



Aktiv arbetspendling i Sverige

- Avstånd, duration och hastighet i relation till kön, ålder och region hos individer i arbetsför ålder

Sanna Dünesius

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Självständigt arbete avancerad nivå VT:2018
Masterprogrammet: 2017–2019
Handledare: Peter Schantz
Examinator: Sanna Nordin-Bates



Active commuting behaviors in Sweden

- Distance, duration and velocity in relation to gender, age and region in a working age population

Sanna Dünesius

THE SWEDISH SCHOOL OF SPORT
AND HEALTH SCIENCES
Master Degree Project VT:2018
Master Education Program: 2017-2019
Supervisor: Peter Schantz
Examiner: Sanna Nordin-Bates

Abstract

Aim: The overall purpose was to investigate active commuting behaviors by foot and bicycle in Sweden within a working population between 20 to 70 years of age. Distance, duration and velocity were analyzed in relation to gender, age and regional differences. The purpose was also to identify potential commutable distances, durations and velocities for active commuting within the major part of the population in Stockholm, Gothenburg and Malmo and their urban areas. Another aim was to describe the percentage share of individuals in the same region who might live within reasonable walking or biking distances from their workplace.

Method: The study was based on self-reported data from an extensive national travel survey that was performed by Transport Analysis (Trafa) between 2011-2016, with a randomly selected sample from the Swedish population registry. Only those who stated walking or bicycling as transport mode to work were included in the analysis before being divided into additional subgroups based on age, gender and regional affiliation. Gender differences between groups were analyzed using Mann-Whitney U tests.

Results: Residents in Stockholm, Gothenburg and Malmo and their urban areas stated the longest commuting distances and durations compared to other regions. Cycling distances and velocities differed significantly between genders ($p < 0,01$), where men reported greater distances and velocities than women. As for walking commuters, gait speeds were evenly distributed among the different age and regional groups, and there were no statistical differences between genders. The results indicated that maximum commutable distances could be set at 2,0 kilometers by foot and 8,0 kilometers by bike in the largest city regions. The fraction of individuals who might live within reasonable walking distance from work amounts to 13,7% and 9,4% for women and men respectively. Moreover, 35,4% of all women and 34,7% of all men are suggested to live within biking distance from work.

Conclusion: The results indicate that active commuting behaviors differ in relation to age, gender and region. Findings also provide an insight into the share of individuals in the largest city regions who might live within walking or biking distance from work. To identify potential commutable distances, durations and velocities for walking and bicycling could have a substantial value in developing health promotion strategies on a regional and national level.

Key words: walking; bicycling; commuting; distance; duration; velocity; gender; region; commutable distance; walkability; bikeability

Sammanfattning

Syfte och frågeställningar: Studien ämnade att undersöka det aktiva pendlingsbeteendet med gång och cykel i Sverige bland arbetsföra individer i åldrarna 20-70 år. Det huvudsakliga syftet var att analysera hur avstånd, durationer och hastigheter fördelade sig i relation till kön, ålder och region. Studien syftade även till att identifiera potentiella pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner, samt hur stor andel av befolkningen i regionen som kan förväntas bo inom rimliga gång- eller cykelavstånd från arbetet.

Metod: Studien utgick ifrån ett omfattande dataunderlag som samlades in av Trafikanalys (Trafa) mellan 2011-2016. Stickprovet baserades på ett slumpmässigt urval från det svenska folkbokföringsregistret. Information om individernas resvanor baserades på självrapporterade uppgifter där enbart arbetsresor till fots eller med cykel inkluderades i analysen. Materialet delades in i ytterligare subkategorier utifrån ålder, kön och regionstillhörighet. Eventuella könsskillnader mellan grupperna analyserades med hjälp av Mann-Whitney U test.

Resultat: Boende i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner uppgav längst pendlingsavstånd och durationer jämfört med övriga regioner. Signifikanta könsskillnader kunde påvisas mellan cyklister, där männen rapporterade längre avstånd och högre färdhastigheter jämfört med kvinnorna ($p < 0,01$). Gånghastigheterna var däremot jämnt fördelade mellan de olika regions- och ålderskategorierna, och bland fotgängarna påvisades inga signifikanta könsskillnader mellan grupperna. Resultatet indikerar att de pendlingsbara avstånden uppgår till 2,0 km till fots och 8,0 km med cykel i storstadsregionerna. Därtill verkar 13,7% av kvinnorna samt 9,4% av männen bo inom rimligt gångavstånd från arbetet, medan upp till 35,4% av kvinnorna och 34,7% av männen kan ha cykelavstånd till arbetet.

Slutsats: Resultatet visar att pendlingsbeteendet varierar i relation till både kön, ålder och regionstillhörighet. Studien ger även en inblick i hur stor andel av individerna i storstadsregionerna som kan bo inom gång- eller cykelavstånd från arbetet. Information om potentiella pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter till fots och med cykel kan vara värdefull inför fortsatt planering och utformning av folkhälsofrämjande åtgärder på såväl regional som nationell nivå.

Key words: walking; cycling; commuting; distance; duration; velocity; gender; region; commutable distance; walkability; bikeability

Innehållsförteckning

1 Inledning.....	1
1.1 Beskrivning av problemområdet	1
1.2 Bakgrund	1
2 Existerande forskning.....	2
2.1 Miljö- och omgivningsfaktorer	2
2.2 Sociodemografiska faktorer	3
2.3 Hälsoaspekter av aktiv arbetspendling	4
2.4 Beräkning av färdvägsavstånd och durationer	5
2.5 Distance decay och maximal pendlingsbarhet	6
2.6 Summering av bakgrund och aktuellt forskningsläge	7
3 Syfte och frågeställningar.....	8
3.1 Beskrivning av ursprungskällan	8
3.2 Syfte	8
3.3 Frågeställningar	8
4 Metod	9
4.1 Urval.....	9
4.2 Datainsamling.....	10
5 Genomförande	10
5.1 Frågor som rörde individens generella resande.....	11
5.2 Ålderskategorisering	11
5.3 Geografisk indelning	11
5.4 Hantering av extremvärden	12
5.4.1 Cut-off-points för lägsta och högsta färdhastigheter	12
5.4.2 Cut-off-points för pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter vid gång- och cykelpendling i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner ...	13
5.4.3 Cut-off-points för färdvägsavstånd vid arbetspendling i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner, oberoende av färd sätt.....	14
5.5 Fördelning av deltagare	14
6 Statistisk analys	16
7 Etiska överväganden	16
8 Resultat.....	16
8.1 Avstånd, duration och hastighet för cyklister i relation till region.....	17

8.2 Avstånd, duration och hastighet för cyklister i relation till ålder	18
8.2.1 Avstånd.....	18
8.2.2 Duration.....	19
8.2.3 Hastighet.....	19
8.3 Avstånd, duration och hastighet för fotgängare i relation till region	20
8.4 Avstånd, duration och hastighet för fotgängare i relation till ålder	21
8.4.1 Avstånd.....	21
8.4.2 Duration.....	22
8.4.3 Hastighet.....	22
8.5 Pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter vid gång- och cykelpendling i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	23
8.5.1 För cyklister.....	23
8.5.2 För fotgängare	25
8.6 Andel individer i storstadsregionerna med potentiellt gång- eller cykelavstånd till arbetet.....	27
9 Diskussion	28
9.1 Avstånd, duration och hastighet i relation till kön ålder och region	29
9.2 Pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter i storstadsregionerna	30
9.3 Andel individer i storstadsregionerna med potentiellt gång- eller cykelavstånd till arbetsplatsen.....	33
9.4 Styrkor och svagheter	33
9.5 Konklusion	36
Käll- och litteraturlista	38

Bilaga 1 Käll- och litteratursökning

Bilaga 2 Kommungruppsindelning och kategorisering av geografiska områden

Bilaga 3 Ursprungliga kommungrupper- resultat och fördelning av antal deltagare

Bilaga 4 Beräkning av lägsta och högsta färdväghastigheter för cykel respektive gång

1 Inledning

1.1 Beskrivning av problemområdet

Ökat stillasittande och fysisk inaktivitet beskrivs som betydande riskfaktorer för global ohälsa, och det råder inte längre några tvivel om att fysisk aktivitet spelar en viktig roll när det kommer till att minska risken för ett flertal allvarliga icke smittsamma sjukdomstillstånd (World Health Organization, 2010, s. 9; 2009, s. 10). För att uppnå hälsofrämjande effekter rekommenderar World Health Organization (WHO) att friska vuxna individer mellan 18-64 år ägnar sig åt ackumulerad fysisk aktivitet på måttlig intensitetsnivå minst 150 minuter per vecka i omgångar om 10 minuter eller längre (World Health Organization, 2010, s. 26). Trots detta fortsätter graden av inaktivitet hos befolkningen att öka, och resultatet från en global statusrapport som genomfördes i WHO:s regi under 2010 visar att den totala förekomsten av otillräcklig fysisk aktivitet hos den vuxna andelen av världens befolkning uppgick till 23% (Organisation mondiale de la santé, 2014, s. 34). Samma rapport indikerar dessutom att den generella aktivitetsgraden hos befolkningen tenderar att minska med stigande ålder och ökad förvärvsinkomst.

1.2 Bakgrund

Cykling och raska promenader är båda exempel på lämpliga aktiviteter med potential att kunna möta de rekommenderade aktivitetsnivåerna och därmed utgöra en viktig funktion för att främja folkhälsa (World Health Organization, 2010, s. 8). Fysisk aktivitet kan ackumuleras inom en rad olika områden och innefattar både fritidsaktiviteter, arbete, transport och hushållssysslor (World Health Organization, 2009, s. 18). En tidigare föreslagen strategi för att öka aktivitetsnivån på daglig basis är så kallad aktiv arbetspendling, med cykling eller gång som alternativa färdmedel till motordrivna fordon (Shephard, 2008), något som följaktligen kan minska risken att drabbas av flera livsstilsrelaterade sjukdomar inklusive hjärt-kärlsjukdom, hypertension, diabetes och vissa cancerformer (Warburton et al., 2006; World Health Organization, 2009, s. 18).

Att uppmuntra och stimulera till ett ökat aktivt pendlingsbeteende med särskilt fokus på arbetsresor hos befolkningen kräver ett etablerat samarbete mellan flera olika samhällsaktörer inom både hälso-, transport- och miljösektorn. Detta involverar konkreta strategier för att identifiera och motverka föreliggande barriärer för fysisk aktivitet och främja aktiv arbetspendling i en säker trafikmiljö (World Health Organization, 2002, s.14). Att studera det

aktiva pendlingsbeteendet och dess multifaktoriella betingelser kan således utgöra en viktig grund inför det fortsatta arbetet med att frambringa folkhälsofrämjande åtgärder med syfte att öka aktivitetsnivån hos befolkningen, och därigenom minska risken för ohälsa.

2 Existerande forskning

Fortsättningsvis följer en sammanfattande redogörelse av det aktuella forskningsläget inom området. Centrala begrepp introduceras och definieras med utgångspunkt i både inre och yttre faktorer som analyserats i relation till aktiv arbetspendling tidigare. Exempel på inre faktorer innefattar individuella förutsättningar såsom kön, ålder, hälsostatus och utbildningsnivå, medan yttre omständigheter som kan förväntas påverka det aktiva pendlingsbeteendet bland annat utgörs av miljö- och omgivningsrelaterade faktorer. Rådande kunskapsluckor och frågor som berör framtida forskning beskrivs löpande, och mynnar slutligen ut i de huvudsakliga frågeställningar som ligger till grund för den aktuella studien.

2.1 Miljö- och omgivningsfaktorer

Tillgänglighet (eng. "accessibility") är ett etablerat begrepp som används frekvent inom transportsektorn, bland annat när det kommer till trafikplanering (Dalvi & Martin, 1976). Dalvi och Martin definierar tillgänglighet som "lättheten att kunna nå en landburen aktivitet med hjälp av ett särskilt transportsystem". Flera studier visar dessutom att tillgång till kommunala transportmöjligheter inom gång- eller cykelavstånd från bostaden även associeras med en högre förekomst av aktiva pendlingsresor (Bopp et al., 2015; Djurhuus et al., 2014). Förändringar i infrastrukturen som förbättrar tillgängligheten till anpassade cykel- och gångvägar kan i sin tur stimulera till ett ökat aktivitetsbeteende, framförallt när det kommer till cykling (Heinen et al., 2017).

Färdvägsmiljön förväntas påverka det aktiva pendlingsbeteendet hos befolkningen (Wahlgren & Schantz, 2014). Bland skolbarn verkar aspekter som berör upplevd trafiksäkerhet spela stor roll vid val av färdvägar (Dessing et al, 2016). Därtill visar en studie som undersökt pendlingsbeteendet i Tyskland, Nederländerna och Danmark att separata cykelvägar i säkra och bekväma trafikmiljöer i kombination med cykelfrämjande kampanjer och politiska program verkar vara några av framgångsfaktorerna bakom en hög förekomst av aktiva transporter (Pucher & Buehler, 2008).

2.2 Sociodemografiska faktorer

Aktiv arbetspendling kan vara en viktig bidragande faktor när det kommer till att höja den ackumulerade graden av fysisk aktivitet oberoende av etnicitet och socioekonomisk tillhörighet (Berrigan et al., 2006), men forskning visar att människors benägenhet att välja aktiva transportmedel i hög grad påverkas av sociodemografiska faktorer som bland annat innefattar kön, utbildningsnivå och civilstatus (Menai et al., 2015). Resultatet från samma studie visar att förekomsten av aktiv arbetspendling till fots var högre bland ensamboende med tillgång till pendlarkort som rapporterade om en utbildningsnivå motsvarande mindre än två år på universitet, medan främjande faktorer för cykelpendling framförallt associerades med att vara av manligt kön, sammanboende, och utan tillgång till parkeringsplats på arbetet.

Beteendet styrs även av förändringar i klimatet, vilket i sin tur leder till att antalet aktiva pendlingsresor varierar under året (Stigell & Schantz, 2015). Förutom väder- och temperaturskillnader kan även ljusförhållanden påverka människors benägenhet att gå eller cykla. Säsongsvariationer som tyder på en generellt lägre pendlingsfrekvens med både gång och cykel under vinterhalvåret har dessutom observerats i flera andra studier (Collins & Mayer, 2015; Yang et al., 2011), och det är framförallt cykelbeteendet som verkar vara känsligt för väderomslag under vintern (Børrestad et al., 2011; Kallio et al., 2016; Stigell & Schantz, 2015). Överlag är det dock relativt få studier som jämför olika geografiska områden, trots att det aktiva pendlingsbeteendet även kan variera mellan olika städer i samma land (Reis et al., 2013).

Kön och ålder är prediktorer för fysisk aktivitet i allmänhet och förefaller vara det också när det kommer till aktiv arbetspendling, där forskning tyder på att det generella pendlingsbeteendet för både cykling och gång tenderar att minska med stigande ålder (Bopp et al., 2014; Menai et al., 2015; Spinney et al., 2012). Liknande resultat har även kunnat påvisas i en svensk studie som undersökt det aktiva pendlingsbeteendet hos skolungdomar, där den procentuella andelen elever som cyklar eller går till och från skolan avtar successivt mellan 11-15 års ålder (Johansson et al., 2012). I samma studie framkommer det även att frekvensen av aktiva transporter bland skolungdomar är högre i mellanstora städer jämfört med i storstadsområden, oberoende av kön. Andra studier har däremot beskrivit tydliga könsskillnader med avseende på såväl avstånd som hastigheter, där manliga cyklister tenderar att cykla både längre och snabbare än kvinnor (Schantz, 2017; Stigell & Schantz, 2015).

En annan omfattande hushållsundersökning som har kartlagt det aktiva pendlingsbeteendet i USA mellan 2001 och 2009 har också kunnat påvisa signifikanta skillnader mellan olika sociodemografiska subkategorier, där förekomsten av aktiv pendling minskade bland kvinnor, samt i de allra yngsta respektive äldsta ålderskategorierna (Pucher et al., 2011). I en liknande populationsbaserad studie från Nya Zeeland framträder en trend som visar att män är mer benägna att cykla än kvinnor, medan det omvända gäller för gångpendling. Även här minskade andelen aktiva cykelpendlare i de yngre ålderskategorierna över en 15-årsperiod, medan fotgängarna i samma åldersgrupp ökade under motsvarande tidsperiod (Tin Tin et al., 2009).

2.3 Hälsoaspekter av aktiv arbetspendling

De hälsofrämjande effekterna av fysisk aktivitet står i relation till en ökad energiförbrukning (World Health Organization, 2010, s. 10), och pendlingsavståndet spelar därmed en viktig roll för energiomsättningen och de potentiella hälsovinster av aktiv pendling. Längre cykelavstånd associeras till exempel med lägre förekomst av övervikt och fetma hos skolungdomar (DeWeese & Ohri-Vachaspati, 2015). Aktiv pendling, framförallt med betoning på cykling, kan utgöra en betydande del av de dagliga rekommenderade nivåerna av moderat fysisk aktivitet hos både vuxna och unga (Dyck et al., 2010; Oja et al., 1998; Sahlqvist et al., 2012). Forskning visar dessutom att individer som ägnar sig åt aktiv arbetspendling ofta rapporterar om högre nivåer av generell fysisk aktivitet jämfört med passiva pendlare (Sahlqvist et al., 2012; Yang et al., 2014), men huruvida de aktiva arbetspendlarna även deltar i fritidsaktiviteter i större utsträckning än passiva pendlare gick inte att fastställa, eftersom inga signifikanta skillnader mellan grupperna kunde påvisas (Sahlqvist et al., 2012). Om det finns något kausalt samband mellan aktiv transport och total fysisk aktivitet på måttlig till hög intensitetsnivå förblir därför oklart, och föreslås vara av intresse att undersöka vidare i framtida forskningssammanhang (Yang et al., 2014).

Vidare har Erik Stigell och Peter Schantz undersökt det aktiva pendlingsbeteendet hos en grupp individer i Storstockholmsområdet i relation till WHO:s generella rekommendationer för fysisk aktivitet. Resultatet visar att aktiva transportmedel som huvudsakligt färdmedel till och från arbetet medför goda förutsättningar att möta de föreliggande rekommendationerna (Stigell & Schantz, 2015), och både cykling och gång i transportsyfte anses dessutom uppnå kraven för att räknas som aktiviteter på måttlig intensitetsnivå (de Geus et al., 2007; Murtagh

et al., 2002). Att tidigare studier kunnat påvisa en positiv korrelation mellan cykelpendling och total fysisk aktivitet på måttlig till hög intensitetsnivå kanske delvis förklaras av att individer som cyklar till och från jobbet inte nödvändigtvis verkar vara mindre aktiva på fritiden på grund av detta (Sahlqvist et al., 2013). Fortfarande saknas dock tillräcklig kunskap för att kunna uttala sig om i vilken utsträckning aktiv arbetspendling bidrar till den totala aktivitetsnivån (Mueller et al., 2015).

En annan studie visar att reducerade avgaser till följd av minskad biltrafik även kan vara av stor vikt ur ett hälsofrämjande perspektiv för de individer som vistas i närmiljön (Johansson et al., 2017). Ökad exponering för giftiga avgaser i kombination med förhöjd olycksrisk vid vistelse i trafiken talar emot de potentiellt fördelaktiga effekterna av aktiv pendling, som trots det betraktas som övervägande positiva (De Hartog et al., 2010; Mueller et al., 2015; Shephard, 2012). Vidare har en tidigare studie kunnat påvisa en stark negativ association mellan aktiv pendling och övervikt (Lindström, 2008), och resultatet från en longitudinell studie som undersökte aktiv arbetspendling i relation till body mass index (BMI) indikerar att individer som ägnade sig åt regelbunden cykelpendling under året uppvisade ett lägre genomsnittligt BMI vid ettårsuppföljningen jämfört med individer som aldrig cyklade till arbetet (Mytton et al., 2016).

2.4 Beräkning av färdvägsavstånd och durationer

Färdlängd, färdtid och hastighet är essentiella komponenter att analysera vid kartläggning av det aktiva pendlingsbeteendet hos befolkningen, och utgör viktiga beståndsdelar att beakta i samband med epidemiologiska studier, hälsoekonomiska utvärderingar och trafikmodellering (Schantz, 2017). Potentiella hälsoeffekter till följd av ökad intensitet och energiförbrukning kan också förklaras i termer om frekvens, färdlängd, färdtid och hastighet (Stigell & Schantz, 2015), vilket innebär att valida och reliabla mätmetoder för att kvantifiera dessa faktorer är betydelsefulla i sammanhanget.

En kriteriemetod för avståndsmätning av handritade färdvägar på en kopierad karta i pappersformat utarbetades därför av Erik Stigell och Peter Schantz på Gymnastik- och idrottshögskolan i Stockholm och validitetstestades därefter med gott resultat (Schantz & Stigell, 2009; Stigell & Schantz, 2011). Att beräkna färdlängden baserat på olika avstånds- och färdvägsalgoritmer i geografiska informationssystem (GIS) är en vanlig mätmetod som förväntas korrelera relativt väl med det verkliga avståndet för gång och cykling (Dalton et al.,

2015). De modellerade GIS-ruttern tenderar dock att avvika från den verkliga färdvägen (Duncan & Mummary, 2007). En reliabilitetsstudie som jämfört olika metoder för avståndsmätning visar dessutom att det förekommer överskattningar av de GIS-modellerade avstånden i förhållande till kriterieavstånden (Stigell & Schantz, 2011). En annan metod som används för att estimerar resrutten baserat på den angivna start- och måladressen är så kallade fågelvägsavstånd (straight-line distance). Straight-line distance tenderar istället att underskatta det verkliga avståndet (Stigell & Schantz, 2011), och en så kallad korrektionsfaktor kan därför användas för att öka mätsäkerheten vid beräkning av motsvarande färdvägsdistanser. Resultatet från samma studie indikerade att de självrapporterade avstånden istället överskattades med 14% gentemot den valda kriteriemetoden.

I omfattande enkätstudier som distribueras till stora grupper är det dock inte ovanligt att både det geografiska avståndet och durationen uppskattas med hjälp av självrapporterade uppgifter, som på bekostnad av mätsäkerheten trots allt kan betecknas som både kostnadseffektivt och användarvänligt (Stopher, 2004). Omfattande resvaneundersökningar kan därför nyttjas för att kartlägga det aktiva pendlingsbeteendet hos befolkningen, och kan därmed bidra till att identifiera specifika målgrupper inför fortsatt utformning av hälsofrämjande insatser med syfte att öka antalet aktiva transporter på populationsnivå (Merom et al., 2010).

Tilläggas bör att de självrapporterade durationerna tenderar att överskattas, sannolikt på grund av att de rundas av uppåt till närmaste fem- eller tiotal (Kelly et al., 2014). Färtdider som slutar på siffrorna 1-4 alternativt 6-9 verkar istället vara angivna med större precision och kan därför antas stämma överens med den verkliga färdtiden i större utsträckning (Schantz, 2017). Att färdtiderna ofta avrundas uppåt har även kunnat påvisas i en annan studie inom området (Rietveld, 2002). Motsvarande över- och underskattningar verkar även förekomma i samband med självrapportering av avstånd, som istället har en tendens att avrundas till hela eller halva kilometer (Witlox, 2007). Dock ska det också tilläggas att de potentiella felkällor som ofta uppstår vid självrapportering av såväl avstånd som durationer föreslås vara något mindre omfattande när det gäller rutinmässiga aktiviteter såsom aktiv arbetspendling (Stigell & Schantz, 2011), som ofta utförs regelbundet under en längre tidsperiod.

2.5 Distance decay och maximal pendlingsbarhet

Att den procentuella andelen aktiva pendlingsresor avtar successivt i takt med att avståndet ökar brukar ibland illustreras i form av en så kallad distance decay-funktion, som därmed kan

vara användbar för att demonstrera hur distributionen av antalet förflyttningar varierar beroende på färdlängden (Dyck et al., 2010; Krizek et al., 2007). Samma procedur kan även tillämpas för att kartlägga hur antalet pendlingsresor varierar i förhållande till färdtiden. Flera studier visar dessutom att det kumulativa avståndet som observerats i samband med aktiva transporter till fots kan variera beroende på resans ärende, som utöver specifika arbetsresor även innefattar promenader i rekreationssyfte (Yang & Diez-Roux, 2012), samt till matvarubutiker, restauranger eller andra serviceinrättningar (Millward et al., 2013).

Motsvarande information kan följaktligen användas för att identifiera potentiella pendlingsbara distanser och durationer till fots eller med cykel. Att kartlägga maximala tröskelavstånd föreslås vara användbart när det kommer till att utforma strategier för att främja skolpendling hos barn och ungdomar (D’Haese et al., 2011), och kan överlag bidra med viktig information som berör planering och utformning av folkhälsofrämjande åtgärder inom såväl transport- som hälsosektorn (Chillón et al., 2015; Schantz, 2017). Tidigare forskning visar bland annat att tröskeldistansen kan variera beroende på om pendlingsresan sker i urban eller rural miljö (Rodríguez-López et al., 2017). Studier som undersökt det aktiva pendlingsbeteendet hos barn och ungdomar har även kunnat påvisa att val av färdmedel i hög grad påverkas av vilka färdlängder som förflyttningen avser, där långa avstånd beskrivs som det största hindret för aktiv transport till och från skolan (Nelson et al., 2008; Rodríguez-Rodríguez et al., 2017).

2.6 Summering av bakgrund och aktuellt forskningsläge

Sammanfattningsvis kan fördjupad kunskap om hur det aktiva pendlingsbeteendet ser ut hos befolkningen ligga till grund för politiskt beslutsfattande som berör både trafikplanering, miljö, och hälsa. Forskningsresultaten som presenterats tidigare under avsnittet visar att det aktiva pendlingsbeteendet påverkas av såväl individuella som omgivningsrelaterade faktorer, och verkar dessutom variera mellan kön, åldersgrupper och geografiskt avgränsade områden. För att fortsättningsvis kunna motivera och utforma specifika hälsofrämjande åtgärder med syfte att öka antalet aktiva transporter i samhället behövs därför ytterligare kartläggning och analys av det aktiva pendlingsbeteendet på populationsnivå. Att undersöka hur avstånd, durationer och färdhastigheter fördelar sig mellan olika befolkningsgrupper beroende på kön, ålder och geografisk indelning har tidigare föreslagits som intressanta variabler att analysera vidare i framtida forskningssammanhang (Schantz, 2017; Stigell & Schantz, 2015).

Omfattande populationsstudier med randomiserade stickprov ökar förutsättningarna att göra skattningar på nationell nivå, och kan därför vara särskilt värdefulla i sammanhanget.

3 Syfte och frågeställningar

3.1 Beskrivning av ursprungskällan

Med hjälp av ett omfångsrikt dataunderlag som samlats in av Trafikanalys mot bakgrund av en nationell resvaneundersökning (RVU Sverige) möjliggörs en bredare kartläggning och analys av det aktiva pendlingsbeteendet i Sverige. Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken i landet och material som samlas in av Trafikanalys utgör en betydande kunskapsbas för både beslutsfattare, myndigheter och analytiker (Trafikanalys, 2017a). Nationella resvaneundersökningar har utförts av Trafikanalys på årlig basis sedan 2011, som dessförinnan genomfördes av Statens institution för kommunikationsanalys (SIKA). Resultatet från RVU Sverige ingår i Sveriges officiella statistik (Trafikanalys, 2017a) och underlaget används bland annat för att kunna styra och fatta beslut inom transportsektorn (Trafikanalys, 2017a, 2017b).

3.2 Syfte

Det huvudsakliga studiesyftet var således att undersöka det aktiva pendlingsbeteendet i Sverige med cykel och till fots hos individer i arbetsför ålder med avseende på färdlängd, -tid och -hastighet. Syftet var även att analysera hur dessa faktorer varierade beroende på kön, ålder och geografisk indelning. I tillägg till detta ämnade studien att undersöka potentiella pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter med utgångspunkt i Sveriges största och mest tätbefolkade regioner (som inkluderar Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner), för att sedermera kunna identifiera hur stor andel av alla arbetspendlare som verkar bo inom gång- eller cykelavstånd från sina arbetsplatser.

3.3 Frågeställningar

Studien är en kvantitativ tvärsnittsundersökning som baserades på befintlig data från RVU Sverige 2011-2016 och utgick ifrån följande frågeställningar;

- Vilken är fördelningen av avstånd, durationer och hastigheter för pendlingsresor med cykel respektive till fots i relation till kön, ålder och olika geografiska områden?

- Vilka är de pendlingsbara avstånden, durationerna och hastigheterna för cykling respektive gång i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner?
- Hur stor andel av alla arbetspendlare i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner har avstånd mellan bostad och arbete som rimligen är pendlingsbara med cykel eller till fots?

4 Metod

Följande avsnitt redogör för urvalsmetodik och genomförande av RVU Sverige 2011-2016 med utgångspunkt i tidigare publicerade rapporter samt tillhörande kvalitetsdeklaration (Trafikanalys, 2017a, 2017b, 2015).

4.1 Urval

Stickprovet baserades på ett stratifierat slumpmässigt urval från det svenska folkbokföringsregistret där målpopulationen avsåg individer i åldern 6-84 år (Trafikanalys, 2017a, 2015). Stratifieringen gjordes utifrån geografisk indelning, där varje stratum representerades av ett län. Inom de olika strata gällde obundet slumpmässigt urval. Vissa undantag från det generella förfarandet gjordes, och varierade dessutom från år till år. Flera tilläggsurval i 2011 års resvaneundersökning medförde exempelvis att Stockholms län, Haninge, Nacka samt ett flertal kommuner i Göteborg bröts ut och bildade separata stratum (Trafikanalys, 2015). Det rikstäckande grundurvalet fördelades proportionellt mot respektive stratums andel av befolkningen. I majoriteten av alla län gjordes även en stratifiering utifrån kön eller ålder, men detta omfattande inte Blekinge, Kronobergs, Västmanlands, Jämtlands, Gotlands eller Norrbottens län. (Trafikanalys, 2017a).

De olika tilläggsurvalen medför att stickprovet inte motsvarar fördelningen hos målpopulationen, något som i kombination med ett högt svarsbortfall kan påverka möjligheten att göra generella skattningar på nationell nivå. För att kompensera för detta gjordes en viktning av nettourvalet med avseende på region och ålder (Trafikanalys, 2015). Detta bedöms dock vara av mindre vikt för den aktuella studien i och med att ursprungsfilerna har modifierats och sorterats för att passa studiesyftet, exempelvis genom att enbart inkludera de aktiva arbetspendlarna i ett visst åldersspann. I tillägg till detta har materialet delats in i ytterligare subkategorier som frångår Trafikanalys ursprungsfiler. I och med att det inte finns någon ansats att försöka jämföra andelen arbetspendlare i olika ålders- eller regionsgrupper blir det inte heller lika viktigt att deltagarna är jämnt fördelade mellan de olika grupperna.

Huvudfokus har istället varit att generera ett tillräckligt stort stickprov för att skattningarna ska kunna betraktas som representativa för de respektive subkategorierna.

4.2 Datainsamling

All rådata samlades in genom löpande telefonintervjuer. Styrdokumentet som avser telefonintervjun är omfattande, och behandlar en stor mängd frågor från diverse frågeområden varav endast en bråkdel var av värde för den aktuella studien. Exempel på frågeområden som har varit intressanta för utformningen av frågeställningarna berörde individens generella arbetsresor, samt uppgifter om färdlängd, duration, bostadskommun och val av transportmedel. RVU Sverige 2011-2016 innehåller enbart deskriptiv statistik, och presenterar all information baserat på genomsnittliga beräkningar av avstånd och färdtider utifrån undersökningsdeltagarnas självrapporterade uppgifter.

Datainsamlingen genomfördes av Trafikanalys som separata undersökningar mellan 110101-161231. I tillhörande rapporter från 2011-2014 respektive 2015-2016 framgår det att den statistiska sammanställningen redovisar tabeller med medelvärden för två år, men i filerna med rådata är det enkelt att särskilja dessa från varandra vid behov (Trafikanalys, 2017a).

Enligt de uppgifter som återfinns i dataunderlaget inkluderades 48628 individer i hushållsundersökningen, som alltså genomfördes löpande under åren 2011-2016. Svarsfrekvensen uppgick till 42% under 2011-2014, 38% för år 2015 samt 31% år 2016, vilket indikerar ett betydande bortfall i den totala svarsfrekvensen. Den enskilt största anledningen till svarsbortfall var att personen inte anträffades vid tidpunkten för intervjun (Trafikanalys, 2017a, 2015). Intervjuperioden pågick bara under en veckas tid och innefattade årets alla dagar, inklusive semestertider och helger.

5 Genomförande

Information om befolkningens resvanor har alltså inhämtats av Trafikanalys, dels genom att intervjudeltagarna uppmanades att dokumentera specifika mät dagsförflyttningar (Trafikanalys, 2015), men också med hjälp av ett antal generella enkätfrågor från en omfattande hushållsundersökning som samlades in i samband med telefonintervjun. Här rymdes bland annat information om de generella resor som individen genomför på vardaglig basis. All information om färdtid, färdlängd och ärende baseras på undersökningspersonernas självrapporterade uppgifter, vilket i sin tur innebär att mät dagsundersökningen och

hushållsundersökningen jämförelsevis har lika stort värde när det kommer till att analysera det aktiva pendlingsbeteendet. För att generera ett så stort stickprov som möjligt kom därför individens generella resande att utgöra underlag för det fortsatta analysarbetet.

5.1 Frågor som rörde individens generella resande

För det generella resandet har därför frågor som enbart berör arbetsresornas färdtid och färdlängd valts ut för att ringa in det beteende som avsåg att studeras. På så sätt kunde alla individer som hade uppgett cykel eller gång som huvudsakligt färd sätt till och från arbetet gallras ut och inkluderas i analysen. Den totala omfattningen på dataunderlaget från 2011-2016 involverade 34049 individer. Efter en genomgående granskning av materialet kunde totalt 4124 aktiva arbetspendlare i åldrarna 20-70 år gallras ut, varav 1591 fotgängare och 2533 cyklister.

5.2 Ålderskategorisering

Eftersom det huvudsakliga studiesyftet var att studera det aktiva pendlingsbeteendet hos den del av befolkningen som är i arbetsför ålder har också motsvarande individer valts ut och grupperats i ålderskategorier baserat på 10-årsintervall som sträcker sig från 20 till och med 70 år. Eftersom ett flertal individer mellan 65-70 år rapporterade om såväl pendlingsavstånd som durationer till sina respektive arbetsplatser inkluderades även de i analysen. En subjektiv gräns för vad som i sammanhanget betraktades som ”arbetsför ålder” drogs således vid 70 år.

5.3 Geografisk indelning

I den del som beskriver hur färdtid, duration och hastighet fördelar sig mellan olika geografiska områden har Trafikanalys tidigare kategorisering av Sveriges kommuner utifrån Sveriges Kommuner och Landstings (SKL) kommungruppsindelning omklassificerats för att ge en mer övergripande bild av hur det aktiva pendlingsbeteendet i Sveriges mest tätbefolkade områden skiljer sig från resterande delar av landet. Motsvarande omgruppering resulterar i tre huvudsakliga geografiska områden med olika kommuntyper och befolkningstäthet;

- Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner
- Större städer med tillhörande förortskommuner
- Resterande kommuner

Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner benämns även som ”storstadsregioner” i den löpande texten. En deskriptiv presentation av de 14 övergripande kommuntyperna som involverades i ursprungsanalysen återfinns i bilaga 3. För ytterligare detaljer, inklusive en detaljerad redogörelse för de respektive kommuner som utgör de tre huvudsakliga kommungrupperna ovan, se bilaga 2.

5.4 Hantering av extremvärden

Resultatet av den deskriptiva analysen påverkas i viss utsträckning av ett flertal extremvärden, och avser såväl cyklister som fotgängare. Avstånd, färdtider och hastigheter som presenteras i rapporten riskerar därmed att ge en missvisande bild av hur motsvarande parametrar fördelar sig i populationen, framförallt eftersom det inte finns någon möjlighet att utesluta de eventuella mätfel som begåtts av Trafikanalys i samband med det praktiska förfarandet. Efter noggrant övervägande, och för att undvika potentiella felkällor, har dessa s.k. *outliers* exkluderats ur analysen.

5.4.1 Cut-off-points för lägsta och högsta färdhastigheter

Genom att undersöka korrelationen mellan observerade färdvägsavstånd och restider hos manliga och kvinnliga cykelpendlare mellan 20-65 år i Storstockholmsområdet har en empirisk formel för avståndsberäkning baserat på duration, kön och ålder arbetats fram (Schantz et al., 2018). Ekvationen anpassades för att spegla den generella befolkningen, mot bakgrund av att den maximala syreupptagningsförmågan förefaller vara högre hos cykelpendlare jämfört med populationsgenomsnittet och kunde sedermera användas för att beräkna de lägsta och högsta färdhastigheter som utgör cut-off-points i den aktuella studien (för ytterligare detaljer, se bilaga 4).

Hastigheter som avser förflyttningar till fots har analyserats med hjälp av resultatet från en tidigare studie som undersökt genomsnittliga gånghastigheter hos populationen (Stigell & Schantz, 2015). Genom att jämföra relationen mellan de genomsnittliga gång- och cykelhastigheter som presenteras i Erik Stigells forskning har motsvarande siffror kunnat översättas till sannolika lägsta och högsta gånghastigheter hos den genomsnittliga populationen för respektive kön (se bilaga 4).

Motsvarande formler resulterar i följande beräkningar för sannolika lägsta och högsta hastigheter vid aktiv arbetspendling hos befolkningen, och kan därmed betraktas som motiverade cut-off-points i den fortsatta analysen (se bilaga 4).

Tabell 1. Gränshastigheter för kvinnor (km/h).

Färdmedel	Lägsta hastighet (km/h)	Högsta hastighet (km/h)
Cykel	3,88	28,6
Gång	1,33	9,78

Tabell 2. Gränshastigheter för män (km/h).

Färdmedel	Lägsta hastighet (km/h)	Högsta hastighet (km/h)
Cykel	4,35	35,4
Gång	1,26	10,2

Resterande fall i ursprungsmaterialet som under- eller översteg motsvarande cut-off-värden kunde därmed betraktas som extremvärden och uteslutas ur resultatredovisningen. Totalt exkluderades 200 cyklister och 342 fotgängare.

5.4.2 Cut-off-points för pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter vid gång- och cykelpendling i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner

Den tredje kvartilen, som också motsvaras av den 75:e percentilen, har tidigare betecknats som ett rimligt övre gränsvärde för vilka avstånd som upplevs vara pendlingsbara för majoriteten av befolkningen (Stigell & Schantz, 2015). Det innebär i praktiken att den 75:e percentilen illustrerar hur långt 75% av den totala andelen individer i gruppen uppger att de cyklar som *längst*. Resterande 25% av alla individer föreslås därför inte vara representativa för den generella populationen. Den 75:e percentilen kommer därför fortsättningsvis att betraktas som ett riktvärde för potentiella maximala pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter även i den aktuella studien.

5.4.3 Cut-off-points för färdvägsavstånd vid arbetspendling i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner, oberoende av färdssätt

När det gällde frågeställningen som syftade till att undersöka hur stor andel av alla arbetspendlare i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner som bor inom cykel- eller gångavstånd från arbetet bedömdes 150 km vara en motiverad cut-off-point för vilka pendlingsavstånd som kan betraktas som rimliga i det övre intervallet. Efter att ha analyserat datafilerna som enbart avser gång- och cykelpendling drogs en likvärdig gräns vid 0,03 km i det nedre intervallet. Detta innebar alltså att samtliga individer som rapporterade ett pendlingsavstånd på $<0,03$ km alternativt >150 km exkluderades ur analysen, något som i sin tur resulterade i att 96 av 5725 män samt 46 av 5845 kvinnor uteslöts.

5.5 Fördelning av deltagare

Totalt inkluderades 2533 cyklister i den slutgiltiga analysen, varav 1121 män och 1412 kvinnor. Den totala andelen kvinnor oberoende av ålder och geografisk indelning uppgick därmed till 55,7%.

Motsvarande siffror för fotgängare var 1591 personer, varav 596 män och 995 kvinnor. Den totala andelen kvinnor oberoende av ålder och geografisk indelning var därmed 62,5%.

Följande tabeller och diagram beskriver hur antalet deltagare fördelade sig mellan de olika grupperna i relation till kön, ålder och regionstillhörighet.

Tabell 3. Antal cyklister, könsfördelning samt medelålder för respektive ålderskategori oberoende av region.

Ålderskategori	Totalt antal	Kvinnor	Män	Andel kvinnor (%)	Medelålder för kvinnor ($\bar{x} \pm SD$)	Medelålder för män ($\bar{x} \pm SD$)
20-29	n=340	n=171	n=169	50,3	25,3 $\pm$ 2,73	24,9 $\pm$ 2,86
30-39	n=481	n=248	n=233	51,6	34,7 $\pm$ 2,85	34,4 $\pm$ 2,91
40-49	n=661	n=372	n=289	56,3	44,6 $\pm$ 2,84	44,6 $\pm$ 2,82
50-59	n=689	n=413	n=276	59,9	54,6 $\pm$ 2,85	54,6 $\pm$ 2,95
60-70	n=362	n=208	n=154	57,5	62,5 $\pm$ 2,16	63,0 $\pm$ 2,40

Tabell 4. Antal cyklister, könsfördelning samt medelålder för respektive region.

Region	Totalt antal	Kvinnor	Män	Andel kvinnor (%)	Medelålder för kvinnor ($\bar{x} \pm SD$)	Medelålder för män ($\bar{x} \pm SD$)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	n=1120	n=608	n=512	54,3	44,5 $\pm$ 11,5	43,1 $\pm$ 12,3
Större städer med tillhörande förortskommuner	n=829	n=468	n=361	56,5	45,0 $\pm$ 12,8	44,1 $\pm$ 13,1
Resterande kommuner	n=584	n=336	n=248	57,5	50,5 $\pm$ 10,5	48,0 $\pm$ 12,0

Tabell 5. Antal fotgängare, könsfördelning samt medelålder för respektive ålderskategori oberoende av region.

Ålderskategori	Totalt antal	Kvinnor	Män	Andel kvinnor (%)	Medelålder för kvinnor ($\bar{x} \pm SD$)	Medelålder för män ($\bar{x} \pm SD$)
20-29	n=270	n=143	n=127	53	24,8 $\pm$ 3,05	24,5 $\pm$ 2,77
30-39	n=245	n=131	n=114	53,5	34,9 $\pm$ 2,86	34,5 $\pm$ 2,96
40-49	n=342	n=236	n=106	69	44,7 $\pm$ 2,87	44,2 $\pm$ 2,85
50-59	n=431	n=303	n=128	70,3	54,8 $\pm$ 2,77	54,5 $\pm$ 3,10
60-70	n=303	n=182	n=121	60,1	62,7 $\pm$ 2,42	63,2 $\pm$ 2,62

Tabell 6. Antal fotgängare, könsfördelning samt medelålder för respektive region.

Region	Totalt antal	Kvinnor	Män	Andel kvinnor (%)	Medelålder för kvinnor ($\bar{x} \pm SD$)	Medelålder för män ($\bar{x} \pm SD$)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	n=798	n=509	n=289	63,8	46,9 $\pm$ 12,5	44,6 $\pm$ 13,5
Större städer med tillhörande förortskommuner	n=400	n=247	n=153	61,8	46,4 $\pm$ 13,1	45,3 $\pm$ 14,7
Resterande kommuner	n=393	n=239	n=154	60,8	47,6 $\pm$ 13,0	42,6 $\pm$ 15,5

6 Statistisk analys

Dataanalysen genomfördes med hjälp av IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Det aktiva pendlingsbeteendet presenteras i form av deskriptiv statistik, med avstånd, duration och hastighet som beroende variabler i relation till kön, ålder respektive geografisk indelning. Resultatet presenteras i tabellform samt i form av illustrativa grafer, och anges i medelvärden ± 1 standarddeviation (SD). I tillägg till detta gjordes gruppjämförelser mellan män och kvinnor i de respektive regionerna och ålderskategorierna med hjälp av Mann-Whitney U-test, som redovisas med signifikansvärden i samtliga resultattabeller. Valet av icke-parametrisk analysmetod baserades på den förväntat sneda fördelningen i de specifika undersökningsgrupperna. Andelen individer i storstadsregionerna som kan förväntas bo inom potentiellt gång- eller cykelavstånd från arbetet anges i procent.

7 Etiska överväganden

I samband med att telefonintervjuerna genomfördes fick undersökningssdeltagarna ge sitt muntliga samtycke till att ingå i studien (Trafikanalys, 2015). Resultatet från undersökningen har sammanställts och presenterats i offentliga dokument som finns tillgängliga för allmänheten hos Trafikanalys. I de statistiska analysfilerna som undertecknad har tagit del av finns inga personliga uppgifter som kan spåras till undersökningssdeltagarna att tillgå. Den mest detaljerade informationen berör vilken kommun undersökningsspersonen är hemmahörande i, samt uppgifter om dennes sysselsättning, ålder, utbildningsnivå och inkomst. I samråd med den lokala etikprövningsnämnden bedömdes inte något ytterligare etiskt godkännande vara nödvändigt för studiens genomförande.

8 Resultat

Samtliga resultat presenteras separat för cykel respektive gång och anges som medelvärden i den löpande texten. I de bifogade tabellerna anges motsvarande medelvärden ± 1 standarddeviation (SD). Resultattabellerna redovisar medelvärden för avstånd, duration och hastighet fördelat på män respektive kvinnor. Testresultatet som avser gruppjämförelser mellan män och kvinnor presenteras som p-värden. I tillägg till detta illustreras pendlingsbara avstånd, durationer, och hastigheter vid den 75:e percentilen i form av kumulativa grafer som anges i procent av den totala andelen aktiva pendlingsresor i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Slutligen redovisas de potentiella pendlingsbara gång- och cykelavstånden i förhållande till samtliga pendlingsavstånd i regionen, oberoende

av färdstätt. De beskriver alltså den procentuella andelen individer i storstadsregionerna som kan förväntas bo inom rimligt gång- eller cykelavstånd från arbetet.

8.1 Avstånd, duration och hastighet för cyklister i relation till region

Sammanställningen över de resultat som avser arbetsresans avstånd, duration och hastighet för cyklister i relation till region, med utgångspunkt i de separata kommungrupper som redogjorts för i avsnitt 5.3 redovisas i tabell 7-9.

Gemensamt för män respektive kvinnor är att såväl avstånd som durationer tenderar att variera kraftigt beroende på kommuntyp, där individer i storstadsregionerna (som inkluderar Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner) uppger längst pendlingstider och avstånd. Såväl avstånd som durationer avtar dessutom markant mellan storstadsregionerna och de större städerna, och har sedan minskat ytterligare i de resterande regioner som också består av fler glesbygdskommuner. Män uppger generellt både längre pendlingsavstånd och durationer än kvinnor, oberoende av regionstillhörighet.

När det gäller den genomsnittliga färdhastigheten är skillnaden mellan grupperna inte lika stor, men även här syns en genomgående trend där den generella pendlingshastigheten är högre i storstadsregionerna. Män cyklar snabbare än kvinnor, och allra störst är skillnaden mellan männen i storstadsregionerna och kvinnorna de resterande kommunerna. Signifikanta skillnader kan påvisas mellan män och kvinnor när det gäller både avstånd ($p < 0,01$) och färdhastigheter ($p < 0,001$) i samtliga regionsgrupper. Signifikanta könsskillnader med avseende på duration ($p < 0,01$) kan även påvisas i storstadsregionerna som innefattar Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner.

Tabell 7. Avstånd (km) för cyklister i relation till region (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Region	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	4,56 $\pm$ 3,34	6,26 $\pm$ 4,97	p=0,000
Större städer med tillhörande förortskommuner	3,23 $\pm$ 2,25	3,94 $\pm$ 2,76	p=0,000
Resterande kommuner	2,45 $\pm$ 2,35	2,94 $\pm$ 2,88	p=0,003

Tabell 8. Duration (min) för cyklister i relation till region (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Region	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	19,5 $\pm$ 11,6	21,9 $\pm$ 13,2	p=0,003
Större städer med tillhörande förortskommuner	14,8 $\pm$ 8,3	15,3 $\pm$ 7,9	p=0,151
Resterande kommuner	11,6 $\pm$ 9,0	11,7 $\pm$ 8,0	p=0,315

Tabell 9. Hastighet (km/h) för cyklister i relation till region (medelvärde $\pm$ 1 standarddeviation).

Region	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	13,7 $\pm$ 4,57	16,3 $\pm$ 5,55	p=0,000
Större städer med tillhörande förortskommuner	13,1 $\pm$ 4,80	15,1 $\pm$ 5,21	p=0,000
Resterande kommuner	12,8 $\pm$ 4,95	14,7 $\pm$ 5,58	p=0,000

8.2 Avstånd, duration och hastighet för cyklister i relation till ålder

Medelvärden som avser avstånd, duration och hastighet för cyklister i relation till ålder, med utgångspunkt i de separata ålderskategorier som redogjorts för i avsnitt 5.2 visas i tabell 10-12.

8.2.1 Avstånd

Medelavståndet för män är längst i ålderskategorin 40-49 år med 5,47 km. Kvinnorna rapporterar om de längsta cykelavstånden i ålderskategorin 30-39 år, där de pendlar i genomsnitt 3,92 km. De kortaste pendlingsavstånden noteras bland kvinnliga cyklister i åldrarna 60-70 år, samt bland manliga cyklister i ålderskategorin 20-29 år. Överlag framträder inga tydliga skillnader mellan män och kvinnor i den yngsta ålderskategorin, däremot kan signifikanta könsskillnader påvisas i resterande ålderskategorier ($p < 0,01$). Spridningen mellan kvinnor i de respektive ålderskategorierna är relativt liten, medan männen rapporterar om betydligt mer fluktuerande cykelavstånd beroende på ålder.

Tabell 10. Avstånd (km) för cyklister i relation till ålder (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Ålder	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
20-29	3,62 $\pm$ 3,02	3,57 $\pm$ 2,53	p=0,983
30-39	3,92 $\pm$ 3,00	5,20 $\pm$ 4,49	p=0,001
40-49	3,80 $\pm$ 3,05	5,47 $\pm$ 4,99	p=0,000
50-59	3,52 $\pm$ 2,92	4,59 $\pm$ 3,87	p=0,000
60-70	3,13 $\pm$ 2,43	4,51 $\pm$ 3,73	p=0,000

8.2.2 Duration

Den genomsnittliga durationen tenderar att fluktuera mellan de olika ålderskategorierna, men överlag är spridningen relativt liten mellan samtliga åldersgrupper bland både män och kvinnor. Bland kvinnorna är det 60-70-åringarna som rapporterar om de marginellt kortaste durationerna. Bland männen är det istället individerna i den yngsta ålderskategorin som uppger kortast pendlingstid. Signifikanta könsskillnader kan påvisas i ålderskategorierna 40-49 år ($p < 0,05$) samt 60-70 år ($p < 0,05$). I övrigt går det inte att säkerställa några betydande skillnader mellan män och kvinnor i de respektive ålderskategorierna.

Tabell 11. Duration (min) för cyklister i relation till ålder (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Ålder	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
20-29	15,5 $\pm$ 10,6	14,4 $\pm$ 7,73	p=0,653
30-39	17,1 $\pm$ 10,3	18,1 $\pm$ 10,6	p=0,263
40-49	16,0 $\pm$ 10,2	18,7 $\pm$ 13,4	p=0,031
50-59	16,1 $\pm$ 10,9	17,4 $\pm$ 11,5	p=0,101
60-70	15,1 $\pm$ 10,3	17,9 $\pm$ 11,8	p=0,011

8.2.3 Hastighet

Medelhastigheten är lägst i ålderskategorin 60-70 år för såväl män som kvinnor. Män cyklar i regel snabbare än kvinnorna i samma ålderskategori, men skillnaden mellan grupperna är inte betydande bland individer i åldrarna 20-29 år. För samtliga resterande åldersgrupper går det däremot att påvisa statistiskt signifikanta könsskillnader ($p < 0,001$). Individer i ålderskategorin 40-49 år uppger de allra högsta medelhastigheterna. Allra snabbast är männen med en medelhastighet på 16,7 km/h.

Tabell 12. Hastighet (km/h) för cyklister i relation till ålder (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Ålder	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
20-29	13,9 $\pm$ 4,39	14,8 $\pm$ 5,80	p=0,309
30-39	13,5 $\pm$ 4,71	16,0 $\pm$ 5,95	p=0,000
40-49	13,9 $\pm$ 4,81	16,7 $\pm$ 5,75	p=0,000
50-59	12,8 $\pm$ 4,90	15,1 $\pm$ 4,87	p=0,000
60-70	12,5 $\pm$ 4,51	14,5 $\pm$ 4,51	p=0,000

8.3 Avstånd, duration och hastighet för fotgängare i relation till region

Medelvärden som avser avstånd, duration och hastighet för fotgängare i relation till geografisk indelning med utgångspunkt i de separata kommungrupper som redogjorts för i avsnitt 5.3 visas i tabell 13-15.

Även bland fotgängarna verkar såväl avstånd som durationer variera beroende på kommuntyp. Individer i storstadsregionerna rapporterar om längst pendlingstider och avstånd jämfört med övriga regioner oberoende av kön. Både avstånd och pendlingstider verkar överlag stå i växande proportion till regionsstorlek, men de genomsnittliga hastigheterna skiljer sig inte nämnvärt mellan någon av grupperna. Det går inte heller att påvisa några signifikanta könsskillnader mellan regionerna, varken när det gäller avstånd, durationer eller hastigheter.

Tabell 13. Avstånd (km) för fotgängare i relation till region (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Region	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	1,51 $\pm$ 1,24	1,59 $\pm$ 1,48	p=0,504
Större städer med tillhörande förortskommuner	1,49 $\pm$ 1,12	1,46 $\pm$ 1,21	p=0,473
Resterande kommuner	1,16 $\pm$ 0,97	1,04 $\pm$ 0,88	p=0,197

Tabell 14. Duration (min) för fotgängare i relation till region (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Region	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	16,0 $\pm$ 11,6	16,2 $\pm$ 13,0	p=0,914
Större städer med tillhörande förortskommuner	15,9 $\pm$ 11,0	14,9 $\pm$ 11,6	p=0,218
Resterande kommuner	12,7 $\pm$ 10,2	11,1 $\pm$ 8,19	p=0,235

Tabell 15. Hastighet (km/h) för fotgängare i relation till region (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Region	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner	5,47 $\pm$ 1,75	5,70 $\pm$ 1,84	p=0,062
Större städer med tillhörande förortskommuner	5,46 $\pm$ 1,64	5,62 $\pm$ 1,91	p=0,579
Resterande kommuner	5,53 $\pm$ 1,88	5,38 $\pm$ 1,85	p=0,435

8.4 Avstånd, duration och hastighet för fotgängare i relation till ålder

Medelvärden som avser avstånd, duration och hastighet för fotgängare i relation till ålder, med utgångspunkt i de separata ålderskategorier som redogjorts för i avsnitt 5.2 visas i tabell 16-18.

8.4.1 Avstånd

Medelavstånden varierar förhållandevis lite mellan de respektive grupperna i relation till såväl kön som ålder. Skillnaden mellan de kortaste och längsta rapporterade avstånden är 0,35 km och de infaller alla i ett intervall mellan 1,28-1,55 km. Det finns inga signifikanta könsskillnader mellan de respektive ålderskategorierna.

Tabell 16. Avstånd (km) för fotgängare i relation till ålder (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Ålder	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
20-29	1,30 $\pm$ 1,01	1,28 $\pm$ 1,04	p=0,680
30-39	1,52 $\pm$ 1,14	1,20 $\pm$ 0,77	p=0,076
40-49	1,42 $\pm$ 1,18	1,53 $\pm$ 1,71	p=0,813
50-59	1,49 $\pm$ 1,24	1,55 $\pm$ 1,25	p=0,720
60-70	1,34 $\pm$ 1,12	1,52 $\pm$ 1,53	p=0,833

8.4.2 Duration

Överlag framträder en trend som talar för att det möjligen finns en svag positiv korrelation mellan duration och ålder. De kortaste pendlingstiderna noteras bland män i ålderskategorin 20-29 år som uppger att de pendlar i genomsnitt 12,8 min, medan kvinnor i åldrarna 60-70 år rapporterar om längst durationer med 16,3 min. Variationen mellan flera av grupperna är marginell, och inte heller här går det att påvisa signifikanta skillnader mellan män och kvinnor i någon av ålderskategorierna.

Tabell 17. Duration (min) för fotgängare i relation till ålder (medelvärde $\pm$ 1 SD).

Ålder	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
20-29	13,4 $\pm$ 9,45	12,8 $\pm$ 8,48	p=0,758
30-39	16,3 $\pm$ 11,2	13,3 $\pm$ 8,41	p=0,067
40-49	14,9 $\pm$ 10,9	15,0 $\pm$ 14,38	p=0,714
50-59	15,8 $\pm$ 11,8	15,7 $\pm$ 11,4	p=0,992
60-70	15,3 $\pm$ 11,7	16,0 $\pm$ 14,7	p=0,652

8.4.3 Hastighet

Även hastigheten fördelar sig jämnt mellan grupperna, och spridningen mellan den lägsta och högsta rapporterade medelhastigheten är endast 0,59 km/h. Bland kvinnor tenderar gånghastigheten att sjunka marginellt med stigande ålder. Bland män rapporterar 60-70-åringarna om de lägsta medelhastigheterna med 5,39 km/h, men skillnaden mellan de övriga ålderskategorierna är desto mer omväxlande och det finns inga signifikanta könsskillnader mellan grupperna.

Tabell 18. Hastighet (km/h) för fotgängare i relation till ålder (medelvärde $\pm$ 1 SD).

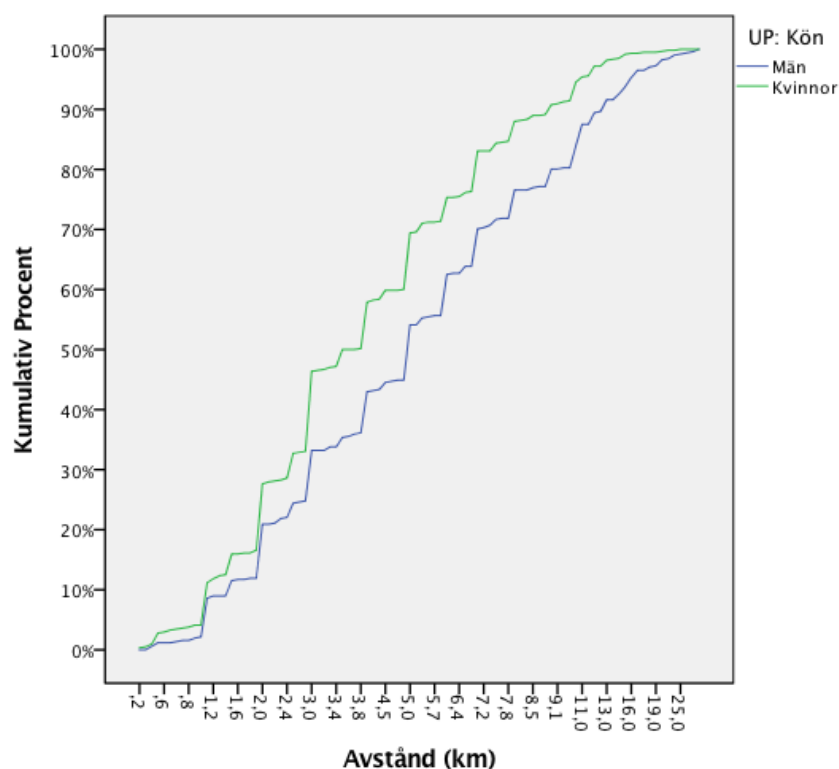
Ålder	Kvinnor	Män	Könsskillnad (p-värde)
20-29	5,67 $\pm$ 1,84	5,70 $\pm$ 1,96	p=0,935
30-39	5,57 $\pm$ 1,66	5,44 $\pm$ 1,53	p=0,399
40-49	5,52 $\pm$ 1,72	5,78 $\pm$ 2,07	p=0,189
50-59	5,49 $\pm$ 1,73	5,69 $\pm$ 1,88	p=0,194
60-70	5,19 $\pm$ 1,84	5,39 $\pm$ 1,84	p=0,370

8.5 Pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter vid gång- och cykelpendling i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner

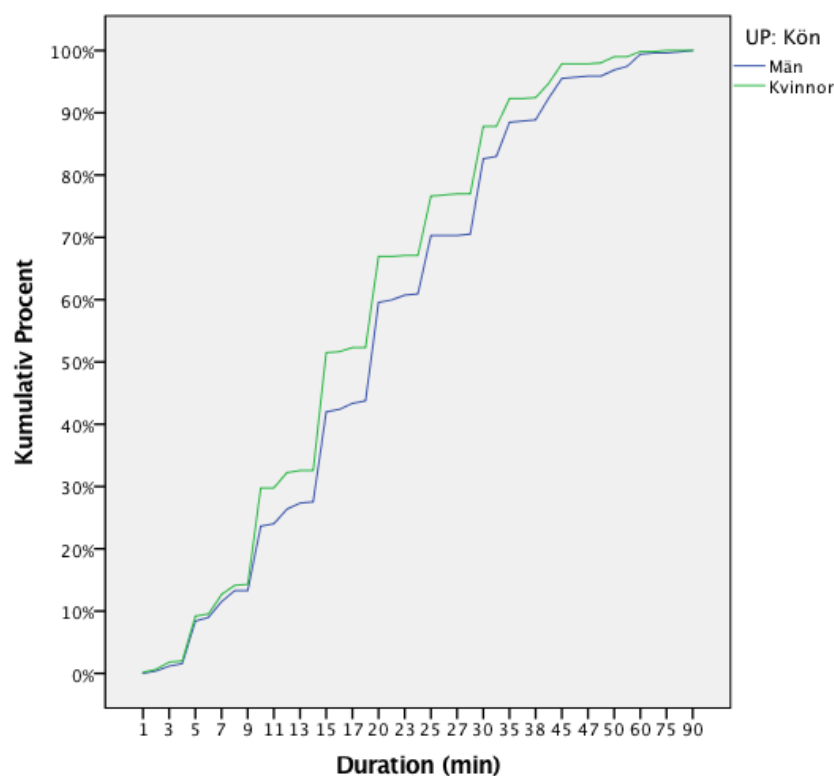
Den procentuella kumulativa fördelningen av avstånd (km), durationer (min), och hastigheter (km/h) i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner redovisas i figur 1-6.

8.5.1 För cyklister

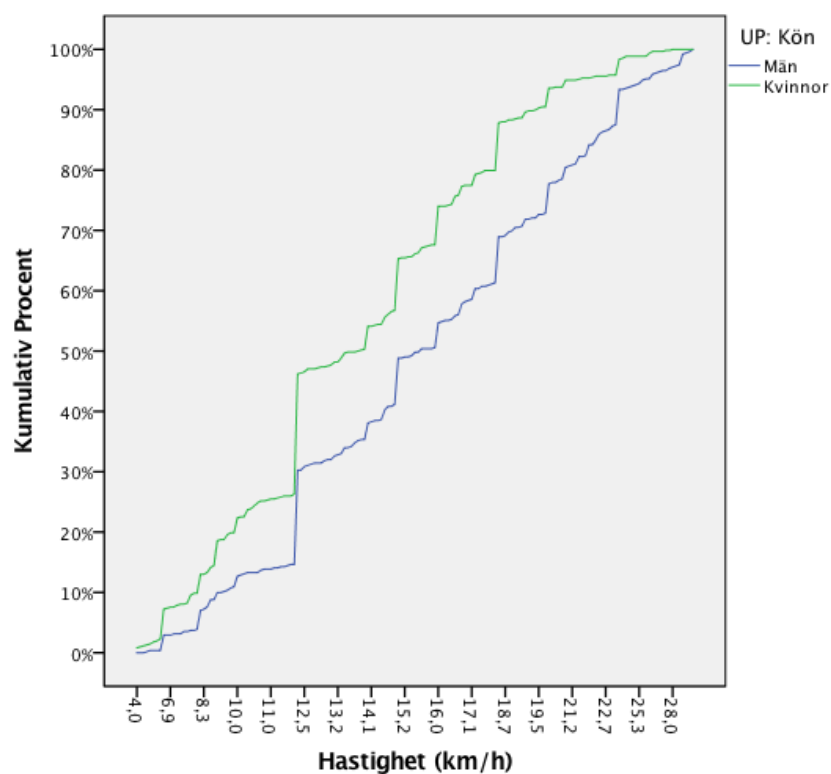
75:e percentilen motsvarar en pendlingstid på 30 minuter eller kortare för män, jämfört med 25 minuter för kvinnor. När det gäller färdvägsavstånden uppger männen att de cyklar upp till 8,0 km vid den 75:e percentilen, ett resultat som motsvaras av endast 6,0 km bland kvinnorna i samma region. Även hastigheten förefaller vara högre bland männen, där 75% cyklar i en hastighet på 20,0 km/h eller långsammare. Kvinnorna når en cykelhastighet på maximalt 16,5 km/h vid den 75:e percentilen.



Figur 1. Avstånd (km) för cyklister som kumulativ procentandel i förhållande till det totala antalet cyklister i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Intervallen mellan avståndsangivelserna på x-axeln inte är lika långa.



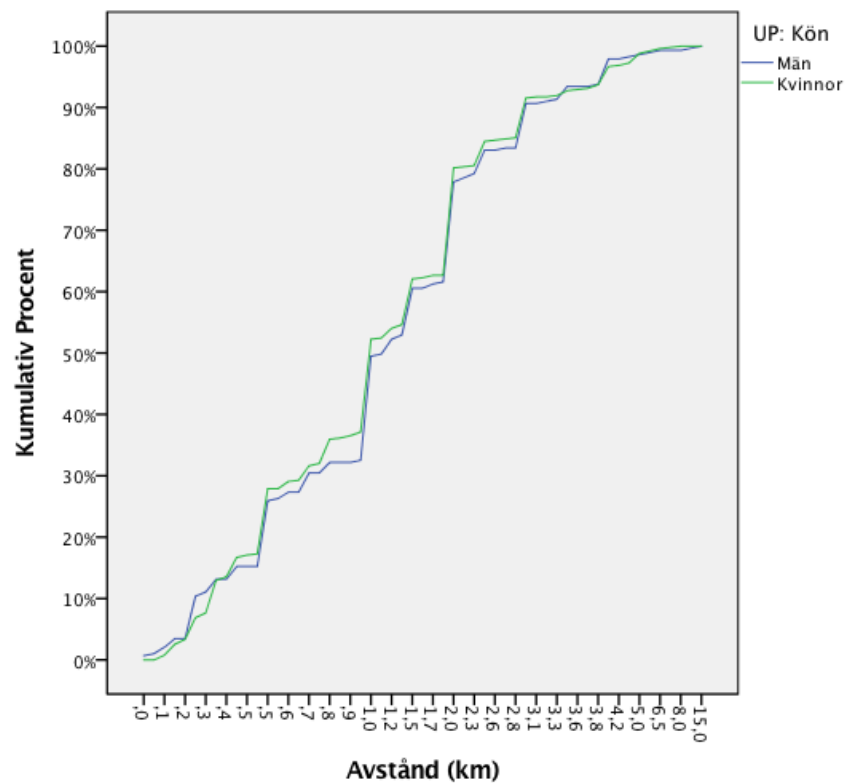
Figur 2. Duration (min) för cyklister som kumulativ procentandel i förhållande till det totala antalet cyklister i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Intervallen mellan tidsangivelserna på x-axeln inte är lika långa.



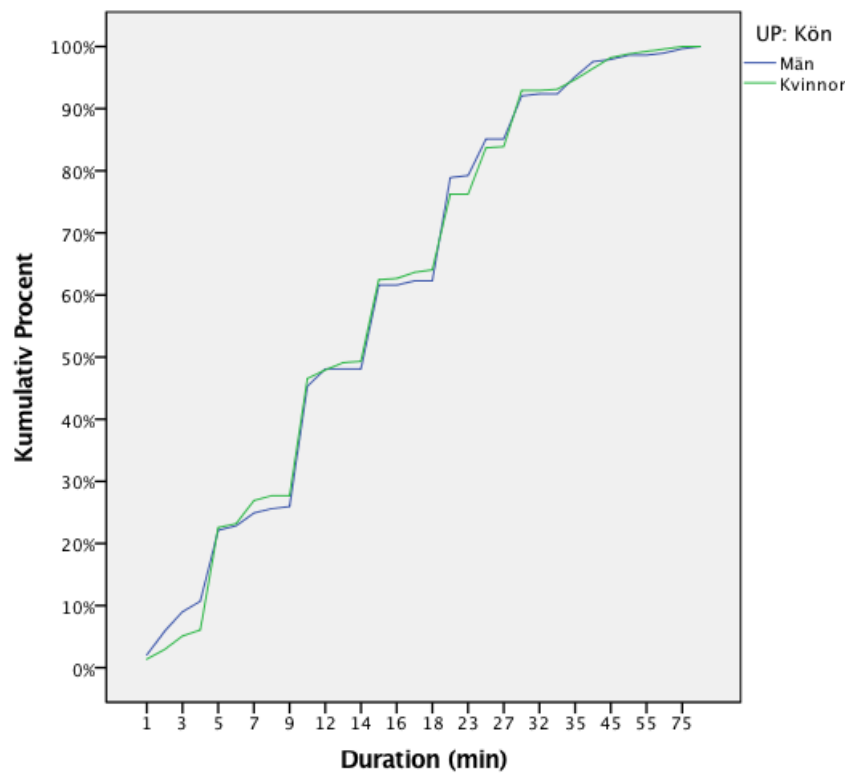
Figur 3. Hastighet (km/h) för cyklister som kumulativ procentandel i förhållande till det totala antalet cyklister i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Intervallen mellan hastighetsangivelserna på x-axeln inte är lika långa.

8.5.2 För fotgängare

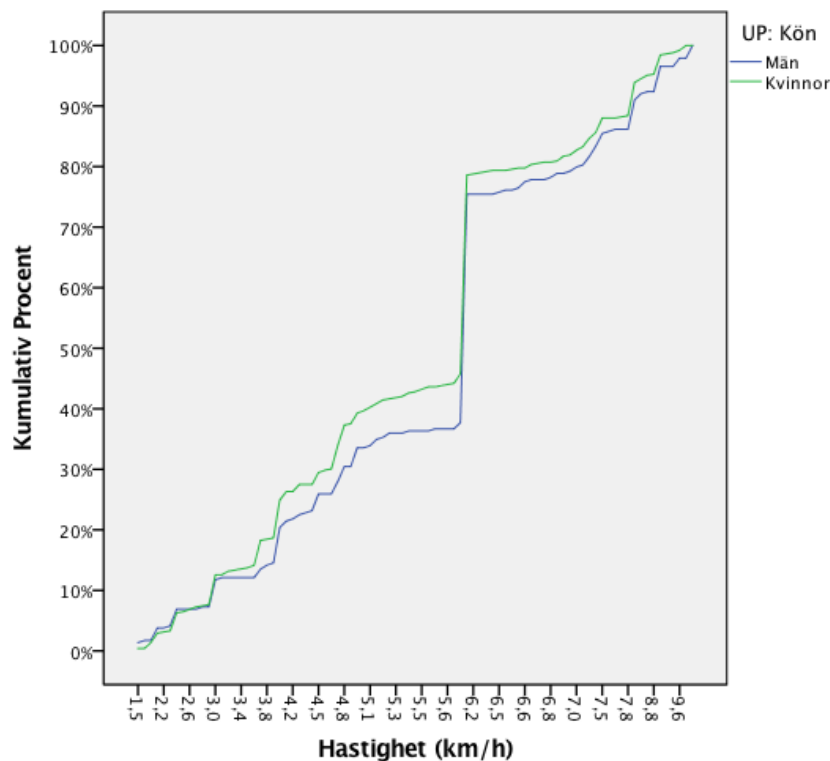
När avstånd, durationer och hastigheter analyseras i relation till fotgängare är det inte möjligt att påvisa någon tydlig skillnad mellan grupperna överhuvudtaget. Både män och kvinnor i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner rapporterar om gångsträckor och färdtider upp till 2,0 km respektive 20 minuter vid den 75:e percentilen, samt en gånghastighet på maximalt 6,0 km/h.



Figur 4. Avstånd (km) för fotgängare som kumulativ procentandel i förhållande till det totala antalet fotgängare i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Intervallen mellan avståndsangivelserna på x-axeln inte är lika långa.



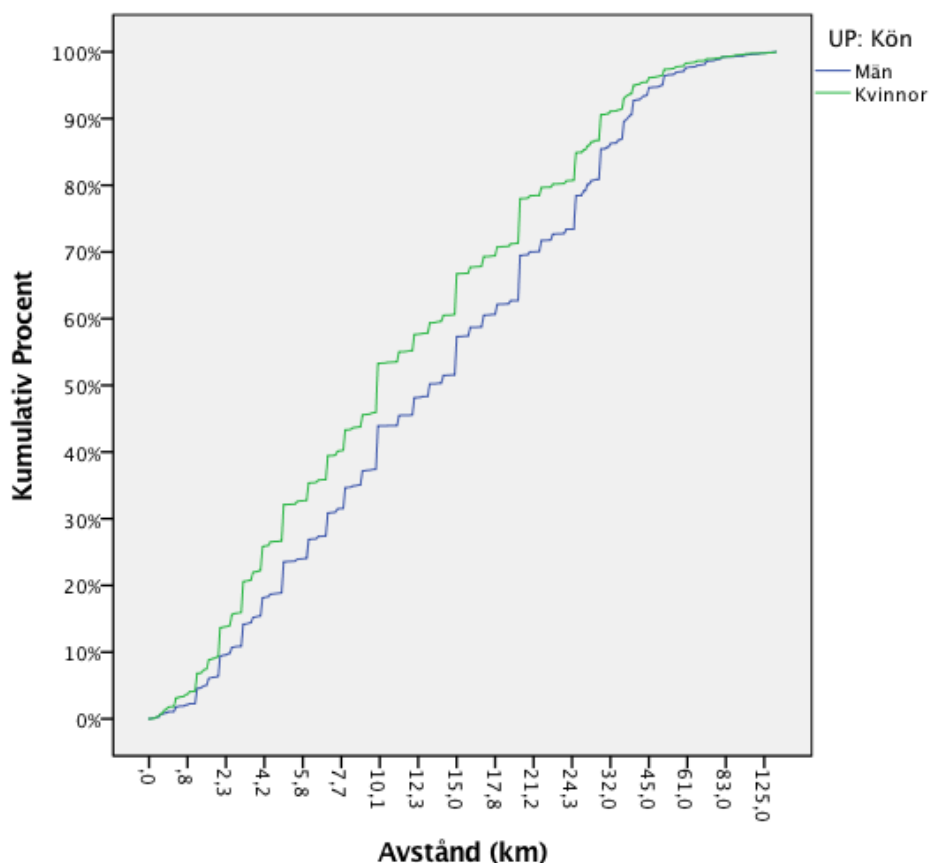
Figur 5. Duration (min) för fotgängare som kumulativ procentandel i förhållande till det totala antalet fotgängare i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Intervallen mellan tidsangivelserna på x-axeln inte är lika långa.



Figur 6. Hastighet (km/h) för fotgängare som kumulativ procentandel i förhållande till det totala antalet fotgängare i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Intervallen mellan hastighetsangivelserna på x-axeln inte är lika långa.

8.6 Andel individer i storstadsregionerna med potentiellt gång- eller cykelavstånd till arbetet

Tidigare i avsnitt 8.5 har de procentuella kumulativa cykelavstånden angivits som 8,0 km för män respektive 6,0 km för kvinnor vid den 75:e percentilen i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Motsvarande pendlingsavstånd bland fotgängare var 2,0 km för både män och kvinnor. De procentuella kumulativa avstånden i samma region oberoende av färdssätt illustreras i figur 7. Resultatet visar att 2,0 km motsvaras av percentil 9,4 för män respektive percentil 13,7 för kvinnor. Därtill uppger 34,7% av männen att de pendlar 8,0 km eller kortare, medan 35,4% av kvinnorna verkar pendla som längst 6,0 km.



Figur 7. Procentuella kumulativa avstånd (km) i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner oberoende av färdstätt. Intervallen mellan avståndsangivelserna på x-axeln inte är lika långa.

9 Diskussion

Det huvudsakliga studiesyftet var att undersöka det aktiva pendlingsbeteendet i Sverige med cykel och till fots hos individer i arbetsför ålder med avseende på färdlängd, -tid och -hastighet. Syftet var även att analysera hur dessa faktorer varierade beroende på kön, ålder och geografisk indelning. I tillägg till detta ämnade studien att undersöka potentiella pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter med utgångspunkt i Sveriges största och mest tätbefolkade regioner, för att sedermera kunna identifiera hur stor andel av alla arbetspendlare i storstadsregionerna som verkar bo inom gång- eller cykelavstånd från sina arbetsplatser. I följande avsnitt diskuteras aktuella undersökningsfynd med utgångspunkt i de separata frågeställningar som ligger till grund för studiens utformning. Även styrkor och svagheter, inklusive för- och nackdelar med val av forskningsdesign och genomförande redogörs för i diskussionen.

9.1 Avstånd, duration och hastighet i relation till kön ålder och region

Både avstånd och durationer varierar i relativt hög grad beroende på regionstillhörighet, oavsett kön. Att pendlingsavstånden och durationerna sannolikt är längre i de större och mer tätbefolkade regionerna jämfört med mindre städer är en bedömning som har gjorts i tidigare forskningssammanhang (Stigell & Schantz, 2015), och som beskriver ett beteendemönster som framträder tydligt även i den aktuella studien.

När det gäller cykelhastigheterna är skillnaden mellan de olika regionsgrupperna inte lika stor, även om de genomsnittliga hastigheterna ser ut att minska något i takt med regionsstorleken. Signifikanta skillnader ($p < 0,05$) mellan män och kvinnor avseende såväl avstånd som färdhastigheter kan däremot påvisas i samtliga regionsgrupper, och till detta finns flera tänkbara förklaringar. Ett rimligt antagande är att de genomgående högre cykelhastigheterna bland männen oberoende av regionstillhörighet delvis beror på fysiologiska förutsättningar, såsom maximal syreupptagningsförmåga (Åstrand & Rodahl, 1986). Psykologiska och sociala föreställningar, exempelvis kring säkerhetsbeteende vid vistelse i trafiken i kombination med en ovilja att komma fram svettig till arbetsplatsen kan också skilja sig mellan män och kvinnor (Johnson et al., 2005).

När det gäller cykelhastighet och avstånd i relation till ålder är skillnaden mellan grupperna relativt liten även om ett visst negativt samband framträder mellan hastighet och ålder, fränsett i den yngsta ålderskategorin som avser individer i åldrarna 20-29 år. Att de yngsta individerna avviker från resterande ålderskategorier när det gäller både avstånd och hastigheter är anmärkningsvärt och saknar tydlig förklaring. För övrigt kan nämligen signifikanta könsskillnader ($p < 0,001$) påvisas mellan resterande ålderskategorier. Värt att poängtera är dock att de olika ålderskategorierna inkluderar individer från samtliga regionstyper, vilket i viss mån kan förväntas bidra till den något ojämna resultatfördelningen. Att män tenderar att cykla både längre och snabbare än kvinnor har för övrigt kunnat påvisas i tidigare studier (Stigell & Schantz, 2015) liksom ett negativt samband mellan avstånd och duration i förhållande till ålder (Schantz, 2017), en trend som rimligen kan associeras med liknande fysiologiska förklaringsmodeller som beskrivits mellan män och kvinnor tidigare.

Fotgängarna uppvisar liknande resultat som cykelpendlarna i och med att både avstånd och durationer står i proportion till befolkningstäthet och regionsstorlek. Gånghastigheterna distribuerar sig däremot jämnt mellan samtliga grupper, i enlighet med de resultat som presenteras i en tidigare studie som undersökt det aktiva pendlingsbeteendet i Storstockholmsområdet (Stigell & Schantz, 2015). Inte heller kan några signifikanta könsskillnader påvisas i någon av regionerna. Vad som är anmärkningsvärt när det kommer till samtliga variabler som avser förflyttningar till fots är att det inte går att urskilja något tydligt mönster i hur varken avstånd, durationer eller hastigheter fördelar sig mellan olika ålderskategorier eller kön. En tänkbar förklaring till detta kan vara att de genomsnittliga gånghastigheterna som observeras i studien är tämligen låga och därmed potentiellt mindre benägna att variera mellan olika grupper, jämfört med cykelhastigheterna. Kanske varierar inte heller låga och höga gånghastigheter på samma sätt som vid cykling, och sannolikt är att fotgängarna relativt snabbt når en övre gräns för vilka gånghastigheter som överhuvudtaget upplevs behagliga att färdas i. En annan möjlighet är att de individer som väljer att förflytta sig till fots också bor inom ett begränsat avstånd från arbetet som sannolikt inte skiljer sig nämnvärt mellan de respektive regionerna.

9.2 Pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter i storstadsregionerna

I avsnitt 2.5 introduceras begreppet distance decay, som bland annat kan användas till att illustrera hur antalet förflyttningar avtar i takt med att avståndet ökar (Dyck et al., 2010; Krizek et al., 2007). Med hjälp av en omvänd decay-kurva är det därmed möjligt att redovisa den procentuella kumulativa fördelningen av olika variabler för separata subkategorier, något som i sin tur kan nyttjas för att identifiera maximala pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter i de respektive analysgrupperna.

Resultatet indikerar alltså att storleken på avstånd, durationer och hastigheter är allra störst i storstadsregionerna, särskilt när det gäller förflyttningar med cykel. Med tanke på att avstånden och durationerna avtar ytterligare i de mer glesbefolkade regionerna kan det alltså vara rimligt att anta att omfattningen på såväl färdvägsavstånd som färdtider verkar stå i växande proportion till storleken på regionen. I ett storstadsområde med bebyggd omnejd är det sannolikt också rimligt att uppnå långa pendlingsavstånd och fortfarande befinna sig inom tät bebyggelse, jämfört med i glesbefolkade regioner. Detta blir i sin tur en tänkbar förklaring till varför de kumulativa avstånden och durationerna som presenteras i storstadsregionerna vid

den 75:e percentilen kan betraktas som representativa för vilka potentiella maximala pendlingsbara avstånd och durationer som förväntas gälla även i resterande delar av landet, där de pendlingsbara avstånden och durationerna alltså tenderar att vara kortare än i storstadsregionerna. Här blir det dock viktigt att resonera kring vilka individer som överhuvudtaget väljer att delta i den typen av resvaneundersökning som ligger till grund för den aktuella studien. Sannolikt kommer stickprovet att inkludera en övervägande majoritet av individer som kan anses vara mer vältränade och fysiskt aktiva än populationsgenomsnittet, särskilt bland de äldsta ålderskategorierna. Samtidigt urspringer de slumpmässigt utvalda studiedeltagarna från en undersökning som baseras på telefonintervjuer, varför de också kan tänkas fånga upp en bredare publik jämfört med undersökningar som exempelvis baseras på självrekrytering. Att svarsbortfallet var så pass högt bör naturligtvis också lyftas för diskussion, och kan delvis förklaras av att intervjuperioden pågick under så kort tid. Telefonintervjuerna innefattade årets alla dagar, inklusive semestertider och helger. En avsevärd andel av de individer som inte svarade i telefonen var sannolikt bortresta vid tidpunkten för intervjun. Varför Trafikanalys rapporterar om en generellt nedåtgående trend när det gäller hur svarsbortfallet minskar från år till år är däremot svårare att uttala sig om.

Därtill baseras analysen på information som är insamlad under en fyraårsperiod, något som i sin tur kan tänkas påverka utfallet i viss mån. Det betyder att de pendlingsmönster som framträder i den aktuella studien enbart blir representativa i sitt specifika sammanhang och för de förutsättningar som gällde vid tidpunkten för datainsamlingen. Förändringar i infrastrukturen som till exempel nya gång- och cykelbanor är exempel på yttre faktorer som förväntas påverka beteendet, men som det inte går att kontrollera för i sammanhanget.

Vad som då synliggörs när dessa resultat analyseras är att de pendlingsbara durationerna i storstadsregionerna, oberoende av färdssätt och kön infaller mellan 20-30 minuter vid den 75:e percentilen. Manliga cyklister är benägna att cykla under längst tid, och anger durationer upp till 30 minuter, medan fotgängarna promenerar maximalt 20 minuter eller kortare oavsett könstillhörighet. Ett liknande antagande gjordes även i en tidigare studie, där den övre gränsen för vilka durationer som betraktas som pendlingsbara med cykel i Storstockholmsområdet uppskattades till 30 minuter (Johansson et al, 2017). För övrigt skiljer sig varken gångavstånd eller hastigheter mellan manliga och kvinnliga fotgängare i regionen, där 75% av studiedeltagarna promenerar 2,0 km eller kortare i en hastighet på maximalt 6,0 km/h, ett resultat som därmed skulle kunna betraktas som relevanta gränsvärden för

gångspendling bland befolkningen överlag. Cyklisterna uppvisar däremot tydliga könsskillnader i både avstånd och hastigheter vid den 75:e percentilen, vilket alltså är att förvänta sig mot bakgrund av de resultat som presenterats i den aktuella studien samt i tidigare forskningssammanhang (Stigell & Schantz, 2015; Schantz, 2017). Enligt de procentuella kumulativa grafer som illustrerar avstånd och färdhastigheter i figur 1 och 3 verkar majoriteten av kvinnorna vara benägna att cykla upp till 6,0 km i en hastighet på 16,5 km/h, medan männen uppger motsvarande avstånd och hastigheter på 8,0 km respektive 20,0 km/h.

Färdlängder upp till 2 km vid gång respektive 8 km med cykel har även beskrivits i en tidigare studie som undersökt potentiella kriterieavstånd för skolpendling bland unga vuxna i Belgien (Dyck et al., 2010; Krizek et al., 2007), men i samma studie utgjordes den övre gränsen för maximala pendlingsavstånd istället av den 85:e percentilen. Det bör därför klargöras att de resultat som redogjorts för hittills är ungefärliga, och baseras delvis på subjektiva gränsdragningar för de respektive variablerna. Resultaten från andra studier som illustrerar antalet aktiva transporter i relation till distance- eller duration decay-kurvor är inte heller enstämmiga, och fluktuerar bland annat beroende på resans ärende. I en amerikansk studie redogörs för maximala gångavstånd upp till 1 mile (1,6 km) vid den 82:a percentilen, oberoende av ärende (Yang & Diez-Roux, 2012). En annan studie har istället kunnat påvisa betydligt kortare gångavstånd på maximalt 0,86 km vid den 75:e percentilen (Millward et al., 2013). Motsvarande undersökningsfynd kanske delvis kan förklaras av att andra förflyttningar än enbart arbetsresor inkluderades i analysen. En promenad till bussen, affären eller den lokala restaurangen är antagligen kortare än en promenad mellan bostaden och arbetet men räknades likväl som en aktiv transport i sammanhanget, vilket i sin tur skulle kunna medföra att resultatet inte blir direkt jämförbart med just arbetspendling som enskilt ärende.

Mot bakgrund av detta blir det därför naturligt att resonera kring alternativa utfall vid kartläggning av maximala pendlingsbara avstånd givet att något annat gränsvärde än den 75:e percentilen skulle ha använts i den aktuella studien. En utvidgad beskrivande analys av avstånd i relation till kön bland individer i storstadsregionerna indikerar då att de maximala pendlingsbara avstånden med cykel förskjuts från 8,0 km till 7,0 km för män samt från 6,0 km till 5,0 km för kvinnor vid den 65:e percentilen. Upp till den 85:e percentilen anger männen pendlingsavstånd på maximalt 11,0 km, medan kvinnorna pendlar upp till 8,0 km. Motsvarande resultat för pendlingsresor till fots visar intressant nog ingen skillnad mellan den

65:e och 75:e percentilen, varken mellan män eller kvinnor. 85% av männen uppger däremot att de går som längst 3,0 km, vilket i sin tur är jämförbart med ett gångavstånd motsvarande 2,88 km bland kvinnorna.

Möjligen är den 75:e percentilen ändå ett relativt användbart mått när det kommer till att kartlägga pendlingsbarheten för såväl avstånd som durationer, och utan att vara någon definitiv sanning kanske de aktuella studieresultaten trots allt börjar närma sig gränsen för de maximala gång- och cykelavstånden som majoriteten av befolkningen är benägna att vilja arbetspendla, åtminstone i storstadsregionerna.

9.3 Andel individer i storstadsregionerna med potentiellt gång- eller cykelavstånd till arbetsplatsen

Genom att jämföra hur stor andel de observerade gång- och cykelavstånden för män respektive kvinnor motsvarar i förhållande till samtliga förflyttningar i regionen går det dessutom att uttala sig om den procentuella andelen arbetspendlare i storstadsregionerna som skulle kunna bo inom rimliga cykel- eller gångavstånd från arbetet. Resultatet från en sådan analys illustreras i figur 7, och indikerar alltså att 9,4% av männen respektive 13,7% av kvinnorna i storstadsregionerna kan ha gångavstånd till arbetet. Upp till 34,7% av männen och 35,4% av kvinnorna skulle då rimligen ha cykelavstånd till arbetet. Denna information kan vara värdefull vid planering och utformning av infrastrukturella förändringar som berör de boende i regionen.

9.4 Styrkor och svagheter

Den typen av omfattande resvaneundersökningar som ligger till grund för studien baseras enbart på undersökningsdeltagarnas självskattade uppgifter om avstånd och durationer, vilket medför att överensstämmelsen gentemot de verkliga färdvägarna och pendlingstiderna försvagas. Mätsäkerheten påverkas ytterligare till följd av människors benägenhet att uppge avrundade siffror vid självrapportering av såväl avstånd som durationer, något som inte alls kan kontrolleras för i sammanhanget. Resultatet från Erik Stigell och Peter Schantz studie *"Methods for determining route distances in active commuting: Their validity and reproducibility"* (2011) indikerade att de självrapporterade avstånden överskattades med 14% gentemot den valda kriteriemetoden. Motsvarande överskattning betraktades då som relativt låg jämfört med tidigare undersökningsfynd, något som delvis kanske kunde förklaras av att undersökningsdeltagarna betraktades som vana pendlare i sammanhanget. Det faktum att

enbart individer som uppgav att de ”oftast” cyklar eller går till arbetet inkluderades i den aktuella studien skulle då kunna tyda på att de självrapporterade avstånden avviker mindre från det verkliga färdvägsavståndet jämfört med de hos mindre frekventa cykel- eller gångpendlare. En annan aspekt som aktualiseras i och med den tekniska utvecklingen i dagens samhälle är möjligheten till kvalificerad avståndsmätning med GPS-utrustning i såväl mobiltelefoner som klockor och färdatorer, vilket alltså skulle kunna bidra till att minska felskattningarna ytterligare.

Potentiella felkällor vid angivelse av avstånd och durationer leder även till felaktiga beräkningar av färdhastigheter, men möjligen är felskattningarna inte så omfattande att de påverkar utfallet i någon större utsträckning. Samtliga variabler som observerats för cyklister i den aktuella studien verkar överlag vara samstämmiga med undersökningsfynden i en annan studie som bland annat har kartlagt motsvarande aspekter av cykelpendling i Bologna, men med hjälp av GPS-data (Rupi & Schweizer, 2017).

RVU Sverige från 2011 till 2016 omfattar stora mängder information, varav uppgifter om individens aktiva arbetsresor utgör en väldigt liten del av en betydligt större helhet. Möjligheten att själv få utforma specifika frågor som berör det aktiva pendlingsbeteendet, förslagsvis genom att be undersökningsdeltagarna ange avstånd och durationer med så stor precision som möjligt hade givetvis stärkt mätsäkerheten ytterligare, liksom information om potentiella stopp på vägen vid exempelvis trafikljus. Att motsvarande uppgifter saknas i materialet behöver dock inte påverka det övergripande resultatet nämnvärt med tanke på de förhållandevis korta tidsfördröjningen som trafikstoppen kan förväntas generera (Stigell & Schantz, 2015).

I och med att studien har en tvärsnittsdesign går det inte heller att dra några slutsatser om hur antalet pendlingsresor varierar under olika delar av året. Sådana upplysningar hade givetvis också varit önskvärda, framförallt för att kunna identifiera eventuella säsongsvariationer i förhållande till olika geografiska områden. Då hade det dessutom funnits förutsättningar för att kunna jämföra undersökningsfynden med övriga resultat som presenterats i samband med tidigare forskning inom området (Stigell & Schantz, 2015).

Antalet deltagare i de olika subgrupperna är inte proportionerliga för respektive subkategoris andel av befolkningen, men å andra sidan syftar inte någon av de huvudsakliga

frågeställningarna till att jämföra antalet deltagare i de respektive analysgrupperna med varandra, vilket innebär att den stora urvalspopulationen genererar ett tillräckligt omfattande stickprov för att kunna uttala sig om hur det generella beteendet ser ut i olika befolkningsgrupper trots allt.

En annan begränsande faktor avser kategoriseringen av de respektive regionsgrupperna, som trots att de utgår ifrån SKL:s kommungruppsindelning från 2011 baseras på en subjektiv bedömning av vilka huvudsakliga kommuntyper som ska ingå i respektive kategori. Den aktuella studien gör en ansats att beskriva tre olika stora regionstyper utifrån både befolkningstäthet och invånarantal. Den valda kommungruppsindelningen medför därmed potentiella felkällor när resultatet sedan ska användas för att dra slutsatser om hur det aktiva pendlingsbeteendet ser ut i regionen överlag. Därtill saknas tillräcklig information om studiedeltagarna och deras bakgrund, vilket betyder att resultaten som redogörs för i de respektive regions- och åldersgrupperna riskerar att ge en missvisande bild av den verkliga fördelningen. Mot bakgrund av vilka omfattande resurser som skulle krävas för att utforma en mer detaljerad kommungruppsindelning bedöms förfarandet ändå vara relevant för att kunna göra generella skattningar om pendlingsresornas karaktär även på regionsnivå. En viss risk för selektionsbias föreligger vid fastställande av gränsvärden för vilka färdhastigheter och ålderskategorier som kom att inkluderas i studien, samt vid val av cut-off-points för pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter. Sannolikt är de föreliggande inklusionskriterierna så pass väl tilltagna och motiverade utifrån tidigare forskningsresultat att utfallet inte bör påverkas i någon större utsträckning.

Studien har också flera styrkor. Så vitt författaren känner till är detta en av de första populationsbaserade studierna i Sverige vars huvudsakliga syfte är att kartlägga det aktiva pendlingsbeteendet hos befolkningen med utgångspunkt i ett randomiserat stickprov som involverar individer i olika åldrar från spridda geografiska områden. Av den anledningen har studien ett särskilt stort värde när det kommer till att dra slutsatser om hur avstånd, durationer och hastigheter fördelar sig på nationell nivå. Ytterligare en ansats görs också för att beskriva de potentiella pendlingsbara avstånden, hastigheterna och durationerna i Sveriges största och mest tätbefolkade regioner mot bakgrund av att de antas närma sig den övre gränsen för vad som förväntas vara rimligt även i resterande delar av landet. I tillägg till detta ger studien en tänkbar bild av hur stor andel av undersökningsdeltagarna som bor inom gång- eller cykelavstånd från arbetsplatsen, information som kan vara av stor vikt vid utformning av

folkhälsofrämjande åtgärder som berör både trafik- och hälsosektorn. Exempel på infrastrukturella förändringar inkluderar bland annat förbättrad tillgänglighet till faciliteter och serviceinrättningar inom gång- eller cykelavstånd, liksom utveckling av gång- och cykelvägnät i en säker trafikmiljö (World Health Organization, 2009, s. 14).

Följaktligen bör de aktuella studieresultaten inte betraktas som någon definitiv sanning, utan snarast som en inledande analys och indikation över hur det aktiva pendlingsbeteendet fördelar sig bland befolkningen. Fördjupade analyser som även beaktar sociodemografiska skillnader mellan grupper bedöms vara särskilt motiverade i framtida forskningssammanhang. Risken för mätfel skulle dessutom minska ytterligare om de angivna avstånden och durationerna baserades på mer kvalificerade och precisa mätmetoder. Framtida forskning bör även involvera detaljerad information om pendlingsresornas avstånd och durationer, samt uppföljande undersökningar om hur antalet pendlingsresor varierar under året i olika regioner. Fördjupad kunskap kring fördelningen av motsvarande variabler i relation till elcykling föreslås vara ytterligare en intressant dimension att undersöka vidare i kommande studier.

9.5 Konklusion

Pendlingsavstånd och durationer som avser förflyttning med cykel förefaller vara längre i de större och mer tätbefolkade regionerna, och tenderar att minska i takt med storleken på de tätbefolkade områdena i en region. Ett liknande men något svagare samband kan även anas mellan cykelhastighet och regionstyp. Bland cyklisterna kan signifikanta skillnader mellan både regions- och åldersgrupper påvisas. Det finns däremot inga säkerställda könsskillnader mellan grupperna som avser fotgängare. När det gäller förflyttningar till fots är det överlag väldigt svårt att urskilja något tydligt mönster i hur de olika variablerna fördelar sig mellan de respektive köns- och ålderskategorierna.

De pendlingsbara durationerna i storstadsregionerna oberoende av färd sätt och kön verkar infalla mellan 20-30 minuter. Pendlingsbara avstånd och hastigheter föreslås ligga runt 2,0 km respektive 6,0 km/h för fotgängare, medan kvinnliga cyklister verkar vara benägna att pendla upp emot 6,0 km i en högsta hastighet på 16,6 km/h. Samma siffror motsvaras av 8,0 km respektive 20,0 km/h bland männen i samma region. Följaktligen skulle 9,4% av männen respektive 13,7% av kvinnorna i storstadsregionerna kunna bo inom gångavstånd från arbetet. Upp till 34,7% av männen och 35,4% av kvinnorna skulle då ha cykelavstånd till arbetet.

Mot bakgrund av att den aktuella studien baseras på ett omfattande och förhållandevis representativt stickprov för Sveriges befolkning kan resultaten vara betydelsefulla vid fortsatt planering och utformning av folkhälsofrämjande åtgärder på både regional och nationell nivå. Motsvarande forskning har följaktligen förutsättningar att öka den fysiska aktivitetsnivån hos befolkningen, och kan i förlängningen även bidra till att minska den inaktivitetsrelaterade globala ohälsan. Att kartlägga och kvantifiera det aktiva pendlingsbeteendet på populationsnivå uppmuntras därför även i framtida forskningssammanhang, förslagsvis med särskilt fokus på pendlingsbarhet i olika subkategorier. Det föreslås även vara av stor vikt att bedriva fortsatt forskning som berör potentiella hälsoeffekter av aktiv arbetspendling, och då gärna i relation till eventuella samband mellan aktiv arbetspendling och total fysisk aktivitetsnivå.

Käll- och litteraturlista

- Berrigan, D., Troiano, R.P., McNeel, T., Disogra, C. & Ballard-Barbash, R. (2006). Active transportation increases adherence to activity recommendations. *American Journal of Preventive Medicine*, 31(3), ss. 210–216.
- Bopp, M., Der Ananian, C. & Campbell, M.E. (2014). Differences in active commuting among younger and older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 22(2) ss. 199–211.
- Bopp, M., Gayah, V.V. & Campbell, M.E. (2015). Examining the link between public transit Use and active commuting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(4), ss. 4256–4274.
- Børrestad, L.A.B., Andersen, L.B. & Bere, E. (2011). Seasonal and socio-demographic determinants of school commuting. *Preventive Medicine* 52(2), ss. 133–135.
- Chillón, P., Panter, J., Corder, K., Jones, A.P. & Van Sluijs, E.M.F. (2015). A longitudinal study of the distance that young people walk to school. *Health & Place*, 31, ss. 133–137.
- Collins, P.A. & Mayer, D. (2015). Active Transportation in Kingston, Ontario: An Analysis of Mode, Destination, Duration, and Season Among Walkers and Cyclists. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(6), ss. 76-83.
- Dalton, A.M., Jones, A.P., Panter, J. & Ogilvie, D. (2015). Are GIS-modelled routes a useful proxy for the actual routes followed by commuters? *Journal of Transport & Health*, 2(2), ss. 219-229.
- Dalvi, M.Q. & Martin, K.M. (1976). The measurement of accessibility: some preliminary results. *Transportation*, 5(1), ss. 17-42.
- De Geus, B., De Smet, S., Nijs, J. & Meeusen, R. (2007). Determining the intensity and energy expenditure during commuter cycling. *British Journal of Sports Medicine*, 41(1), ss. 8–12.
- Dessing, D., de Vries, S.I., Hegeman, G., Verhagen, E., van Mechelen, W. & Pierik, F.H. (2016). Children's route choice during active transportation to school: difference between shortest and actual route [epubl. före tryckning]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13:48. DOI: 10.1186/s12966-016-0373-y.
- DeWeese, R. & Ohri-Vachaspati, P. (2015). The Role of Distance in Examining the Association Between Active Commuting to School and Students' Weight Status. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(9), ss. 1280–1288.
- D'Haese, S., De Meester, F., De Bourdeaudhuij, I., Deforche, B. & Cardon, G., 2011. Criterion distances and environmental correlates of active commuting to school in children [epubl. före tryckning]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(8):88. DOI: 10.1186/1479-5868-8-88.
- Djurhuus, S., Hansen, H.S., Aadahl, M. & Glümer, C. (2014). Individual Public Transportation Accessibility is Positively Associated with Self-Reported Active Commuting

[epubl. före tryckning] *Front Public Health*, 17(2):240. DOI: 10.3389/fpubh.2014.00240.

Duncan, M.J. & Mummery, W.K. (2007). GIS or GPS? A comparison of two methods for assessing route taken during active transport. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(1), ss. 51–53.

Dyck, D.V., Bourdeaudhuij, I.D., Cardon, G. & Deforche, B. (2010). Criterion distances and correlates of active transportation to school in Belgian older adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), s. 87.

Heinen, E., Harshfield, A., Panter, J., Mackett, R. & Ogilvie, D. (2017). Does exposure to new transport infrastructure result in modal shifts? Patterns of change in commute mode choices in a four-year quasi-experimental cohort study. *Journal of Transport & Health*, 6, ss. 396–410.

Johan De Hartog, J., Boogaard, H., Nijland, H. & Hoek, G. (2010). Do the health benefits of cycling outweigh the risks? *Environmental Health Perspectives*, 118 (8), ss. 1109–1116.

Johansson, C., Lövenheim, B., Schantz, P., Wahlgren, L., Almström, P., Markstedt, A., Strömgren, M., Forsberg, B. & Sommar, J.N. (2017). Impacts on air pollution and health by changing commuting from car to bicycle. *Science of The Total Environment* 584–585, ss. 55–63.

Johansson, K., Laflamme, L. & Hasselberg, M. (2012). Active commuting to and from school among Swedish children—a national and regional study. *The European Journal of Public Health*, 22 (2), ss. 209–214.

Johnson, P., Tilahun, N. & Krizek, K. (2005). Gender differences in bicycling behavior and facility preferences. I: *Research on Women's Issues in Transportation, report of a conference*. Washington DC: Transportation Research Board, ss. 31–40.

Kallio, J., Turpeinen, S., Hakonen, H. & Tammelin, T. (2016). Active commuting to school in Finland, the potential for physical activity increase in different seasons [epubl. före tryckning]. *International Journal of Circumpolar Health*, 75(1):33319. DOI: 10.3402/ijch.v75.33319.

Kelly, P., Doherty, A., Mizdrak, A., Marshall, S., Kerr, J., Legge, A., Godbole, S., Badland, H., Oliver, M. & Foster, C. (2014). High group level validity but high random error of a self-report travel diary, as assessed by wearable cameras. *Journal of Transport & Health*, 1(3), ss. 190–201.

Krizek, K.J., El-Geneidy, A. & Thompson, K. (2007). A detailed analysis of how an urban trail system affects cyclists' travel. *Transportation* 34(5), ss. 611–624.

Lindström, M. (2008). Means of transportation to work and overweight and obesity: A population-based study in southern Sweden. *Preventive Medicine*, 46(1), ss. 22–28.

Menai, M., Charreire, H., Feuillet, T., Salze, P., Weber, C., Enaux, C., Andreeva, V.A., Hercberg, S., Nazare, J.-A., Perchoux, C., Simon, C. & Oppert, J.-M. (2015). Walking and cycling for commuting, leisure and errands: relations with individual characteristics and

leisure-time physical activity in a cross-sectional survey (the ACTI-Cités project) [epubl. före tryckning]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12:150. DOI: 10.1186/s12966-015-0310-5.

Merom, D., van der Ploeg, H.P., Corpuz, G. & Bauman, A.E. (2010). Public Health Perspectives on Household Travel Surveys. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(2), ss. 113–121.

Millward, H., Spinney, J. & Scott, D. (2013). Active-transport walking behavior: destinations, durations, distances. *Journal of Transport Geography*, 28, ss. 101–110.

Mueller, N., Rojas-Rueda, D., Cole-Hunter, T., de Nazelle, A., Dons, E., Gerike, R., Götschi, T., Int Panis, L., Kahlmeier, S. & Nieuwenhuijsen, M. (2015). Health impact assessment of active transportation: A systematic review. *Preventive Medicine*, 76, ss. 103–114.

Murtagh, E.M., Boreham, C.A.G. & Murphy, M.H., 2002. Speed and exercise intensity of recreational walkers. *Preventive Medicine*, 35(4), ss. 397–400.

Mytton, O.T., Panter, J. & Ogilvie, D. (2016). Longitudinal associations of active commuting with body mass index. *Preventive Medicine*, 90, ss. 1–7.

Nelson, N.M., Foley, E., O’Gorman, D.J., Moyna, N.M. & Woods, C.B. (2008). Active commuting to school: how far is too far? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5:1. DOI: 10.1186/1479-5868-5-1.

Oja, P., Vuori, I. & Paronen, O. (1998). Daily walking and cycling to work: their utility as health-enhancing physical activity. *Patient Education and Counseling*, 33(1 suppl), ss. 87-94.

Organisation mondiale de la santé. (2014). *Global status report on noncommunicable diseases 2014: attaining the nine global noncommunicable diseases targets; a shared responsibility*. Geneva: World Health Organization.

Pucher, J. & Buehler, R. (2008). Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28(4), ss. 495–528.

Pucher, J., Buehler, R., Merom, D. & Bauman, A. (2011). Walking and cycling in the United States, 2001-2009: evidence from the National Household Travel Surveys. *American Journal of Public Health*, 101(suppl 1), ss. 310-317.

Reis, R.S., Hino, A.A.F., Parra, D.C., Hallal, P.C. & Brownson, R.C. (2013). Bicycling and walking for transportation in three Brazilian cities. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(2), ss. 9-17.

Rietveld, P. (2002). Rounding of arrival and departure times in travel surveys: an interpretation in terms of scheduled activities. *Journal of Transportation and Statistics*, (5), ss. 71-82.

Rodríguez-López, C., Salas-Fariña, Z.M., Villa-González, E., Borges-Cosic, M., Herrador-Colmenero, M., Medina-Casabón, J., Ortega, F.B. & Chillón, P. (2017). The Threshold Distance Associated With Walking From Home to School. *Health Education & Behavior*,

44(6), ss. 857–866.

Rodríguez-Rodríguez, F., Cristi-Montero, C., Celis-Morales, C., Escobar-Gómez, D. & Chillón, P. (2017). Impact of Distance on Mode of Active Commuting in Chilean Children and Adolescents [epubl. före tryckning]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(11):1334. DOI: 10.3390/ijerph14111334.

Rupi, F. & Schweizer, J. (2018). Evaluating cyclist patterns using GPS data from smartphones. *IET Intelligent Transport Systems*, 12(4), ss. 279–285.

Sahlqvist, S., Goodman, A., Simmons, R.K., Khaw, K.-T., Cavill, N., Foster, C., Luben, R., Wareham, N.J. & Ogilvie, D. (2013). The association of cycling with all-cause, cardiovascular and cancer mortality: findings from the population-based EPIC-Norfolk cohort [epubl. före tryckning]. *BMJ Open*, 3(11):e003797. DOI: 10.1136/bmjopen-2013-003797.

Sahlqvist, S., Song, Y. & Ogilvie, D. (2012). Is active travel associated with greater physical activity? The contribution of commuting and non-commuting active travel to total physical activity in adults. *Preventive Medicine*, 55(3), ss. 206–211.

Schantz, P. (2017). Distance, Duration, and Velocity in Cycle Commuting: Analyses of Relations and Determinants of Velocity [epubl. före tryckning]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10):1166. DOI: 10.3390/ijerph14101166.

Schantz, P. & Stigell, E. (2009). A criterion method for measuring route distance in physically active commuting. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(2), ss. 472–478.

Schantz, P., Wahlgren, L., Salier Eriksson, J., Sommar, J.N. & Rosdahl, S. (2018). Estimating Duration-Distance Relations in Cycle Commuting in the General Population. [Work in progress].

Shephard, R.J. (2012). The Exercising Commuter: Is Commuting a Healthy Way to Be Active? *Current Cardiovascular Risk Reports*, 6(4), ss. 299–306.

Shephard, R.J. (2008). Is active commuting the answer to population health? *Sports Medicine*, 38(9), ss. 751–758.

Spinney, J.E.L., Millward, H. & Scott, D. (2012). Walking for transport versus recreation: a comparison of participants, timing, and locations. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(2), ss. 153–162.

Stigell, E. & Schantz, P. (2011). Methods for determining route distances in active commuting – Their validity and reproducibility. *Journal of Transport Geography*, 19(4), ss. 563–574.

Stigell, E. & Schantz, P. (2015). Active Commuting Behaviors in a Nordic Metropolitan Setting in Relation to Modality, Gender, and Health Recommendations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(12), ss. 15626–15648.

Stopher, P.R. (2004). GPS, Location, and Household Travel. I: *Handbook of Transport Geography and Spatial Systems, (Handbooks in Transport, Volume 5)*. Emerald Group Publishing Limited, pp. 433–449.

Tin Tin, S., Woodward, A., Thornley, S. & Ameratunga, S. (2009). Cycling and walking to work in New Zealand, 1991-2006: regional and individual differences, and pointers to effective interventions [epubl. före tryckning]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6:64. DOI: 10.1186/1479-5868-6-64.

Trafikanalys (2015). RVU Sverige 2011-2014- den nationella resvaneundersökningen 2011-2014, Statistik 2015:10. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/resvanor/2009-2015/rvu-sverige-2011-2014.pdf> [2018-03-30].

Trafikanalys (2017a). *RVU Sverige - den nationella resvaneundersökningen 2015–2016*. https://www.trafa.se/globalassets/statistik/resvanor/2016/rvu_sverige_2016-reviderad-7-juli.pdf [2018-03-30].

Trafikanalys (2017b). *RVU Sverige – den nationella resvaneundersökningen 2015-2016, Kvalitetsdeklaration*. <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/resvanor/2016/rvu-sverige-2016-kvalitetsdeklaration.pdf> [2018-03-30].

Wahlgren, L. & Schantz, P. (2014). Exploring bikeability in a suburban metropolitan area using the Active Commuting Route Environment Scale (ACRES). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(8), ss. 8276–8300.

Warburton, D.E.R., Nicol, C.W. & Bredin, S.S.D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*, 174(6), ss. 801–809.

Witlox, F. (2007). Evaluating the reliability of reported distance data in urban travel behavior analysis. *Journal of Transport Geography*, 15(3), ss. 172–183.

World Health Organization (2002). *A physically active life through everyday transport with a special focus on children and older people and examples and approaches from Europe*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

World Health Organization (Ed.) (2009). *Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks*. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization.

Yang, X., Telama, R., Hirvensalo, M., Tammelin, T., Viikari, J.S.A. & Raitakari, O.T. (2014). Active commuting from youth to adulthood and as a predictor of physical activity in early midlife: the young Finns study. *Preventive Medicine*, 59, ss. 5–11.

Yang, Y., Diez Roux, A.V. & Bingham, C.R. (2011). Variability and seasonality of active transportation in USA: evidence from the 2001 NHTS [epubl. före tryckning]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8:96. DOI: 10.1186/1479-5868-8-96.

Yang, Y. & Diez-Roux, A.V. (2012). Walking distance by trip purpose and population subgroups. *American Journal of Preventive Medicine*, 43(1), ss. 11–19.

Åstrand, P-O & Rodahl, K. (1986). *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*. New York: McGraw Hill.

Bilaga 1

Käll- och litteratursökning

Syfte och frågeställningar:

Studien ämnade att undersöka det aktiva pendlingsbeteendet med gång och cykel i Sverige bland arbetsföra individer (20-70 år). Det huvudsakliga syftet var att analysera hur avstånd, durationer och hastigheter fördelade sig i relation till kön, ålder och region samt att identifiera potentiella pendlingsbara avstånd, durationer och hastigheter i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner. Syftet var även att undersöka hur stor andel av befolkningen i storstadsregionerna som kan förväntas bo inom gång- eller cykelavstånd från arbetet.

- Vilken är fördelningen av avstånd, durationer och hastigheter för pendlingsresor med cykel respektive till fots i relation till kön, ålder och olika geografiska områden?
- Vilka är de pendlingsbara avstånden, durationerna och hastigheterna för cykling respektive gång i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner?
- Hur stor andel av alla arbetspendlare i Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner har avstånd mellan bostad och arbete som är pendlingsbara med cykel eller till fots?

Vilka sökord har du använt?

Active commuting, active transportation, commuting, bicycling, walking, distance, duration, velocity, gender, age, health, physical activity

Var har du sökt?

Discovery
PubMed

Sökningar som gav relevant resultat

Sökmotor	Sökord	Antal träffar
Discovery	active and transportation and commuting and health	95
Discovery	active and transportation and gender and age	66
Discovery	"active commuting" and distance	48
Discovery	active and transportation and distance and duration	17
Discovery	active and commuting and distance and duration	16
Discovery	active and transportation and distance and velocity	9
PubMed	active and commuting and distance and duration	20
PubMed	commuting and bicycling and walking and health NOT children	291

PubMed	commuting and distance and duration	179
PubMed	"active commuting" and distance	74
PubMed	"active commuting" and distance and health	62
PubMed	"active commuting" and health and physical and activity	59
PubMed	commuting and bicycling and walking and gender and age NOT children	37
PubMed	"active commuting" and gender and age NOT children	26

Bilaga 2

Kommungruppsindelning och kategorisering av geografiska områden

Den geografiska områdesklassificeringen baserades på 2011 års kommungruppsindelning enligt Sveriges Kommuner och Landsting (SKL).

1. Stockholm, Göteborg och Malmö med tillhörande förortskommuner

Stockholm	Upplands Väsby	Härryda
Malmö	Vallentuna	Sollentuna
Göteborg	Partille	Nacka
Österåker	Öckerö	Sundbyberg
Värmdö	Ale	Solna
Järfälla	Lerum	Lidingö
Ekerö	Bollebygd	Vaxholm
Huddinge	Lilla Edet	Nynäshamn
Botkyrka	Mölnadal	Håbo
Salem	Kungälv	Staffanstorps
Haninge	Skurup	Burlöv
Tyresö	Kungsbacka	Vellinge
Upplands-Bro	Danderyd	Lomma
Täby	Svedala	

2. Större städer och förortskommuner till större städer

Södertälje	Skellefteå	Östersund	Umeå
Lund	Helsingborg	Skövde	Nykvarn
Uppsala	Kristianstad	Karlstad	Älvkarleby
Nyköping	Hässleholm	Örebro	Knivsta
Eskilstuna	Halmstad	Västerås	Gnesta
Linköping	Varberg	Falun	Trosa
Norrköping	Uddevalla	Gävle	Söderköping
Jönköping	Trollhättan	Sundsvall	Habo
Växjö	Borås	Örnsköldsvik	Mörbylånga
Kalmar	Luleå	Timrå	Bjuv
Karlskrona	Höör	Kumla	Kävlinge
Lekeberg	Eslöv	Kil	Sjöbo
Åstorp	Grästorps	Hammarö	Hörby
Forshaga			

3. Resterande kommuner

Eda	Dals-Ed	Sigtuna	Enköping
Sunne	Torsby	Heby	Flen
Mora	Årjäng	Vingåker	Katrineholm
Söderhamn	Vansbro	Strängnäs	Kinda
Bollnäs	Nordanstig	Ödeshög	Motala
Hudiksvall	Ljusdal	Ydre	Mjölby
Härnösand	Ånge	Boxholm	Nässjö
Kramfors	Sollefteå	Åtvidaberg	Eksjö
Lycksele	Ragunda	Vadstena	Älmhult
Arvidsjaur	Bräcke	Aneby	Västervik
Kalix	Strömsund	Mullsjö	Ronneby
Älvsbyn	Nordmaling	Lessebo	Karlshamn
Piteå	Vindeln	Alvesta	Sölvesborg
Boden	Robertsfors	Högsby	Landskrona
Haparanda	Sorsele	Svalöv	Ystad
Kiruna	Vilhelmina	Östra Göinge	Simrishamn
Tierp	Åsele	Tomelilla	Laholm
Oxelösund	Överkalix	Bromölla	Falkenberg
Finspång	Övertorneå	Osby	Karlsborg
Gnosjö	Pajala	Klippan	Mellerud
Gislaved	Norråtlje	Höganäs	Mark

Vaggeryd	Östhammar	Trelleborg	Svenljunga
Värnamo	Valdemarsvik	Ängelholm	Ulricehamn
Sävsjö	Borgholm	Stenungssund	Åmål
Vetlanda	Gotland	Tjörn	Mariestad
Tranås	Båstad	Orust	Lidköping
Uppvidinge	Sotenäs	Munkedal	Skara
Tingsryd	Tanum	Färgelanda	Falköping
Markaryd	Lysekil	Vårgårda	Kristinehamn
Ljungby	Strömstad	Essunga	Säffle
Torsås	Malung-Sälen	Tibro	Hällefors
Hultsfred	Rättvik	Vänersborg	Sala
Mönsterås	Älvdalen	Alingsås	Leksand
Emmaboda	Åre	Hjo	Borlänge
Nybro	Berg	Storfors	Hedemora
Oskarshamn	Härjedalen	Hallsberg	Hagfors
Vimmerby	Storuman	Degerfors	Arvika
Olofström	Dorotea	Nora	Laxå
Örkelljunga	Arjeplog	Skinnskatteberg	Ljusnarsberg
Perstorp	Jokkmokk	Surahammar	Askersund
Hylte	Krokom	Kungsör	Karlskoga
Gullspång	Bjurholm	Hallstahammar	Lindesberg
Tranemo	Vännäs	Norberg	Fagersta
Bengtsfors	Ludvika	Gagnef	Köping
Herrljunga	Hofors	Orsa	Arboga
Vara	Ovanåker	Smedjebacken	Avesta
Götene	Sandviken	Säter	Malå
Töreboda	Norsjö	Ockelbo	Gällivare
Tidaholm	Munkfors	Grums	Filipstad

Bilaga 3

Ursprungliga kommungrupper- resultat och fördelning av antal deltagare

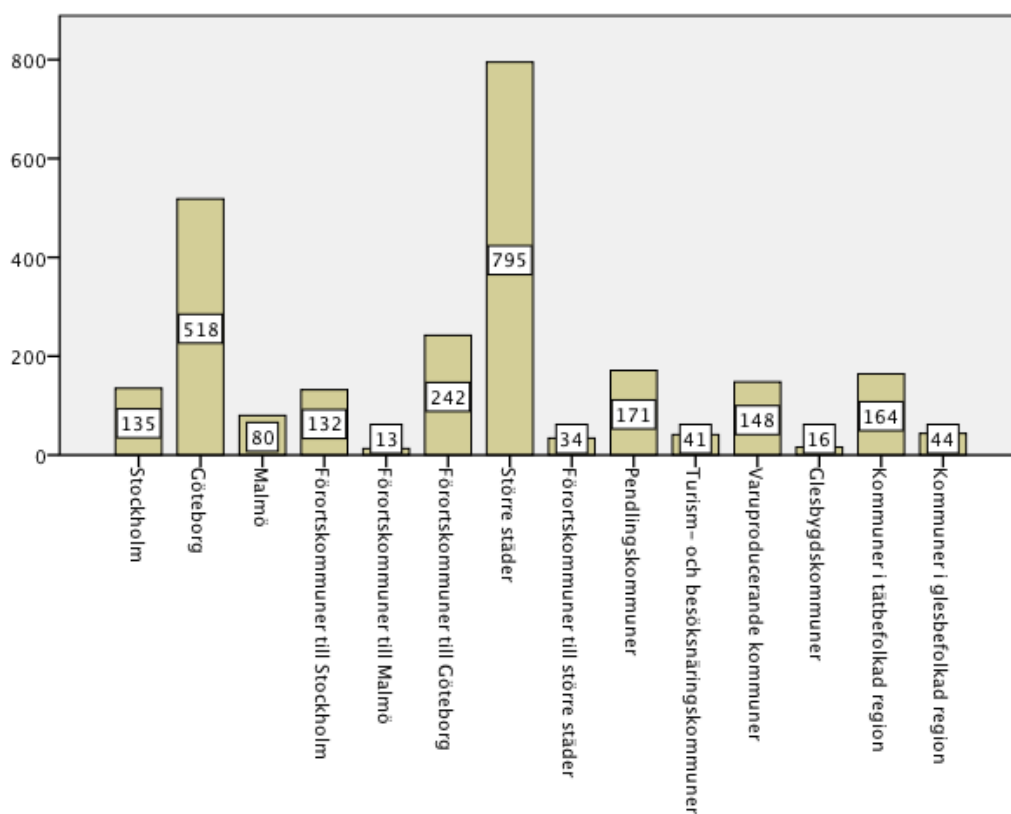
För att få en övergripande bild över hur resultat och antal deltagare fördelar sig mellan de respektive kommungrupperna gjordes en inledande resultatredovisning av genomsnittligt avstånd, duration och hastighet för 14 olika kommuntyper som alla utgick ifrån SKL:s kommungruppsindelning från 2011 med några få undantag. Stockholm, Göteborg och Malmö redovisades till exempel som tre separata områden och inte som en gemensam storstadsregion. På samma sätt väljer SKL att sammanfoga förortskommunerna till de respektive storstäderna till en gemensam kategori ”förortskommuner till storstäderna”, men i den föreliggande studien presenteras även de som separata kommungrupper.

Resultatet visade på en stor spridning av antalet aktiva pendlare i olika områden. För att generera ett så stort och representativt stickprov som möjligt i förhållande till studiesyftet gjordes därför ytterligare en omklassificering av de olika regionsgrupperna, så att de kom att representera tre större områden, men som alla rymmer olika typer av regioner i relation till såväl storlek som befolkningstäthet, och det var också den regionsindelningen som analysen sedan utgick ifrån (se avsnitt 5.3).

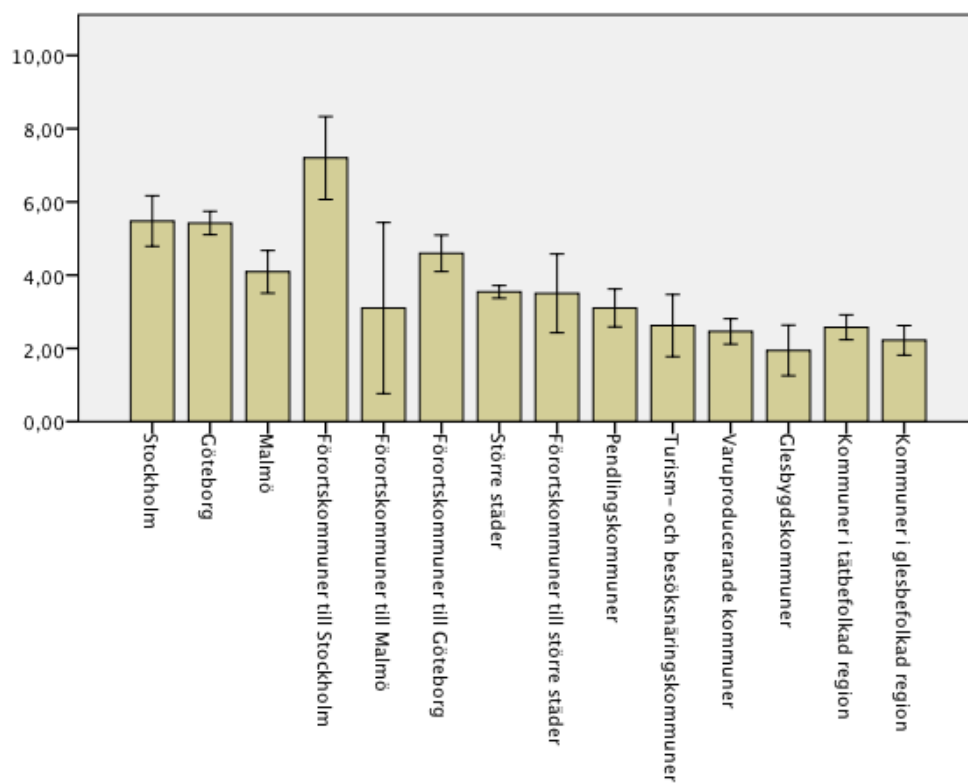
Den sneda fördelningen av antalet deltagare mellan de 14 ursprungliga kommunkategorierna medför svårigheter att dra några generella slutsatser av resultatet på populationsnivå, däremot kan följande kommungruppsindelning användas för att få en grov föreställning om omfattningen på det aktiva pendlingsbeteendet ser ut i olika geografiska områden. I figur 1 och 5 redovisas antal deltagare i varje kommungrupp för cyklister respektive fotgängare. I figur 2-8 redovisas fördelningen av genomsnittligt avstånd, duration och hastighet för cyklister respektive fotgängare i varje kommungrupp.

Kommungrupper:

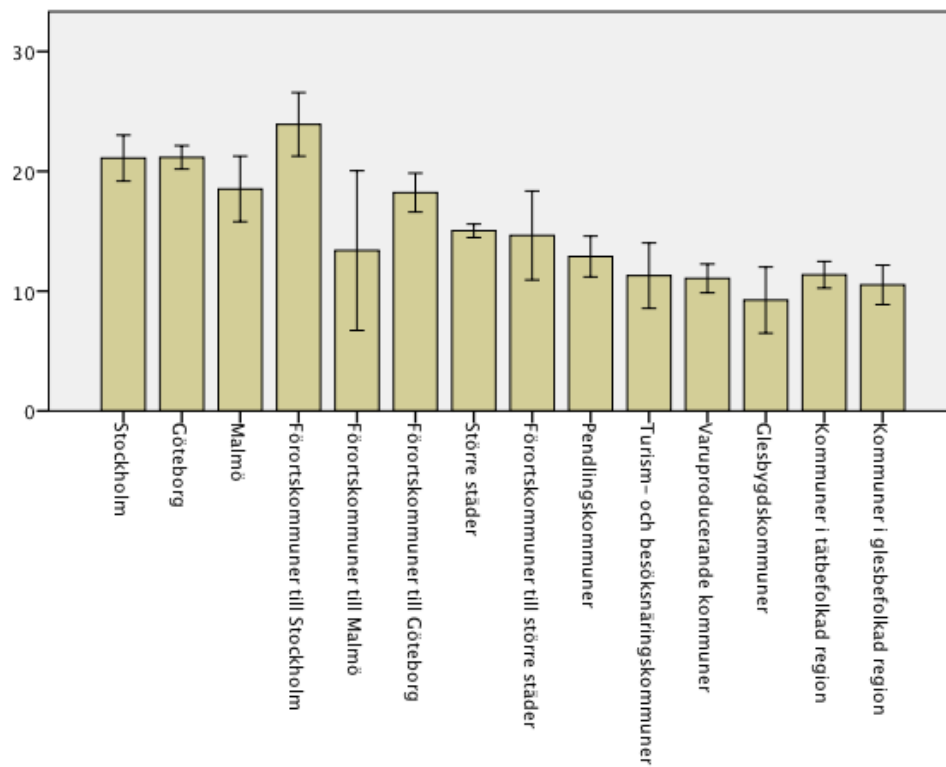
1. Stockholm
2. Göteborg
3. Malmö
4. Förortskommuner till Stockholm
5. Förortskommuner till Malmö
6. Förortskommuner till Göteborg
7. Större Städer
8. Förortskommuner till större städer
9. Pendlingskommuner
10. Turism- och besöksnäringkommuner
11. Varuproducerande kommuner
12. Glesbygdskommuner
13. Kommuner i tätbefolkad region
14. Kommuner i glesbefolkad region



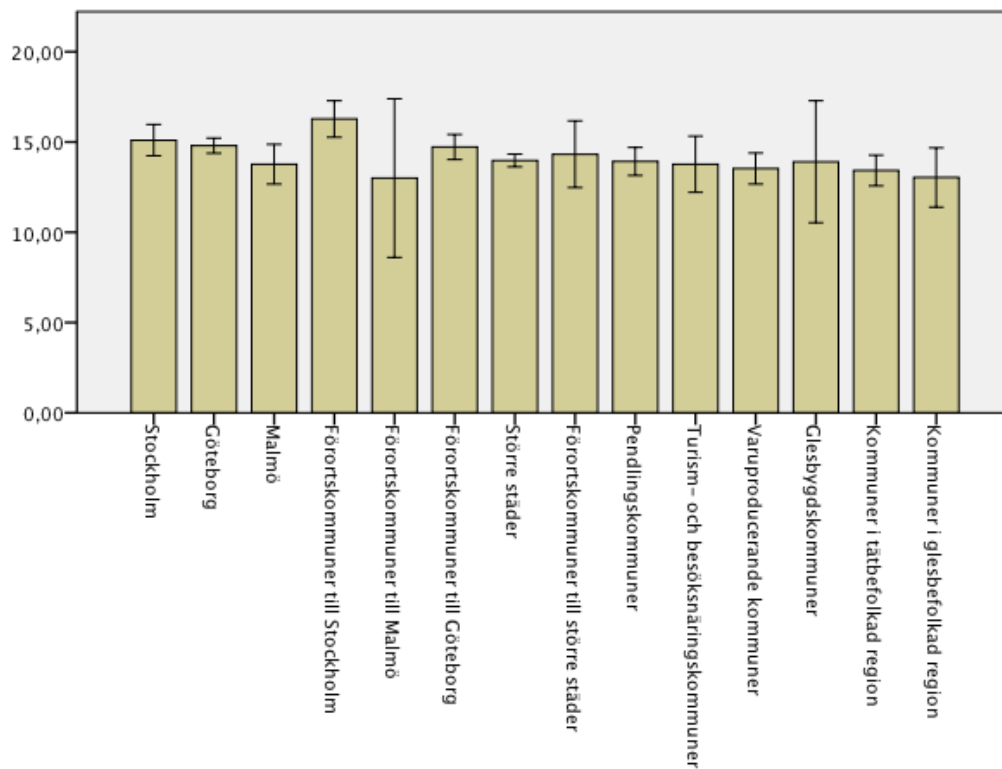
Figur 1. Antal cyklister i varje kommungrupp.



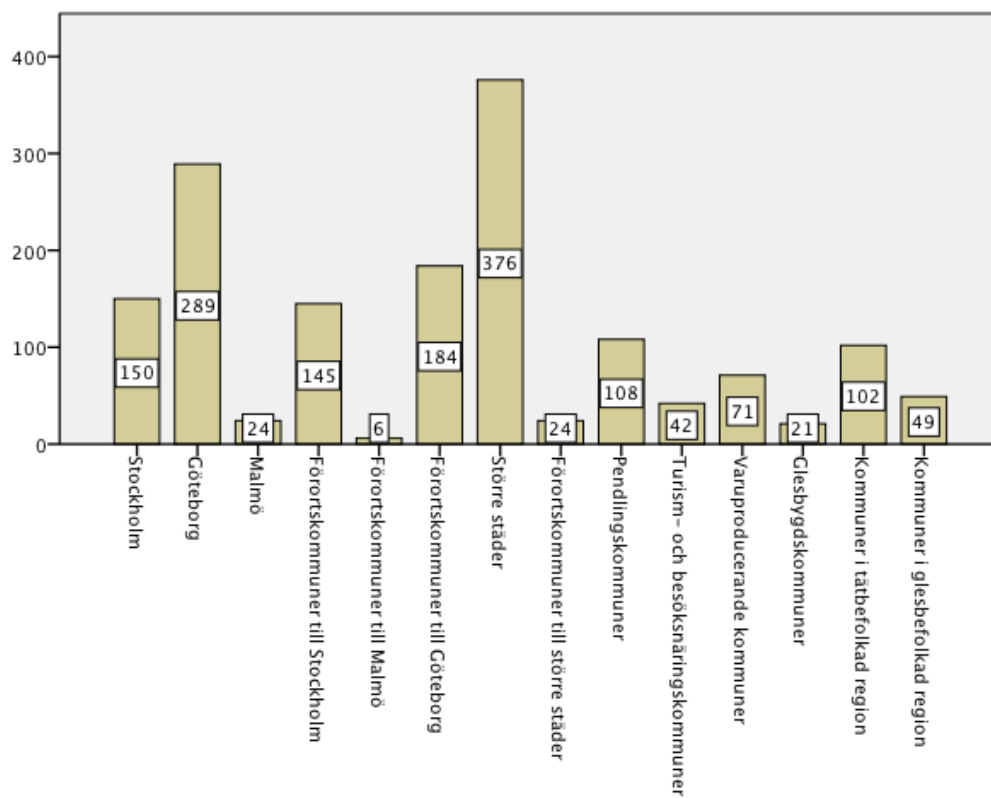
Figur 2. Genomsnittligt avstånd i km för cyklister.



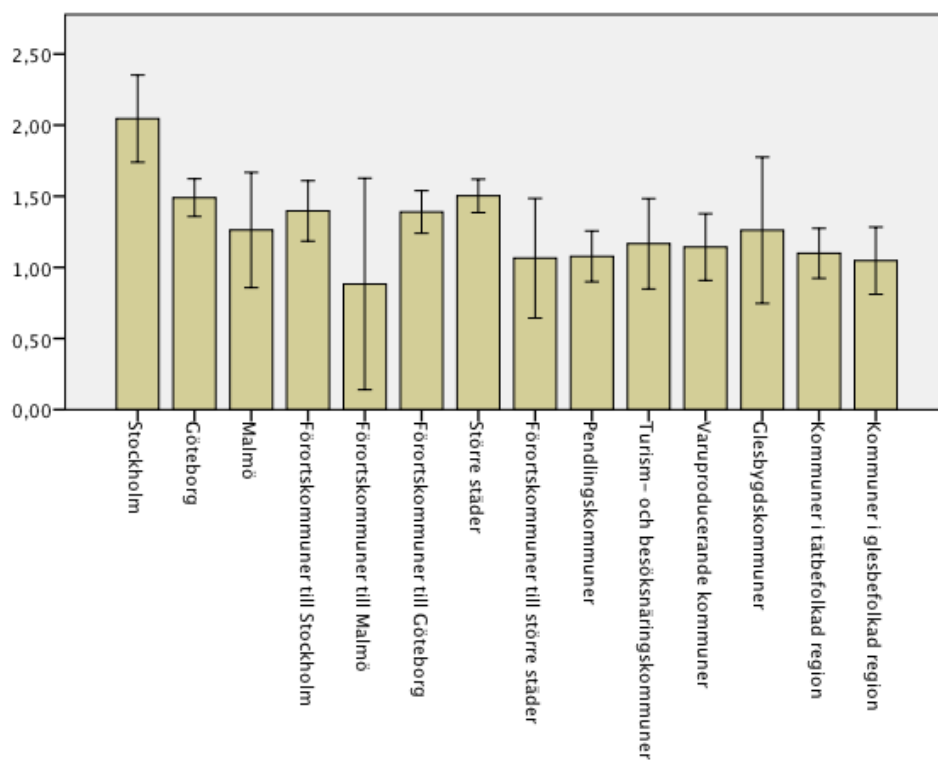
Figur 3. Genomsnittlig duration i min för cyklister.



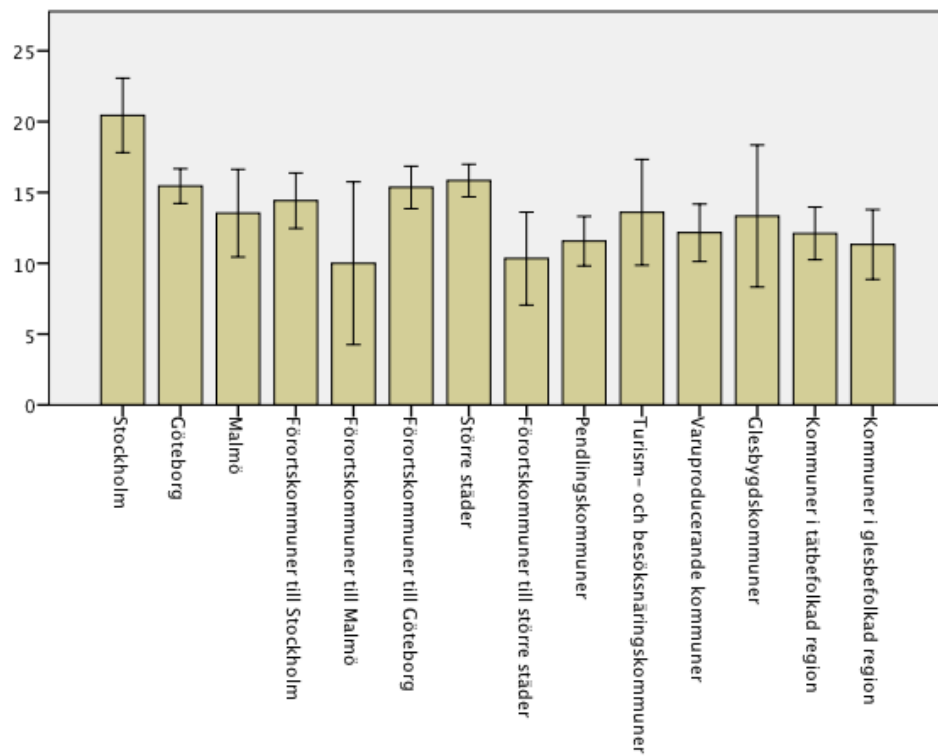
Figur 4. Genomsnittlig hastighet i km/h för cyklister.



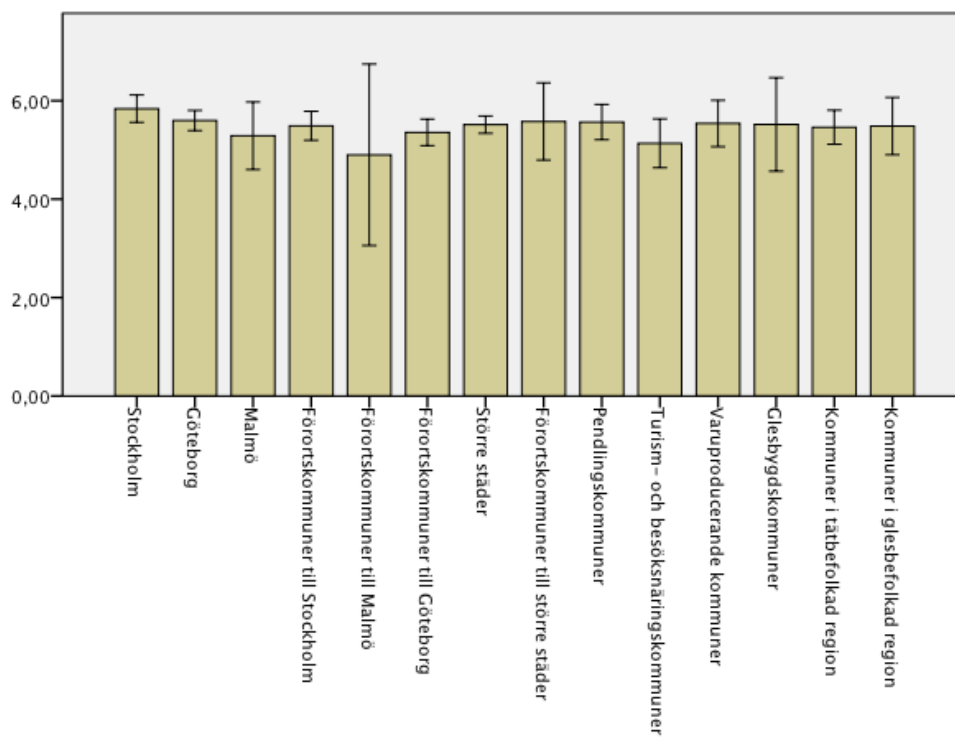
Figur 5. Antal fotgängare i varje kommungrupp.



Figur 6. Genomsnittligt avstånd i km för fotgängare.



Figur 7. Genomsnittlig duration i min för fotgängare.



Figur 8. Genomsnittlig hastighet i km/h för fotgängare.

Bilaga 4

Beräkning av lägsta och högsta färdväghastigheter för cykel respektive gång

Cyklister

Genom att studera korrelationen mellan observerade färdvägsavstånd och restider hos manliga och kvinnliga cykelpendlare mellan 20-65 år i Storstockholmsområdet har en empirisk formel för avståndsberäkning tagits fram och redovisats i opublicerat material som tillhandahålls av Gymnastik- och idrottshögskolan. Siffrorna baseras på duration, kön och ålder, och har anpassats för att spegla den generella befolkningen mot bakgrund av att den maximala syreupptagningsförmågan förefaller vara högre hos cykelpendlare jämfört med populationsgenomsnittet. Detta medför således att de beräknade avstånd (D) som genereras vid en duration (T) på 60 minuter kan användas för att uppskatta sannolika lägsta och högsta hastigheter för män och kvinnor i olika åldrar (A).

För kvinnor: $D = T \times 0.269 \text{ km/min} \times 0.763 \times (1.604 - 0.0129 \times A)$

För män: $D = T \times 0.346 \times 0.719 \times (1.676 - 0.0147 \times A)$

Dataunderlaget som ligger till grund för följande beräkningar baseras på ett åldersspann mellan 20-65 år, medan den aktuella studien inkluderar individer upp till 70 års ålder. Detta medför följaktligen att de gränshastigheter som redogörs för i den föreliggande studien är ungefärliga och inte på något sätt identiska med de verkliga förhållanden som existerar mellan beräknad syreupptagningsförmåga, duration och färdhastighet. Däremot ger de en bra bild för vilka hastigheter som överhuvudtaget är sannolika att uppnå i samband med arbetspendling i såväl det nedre som övre spannet.

Kvinnor 70 år

Det genomsnittliga avståndet vid en duration på 60 minuter för 70-åriga kvinnor skulle därmed förväntas vara $60 \times 0.269 \times 0.763 \times (1.604 - 0.0129 \times 70) = 8.63 \text{ km}$

Dessa siffror baseras dock på att den genomsnittliga syreupptagningsförmågan för kvinnor i motsvarande ålder har observerats kring 20 ml/min/kg, medan den lägsta observerade syreupptagningsförmågan istället uppskattas till ~ 9 ml/min/kg enligt samma tabell. Kvoten mellan den genomsnittliga och lägsta observerade syreupptagningsförmågan för 70-åriga kvinnor blir därför $9/20 = 0.45$, vilket slutligen genererar en sannolik lägsta hastighet på $8.63 \times 0.45 = 3.88 \text{ km/h}$

Män 70 år

Samma kvot mellan lägsta respektive genomsnittlig syreupptagningsförmåga kan användas för både män och kvinnor i den äldsta ålderskategorin, och resulterar då i en sannolik lägsta pendlingshastighet på $\rightarrow 0.45 \times 9.66 = 4.35 \text{ km/h}$

Den högsta observerade syreupptagningsförmågan har män och kvinnor i de yngsta ålderskategorierna, varför dessa blir referensgrupper för de potentiellt högsta pendlingshastigheterna.

Kvinnor 20 år

Genomsnittlig $\text{Vo}_{2\text{max}}$ = 33 ml/min/kg
Högsta observerade $\text{Vo}_{2\text{max}}$ ~ 57 ml/min/kg
Kvot = $57/33 = 1.73$
Högsta hastighet $\rightarrow 1.73 \times 16.58 = 28.6$ km/h

Män 20 år

Genomsnittlig $\text{Vo}_{2\text{max}}$ = 36 ml/min/kg
Högsta observerade $\text{Vo}_{2\text{max}}$ ~ 60 ml/min/kg
Kvot: $60/36 = 1.67$
Högsta hastighet $\rightarrow 1.67 \times 21.22 = 35.4$ km/h

Fotgängare

Hastigheter som avser förflyttningar till fots har analyserats med hjälp av resultatet från en tidigare studie som undersökt genomsnittliga gånghastigheter hos populationen (Stigell and Schantz, 2015). Genom att jämföra relationen mellan de genomsnittliga gång- och cykelhastigheter som presenteras i Erik Stigells forskning har motsvarande siffror kunnat översättas till sannolika lägsta och högsta gånghastigheter hos den genomsnittliga populationen för respektive kön.

Kvinnor

Genomsnittlig gånghastighet = 5.1 km/h
Genomsnittlig cykelhastighet = 14.9 km/h
Kvoten mellan lägsta cykel- och gånghastighet blir därmed = $5.1/14.9 = 0.342$
Mot bakgrund av de lägsta och högsta cykelhastigheter för respektive köns- och ålderskategorier som redovisats tidigare resulterar det i följande beräkning:

Lägsta hastighet $\rightarrow 0.342 \times 3.88 = 1.327$ km/h
Högsta hastighet $\rightarrow 0.342 \times 28.6 = 9.78$ km/h

Män

Genomsnittlig gånghastighet = 5.4 km/h
Genomsnittlig cykelhastighet = 18.7 km/h
Kvot = $5.4/18.7 = 0.289$

Lägsta hastighet $\rightarrow 0.289 \times 4.35 = 1.257$ km/h
Högsta hastighet $\rightarrow 0.289 \times 35.4 = 10.23$ km/h