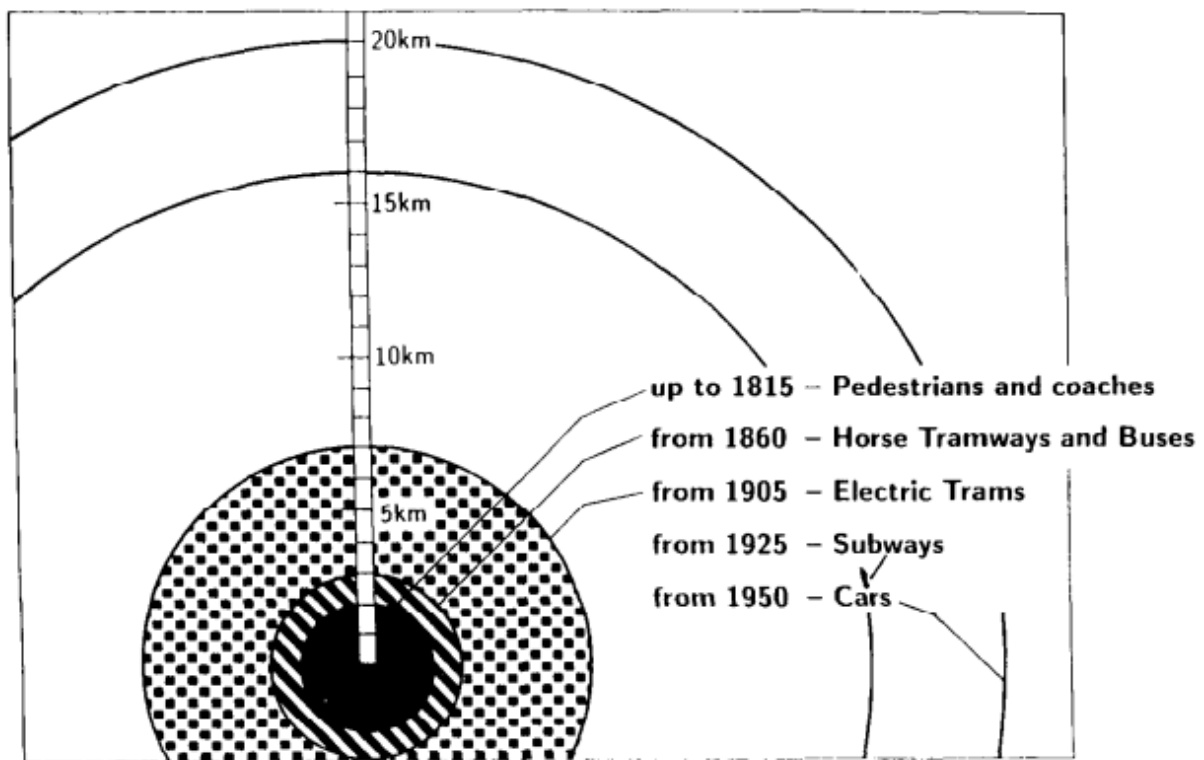


**Figur 2** Område med byar i Grekland. Byarna är markerade med prickar på kartan. Varje by har cirka 20 km<sup>2</sup> tillhörande markområde, vilket ger en genomsnittlig cirkulär radie på 2,5 km. Det är samma avstånd som forntida städers radie hade till yttermurarna, städer som Rom, Persepolis, Marrakech och Wien. Venedigs inre kärna har än idag dessa dimensioner. Figur hämtad från *Anthropological invariants in travel behavior* (Marchetti, 1994, s.77).

Cesare Marchetti utgår i *Anthropological Invariants in Travel Behavior* (Marchetti, 1994) från de två antropologiska fynden: att människor försöker utnyttja sin tid i full utsträckning, och att människor trivs med maximalt en timme lång restid. Han argumenterar att antaganden kan göras om hur goda trafikmiljöer naturligt utformas. Eftersom att olika transportmedel har olika medelhastigheter så möjliggör de olika lång förflyttning under 60-minutersperioden. Till fots, med en ungefärlig medelhastighet på 5 km/h, blir den maximala bekväma sträckan till eller från arbetsplatsen alltså ca 2,5 km enkelväg. En förenklad modell av den yta en person bekvämt kan nå dagligen, men också för hur en stad naturligt utformas, ges då av en cirkel med en radie lika med den bekväma dagliga förflyttningssträckan. Till fots blir radien som sagt ca 2,5 km och cirkelns area därför ungefär 20 km<sup>2</sup>. Icke förvånande är det därför att antikens städer, där promenad var det huvudsakliga transportmedlet, sällan överskrider dimensioner längre än 5 km från ände till ände eller var större än



20 km<sup>2</sup>, argumenterar Marchetti. Marchetti påvisar att ett tydligt mönster återkommer i all mänsklig bosättning och arbete, där 20 km<sup>2</sup> och 2,5 km radie återkommer om och om igen. Historiskt följde byar med tillhörande åkermark samma mönster, se figur 2, och stadsmurarna för gamla städer översteg aldrig heller storleksbegränsningen som satts av färdmedlet. Ökar färdmedlets hastighet däremot, ökar även radien på cirkeln som bestämmer stadens storlek. Snabbare fordon möjliggör större städer och mer avlägsna arbetsplatser, eller alternativt att personer kan flytta längre ut från stadskärnan och ändå bekvämt kunna pendla in till staden varje dag. Marchetti beskriver även att städernas ytanvändning växer proportionerligt mot dess befolknings möjliga medelhastighet, och att på grund av 1800- och 1900-talens stora tekniska framsteg har städernas effektiva radie vuxit från 2,5 km till över 20 km, se figur 3 (Marchetti, 1994).

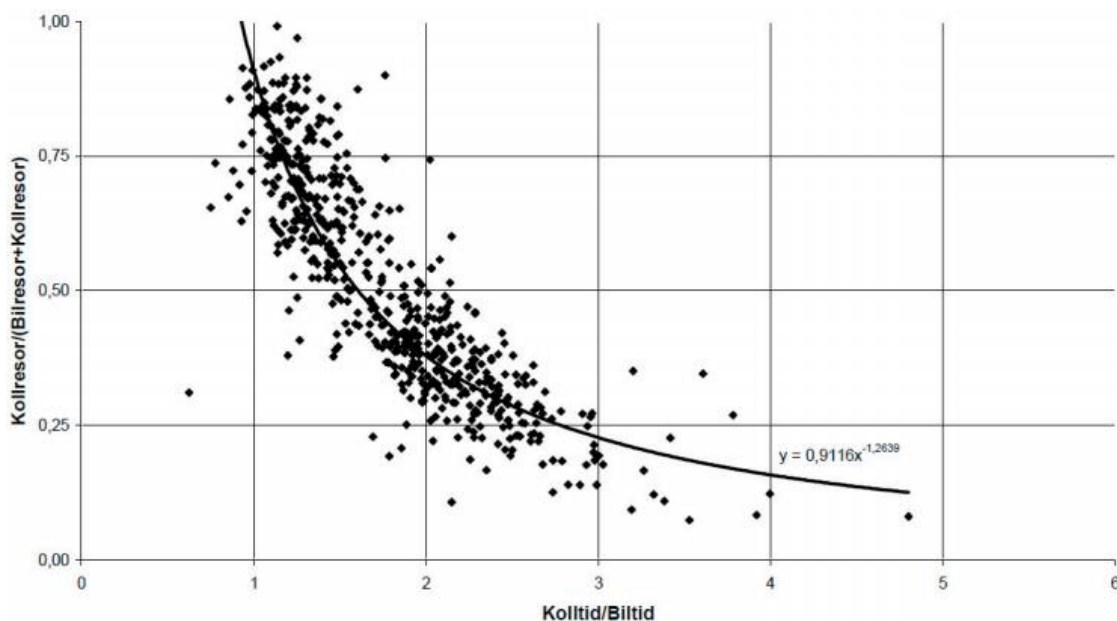


Figur 3 Platser i staden som kan nås på 30 minuter med olika transportmedel. Den möjliga medelhastigheten bestämmer det totala sträckan som bekvämt kan resas per dag, och dikterar därför hur utbredd en stad kan vara. Figur hämtad från *Anthropological invariants in travel behavior* (Marchetti, 1994, s.77).

Restidskvot, är namnet på ytterligare en viktig faktor kopplad till tid, och är en stark indikator för kollektivtrafikens konkurrenskraft i en stad. Göteborgs Stad Trafikkontor förklarar den som:

*Restidskvoten är ett viktigt mått för att bedöma kollektivtrafikens attraktivitet i jämförelse med bil. Den påverkar resenärens vilja att byta färdmedel. Kvoten definieras som restiden med kollektivtrafiken dividerat med restiden för biltrafiken mellan samma start- och målpunkter. För att vara ett attraktivt alternativ skall kvoten vara under 1,5 men bör vara ännu lägre (Trafikkontoret, Björklund, Junemo, Sandberg-Lundgren, & Svensson, 2010, s.9).*

Även restidskvoten bygger på de medelhastigheter som kan uppnås av respektive trafikmedel. Korta restider med kollektivtrafiken talar för att den ska vara ett attraktivt val. Dock räcker det inte med att bussen eller spårvagnen klarar av Marchettis 30-minuters pendling, för att om bilen erbjuder en avsevärt kortare resa tidsmässigt förlorar kollektivtrafikmedlen sin konkurrenskraft. Som Göteborgs Stads trafikkontor skriver bör restidskvoten rimligtvis vara mindre än 1,5 för att kollektivtrafiken skall vara ett attraktivt val. Det innebär att resor med kollektivtrafik inte får ta mer än 50 % längre tid än bilresor, och därmed kännas obefogat långa. Svante Nyberg påpekar i *Restid och kollektivtrafikandel - Fallstudie Huddinge kommun* att restidskvoten 1,5 är också då transportmedelsfördelningen mellan bil och kollektivtrafik är ungefär lika med varandra, alltså är fördelningen 50-50 %, se figur 4 (Nyberg, 2014). Av ytterligare intresse i figur 4 är att för alla restidskvoter mindre än 2,0 sker relativt stora ökningar i andel resor med kollektivtrafik med endast små förändringar av restidskvot. Nyberg påpekar precis som Marchetti att eftersom att människor går i endast ca 5 km/h och att kollektivtrafikresor nästan uteslutande påbörjas och avslutas till fots, så är gångavstånden till och från hållplatser extra viktigt. Stora avstånd till hållplatser leder till att en betydande del av den totala restiden utgörs av annat än själva resan med kollektivtrafikmedlet, och att restidskvoten därför höjs.



**Figur 4 Andel kollektiva resor (av bilresor + kollektiva resor) i förhållande till restidskvoten (restid kollektivt dividerat med restid för bil). Vid en restidskvot på 1,0 förväntas ca 90 % åka kollektivt. Figur hämtad ur *Restid och kollektivtrafikandel. Fallstudie Huddinge kommun* (Nyberg, 2014, s.26).**

Trots dess användbarhet påpekar Trafiknämnden i en rapport om *Traffikstrategi för en nära storstad* (Trafikkontoret et al., 2014) att även om restidskvoten är en viktig indikator för färdmedelsvalet så är det ett relativt mått, och alltså inte ett tillräckligt mått för fullständig bedömning av val av transportmedel. De väljer istället att använda den mer omfattande faktorn *tillgänglighet* för att bedöma hur väl staden och dess stadsdelar är anpassade till olika transportmedel. Dock faller denna faktor utanför avgränsningarna för denna rapport och kommer därför inte behandlas djupare.

Utöver restid och tillgänglighet tillkommer flexibilitet till valet av transportmedel. Möjligheten att snabbt och enkelt kunna utföra andra ärenden än arbetsresan är en vanlig anledning till att individer föredrar att köra bil istället för att resa kollektivt, enligt Trafikverket (Trafikverket, 2015). Trafikverket listar i *Resvaneundersökning Attityder och förändringsbenägenhet* (Trafikverket, 2015) de anledningar som personer ofta anger till varför de väljer att resa med bil. De huvudsakliga anledningarna är att bilen tillåter för lättare resor med avseende till bagage, ärenden, hämtning och lämning på förskola, obekväma tider, säsongsresande och användning av bil i tjänsten. Med andra ord möjliggör bilen bekvämare lösningar på resor som inte endast är enkla transporter från hemmet till jobbet under normala förutsättningar. Dessa sorters krav på resor kan vara svåra att behandla ur en kollektivtrafiksynpunkt och kan i flera fall enklare adresseras från av andra samhällsbyggnadsdiscipliner, eller genom ändrade konsumtions- och levnadsmönster. Trafiknämnden talar om att "öka den nära tillgången" och på så sätt göra kollektivtrafiken mer konkurrenskraftig mot bilen, men även att strukturera staden på så sätt att färre totalt antal resor med bil och kollektivtrafik behöver göras. De föreslår att:

*De stadsbyggande nämnderna och stadsdelsnämnderna behöver tillsammans göra det möjligt för fler att handla, få service, lämna återvinningsmaterial och ta sig till skola, förskola eller fritidsaktiviteter i närområdet. Det handlar om att stärka lokala torg i befintlig bebyggelse genom att komplettera bebyggelsen för att öka kundunderlaget och genom en medveten lokalisering av offentlig service, förskolor och skolor (Trafikkontoret et al., 2014, s.37).*

### 3. Enkätundersökningens utformning och metodval

För insamling av data utformades och utdelades en enkät. Utformningen utgick efter kandidatarbetets problemformuleringar, och efter de tidsresurser och distribueringsmöjligheter som fanns till hands. Frågorna i enkäten valdes med avseendet att de svar som genererades vid spridning av enkäten skulle på bästa möjliga sätt belysa individens val och förutsättningar att resa med olika transportmedel, samt personers gruppstillhörigheter. De frågor som relaterade till individens val och förutsättningar utformades för att ge en bred bas av frågor kopplade till resefrekvens med olika fordon, sträckan till arbetsplatsen, och flera faktorer indikativa för förutsättningar till färd med olika transportmedel. Frågorna relaterade till gruppstillhörighet är utformade som kontrolluppgifter för att jämföra med rikets population och dess undergrupper, och begränsades till att endast inkludera frågor som:

- i. Är relevanta i hänsyn till resvanor och beteende.
- ii. Inte är onödigt komplicerade eller känsliga, så ingen ovilja att svara uppstår.
- iii. Ger data som är generell nog att det existerar trovärdig och lättillgänglig statistik för jämförelse.
- iv. Ger data som är specifikt nog för att kunna säkerställa korrekt och akademiskt hederlig kartläggning av urvalsgruppen i förhållande till rikets population.

Enkätens frågor utformades explorativt snarare än att specifika samband undersöks, för att resultaten från den teoretiska bakgrunden inte ännu var kända och lämpliga samband att undersöka därför också var okända. Resultatet av enkäten gav därmed ett överintag av data, vilket betyder att mycket data inte kom att användas, men detta metodval möjliggjorde även att nya samband kunde undersökas. Därutöver tillkom avgränsningar gällande tid, sträcka och plats. Enkätens frågor är, där det är relevant, avgränsade till resan från hemmet till arbetsplatsen och till årstiden då enkäten skickades ut vilket var tidig vår (Mars-April). Dessa avgränsningar gjordes specifikt för att minska osäkerheter och tvetydigheter i svarsresultatet, exempelvis för att de som reser med cykel på sommarhalvåret men inte på vintern skall kunna ge svar som gäller samma period.

De kontrolluppgifter som undersöktes var *ålder, kön, körkort, och arbetstider*. Dessa ansågs passa de uppsatta utformningskriterierna väl och förväntades ge en relativt god bild av urvalsgruppen i förhållande till rikets population. De ansågs dessutom tillräckliga i den mån att undersökning av urvalsgruppens representativitet snarare var ett förkunskapskrav än det absoluta målet med enkätundersökningen. Frågor relaterade till personens förutsättningar att resa med olika typer av transportmedel var *sträcka till arbetsplats, sträcka till närmsta hållplats, restid till närmsta hållplats, transportmedel till närmsta hållplats, antal byten för resa med kollektivtrafik, transporttyper för kollektivtrafikresa, tillgång till cykel, cykelparkering vid arbetsplats, tillgång till bil, parkeringsplatser vid arbetsplats och användning av bil i tjänst*. De här frågornas avsikt var att bygga upp det ramverk som förhoppningsvis skulle kunna förklara eventuella trender i personers resvanor. Alternativt var förhoppningen att genom förståelse för de individuella förutsättningarna kunna hitta gemensamma förutsättningar som antingen har stark koppling till gruppens resvanor eller som saknar koppling där litteraturen förutsäger att det borde finnas en. Därutöver tillkom frågor som efterfrågade resefrekvensen och den totala restiden *till fots, med cykel, med bil och med kollektivtrafik*, samt en fråga om *avresetid*. Dessa frågor är enkätundersökningens huvudsyfte, att samla data över personers

resvanor. Om resterande frågor kan anses vara ett underlag som skall förklara individers förutsättningar och grupptillhörigheter så är frågorna om resefrekvens det som ger underlaget sitt värde genom att knyta samman förutsättningar och beteende.

De val som gjordes vid utformning av enkätundersökningen, avgränsningarna och metodvalen, var som tidigare konstaterats ett resultat av de förutsättningar som rådde vid kandidatarbetets tidiga skeden. Innan någon som helst omfattande teoretisk bakgrund undersökts var beslutsunderlaget för utformning av enkätundersökningen svagt som bäst, och icke-existerande som värst.

Kandidatgruppen har färre medlemmar än normalfallet och tidsresurserna till hands var därför redan i de inledande skedena även de svaga. Möjligheterna att nå ut till en urvalsgrupp stor nog att erbjuda statistisk representativitet begränsades av kandidatgruppens kontaktnät, och igen av bristande tidsresurser. Förutsättningarna ledde till valet att försöka nå ut till företag som kunde distribuera enkätundersökningen inom deras intranät, de ledde också till valet att begränsa enkätundersökningens innehåll och att i varje steg motverka all tänkbar motståndsvilja till att svara på enkäten. Hade förutsättningarna varit annorlunda så skulle metodvalen förmodligen även de sett annorlunda ut. Som kontaktprocessen utspelade sig var behjälpligheten hos de kontaktade företagen betydligt lägre än vad som förväntats, snarare på grund av bristande kunskap hos denna rapportens författare av företagens processer än någon sorts illvilja från företagets sida. Med det sagt så blev kontaktprocessen mer krävande på de tillhandahållna tidsresurserna, och som följd kunde inte den teoretiska bakgrunden undersökas parallellt med kontaktandet av företag.

De företag som gick med på att sprida enkätundersökningen inom sina kontor visade sig dessutom vara relativt homogena. De arbetar alla inom ett tekniskt fält och verkar alla bygga till stor del på vad som kan klassas som kontorsarbete, vilket förvisso försäkrar att medarbetarnas förutsättningar är lika varandras nog att jämförelser mellan deras resvanor inte lider av systematiska avvikelser. Däremot så kan ett sådant urval inte förväntas ge en god bild av rikets population, den utesluter helt enkelt för många grupper av personer. Hur enkätresultatet påverkats av den smala urvalsgruppen och vilken hänsyn som tas till de resulterande felkällorna presenteras genomgående i hela kapitel 4, men det finns ett par generella drag som rimligen bör följas av de systematiska bristerna av att undersöka ett begränsat urval. Dessa är att man bör förväntas se trender på urvalsgruppens uppbyggnad som skiljer sig märkvärdigt från resterande av rikets population. Specifikt för resvanorna kan väntas att en eller ett par typer av transportmedel eller förutsättningar är överrepresenterade i förhållande till rikets population. Med de metodval som gjorts finns tyvärr inget sätt att visa vilka beteenden och förutsättningar som är kopplade till arbetsbransch eller arbetstyp, vilket presenterar en felkälla som därför inte går att kvantifiera.

Ytterligare ett metodval innefattar att enkäten valdes att skickas ut elektroniskt. Igen, för att spara på de tillhandahållna tidsresurserna, samt för att det bedömdes som en god lösning till kandidatgruppens bristande distribueringsmöjligheter. En elektronisk enkätundersökning är dock inte utan felkällor. Eftersom alla svar är anonyma så finns inget sätt att försäkra att samma person inte svarat mer än en gång, eller om personen faktiskt är anställd på företaget som enkäten skickats till. Just denna felkälla motarbetades vid kontakt med företagen genom att ge tydliga riktlinjer på hur och till vilka enkäten skulle skickas. Tomma svarsrutor, alltså när en person glömt att svara eller valt att inte svara på en fråga, är svårtolkade. Tomma svar tvingas att räknas som ett nollresultat, vilket innebär att svarsunderlaget har vissa luckor. Vid analys av data med ett fåtal svar påkallas därför viss skepticism över det exakta antalet svar.

## 4. Resultat

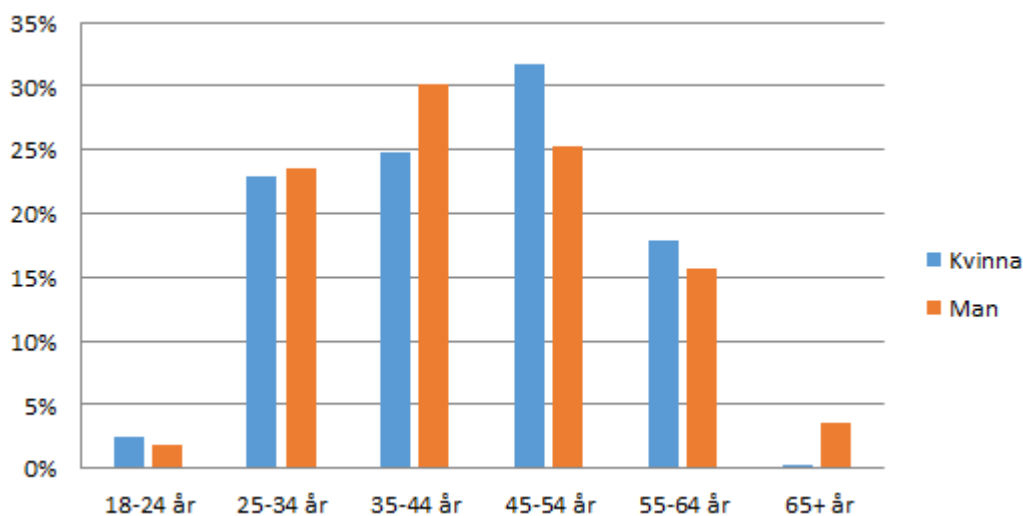
Följande kapitel presenterar en sammanställning av de data som resulterade av kandidatarbetets enkätundersökning. Fokus ligger på att förmedla resultaten i form av diagram med förklaringar i texten. Textens huvudsyfte i det här kapitlet är att komplettera diagrammen. Resonemang kring resultaten och samband förs fram senare i diskussionen. Av de faktorer som möjliggör kontroll av urvalsgruppens representativitet, och som kartlägger urvalsgruppens resvanor. I synnerhet behandlas de samband som på något sätt skiljer sig från data i denna rapportens teoretiska bakgrund, samt de samband som bedöms ge underlag för diskussion i nästkommande kapitel. En fullständig rapportering av all data given från kandidatarbetets enkätundersökning återges dock ej här, se bilaga 1 Redovisning av data med flera ingående faktorer sker under i det delkapitel där alla faktorer har redovisats i ett tidigare delkapitel. Exempelvis visas i kapitel 4.2 Åldersfördelning information om enkätundersökningens åldersfördelning fördelat på män och kvinnor, som diskuterats i kapitel 4.1, men inte körkortsfördelningen eftersom den diskuteras i kapitel 4.3.

### 4.1 Fördelning av kvinnor och män

Av de 516 svar som resulterade av den givna enkätundersökningen svarade 514 personer på frågan om könstillhörighet. Av de svarande var 342 kvinnor och 172 män, vilket ger en fördelning av ca 67 % respektive 33 %. Denna fördelning är betydligt mindre jämnt fördelad än rikets fördelning, som är närmare 50 % för kvinnor och män vardera. Se kapitel 2.1. På grund av att könsfördelningen i enkätsvaren skiljer sig från verkligheten så har faktorn tagits i hänsyn vid all genomförd analys av egen data där den är applicerbar.

### 4.2 Åldersfördelning

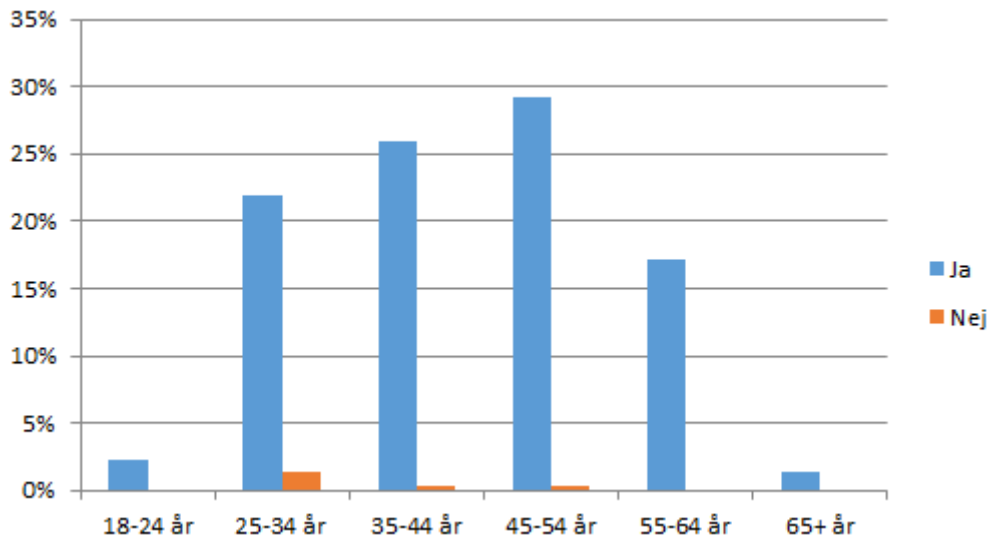
Av totalt 516 besvarade enkäter svarade 497 personer på frågan om ålder, bortfallet var alltså 19 stycken svar vilka utgör ca 3.7 % av totala antalet svar. Urvalsgruppens sammansättning skiljer sig märkbart från Göteborgs stads åldersfördelning, se kapitel 2.2, figur 1. Främst avviker andelen individer i grupperna 18-24 år samt i 65+ år, de utgör båda två nästintill obefintliga delar av den totala urvalsgruppen. Även grupperna 25-34 år och 55-64 år är svagt underrepresenterade. Resterande åldersgrupp, 35-54 år, är därmed överrepresenterade som följd av bortfallet i de yngsta och äldsta åldersgrupperna. Även i 35-54 års-gruppen skiljer sig dock fördelningen från rikets. Grupperna 35-44 år och 45-54 år är starkt överrepresenterade i förhållande till rikets fördelning, figur 5.



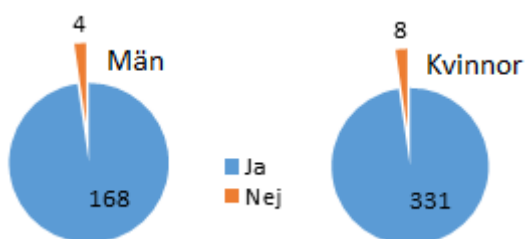
**Figur 5** Åldersfördelning för män och kvinnor. Observera att det är den procentuella fördelningen för respektive kön.

### 4.3 Fördelning av körkortsinnehav

Av de tillfrågade i enkätundersökningen saknar ytterst få förarbehörighet. Utfallet för de som svarat nej på frågan om de har körkort är så litet att inga generella samband kan hittas med avseende på personer utan körkort. Inte heller hittades någon signifikant skillnad mellan kvinnor och mäns körkortsinnehav. De svarande som saknar körkort utgör en för liten grupp för att ge representativ data för en större populations resvanor. Samtliga samband under kapitlet 4.4 *Resfrekvens* utgår därför från de personer som svarat ja på frågan om de har körkort.



Figur 6 Körkortsfördelning per åldersgrupp. Notera att samtliga staplar adderar upp till 100 procentenheter.

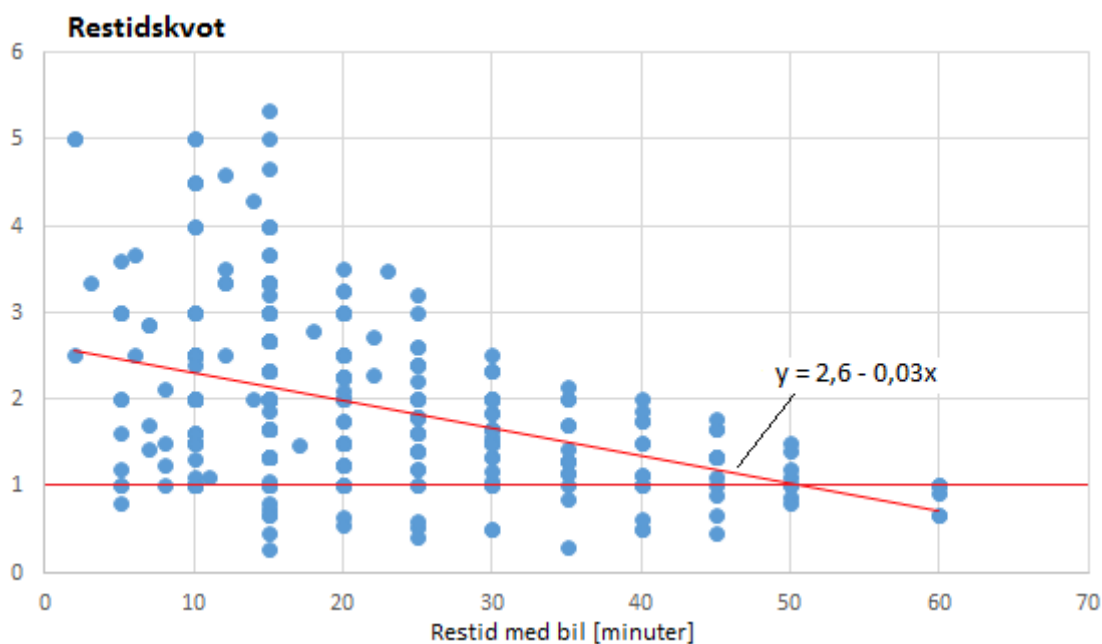


Figur 7 Körkortsfördelning i antal för män respektive kvinnor (98 % "Ja" för båda fallen).

## 4.4 Resfrekvens

### 4.4.1 Restid

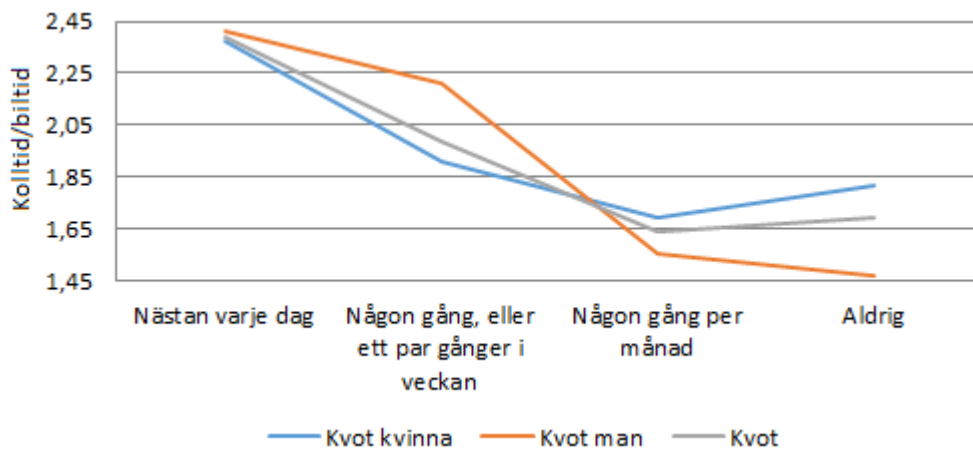
Resultatet från enkätundersökningen visar att restid har en stor påverkan över vilket sätt personer reser till jobbet. I avseende på restid kommer enbart bil och kollektivt jämföras. De är de två dominerande sätten för resor till arbetsplatsen, samt att det ofta står mellan dessa resval för resenärer som är benägna att byta färdmedel. För att på ett så illustrativt sätt som möjligt beskriva sambanden mellan restid och resval, kommer en restidskvot att användas i metoden. Restidskvoten som används är tiden det tar att resa kollektivt dividerat med tiden det tar med bil. Alltså vid värden  $< 1$  går det snabbare att åka kollektivt, och för värden  $> 1$  snabbare för bil. I diagrammet nedan är samtliga kvoter plottade mot restiden med bil. Det är först vid längre resor som kollektivt har kortare total restid jämfört med bilen. Trendlinjens ekvation antyder att restidskvoten är lika med 1,0 för en total restid på 53 minuter.



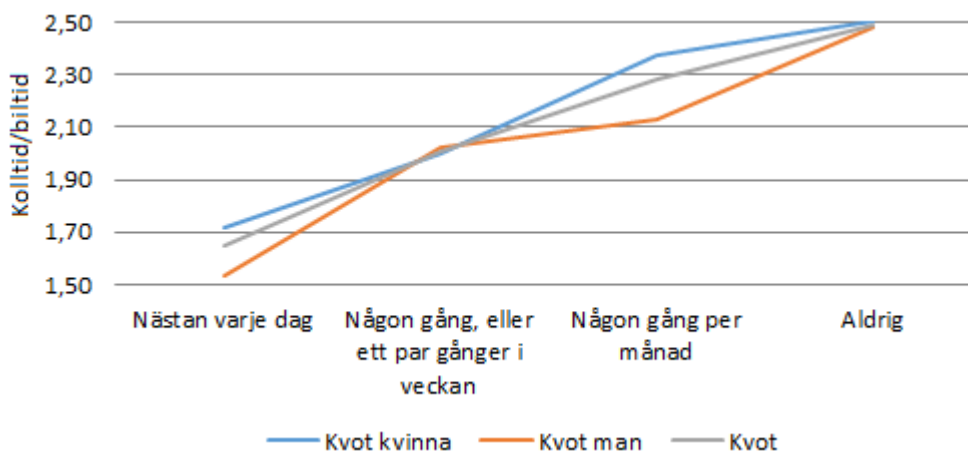
**Figur 8 Restidskvot per restid med bil. Restiden kollektivt är procentuellt mycket högre än för bil vid korta restider, skillnaden minskar däremot i takt med att restiden ökar.**

Resultaten visar ett tämligen linjärt samband mellan restidskvoten och resfrekvensen med antingen bil eller kollektivt till jobbet. Ju högre kvoten är desto större är sannolikheten att personer tar bilen till jobbet. Vice versa med resandet kollektivt, där resfrekvensen ökar ju lägre kvoten är. Beteendena mellan könen skiljer sig något vid scenarierna att aldrig köra bil samt åka kollektivt nästan varje dag. Vid fallet att aldrig ta bilen till jobbet är det en differens på 0,35 i restidskvot mellan könen. Vid fallet att åka kollektivt till jobbet nästan varje dag är skillnaden 0,19 i restidskvot. För personer som reser med antingen bil eller kollektivt *någon gång per vecka eller månad*, är antal svar betydligt färre och resultaten har inte samma säkerhet som fallen *nästan varje dag* och *aldrig*.



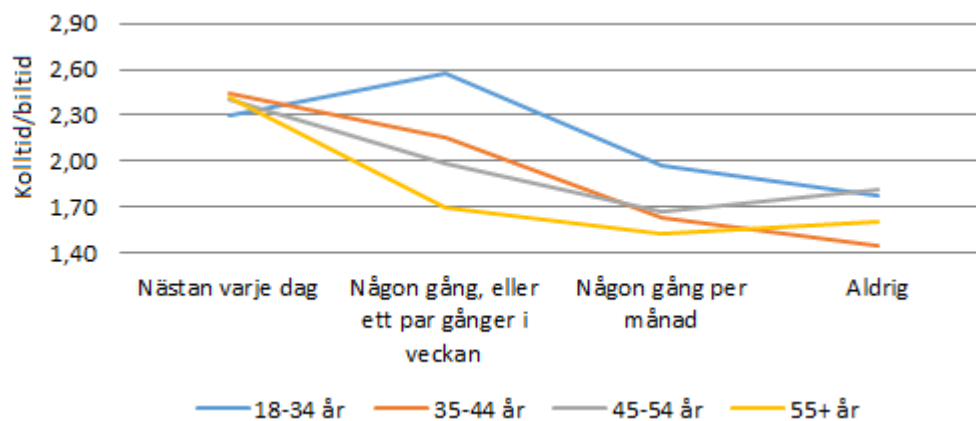


**Figur 9 Restidskvot i förhållande till resfrekvensen med bil för kvinnor respektive män. Notera att det är den genomsnittliga restidskvoten per resfrekvensintervall.**

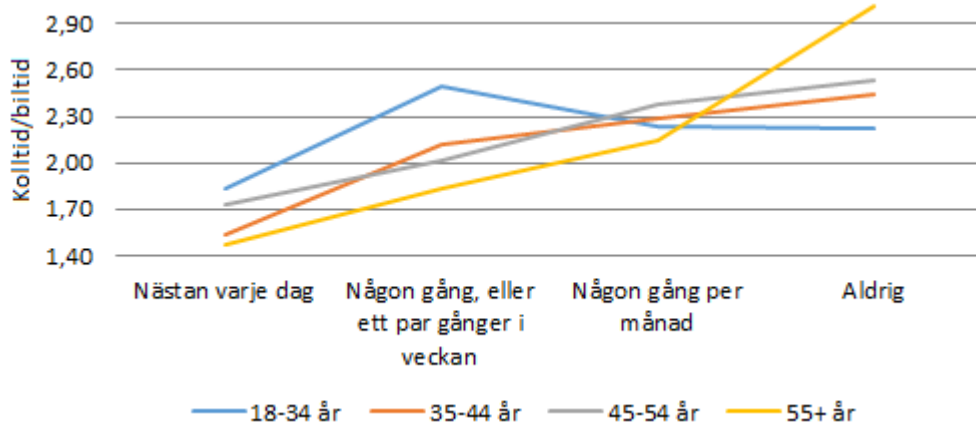


**Figur 10 Restidskvot i förhållande till resfrekvensen kollektivt för kvinnor respektive män. Notera att det är den genomsnittliga restidskvoten per resfrekvensintervall.**

Sett till olika åldersgrupper finns det skillnader mellan de äldsta och de yngsta. För mittenskiktet (35-54 år) blev resultaten relativt jämbördiga, fränsett att åldersgruppen 35-44 år hade lägst restidskvot av alla för dem som aldrig tar bilen till jobbet. Av dem som åker kollektivt nästan varje dag har åldersgruppen 18-35 år en restidskvot på 1,83 medan åldersgruppen 55+ år har en kvot på 1,47, alltså en differens på 0,36.



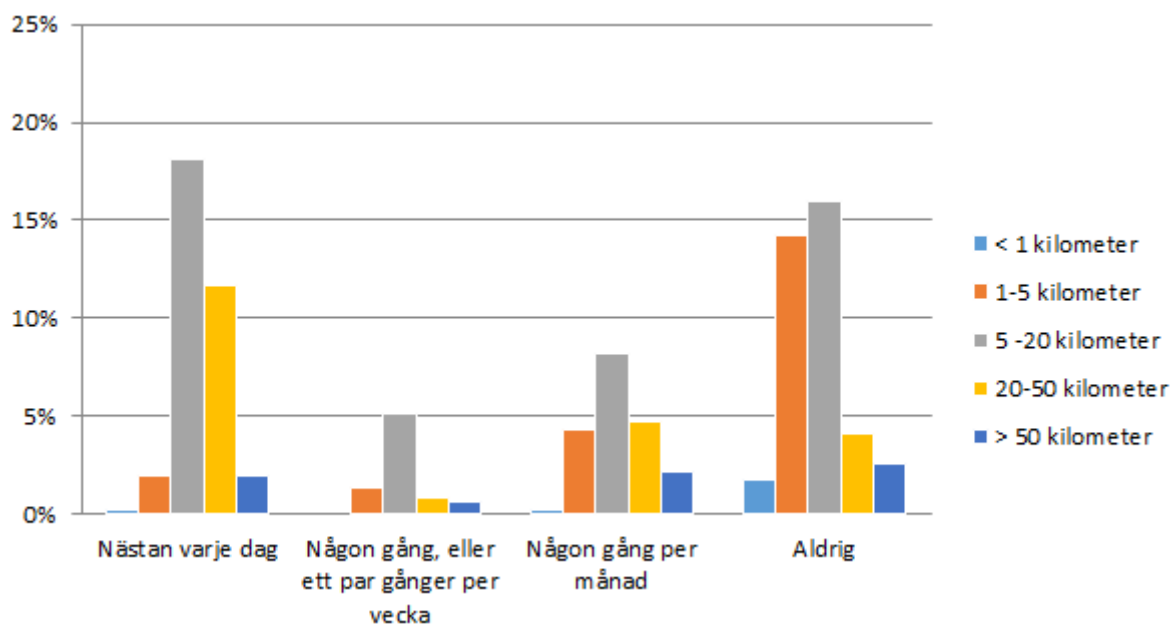
Figur 11 Restidskvot i förhållande till resfrekvensen med bil för respektive åldersgrupp. Notera att det är den genomsnittliga restidskvoten per resfrekvensintervall.



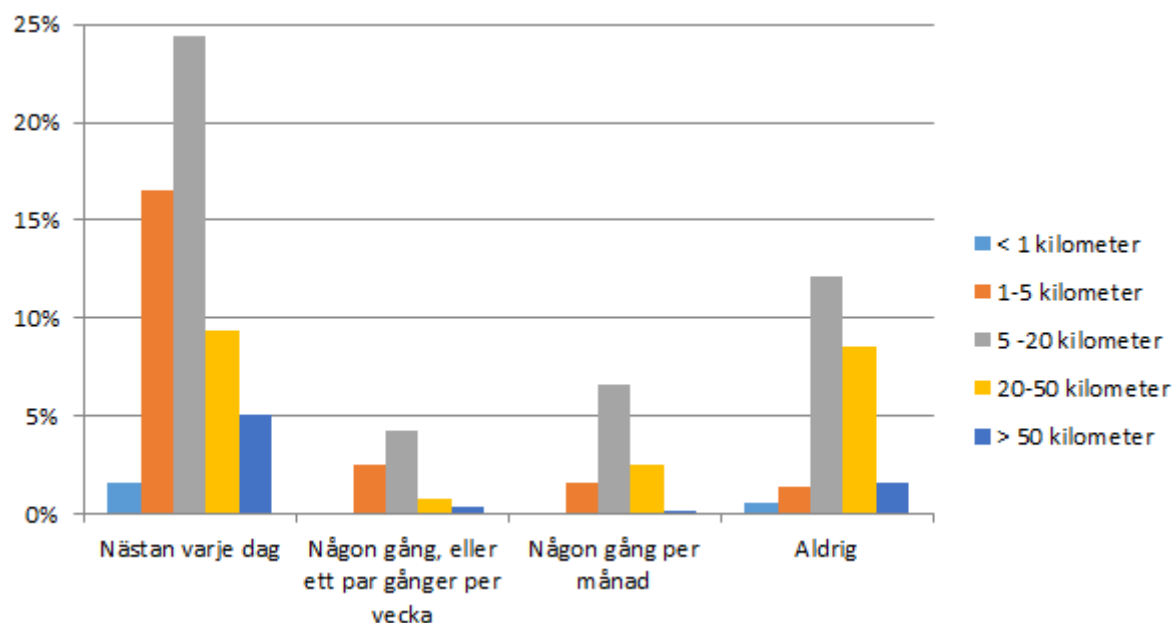
Figur 12 Restidskvot i förhållande till resfrekvensen kollektivt för respektive åldersgrupp. Notera att det är den genomsnittliga restidskvoten per resfrekvensintervall.

#### 4.4.2 Sträcka

Sträckan från hemmet till arbetet påverkar personers färdssätt. Generellt ökar bilkörandet med avståndet till jobbet. För avstånd under fem kilometer dominerar kollektivt resande. Av dem personerna åker 75 % kollektivt, och bara 9 % bil nästan varje eller varje dag till jobbet. Skillnaderna jämnar ut sig för personer som bor 5-20 kilometer från jobbet, men de flesta åker dock fortfarande kollektivt. För avstånden 20-50 kilometer från hemmet till jobbet blir det vanligare att personer tar bilen. Av dem som bor 20-50 kilometer från jobbet och åker kollektivt, är det vanligt att ta bilen till en större hållplats eller station. Vid avstånd längre än 50 kilometer till jobbet blir det återigen vanligare att åka kollektivt, då nästan uteslutande via regionaltåg.

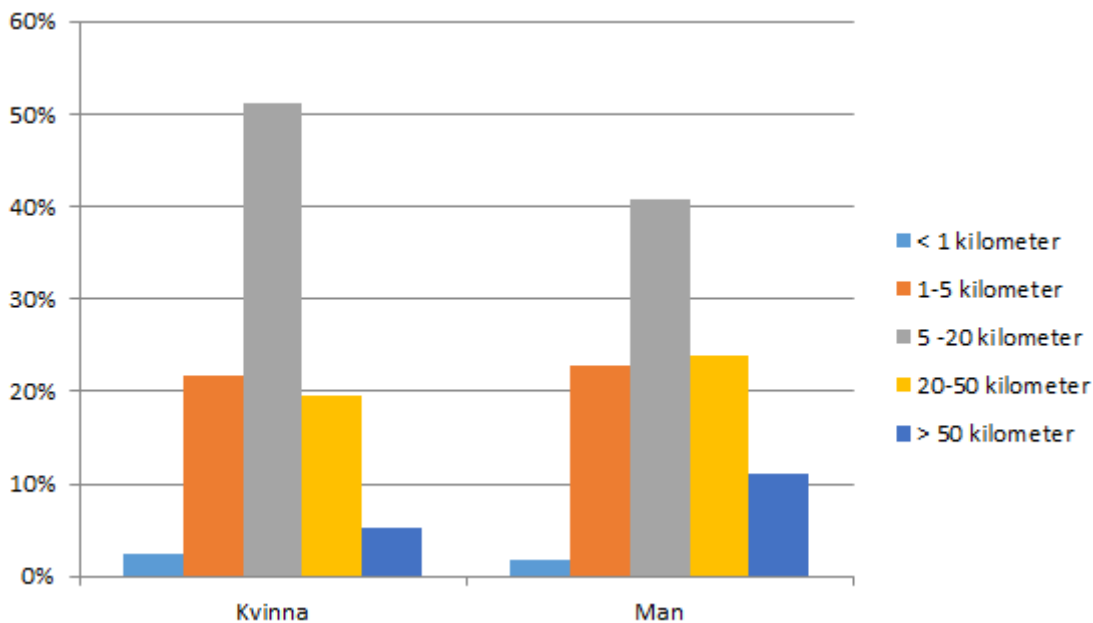


**Figur 13 Resfrekvens med bil i förhållande till sträckan till arbetsplatsen.**



**Figur 14 Resfrekvens kollektivt i förhållande till sträckan till arbetsplatsen.**

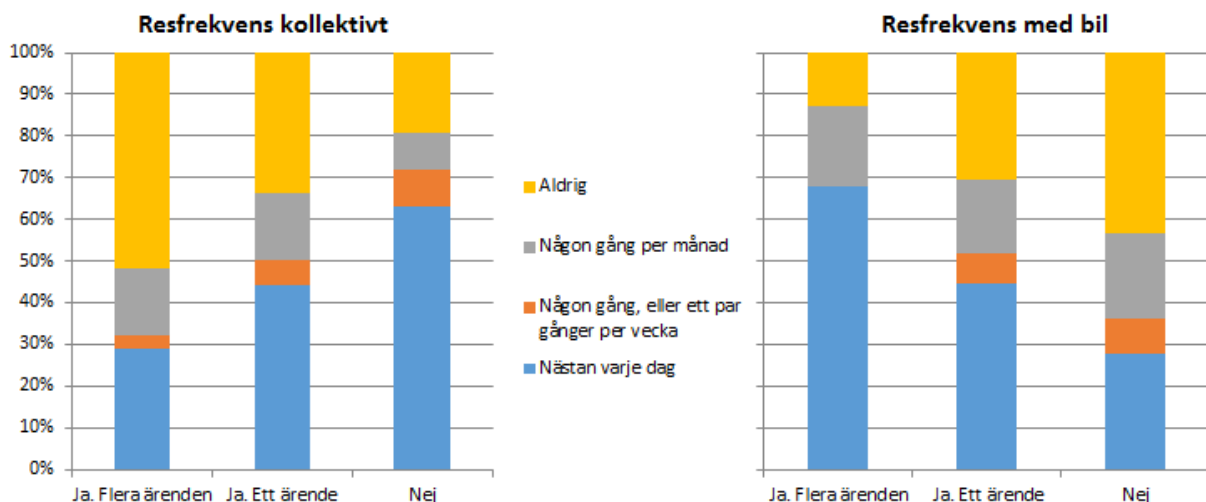
Dock kvarstår ett par frågor upp om demografin. Vilka är det som bor i de givna avståndsintervallen? Som tidigare nämnt i den teoretiska bakgrunden tenderar män att bo något längre ifrån arbetsplatsen än kvinnor. De givna sambanden ovan om färdställen vid olika avstånd från arbetsplatsen indikerar att män borde köra mer bil än kvinnor, vilket ofta är fallet. Resultatet från enkäten pekar också på en viss skillnad mellan könen, där männen åker längre än kvinnorna till jobbet.



Figur 15 Sträcka till arbetet för kvinnor respektive män. Män har i snitt längre till arbetsplatsen.

#### 4.4.3 Ärenden

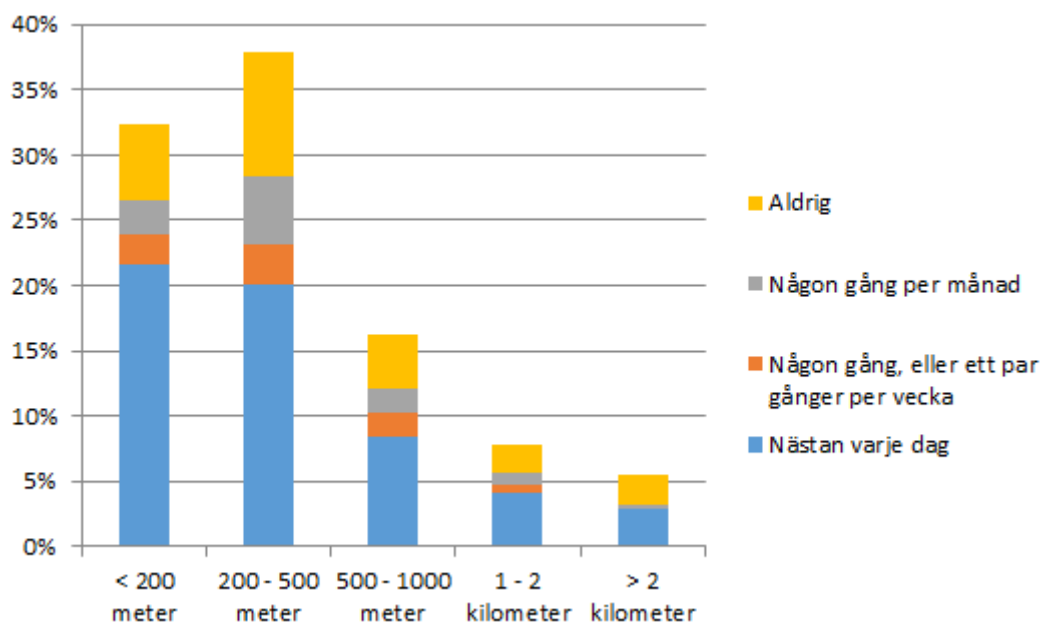
Hur många ärenden en person har innan eller efter jobbet styr valet av färdväg. I jämförelsen mellan bilens och den kollektiva resfrekvensen påträffades tydliga samband med ökat bilkörande av personer med ärenden efter vägen, som till exempel att lämna eller hämta barn på förskola. Av de personer som hade fler än ett ärende längs vägen körde 68 % bil till jobbet, jämfört med 28 % bilister av dem som inte hade några ärenden alls. För den kollektiva resfrekvensen var sambandet spegelvänt, där mindre än en tredjedel av personerna med flera ärenden längs vägen åkte kollektivt till jobbet.



Figur 16 Resfrekvensen kollektivt respektive med bil i förhållande till antal ärenden på väg till eller från arbetsplatsen. Observera att det är den procentuella resfrekvensen per intervall av "antal ärenden". I antal har de flesta inget ärende efter vägen.

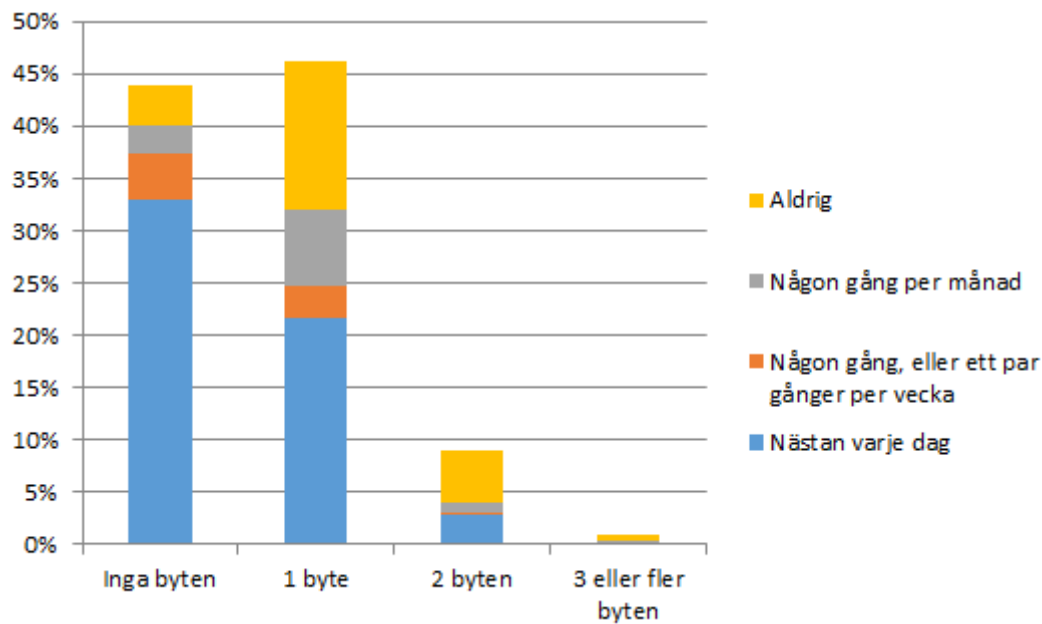
#### 4.4.4 Avstånd till hållplats & antal byten

Givet att alla respondenter som jämförs i resultaten har körkort, samt att 88 % av dem har tillgång till bil kan det vara intressant att se hur stor påverkan avståndet till närmsta hållplats har i förhållandet till hur många som väljer att åka kollektivt till jobbet. Resultatet visar att cirka hälften väljer att åka kollektivt om avståndet är mer än 200 meter, med en ganska jämn fördelning bland de givna intervallen. För personer med en aktuell hållplats inom 200 meter från hemmet var andelen som åkte kollektivt primärt 67 %, alltså något högre. Med dessa iakttagelse verkar personers resvanor kollektivt enbart förändras om en hållplats anlades inom 200 meter från respektive hem, givet att den tidigare närmaste hållplatsen låg mer än 200 meter bort. Vidare skulle ett scenario där en befintlig hållplats ligger en kilometer från ett hem, och där en ny hållplats anläggs 500 meter närmare ge en väldigt liten effekt på boendenas resfrekvens kollektivt.



Figur 17 Resfrekvens kollektivt i förhållande till avståndet till närmaste aktuella hållplats från hemmet.

Hur många byten resenärer som åker kollektivt måste göra under resan påverkar resfrekvensen. Av personerna som inte behöver byta alls reser 75 % kollektivt nästan varje eller varje dag. För personer som behöver göra ett byte minskade andelen som åker kollektivt nästan eller varje dag kraftigt. Av dem personerna var det 47 % som åkte kollektivt nästan varje eller varje dag, alltså en minskning med 28 procentenheter jämfört med dem som inte behövde göra något byte alls. Av personerna som behövde göra minst två byten åkte majoriteten av dem inte kollektivt till jobbet.



**Figur 18 Resfrekvens kollektivt i förhållande till antal byten som måste göras under resan.**

## 5. Diskussion

I det här kapitlet diskuteras den information som presenterats i kapitel två och kapitel fyra av rapporten. De ämnen som valts att tas med i diskussionen utgår från ifall de bedömts som relevanta för de slutsatser som nåtts av kandidatarbetet. Relevans handlar i detta fall i synnerhet om att ämnet är direkt kopplat till trafik och resvanor, eller om källkritik, att ämnet på något sätt påverkar slutsatsernas kredibilitet.

### Fördelning av kvinnor och män

Fördelningen av kvinnor och män spelar roll för flera av de samband som diskuteras nedan, och det är därför av intresse att redogöra för den. Litteraturen beskriver att män vanligtvis reser längre sträckor och mer bil än kvinnor, vilket återspeglas av fynden som gjorts av enkätundersökningen. Urvalsgruppen är relativt homogen i avseendet att företagen som besvarat enkäten har många gemensamma förutsättningar, de är väl belägna kollektivtrafikmässigt, och de består till stor del av individer med eftergymnasial utbildning. Därför är ett rimligt antagande att de individer som besvarat enkäten delar likheter även i deras resvanor, vilket de bevisligen gör. Detta visar på att sambanden som funnits av denna studie besitter i alla fall någon slags kredibilitet. Källkritik genomsyrar alla rapportens kapitel, utan antagandet att informationen som presenterats i den teoretiska bakgrunden och enkätundersökningen är sann så förloras hela poängen med studien. All data och alla samband som belyses i rapporten anses sanna tills motbevisade.

Som förklaras i kapitel 4.1 skiljer sig denna studies resultat sig från fördelningen av kvinnor och män i Sverige, kvinnor är kraftigt överrepresenterade jämfört med rikets fördelning. Givet att kvinnor har större tendens att resa kollektivt och män vanligtvis reser längre sträckor och är mer bilbundna, kommer data som inte delats upp per kön vara missvisande. I de fall då ingen uppdelning sker, utan hela urvalsgruppens resvanor presenteras, kan det förväntas att mäns vanor i hänsyn till kollektivtrafik kommer att visa på att de oftare reser kollektivt än vad som sker i verkligheten. För kvinnor sker samma överrepresentation för de som har hög resfrekvens med bil. Hur stor felkälla fördelningen mellan kvinnor och män presenterar är däremot svår att kvantifiera, vilket denna diskussion dock endast kan ta i hänsyn genom att belysa felkällan då ingen uppenbar lösning på problemet finns. I de fall då det varit lämpligt att göra en uppdelning per kön presenteras data som inbördes andel av den egna gruppen, separerat för kvinnor och män. Med andra ord, att "av alla kvinnor tillhör X % en viss grupp" eller "av alla män tillhör X % en viss grupp", istället för "av alla kvinnor och män tillhör X % kvinnor och Y % män en viss grupp". Det sistnämnda scenariot vore inte representativt eftersom att många fler kvinnor svarat på enkäten och svaren därför blir både otydliga och ej representativa för rikets population om de presenteras som andel av totala antalet svarande. Ett problem med att presentera data på detta sätt är att precisionen på den underrepresenterade gruppen, i detta fall män, är lägre än för den överrepresenterade gruppen eftersom att urvalet är mindre. Skapas fler grupper krymper varje enskild grupps trovärdighet. I resultatet till denna studie är vissa av de delgrupper som kan skapas för en del samband för små för att besitta tillräcklig kredibilitet. De upphör att ha något som helst värde för rapportens slutsatser, varför dessa samband inte presenterats i kapitel 4, även om de annars är av intresse för ämnet. Skulle denna studies enkätundersökning upprepas och visa sig ge ett större utslag skulle i synnerhet mäns resvanor vara av intresse för att bekräfta de nuvarande resultaten där datamängden är acceptabel men inte god, eftersom många färre män än kvinnor svarat på enkäten.

## Åldersfördelning

För urvalsgruppens åldersfördelning följer enkätundersökningens fynd inte heller rikets fördelning. Som förklaras i 4.2 så skiljer sig alla åldersgrupperna från rikets fördelning. I synnerhet är åldersgrupperna 18-24 och 65+ år kraftigt underrepresenterade, grupperna 25-34 och 55-64 år svagt underrepresenterade, och grupperna 35-44 och 45-54 år kraftigt överrepresenterade jämfört med verkligheten. En förklaring till varför varje grupp skiljer sig är så klart att fördelningen presenteras som andel av det totala resultatet, vilket innebär att om en grupp skiljer sig så återspeglas det i resterande grupper genom att de då utgör en större eller en mindre del av totala mängden svar. Däremot är det mer användbart att kunna förstå anledningarna till varför varje enskild grupp skiljer sig från den typiska fördelningen. I det här fallet utgör åldersgrupperna 18-24 och 65+ år de tydligaste avvikande grupperna. För gruppen 18-24, och även delvis för gruppen 25-34 år, kan ett rimligt antagande göra att dessa grupper är underrepresenterade av två anledningar. Anledningarna är att dessa åldrar i de flesta fall är då personer genomför sin eftergymnasiala utbildning, samt att för åldrar lägre än dessa har personer ännu inte erfarenhet nog att bli anställda på kontoren där enkäten delats. De två anledningarna baseras på personliga iakttagelser från rapportens författare, och understöds inte av studier av ämnesspecifik litteratur på grund av tidsbrist. Däremot, som redan har diskuterats utgörs företagen som besvarat enkäten av individer som fyller dessa två kriterier. Att åldersfördelningen hos de svarande skiljer sig från rikets snitt ses därför som en följd av urvalsgruppens uppbyggnad. Sambandet stärker också ytterligare att det undersökta urvalet inte är representativt för den större populationen, utan att den urvalsgrupp som studien undersökt endast visar resvanor för en smalare urvalsgrupp. Detta kommer att vara ett återkommande tema i denna diskussion. För gruppen 65+ år däremot så görs det nästan självklara antagandet att gruppen är underrepresenterad på grund av att pensionsåldern i Sverige vanligtvis är 65 år och för att det är just företag som besvarat enkäten så kommer naturligtvis de som inte längre arbetar vara underrepresenterade i förhållande till rikets population. För resterande åldersgrupper är det dock svårare att säga exakt varför de är över- eller underrepresenterade då de endast varierar svagt från normen. Det är möjligt att den överrepresentation som ses för åldersgrupperna 35-44 och 45-54 år också är baserade på mängden erfarenhet de grupperna hunnit ansamla som funktion av deras ålder, men det är svårt att säga med säkerhet. Det är lika möjligt att de överrepresenterade endast är statistisk kompensation för att de andra åldersgrupperna är underrepresenterade och att de därför utgör en större del av totala mängden svarande.

Eftersom att den verkliga åldersfördelningen inte är jämnt fördelad utan har naturlig variation blir datahantering svårare i hänsyn till ålder än för exempelvis fördelning mellan kvinnor och män, där fördelningen är ungefär 1:1. Att undersöka varje åldersgrupps resvanor separat för alla faktorer skulle återigen leda till att flera av undergrupperna blir för små för att kunna finna konkreta samband utan att förlora dataprecision. Istället är det tydligare att behålla de definierade åldersgrupperna och vidta större skepticism mot de insamlade data. När generaliseringar görs där ålder är en involverad faktor kan samband fortfarande dras om resvanor, så länge åtanke gives för hur åldersfördelningen skiljer sig och vad det förmodas ha för effekt på resultatet för det specifika fallet.

Ännu en poäng som är viktig att ta upp relaterad till åldersfördelning är att vid sammanställning av data delades alla individer in i en åldersgrupp för att förenkla hantering av informationen i kombination med andra faktorer. Viktigt att notera är att de data som samlades in är angiven i ett siffervärde för personens ålder, alltså inte efter de intervall som presenterats. De intervall som valts ut börjar med 18-24 år och går upp till 65+ år med intervall som sträcker sig över 10 år. Denna



indelning följer åldersfördelningen från flera källor i den teoretiska bakgrundens, där 5-10 år långa intervall är vanliga, men är annars godtyckligt utvald. Därför finns en viss risk att de data som presenteras inte är helt rättvis i dess skildring av åldersgruppernas resvanor. Det är till exempel sannolikt större skillnad på en person som är 25 år och en som är 34 år än det är mellan en person som är 34 år och en som är 35 år gammal. Det samma bör även gälla för deras resvanor. Ändå gör den nuvarande indelningen att de hamnar i olika grupper som sammanställer beteenden som kanske inte motsvarar den enskilda individen. Denna felkälla gör i värsta fall att inga fasta slutsatser kan dras om en enstaka grupps beteende och vanor. Däremot kan fortfarande trender tydliggöras, till exempel om ett visst beteende återkommer mer och mer frekvent för varje successiv åldersgrupp.

### **Fördelning av körkortsinnehav**

När det kommer till körkortsfördelningen ser enkätens resultat även här annorlunda ut än för riket i stort. Den är betydligt högre än rikssnittet, vilket sannolikt beror på att även medelåldern på de företag som svarat på enkäten är högre än snittet. Igen, eftersom någon form av eftergymnasial utbildning troligen krävs för att kunna arbeta på de besvarande företagen så är det därför få personer under 25 år som arbetar där. Som förklarats i den teoretiska bakgrunden får de allra flesta som tar körkort det utfärdat vid eller innan 25 års ålder. Att medelåldern inom företagen är högre än snittet bidrar sannolikt därför till den höga andelen personer med förarbehörighet på företagen i fråga.

I sambanden som illustrerats i resultaten används enbart data från de personer som svarat ja på frågan om de har körkort, då andelen av enkätens respondenter som inte har körkort är alldeles för liten för att kunna användas som statistisk grund. Endast 2,3 %, 12 av 516 personer saknade förarbehörighet. För att med säkerhet stödja påståenden om gruppens resvanor behövs en större mängd indata. En kritik mot att inte undersöka personer utan förarbehörighet är att många datapunkter för resvanor med kollektivtrafik därför inte prövas. Detta eftersom en person som inte har körkort blir tvungen att resa med annat färdmedel än bil. Därför beaktas inte hela populationen, och bilden som målas upp är i så fall inte representativ. I ett optimalt scenario skulle enkäten haft ett stort antal respondenter med en demografi som speglar verkligheten i Sverige. Med ett sådant svarsunderlag skulle bortfallet som följd av att resvanor för personer utan körkort inte undersöks vara av större signifikans. För nuvarande resultat orsakar dock detta bortfall en nästintill obetydlig felkälla. Eftersom syftet med analys av data är att ta reda på faktorer som påverkar personers resval finns ingen anledning att jämföra samband mellan bil- och kollektivtrafik för denna grupp, då personer utan körkort saknar möjligheten att välja att resa med bil till arbetet. För att ytterligare förtydliga de faktorer som styr en persons resval är det fördelaktigt att fokusera på grupper med liknande förutsättningar. Då försvinner osäkerhet i anslutning till variabler som är svåra att kvantifiera.

## Resfrekvens

### Restid

Denna studies essens ligger i förhållandet mellan sträcka och tid, och hur valet av transportmedel påverkas av de två. Litteraturen beskriver att tiden är konstant enligt Marchettis konstant, att hastigheten beror på transportmedlet, och att sträckan är avståndet från hemmet till arbetsplatsen. Är tiden konstant så kan endast avståndet och transportmedlet variera. För personer med en fast sträcka, de som har en fast bostad och arbetsplats, kan alltså endast transportmedlet påverkas. Självklart är de faktiska förhållandena som råder mer komplexa. Det finns en rad olika inverkan faktorer både för val av bostad och transportmedel. Generellt genomförs val av transportmedel efter det att sträckan som skall färdas har fastställts, och inte tvärtom. Däremot kan sträckan i vissa fall begränsas efter dem färdmedel som finns till hands. De scenarion där sträckan kan anpassas är i stort sett begränsade till då personen i fråga har både möjlighet och vilja att flytta eller byta arbetsplats så att tidsbudgeten optimeras efter tillgängliga färd sätt. Av större intresse för denna studie är val av transportmedel, de utmaningar som kollektivtrafiken har i jämförelse med bilen, samt effektivisering av redan befintliga trafiklinjer. Dessa faktorer ligger innanför ramen av vad Göteborgs och Mölndals stad har möjlighet att påverka trafikmässigt.

Restidskvoten är en betydelsefull faktor för att visa hur attraktiva resor med kollektivtrafiken är i jämförelse med resor med bil. Som redogjorts i den teoretiska bakgrunden definieras restidskvoten som totala restiden med kollektivtrafik dividerat med totala restiden med bil för en resa med samma start och destination. Målsättningen i Göteborgs stad är att uppnå restidskvoten 1,5. Vid en restidskvot 1,5 visar litteraturen att drygt 50 % av totala antalet resor i staden kommer att ske med kollektivtrafik. Resultatet av denna studie visar att restidskvoten till övervägande majoritet av alla resor är betydligt högre än 1,5.

Väljs utgångspunkt i att goda anslutningsmöjligheter till kollektivtrafiknätet ger förbättrad rörlighet med kollektivtrafiken, och att kollektivtrafiknätet blir glesare för ökade avstånd från stadens centrum. Då följer att restidskvoten borde vara låg för korta resor och hög för höga resor, eftersom att tätare resor och kortare sträckor i tätare stad borde gå fort oavsett färdmedel. Det motsatta visar sig vara sant. Figur 8 visar att trenden för restidskvoten är att den sjunker ju längre den totala resan är. Resultatet antyder också att inte förrän den totala restiden uppgår i 53 minuter så är medelvärdet av restidskvoten 1,0, vilket innebär att det tar lika lång tid att resa kollektivt som med bil. För alla resor kortare än 53 minuter är medelvärdet av restidskvoten högre än 1,0. Resor kortare än 37 minuter har ett medelvärde för restidskvoten som överstiger målet för Göteborg stad, 1,5.

Anledningen till det nästan paradoxala sambandet att restidskvoten minskar med ökade sträckor finns återigen i kopplingen mellan sträcka, tid och transportmedel. Den dimensionerande faktorn för transportmedel är medelhastigheter, om vinster i total restid är det önskade målet. Platserna där de svarande företagen är belägna i Göteborg och Mölndal har goda förutsättningar i hänsyn till resor i kollektivtrafiken, dvs. hög turtäthet, alternativa färdvägar och nära till hållplatser. Däremot håller kollektivtrafiken en betydligt mycket lägre medelhastighet inne i tätorter än utanför. Minskade restidskvoter för långa resor sker därför att medelhastigheten för kollektivtrafiken närmar sig bilens medelhastighet. Restidskvoten kan omöjligt närma sig 1,0 på de sträckor där hållplatsstopp sker med korta intervall. Kollektivtrafikfordonet blir då tvunget att starta och stoppa flera gånger på samma sträcka bilen kan köra utan att behöva stanna, vilket leder till ökad total restid och som följd högre restidskvot. Ett typiskt scenario då restidskvoten är nära 1,0 är vid långa resor med regionalståg. För

tåg är hastighetsbegränsningen ofta betydligt högre än för bilar. Är sträckan tillräckligt lång kan ett tåg köra ikapp mycket av den tid som sedan spenderas på en betydligt långsammare buss- eller spårvagnsresa.

Olyckligtvis för kollektivtrafikens konkurrenskraft gäller fortfarande Marchettis konstant. Att restidskvoten understiger 1,5 är inte den ensamt bestämmande faktorn för valet av transportmedel. Hade verkligheten helt följt de samband som litteraturen föreslår, bör en person endast välja att resa kollektivt om den totala restiden enkel väg är mindre än 30 minuter och restidskvoten är mindre än 1,5. Gränsen hamnar då vid maximalt 20 minuter total restid med bil. Alternativt, om restidskvoten med kollektivtrafiken är under 1,0 är det alltid det mer attraktiva valet. Resultatet i figur 8 visar som beskrivet att medelvärdet av restidskvoten är mindre än 1,0 endast efter 53 minuter. Det är därför högst otroligt att tillräckliga tidsvinster kan göras med kollektivtrafiken så att den totala restiden understiger 30 minuter. Enligt den teoretiska bakgrunden strävar den genomsnittliga personen med en total restid över 30 minuter, oavsett färdmedel, mot att minska sin totala restid till under 30 minuter. I fallet att inget färdmedel tillåter en restid kortare än 30 minuter är sträckan det enda som kan ändras. Som tidigare beskrivet är det alltså arbetsplatsen eller hemmet som kan ändras för att tillfredsställa restidskraven.

Det framgår däremot att det förekommer dagliga resor till arbetsplatsen längre än 30 minuter enkel väg. Detta kan betyda två saker. Antingen är individens tolerans för resan större än 30 minuter, eller så finns det externa faktorer som hindrar eller på annat sätt påverkar individens förmåga att ändra sträckan eller färdmedel. Teorin erbjuder inte fasta bestämmelser utan är egentligen ett medelvärde, eller en förenkling, av stora grupperns beteende och resvanor. Naturligtvis sker därför avvikelser, för mänskligt beteende är inte homogent. Det finns så klart fler faktorer som påverkar resvanor än Marchettis konstant, sträckan och den möjliga medelhastigheten. För personer med långa sträckor mellan hemmet och arbetsplatsen, är det enkelt att se att de lever annorlunda än någon som bor centralt och nära sin arbetsplats. Landsbygden och förorten erbjuder vissa levnadsstilar. Dessa är betydligt svårare, eller helt omöjliga att uppehålla i en stad. Trivs en person inte i en stadsmiljö är den enda lösningen att flytta. Som följd till detta ökar sträckan och därmed också potentiellt den totala restiden. Precis som i klassisk ekonomi visar det sig i verkligheten att människor inte betar sig rationellt, oavsett hur mycket enklare det hade gjort transaktioner eller i det här fallet trafikplanering.

Åter till de explicita fynden som gjorts i denna studie. Det finns en tydlig korrelation mellan restidskvot och resfrekvens. De som angett att de vanligtvis reser med bil från hemmet till arbetsplatsen har i snitt högre restidskvot än de som anger att de sällan eller aldrig väljer bilen. För kollektivtrafikanter gäller det motsatta sambandet. De som angett kollektivtrafiken som sitt huvudsakliga färdmedel har lägre medelrestidskvot än de som sällan eller aldrig reser kollektivt. Vad dessa två samband visar i kombination är återigen att för lägre restidskvoter utgör kollektivtrafiken ett mer attraktivt val av färdmedel. Viktigt att poängtera är att figur 9-12 endast visar medelvärdet av restidskvoten för de personer som angivit en viss resfrekvens med bil respektive kollektivtrafik. Figur 9-12 visar alltså inte det faktiska utslaget för andelen resenärer med de olika färdmedlen. Det gör däremot figur 13 och 14. De visar att fördelningen för alla som reser med bil en gång per vecka eller oftare endast utgör 40 % av totala urvalsgruppen. Resterande 60 % reser kollektivt oftare än en gång per vecka, starkt viktat till kollektivt resande nästan varje dag.

Ytterligare samband av intresse är de skillnader som visas i resfrekvens för olika undergrupper. Figur 9 och 10 visar att speciellt mäns resfrekvens med bil är starkt bunden till restidskvoten. Inte förrän medelvärdet av restidskvoten passerar under ca 1,5 börjar män resa mindre med bil. Bland de män som ofta reser med bil så är medelrestidskvoten betydligt högre än 1,5. För kvinnor är trenden inte alls lika dramatisk, redan vid medelrestidskvoten 1,8 svarar kvinnor att de aldrig reser med bil. För kollektivtrafik ses ett liknande, fast motsatt, samband. För de män som reser kollektivt nästan varje dag är restidskvoten nära 1,5, medan den för kvinnor är strax över 1,7. Dessa fynd antyder att restidskvoten behöver vara lägre för att män ska vara villiga att lämna bilen hemma i fördel för kollektivtrafiken än för kvinnor. Dessa fynd liknar det som konstaterats i den teoretiska bakgrunden, att män är mer benägna att resa med bil.

Figur 11 och 12 visar att det finns skillnader i medelrestidskvot för olika åldersgrupper och resfrekvens. Åldersgrupperna 35-44 och 45-54 år har liknande vanor och restidskvoter som den totala urvalsgruppen. Däremot syns större skillnaden för de två åldersgrupperna 18-34 och 55+ år. De tycks visa motsatta trender, och avviker åt motsatta håll från totala urvalsgruppens visade beteende. Om detta är ett resultat av den visuella presentationen är svårt att säga, fortsatta studier av fenomenet vore därför intressant. Ett sådant samband skulle dock kunna förklaras av att de två åldersgrupperna befinner sig på var sin ände av arbetslivet, och därför har helt olika förutsättningar. De mittersta två åldersgrupperna befinner sig däremot i ungefär samma situation, och visar därför lika förhållanden. Eftersom det är just resan från hemmet till arbetsplatsen som efterfrågats så följer att någon sorts koppling till arbetslivet borde förekomma, men av de resultat som visas här så finns det inga andra samband som stärker kopplingen mellan arbetsresan och arbetslivet. Vad de faktiska sambanden i figurerna beskriver är att oavsett åldersgrupp har de som reser med bil nästan varje dag väldigt lika restidskvoter, alla är nära den totala urvalsgruppens medelvärde. Av de som reser med kollektivtrafiken oftare än en gång per vecka har den yngsta gruppen betydligt högre medelrestidskvot än resterande grupper. Den äldsta gruppen har lägst medelrestidskvot. De två mittersta grupperna har medelvärden mellan de två yttersta åldersgruppernas medelvärden. Kopplat med vetskapen att yngre personer ofta har sämre valmöjligheter vid val av bo- och arbetsplats, samt att de mer sällan äger en bil, följer det logiskt att den yngsta gruppen saknar förmåga att påverka restidskvoten. Därför påverkar restidskvoten i mindre utsträckning deras val av transportmedel, de blir tvungna att välja kollektivtrafiken även när restidskvoten är betydligt högre än 1,5. Det motsatta gäller för den äldsta gruppen, de har ofta störst valfrihet och kan därför anpassa sina förutsättningar.

Ett viktigt fynd som ännu en gång visar att den svarande urvalsgruppen inte följer rikets fördelning är att den uppvisar en ovanligt hög andel kollektivtrafikresande. I Göteborg sker 37 % av alla motoriserade resor med kollektivtrafik. Denna studie undersöker förvisso inte alla resor utan endast arbetsresan, men skillnaden anses vara tillräckligt stor att vara aktuell som källkritik. Skillnaden i andel kollektivtrafikanter påverkar inte de fynd som gjorts för urvalsgruppen, de är fortfarande giltiga. Däremot visar det att urvalsgruppen inte till fullo representerar Sveriges population.

En viktig kritik mot datavaliditet för restidskvoter: Motsatt vad som kan utläsas ur bilaga 1 efterfrågades restider som ett värde, inte ett intervall, alltså gavs svar i antal minuter. Det var dessa svar som restidskvoten beräknades ur. En potentiell felkälla uppstår från vad som verkar vara en stark benägenhet att svara i femminutersintervall istället för exakta tal. Vanligtvis leder detta inte till några felkällor av stor betydelse. Det visade sig dock finnas en större tendens för detta beteende vid de svarandes tidsestimering av bilresor än för kollektivresor. Troligtvis för att kollektivtrafikens

tidtabell ger empiriskt framtagna värden på resans tid, medan bilresan varierar mer. När beräkningarna för restidskvoten gjordes så användes data av olika precision, vilket projiceras över på restidskvoten i sig. Det går inte att veta om en bilresa på till exempel 15 minuter avrundats uppåt eller nedåt, och det är också omöjligt att veta hur stor avrundningen är. En avrundning utgör en större felkälla för en kortare resa, eftersom tidsskillnaden då är en större andel av den angivna tiden, vilket kan vara problematiskt eftersom merparten av de restider som insamlats sällan överstiger 20 minuter. Denna potentiella felkälla stärker därför ytterligare anledningen till att denna studie främst lägger fokus på skillnader och likheter mellan olika grupper, snarare än de faktiska värden som anges.

### **Sträcka**

När det kommer till sträcka så är det redan konstaterat att den inte har lika stor betydelse som tidsfaktorn för beslut gällande resvanor. Däremot kan sträckan fortfarande tillskrivas en del värde som indikativ faktor. Flera av sambanden som visas av figur 8 återkommer vid analys av sträcka och resfrekvens. Figur 14 visar att av alla personer vars sträcka från hemmet till arbetet är längre än 50 kilometer reser en stor majoritet kollektivt nästan varje dag. Dessa personer utgör fortfarande en minoritet av det totala antalet svarande. Deras resvanor stärker dock observationen att personer vars resa är längre än 30 minuter oavsett färdmedel, men som har en restidskvot mindre än 1,0 bör välja kollektiva trafikmedel. De kör ikapp tid genom att välja att resa kollektivt, sannolikt med tåg, långa sträckor. Dessutom tillhör de allra flesta som primärt reser med bil 5-20 eller 20-50 kilometer-grupperna, medan gruppen 1-5 kilometer är nästintill obefintlig för resfrekvensen med bil. Även för kollektivtrafiken utgörs majoriteten av grupperna 5-20 och 20-50 kilometer. Dock utgör gruppen 1-5 kilometer nästan dubbelt så stor andel som 20-50 kilometer för kollektivtrafikanterna. Skillnaden i andel mellan de olika sträckorna för kollektivtrafik och biltrafik kan vara en indikation att totala restiden och restidskvoten förändras på ett specifikt sätt mellan dessa intervall. Av speciellt intresse är skillnaden mellan sträckorna 1-5 och 20-50 kilometer. När restiden med bil är 20 minuter och restidskvoten är 1,5 så överstiger kollektivtrafikens totala restid inte Marchettis konstant. För 1-5 kilometer förblir troligtvis den totala restiden med kollektivtrafiken under 30 minuter. Därför är kollektiva resor i detta intervall fortfarande ett bekvämt alternativ. För 20-50 kilometer är sannolikheten större att en kollektiv resa börjar närma sig 30 minuter, medan restiden med bil i många fall förblir mindre än 30 minuter. Vid detta intervall är andelen som reser med bil och kollektivt därför jämnare. Restidskvoten har förlorat till stor del betydelse om den totala restiden överskrider 30 minuter.

Enligt den teoretiska bakgrunden reser män längre sträckor och mer med bil än kvinnor gör. Detta påstående visar sig även i denna studie. Bland män utgörs sträckorna 20-50 och >50 kilometer en större del av totala andelen resor än för kvinnor. Dessutom antyder att den totala restiden inte är större för män än för kvinnor, men den resta sträckan är längre, att män har en högre genomsnittlig hastighet än kvinnor.

### **Ärenden**

Det framgår tydligt att personer som har ett eller flera ärenden på väg till arbetsplatsen i större utsträckning väljer att resa med bil, och i mindre utsträckning med kollektivtrafik. Som figur 16 tyder på så visar resfrekvensen med bil och kollektivtrafik på en invers korrelation i förhållande till ärenden. Ärenden är en av de vanligaste förklaringar till valet att resa med bil. Arbetsresor med ärenden på vägen har en extra grad av komplexitet utöver den enkla transporten av sig själv från punkt A till punkt B. Kollektivtrafiken har per design svårare att hantera situationer som lägger till

ytterligare ett krav på resan. Att till exempel resa från punkt A till punkt B via punkt C, där punkt C inte ligger längs med sträckan A till B. En sådan resa är relativt simpel att göra med en bil, resan blir uppdelad i två, från A till C och C till B. Med kollektivtrafikmedel, där färdvägen följer fasta linjer och inte är anpassningsbar, kan en sådan resa dock snabbt leda till stora ökningar i total restid. Säg att det vid A finns en hållplats som kan ta personen till B eller C men att ingen kollektivtrafiklinje går direkt mellan B och C, då skulle personens resa från A till B via C snarare bli från A till C tillbaks till A och slutligen till B, och därmed potentiellt öka restiden med en betydande andel. Ännu ett exempel vore att personens resa fortfarande endast är från A till B, men med det ytterligare kravet att ta med sig ett stort eller tungt föremål som inte rimligen kan plockas med på en kollektiv resa men som skulle gå att få med i en personbil. I detta fall så utesluts kollektivresan helt som ett gångbart alternativ av transportmedel eftersom det inte uppfyller alla krav som personen ställer.

### **Avstånd till hållplats & antal byten**

En större andel av totala urvalsgruppen reser kollektivt ju närmre hemmet hållplatsen ligger. Detta är till viss del på grund av att kollektivtrafiken går tätare ju mer tätbebyggt området är. Den procentuella skillnaden för resfrekvensen kollektivt per avståndsintervall är däremot liten, bortsett från de personer som har mindre än 200 meter till närmaste hållplats från hemmet. Den procentuella resfrekvensen ser likadan ut oavsett om hållplatsen ligger till exempel 300 eller 1000 meter från bostaden. Med detta i åtanke kan det vara ineffektivt att bygga ut antal hållplatser i en trafiklinje då resfrekvensen börjar öka procentuellt först vid avstånd under 200 meter. Att ha trafiklinjer med hållplatser med 200 meters mellanrum skulle dock öka den totala restiden, på grund av fler stopp. Därför bör lämpligt avstånd till hållplatsen undersökas för fall till fall vid planering av nya hållplatser. Detta för att förlusten i antal resande i kollektivtrafiken på grund av längre restid kan överstiga det ökade antal resande som gives av att ha tätare hållplatser.

Sammanlagt utgör de som har ett eller inget byte på sin kollektivtrafikresa till arbetsplatsen ca 90 % av svarsunderlaget. Föga förvånande är också nästan hälften aldrig åker kollektivt av dem personer med ett byte medan nästan alla utan byten reser kollektivt varje dag, se figur 18. Ur detta framgår sambandet att fler antal byten minskar benägenheten att resa kollektivt, och att det därför inte går att förvänta sig att en person med två eller fler byten alls ska välja kollektivtrafiken som färdmedel. Däremot tycks antal byten större än två vara ett icke-problem för den undersökta urvalsgruppen, eftersom endast 10 % har två eller fler byten.

## 6. Slutsatser

Utifrån den genomförda enkätundersökningen dras slutsatsen att den undersökta urvalsgruppen inte är helt representativ för den större populationen, Göteborgs och Mölndals stads befolkning. De sammanställda resultaten kan inte projiceras på hela befolkningen, men eftersom frågorna är utformade för att belysa trender snarare än absoluta värden har generella slutsatser ändå funnits. De är därför fortfarande av värde för den samlade kunskapen inom trafikplanering. Följande slutsatser har gjorts:

Vid långa, oavbrutna sträckor räls kan tåg köra igen tid som bilen tillbringar på vägen. Därmed minskas förhållandet i restid mellan kollektivtrafik och bil. För buss körs ingen tid ikapp, då den ofta kör på samma vägar med samma maximala hastighet som bilen. Vid korta sträckor med flera hållplatser överstiger kollektivtrafiken sällan eller aldrig bilens hastighet, och en stor del av restiden utgörs av stopp vid hållplatser. Därmed förblir restidskvoten i snitt högre i tätbebyggelser, såvida inte åtgärder vidtas för att minska kvoten.

Det finns två kriterier relaterade till restid som identifierats att vara av extra intresse vid valet att resa kollektivt. Båda kriterierna måste uppfyllas för att en genomsnittlig resenär skall anse att resan är acceptabel med avseende på restid. Det första kriteriet är att den totala restiden per dag maximalt får uppgå i 60 minuter, alltså får resan enkel väg till arbetsplatsen endast ta 30 minuter. Det andra kriteriet är att restidskvoten ej överstiger ett värde större än vad personen anser vara acceptabelt. För restidskvoten 1,5 reser ca 50 % av befolkningen kollektivt. Tolerans för restidskvoter större än 1,5 är starkare vid korta resor än vid långa, givet att det första kriteriet är uppfyllt.

Studien bekräftar och stärker ytterligare observationen att män i snitt reser längre sträckor och mer med bil än kvinnor. Beteendet visar sig både i restidskvoterna och i resfrekvens med olika fordon, samt i fördelningen av rest sträcka.

Ju fler ärenden personer har längs vägen till arbetsplatsen, desto större är tendensen att resa med bil. Inverterat syns även att andelen kollektivtrafik ökar ju färre ärenden resan har.

Avstånd till närmaste hållplats från hemmet styr endast resfrekvensen vid mycket korta sträckor. För alla med längre avstånd än 200 meter till närmaste hållplats utgör andelen personer som reser kollektivt nästan varje dag ca 50 % av samtliga inbördes avståndsintervall, se figur 17. Endast de med kortare sträcka än 200 meter till närmaste hållplats har en högre andel primärt kollektivt resande, 75 %.

## 7. Källförteckning

- Indebetou, L., & Trivector Traffic. (2010). *Mäns och kvinnors resmönster i Malmö – konsekvenser m a p miljö , ytbehov och ekonomi*.
- Krantz, L. (1997). *Mäns och kvinnors resvanor i sverige*.
- Linn, J. (2016). The rebound effect for passenger vehicles. *Energy Journal*, 37(2), 257–288. <https://doi.org/10.5547/01956574.37.2.jlin>
- Lundgren Sandberg, I., & Göteborgs Stad Trafikkontoret. (2015). *Resvaneundersökning*. Göteborg.
- Marchetti, C. (1994). Anthropological invariants in travel behavior. *Technological Forecasting and Social Change*, 47(1), 75–88. [https://doi.org/10.1016/0040-1625\(94\)90041-8](https://doi.org/10.1016/0040-1625(94)90041-8)
- Metropolitan Travel Survey Archive. (n.d.). Yacov Zahavi. Retrieved April 28, 2017, from <http://www.surveyarchive.org/zahavi.html>
- Nyberg, S. (2014). *Restid och kollektivtrafikandel. Fallstudie Huddinge kommun*. Lunds Tekniska Högskola.
- SCB. (1971). *Statistisk årsbok för Sverige*, 175.
- SCB. (2012). Få körkort bland unga i storstad. Retrieved from [http://www.scb.se/sv\\_/Hitta-statistik/Artiklar/Fa-korkort-bland-unga-i-storstad/](http://www.scb.se/sv_/Hitta-statistik/Artiklar/Fa-korkort-bland-unga-i-storstad/)
- SCB. (2014). *Statistisk årsbok för Sverige*. Örebro: SCB-Tryck.
- SCB. (2016a). BEFOLKNINGSPYRAMIDEN VISAR SVERIGES INVÅNARE I OLIKA ÅLDRAR. Retrieved April 24, 2017, from <http://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/manniskorna-i-sverige/befolkningspyramid/>
- SCB. (2016b). Statistikdatabas för Göteborgs Stad. Retrieved April 24, 2017, from [http://statistikdatabas.goteborg.se/pxweb/sv/Delområden - Befolkning, Bostäder, Arbete, Inkomster, Utbildning/Delområden - Befolkning, Bostäder, Arbete, Inkomster, Utbildning\\_\\_Primärområden\\_\\_Befolkning\\_\\_Folkmängd\\_\\_Folkmängd helår/10\\_FolkmängdHelar\\_BO.px/t](http://statistikdatabas.goteborg.se/pxweb/sv/Delområden - Befolkning, Bostäder, Arbete, Inkomster, Utbildning/Delområden - Befolkning, Bostäder, Arbete, Inkomster, Utbildning__Primärområden__Befolkning__Folkmängd__Folkmängd helår/10_FolkmängdHelar_BO.px/t)
- SCB. (2017). Befolkningsstatistik 1 november. Retrieved April 20, 2017, from <http://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/helarsstatistik--riket/befolkningsstatistik-1-november/>
- Statens institut för kommunikationsanalys. (2007). *RES 2005-2006 : den nationella resvaneundersökningen. Sika statistik, 2007:19*. Retrieved from [http://www.sika-institute.se/Doclib/2007/SikaStatistik/ss\\_2007\\_19\\_1.pdf](http://www.sika-institute.se/Doclib/2007/SikaStatistik/ss_2007_19_1.pdf)



- Trafikkontoret. (2016). *Trafik- och resandeutveckling 2016* (Vol. Meddelande).
- Trafikkontoret, Björklund, K., Junemo, M., Sandberg-Lundgren, I., & Svensson, H.-E. (2010). *Trafik- och resandeutveckling 2012* (Vol. Meddelande).
- Trafikkontoret, Hellberg, S., Bergström Jonsson, P., Jäderberg, M., Sunnermar, M., & Arby, H. (2014). *GÖTEBORG 2035 - TRAFIKSTRATEGI FÖR EN NÄRA STORSTAD*. Göteborg.
- Trafikverket. (2015). *Resvaneundersökning Attityder och förändringsbenägenhet*. Göteborg.
- VTI, Lewin, C., Gustafsson, S., & Nyberg, J. (2006). Utlandsföddas mobilitet och resvanor i svensk trafikmiljö.
- Zahavi, Y. (1974). Travel time budgets and mobility in urban areas.

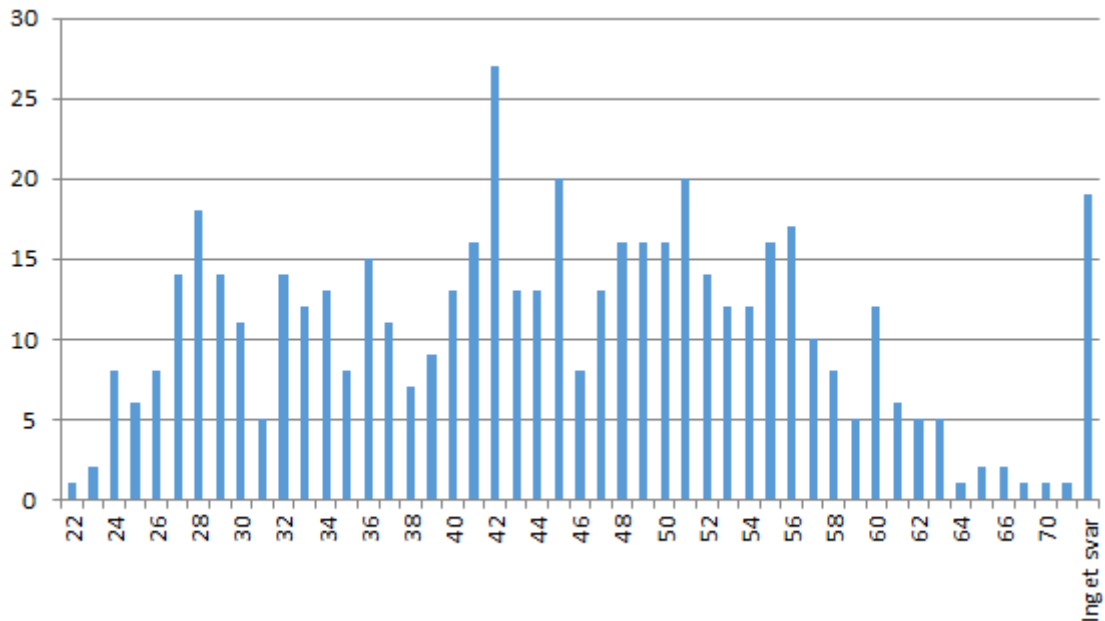
## 8. Bilaga

### Enkätundersökning och resultat

Observera att svaren för frågorna om restid redovisas i tidsintervall för att lättare kunna tyda resultatet. De faktiska svaren är givna i antal minuter.

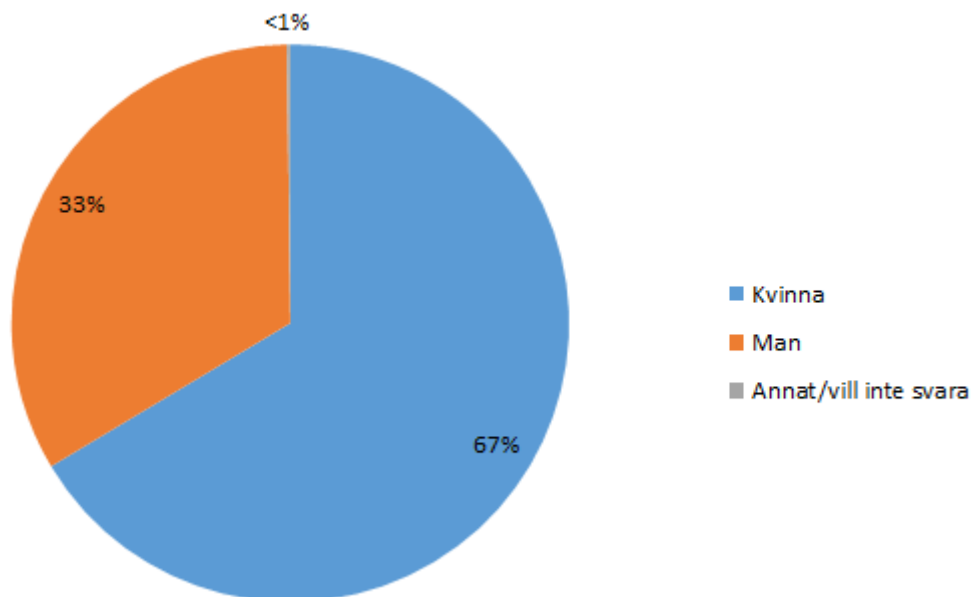
#### 1. Ålder

Hur gammal är du?



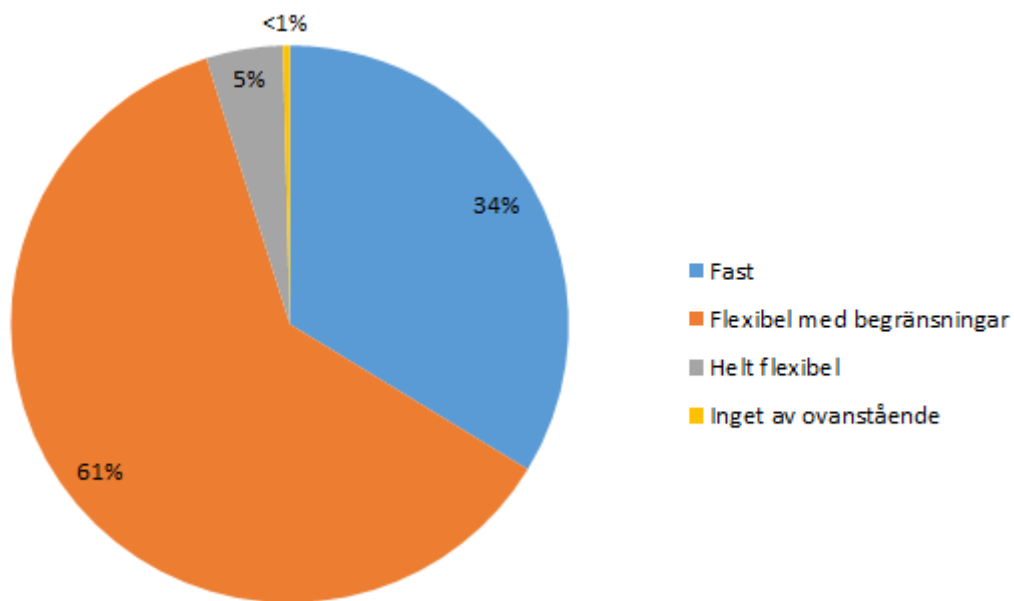
#### 2. Kön

Är du ...?



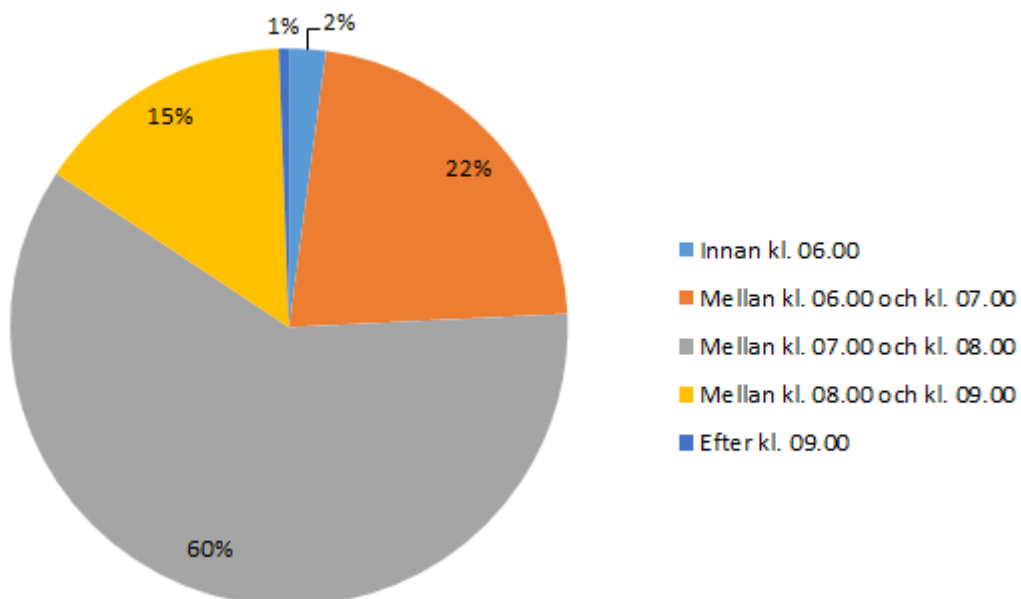
### 3. Arbetstider

Arbetar du ...?



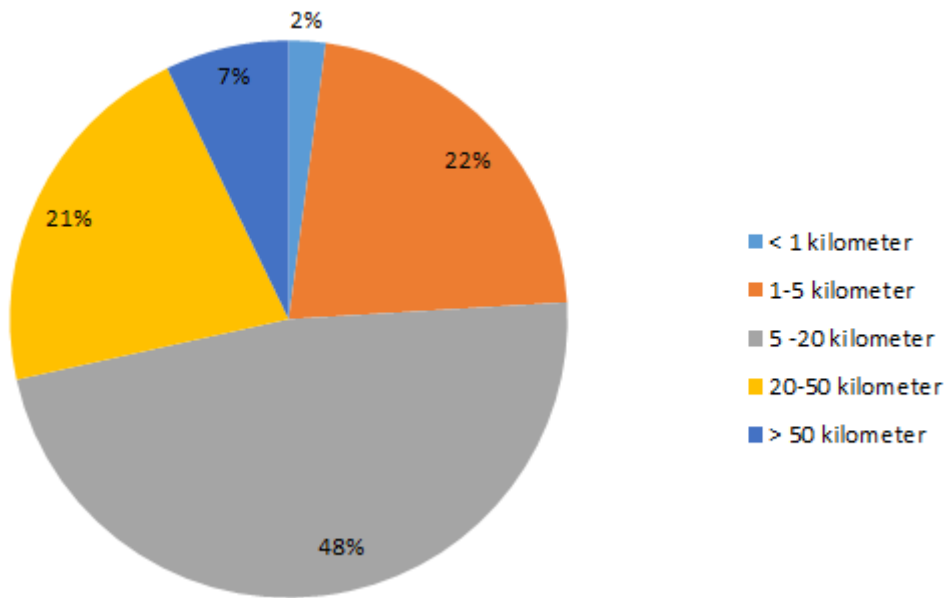
### 4. Avresetid

Vilken tid påbörjar du vanligtvis din resa till din arbetsplats under denna årstid?



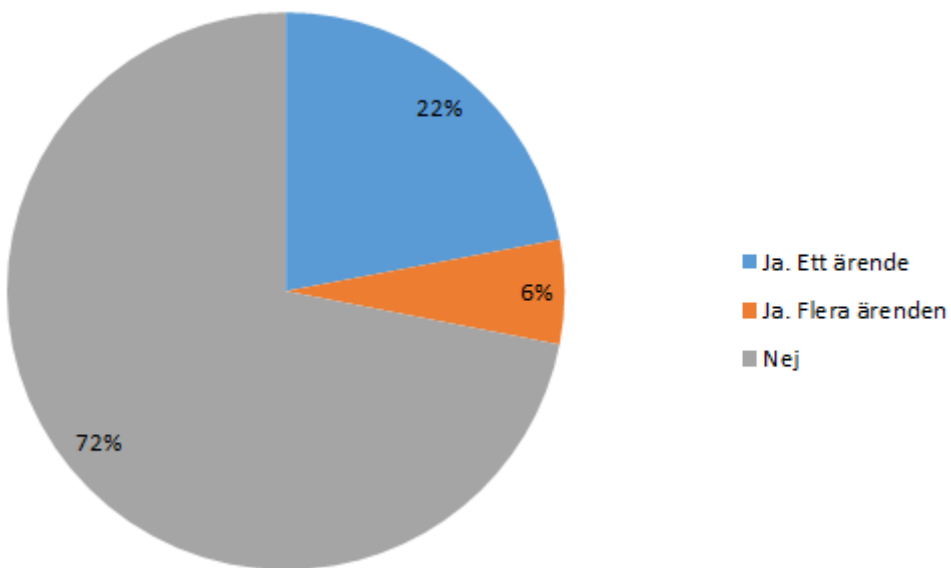
### 5. Sträcka till arbetet

Hur långt är det mellan ditt hem och din arbetsplats?



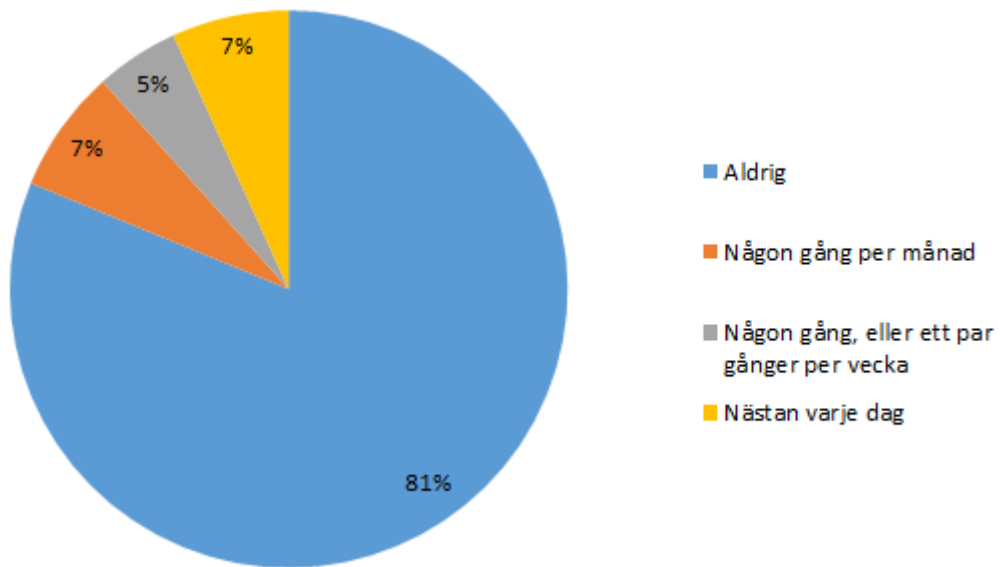
### 6. Ärenden

Har du vanligtvis ärenden på väg till jobbet, exempelvis att lämna barn på förskola?



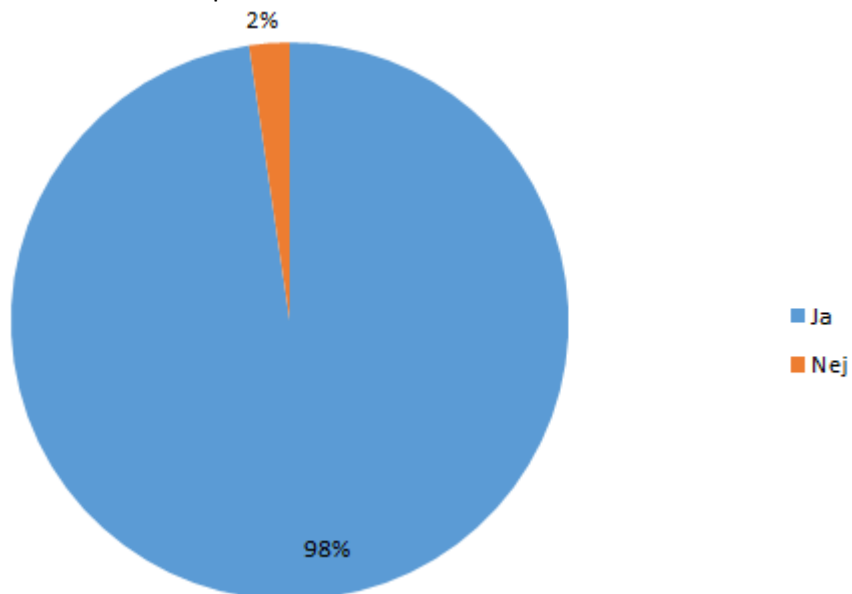
### 7. Resefrekvens till fots

Hur ofta promenerar du hemifrån till din arbetsplats under nuvarande årstid?



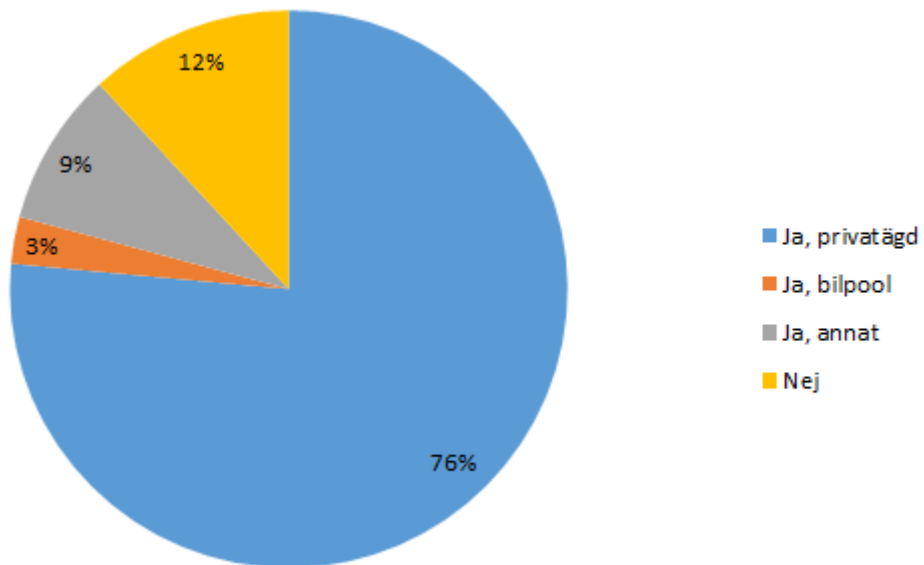
### 8. Körkort

Har du körkort för personbil?



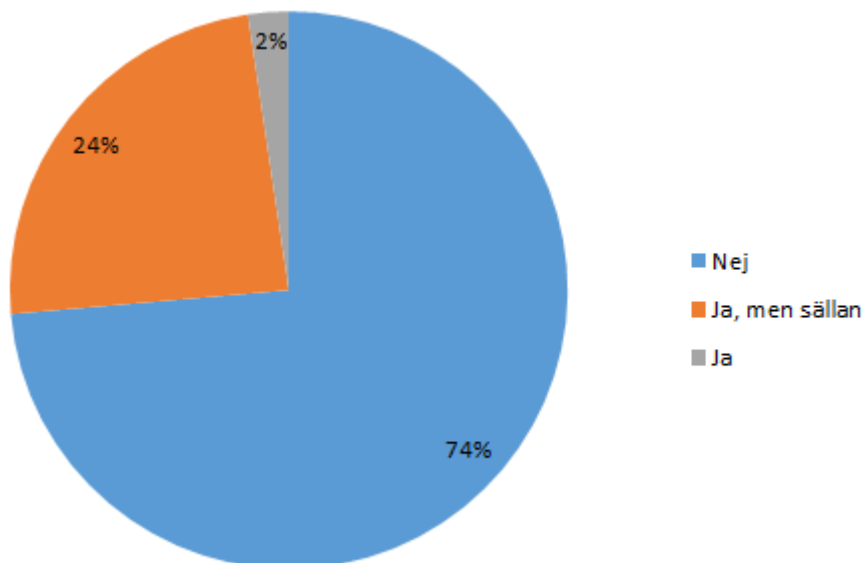
### 9. Tillgång till bil

Har du vanligtvis tillgång till bil under nuvarande årstid?



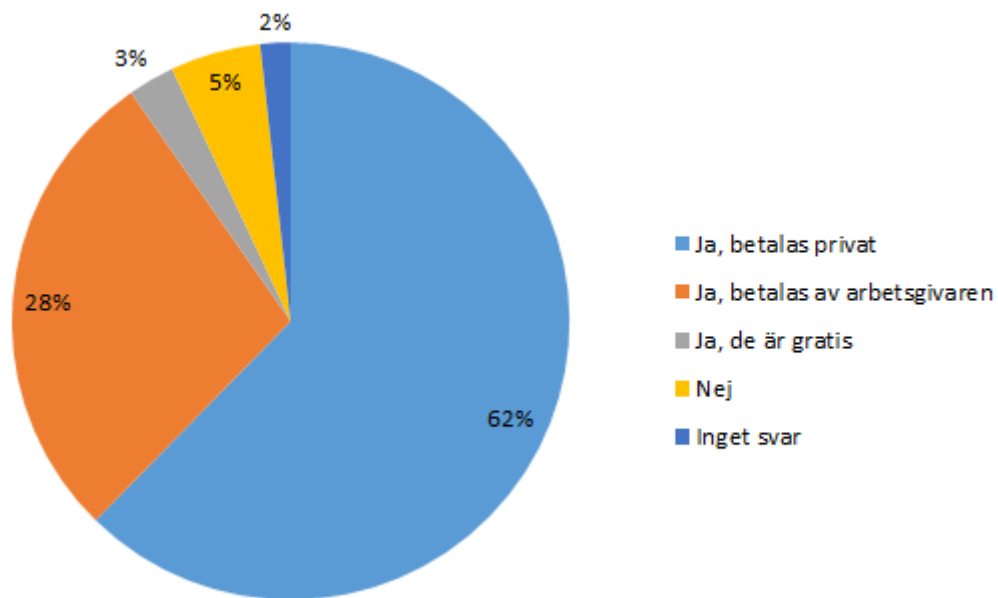
### 10. Användning av bil i tjänsten

Kräver din arbetsroll att du under tjänstetid har behov av bil?



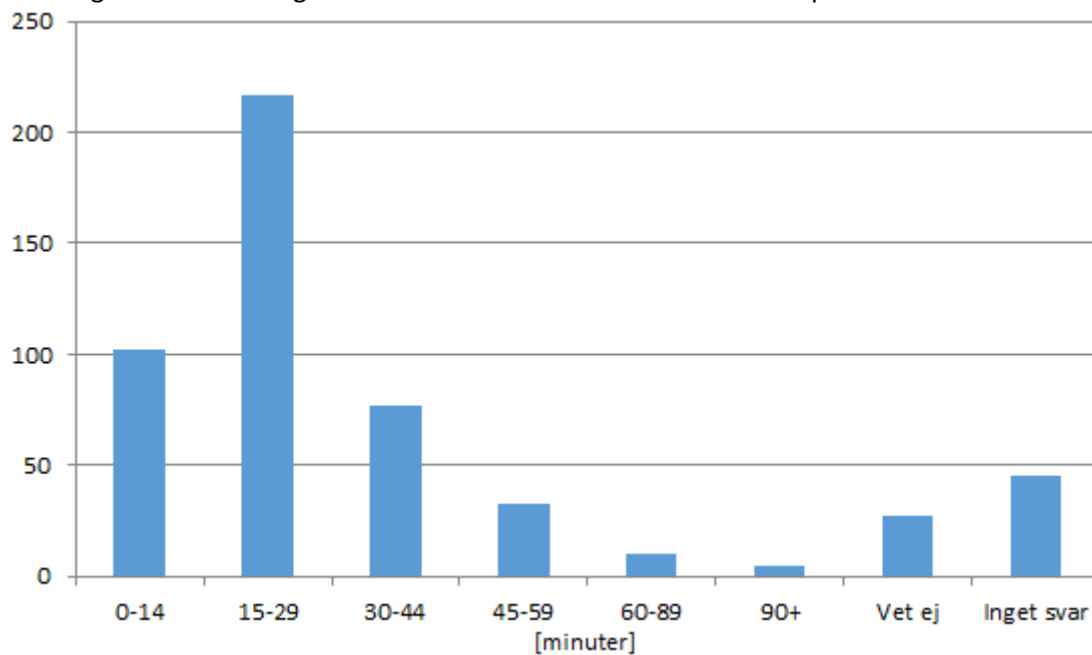
### 11. Parkeringsplatser vid arbetsplats

Finns det tillgängliga parkeringsplatser vid eller nära din arbetsplats? Vem betalar dem?



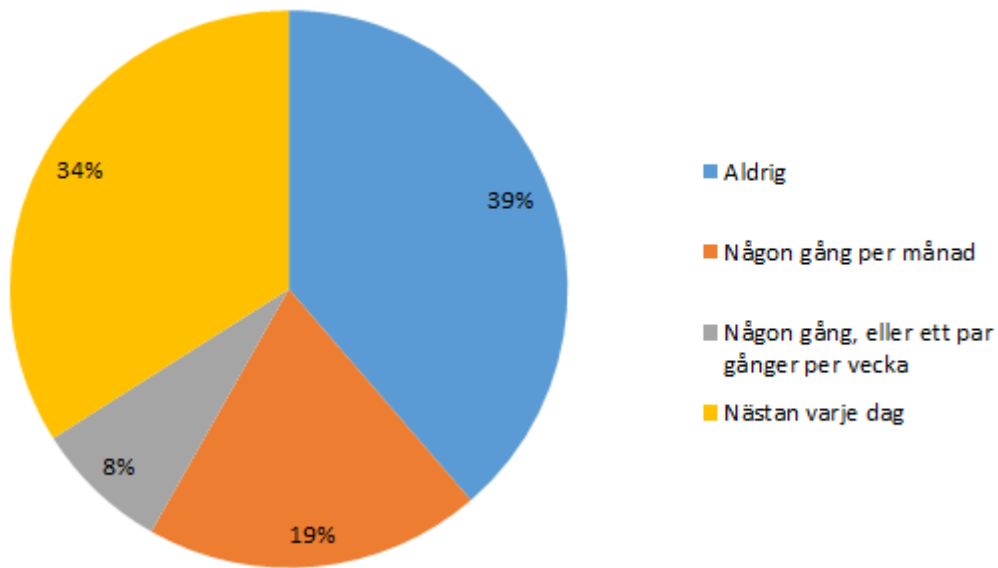
### 12. Total restid med bil

Hur lång tid tar det vanligtvis att köra bil från ditt hem till din arbetsplats under nuvarande årstid?



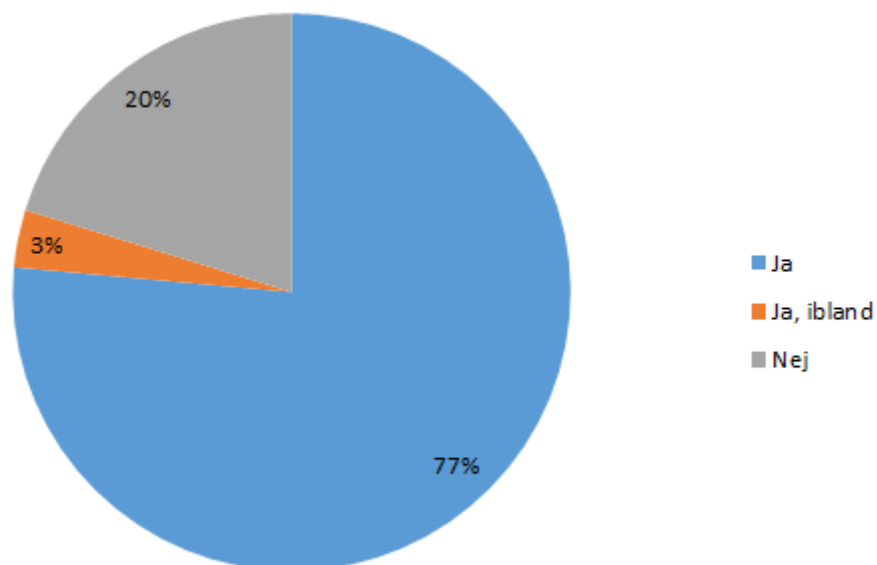
### 13. Resefrekvens med bil

Hur ofta använder du bil för att ta dig hemifrån till din arbetsplats under nuvarande årstid?



### 14. Tillgång till cykel

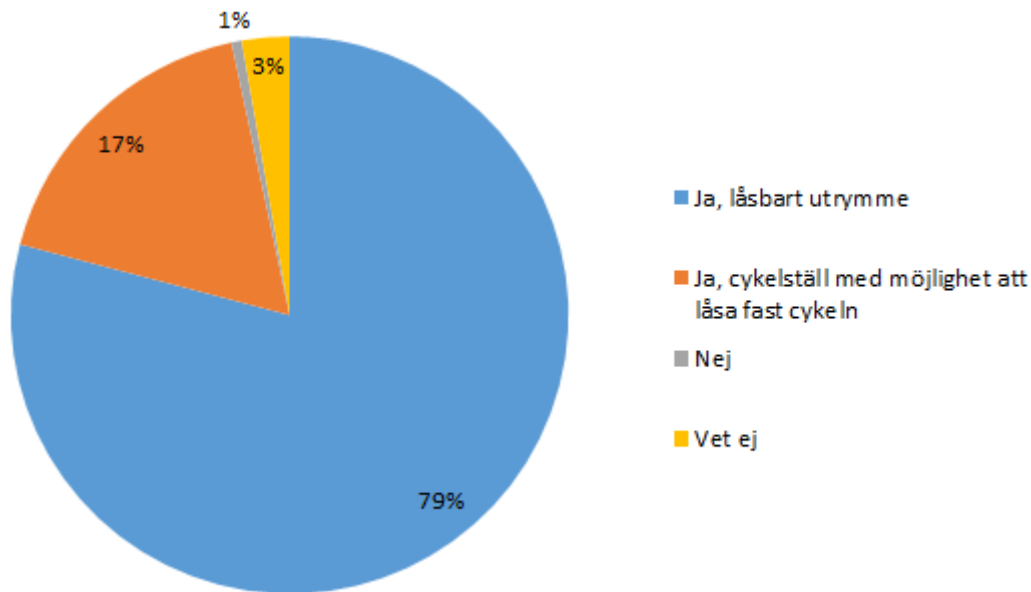
Har du vanligtvis tillgång till cykel under nuvarande årstid?





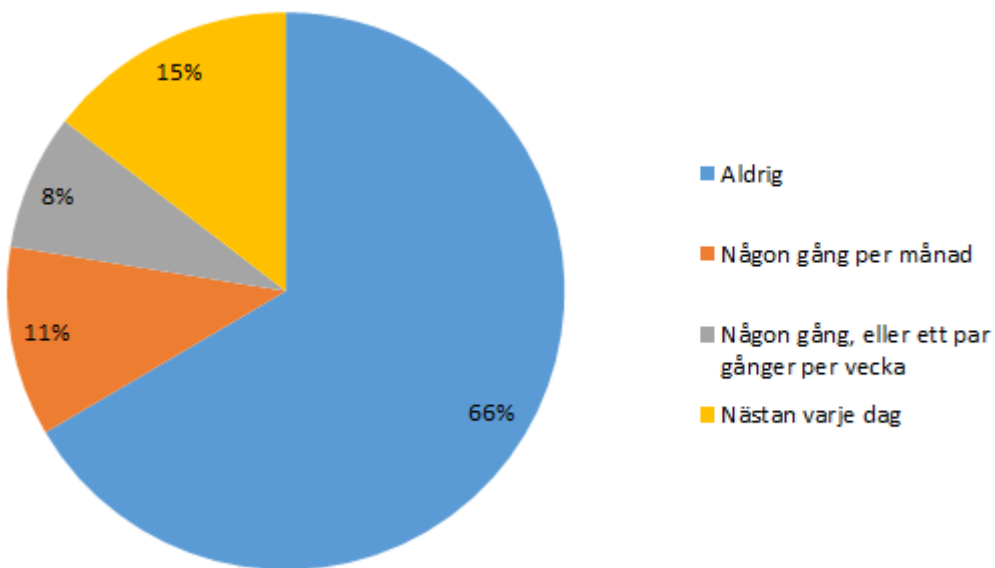
### 15. Cykelparkeing vid arbetsplats

Finns det vanligtvis möjlighet att parkera cykel vid eller nära din arbetsplats under nuvarande årstid?



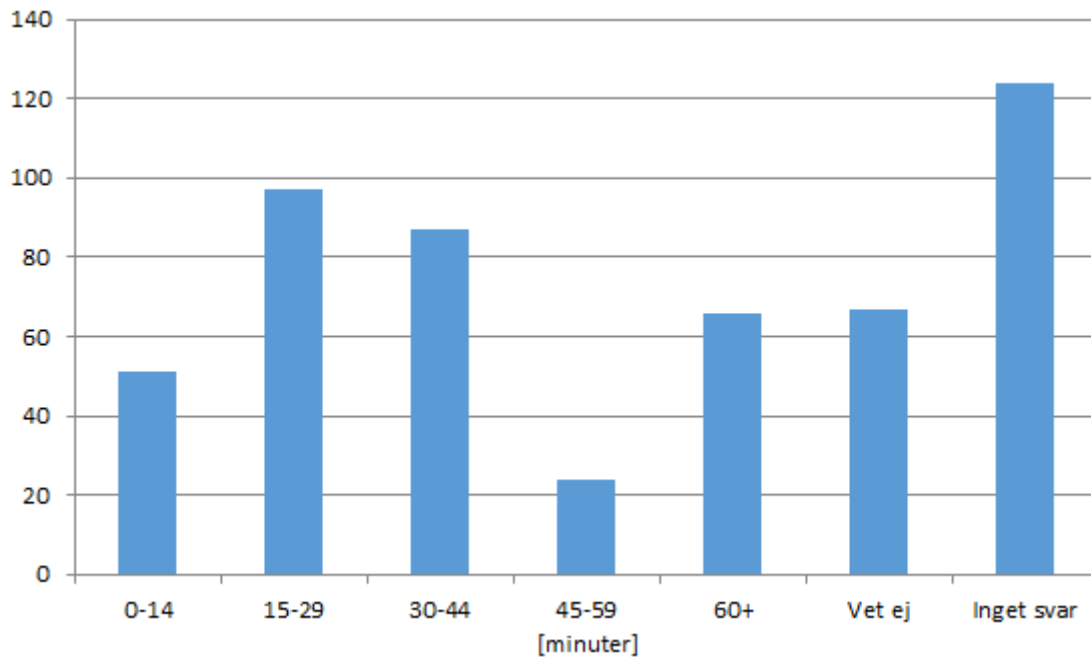
### 16. Resefrekvens med cykel

Hur ofta använder du cykel för att ta dig hemifrån till din arbetsplats under nuvarande årstid?



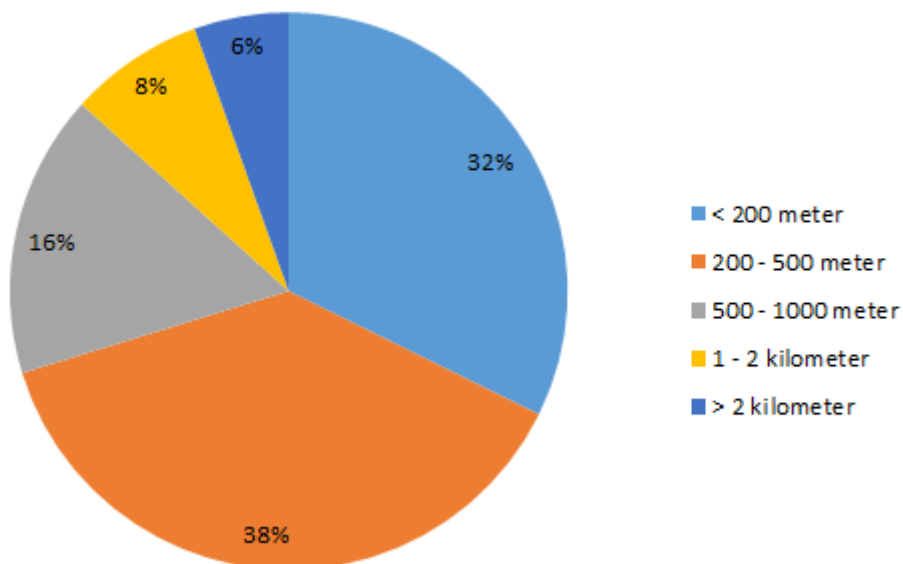
### 17. Total restid med cykel

Hur lång tid tar vanligtvis hela resan med cykel från ditt hem till din arbetsplats under nuvarande årstid?



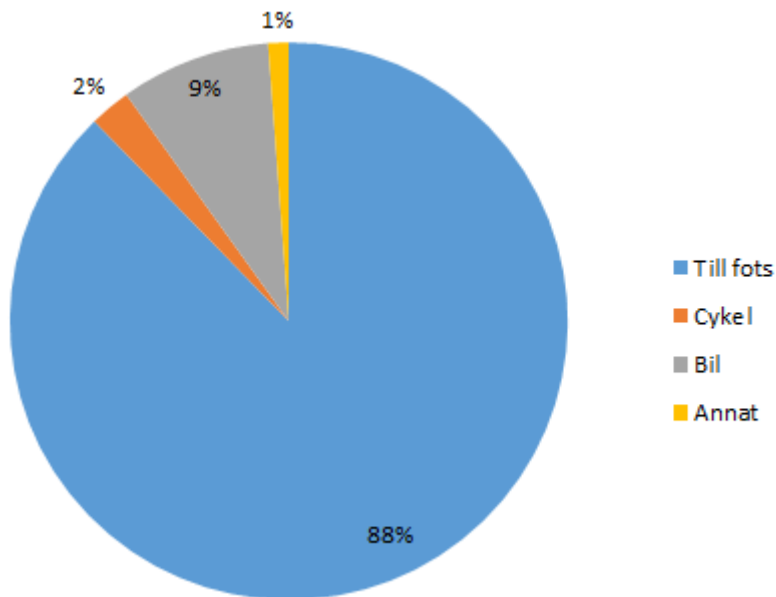
### 18. Sträcka till närmaste aktuella hållplats

Hur långt är det till närmaste aktuella hållplatsen från ditt hem?



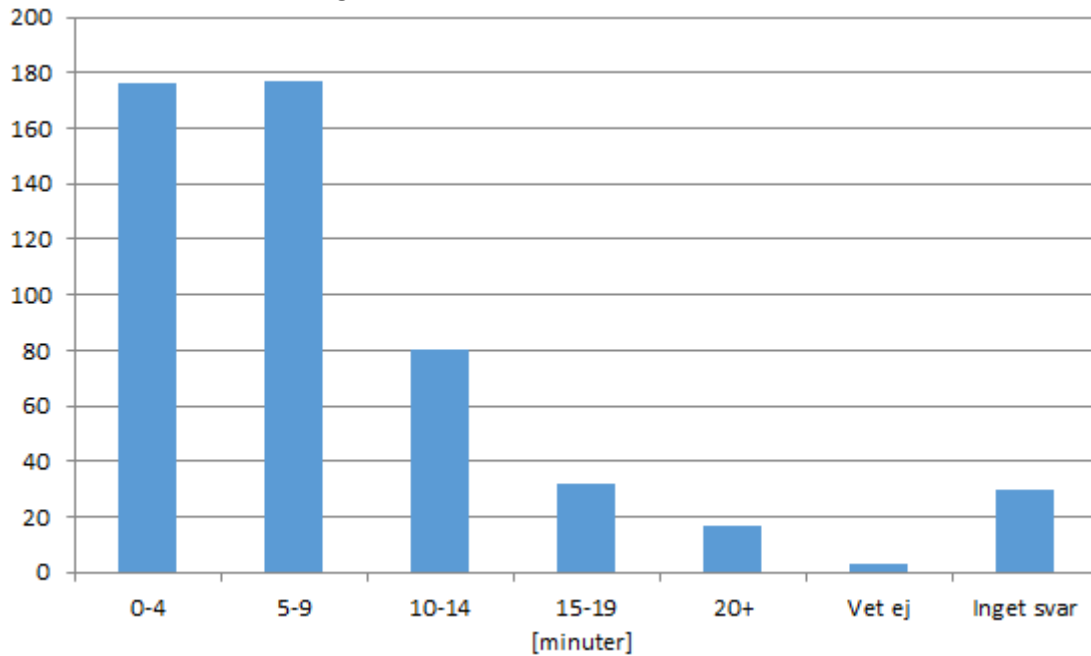
### 19. Transportmedel till närmaste aktuella hållplatsen

Vilket transportmedel använder du vanligtvis för att ta dig till den hållplats där du påbörjar din kollektivtrafikresa till din arbetsplats under nuvarande årstid?



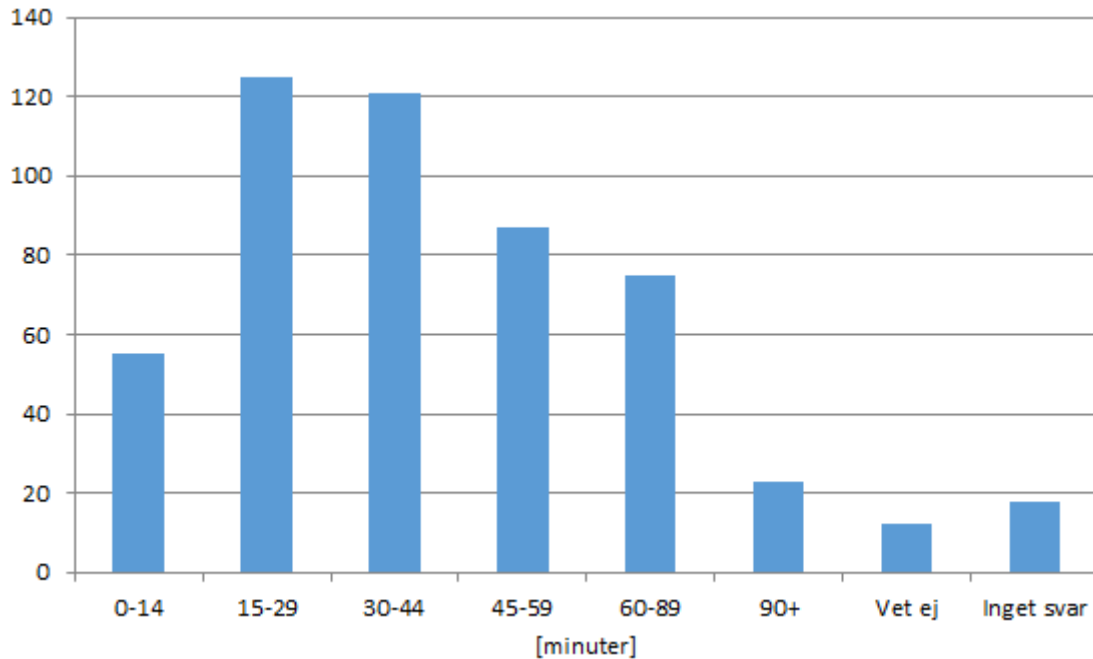
### 20. Restid till närmaste aktuella hållplats

Hur lång tid tar det vanligtvis att ta sig till närmsta hållplatsen från ditt hem med det transportmedel du valt från ovanstående fråga under nuvarande årstid?



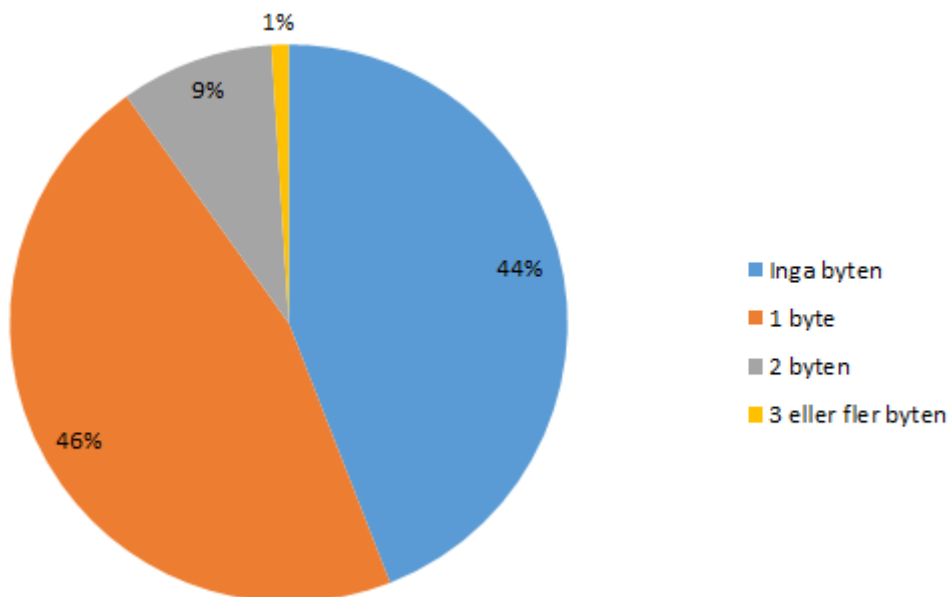
## 21. Total restid med kollektivtrafik

Hur lång tid tar vanligtvis hela resan med kollektivtrafik från ditt hem till din arbetsplats under nuvarande årstid?



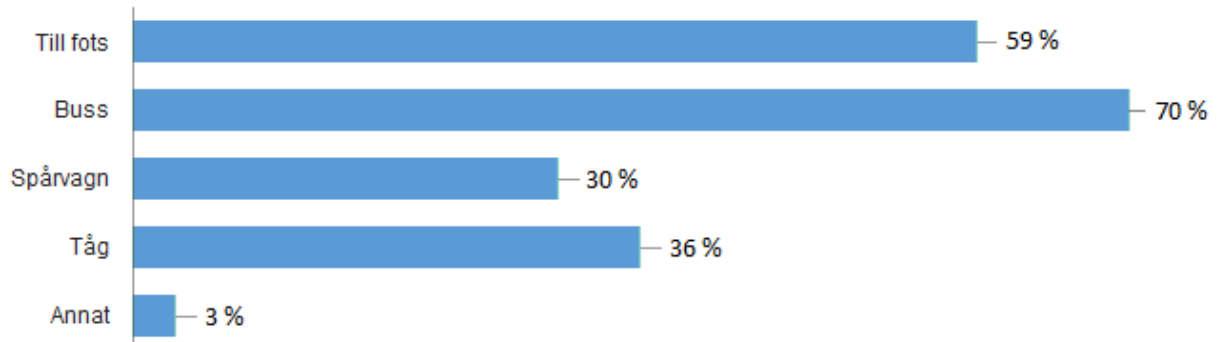
## 22. Antal byten

Hur många byten behöver du vanligtvis göra om du reser kollektivt från hemmet till arbetsplatsen under nuvarande årstid?



### 23. Transporttyper

Vilka transportmedel ingår vanligtvis om du reser kollektivt hemifrån till din arbetsplats under nuvarande årstid? Kryssa i alla alternativ som stämmer.



### 24. Resvanor kollektivt till arbetsplatsen

Hur ofta reser du kollektivt till din arbetsplats under den här årstiden?

