

Eldsjäl

**Elektriska delade
självkörande fordon
i det framtida
fossiloberoende
transportsystemet**



I samarbete med:



Göteborgs
Stad

Trafikkontoret Göteborgs Stad

Postadress: Box 2403, 403 16 Göteborg

Besöksadress: Köpmansgatan 20

Titel:

Eldsjäl: Elektriska delade självkörande fordon
i det framtida fossiloberoende transportsystemet

Arbetsgrupp:

Josef Hamrin, Forsando

Fabian Lorig, Malmö Universitet

Jan Persson, Malmö Universitet

Annika Nilsson, trafikkontoret, Göteborgs Stad

Fredrik Larsson, trafikkontoret, Göteborgs Stad

Johan Jerling, trafikkontoret, Göteborgs Stad

Maria Eriksson, trafikkontoret, Göteborgs Stad

Mikael Ivári, trafikkontoret, Göteborgs Stad

Peter Wannding, trafikkontoret, Göteborgs Stad

Astrid Michielsen, Trivector

Lennart Persson, Trivector

Olivera Puljic, Trivector

Patrik Fridh, Trivector

Stina Hörtin, Trivector

Mikael Faleke, Västtrafik

Grafisk form och layout:

Gabriel Siveri, trafikkontoret, Göteborgs Stad

Finansierat av:

Vinnova/Drive Sweden diarienummer 2019-05094

Västra Götalandsregionen diarienummer KTN 2019-00124

I samarbete med:



Innehåll

Inledning	5
Studiens omfattning och inriktning	7
Simuleringar	10
Simuleringsmodell	11
Parametrar	13
Scenarion som har simulerats	14
Resultat från simuleringarna	20
Användardialog	34
Beskrivning av metoden	35
Resultat från användardialoger	36
Sammanfattning och slutsatser	44
Rekommendationer	47
Förslag till fortsatta studier	48
Begreppslista	51

Inledning

Inledning

Trafiksituationen i våra storstadsområden blir allt mer ansträngd. En snabb befolkningstillväxt, fler godstransporter och en ökad konkurrens om ytorna i städerna när dessa förtätas är några av förklaringarna. Samtidigt blir åtgärder för att begränsa trafikens påverkan på klimatet allt mer akuta.

Hur Göteborg och andra växande städer ska kunna säkerställa god framkomlighet i trafiken och samtidigt främja ett hållbart resande är en av dagens och framtidens stora utmaningar.

Delade självkörande fordon

En analys av hur framtidens resande och transporter i städerna kan och bör se ut måste ta i beaktande den allt snabbare teknikutvecklingen både i fordonsindustrin, liksom de helt nya mobilitetstjänster som utvecklas i dess spår. Och här kommer utvecklingen av självkörande fordon att spela en allt viktigare roll. Hur skulle en framtid med delade självkörande fordon, självfallet fossilfria, kunna bidra till en mer effektiv och hållbar mobilitet i våra städer?

Göteborgs Stad, Västtrafik, K2 (Malmö Universitet) och Trivector har i samverkan med PTV gått samman för att genomföra en studie i syfte att bättre kunna bedöma hur självkörande fordon kan komma att påverka ett svenskt storstadsområde i framtiden. Finansiärer för studien har varit Drive Sweden (Vinnova) och Västra Götalandsregionen.

Underlag för beslut

Även om det idag inte går att säga när helt självkörande fordon kommer att rulla på gatorna i våra städer så måste väghållarmyndigheter, stadsplanerare, trafikbolag och andra börja förbereda sig redan nu. Den här studien är ett underlag i det arbetet och inför framtida beslut. Utvecklingen och effekterna av självkörande fordon är inte given, utan kommer att påverkas av de vägval som görs under resans gång. Det handlar dels om de regler och villkor som politiker och myndigheter beslutar om, dels om beslut som tas av de aktörer som utvecklar och tillhandahåller de nya mobilitetstjänsterna.

Målet med studien har varit att med hjälp av befintliga och nya modeller simulera påverkan av delade självkörande fordon på trafiksystemet i kommunerna Göteborg, Mölndal och Partille (GMP). Resultatet av dessa simuleringar har sedan legat till grund för en dialog i form av djupintervjuer med invånare i Göteborg. Dessa har kretsat kring attityder och tankar om delade självkörande fordon i en framtida stad. Resultatet från både simuleringar och intervjuer har analyserats för att belysa utmaningar och frågeställningar.

Unik studie

Flera tidigare studier har gjorts (bl a i Helsingfors, Lissabon och Oslo) för att simulera påverkan av delade självkörande fordon. Dessa har gjorts med hjälp av olika simuleringsmodeller för att visa på konsekvenser av en överflyttning från dagens sätt att resa till delade självkörande fordon. Den studie som presenteras här är dock den första av sitt slag i Sverige. Och det som gör studien unik är just kopplingen mellan simuleringsresultaten och hur invånare i det berörda området ser på en framtid med delade självkörande fordon.

Utöver denna rapport har även K2 (Malmö Universitet) skrivit en artikel som beskriver andra liknande studier samt simuleringsmetod- och resultat¹.

¹ J Persson, F Lorig, A Michielsen, "Simulating the Impact of Shared Mobility on Demand: A Study of Future Transportation Systems in Gothenburg, Sweden", Malmö Universitet, Oct 2021

Studiens omfattning och inriktning

Studiens omfattning och inriktning

I studien och i denna rapport används begreppet ”elektriska delade självkörande fordon” som också förkortas till ”delade självkörande fordon”. Ibland används också begreppet ”tjänster för delade självkörande fordon”. Begreppen avser samma sak, nämligen framtida mobilitetstjänster som realiseras med elektrifierade, självkörande fordon som kunderna delar på olika sätt.

Med ”elektriska” menas att fordonen framförs utan fossila utsläpp. Idag är antagandet att de är batteridrivna, men det kan finnas andra möjligheter till fossilfri framdrivning i framtiden, t ex bränsleceller.

Med ”självkörande” avses fordon som framförs helt utan förare, dvs nivå 5 enligt SAE:s definition. Det är först på denna nivå som fordon kan framföras helt utan inblandning av en mänsklig förare.

Med ”delade fordon” avses två typer av tjänster, som i denna rapport kallas **Ride sharing** respektive **Car sharing**.

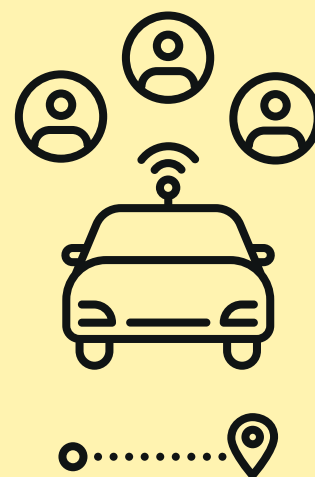
Övriga aspekter och antaganden kring tjänsterna

Antagandet i de simuleringar som är gjorda är att de självkörande fordonen endast färdas inom det bestämda området (i detta fall kommunerna Göteborg, Mölndal och Partille). Bedömningen är att det är denna typ av geografiskt avgränsade tjänster som troligast kommer att introduceras först i större städer. Detta för att få upp tillräcklig frekvens och lönsamhet för tjänsten. Det bestämda området är ett troligt val av område då både Partille och Mölndal är sammanväxta med Göteborg.

I studien har det antagits att båda typerna av tjänster utförs av självkörande fordon med 5 sittplatser, dvs ungefär samma storlek som dagens personbilar.

Ett viktigt begrepp för båda typerna av tjänst är **PUDO** (Pick-up-drop-off), vilket är en punkt där det delade självkörande fordonet kan stanna för att hämta upp eller lämna av passagerare. I våra studier antas självkörande fordon (på samma sätt vanliga bilar) inte kunna stanna var som helst, t ex undviks stopp på broar, viadukter och tunnlar, på vägar med högre hastighetsbegränsning än 60 km/h samt vägar med mer än en fil. Men exakt var och med vilka avstånd PUDOs placeras ut har stor betydelse för tjänstens kostnadseffektivitet och attraktivitet för kunden.

Ett annat begrepp som har betydelse är **Holding area**, dvs en parkering dit det självkörande fordonet kan återvända när det inte behövs eller då det behöver laddas (i simuleringarna har dock inte fordonens laddbehov beaktats).

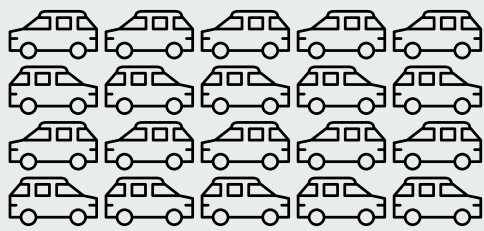


Car sharing

Car sharing avser en tjänst där kunden bokar en resa mellan två punkter. Kunden (och eventuella medpassagerare som är i samma sällskap som kunden och gör samma resa som denne) blir sedan upphämtad av ett självkörande fordon och blir körd direkt till destinationen. Där kliver kunden av och det självkörande fordonet är ledigt för att köra och hämta andra kunder.

Car sharing kan betraktas som en självkörande variant av dagens bilpooler, där du som kund själv eller tillsammans med dina medpassagerare under en viss tid disponerar ett fordon för att göra en resa. Skillnaden är att det självkörande fordonet plockar upp dig på en plats som du själv väljer, samt att fordonet lämnar av dig stort sett dig var du vill inom tjänstens område utan att du behöver parkera fordonet.

När begreppet **Kollektivtrafik** används i denna rapport avses dagens linjelagda kollektivtrafik, som upphandlas offentligt och som oftast utförs av större fordon med kapacitet för många resenärer. När även kollektivtrafiken blir självkörande kan gränsen mellan Ride sharing och den befintliga kollektivtrafiken delvis suddas ut, men det som definierar kollektivtrafik i den här rapporten (och som avses när överflyttning från kollektivtrafik till tjänster för delade fordon diskuteras) är just linjelagd, kapacitetsstark kollektivtrafik såsom den är utformad idag.



Om trafikarbete

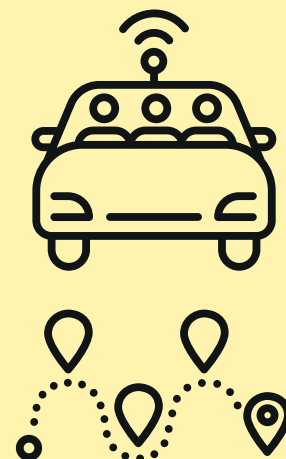
För att mäta hur olika tjänster för delade självkörande fordon påverkar staden används måttet trafikarbete. Måttet anger det totala antalet kilometer som körs av alla fordon inom en viss tid och visst område. Genom att mäta förändringen mellan trafikarbetet före och efter en övergång till delade självkörande fordon får vi en bild av hur trafiksituationen i staden påverkas av förändringen. Ett ökat trafikarbete översätts direkt till mer trafik på vägarna, vilket kan leda till mer köbildning, svårare för gång- och cykeltrafikanter att ta sig fram i trafiken och längre restider för alla trafikslag. Ett minskat trafikarbete motverkar istället samma effekter.

Avgränsningar

I denna rapport görs inget antagande om tjänster för delade självkörande fordon är offentligt upphandlade eller privata. Bedömningen är att den frågan inte har någon betydelse för resultat och slutsatser i denna studie.

I rapporten antas simuleringarna spegla en tidpunkt när självkörande fordon är införda i stor skala och utgör en väl fungerande del av transportsystemet. Hur det kommer att se ut på vägen dit, när tjänsterna växer fram, har inte simulerats.

Det finns ett flertal intressanta och relevanta perspektiv på delade självkörande fordon som inte beaktas i denna rapport: Barnperspektivet är inte särskilt studerat, men skulle kunna ha påverkan på hur tjänster utformas. Trafiksäkerhetsperspektivet har heller inte studerats närmare även om frågan berörts i användardialogerna.



Ride sharing

Ride sharing avser också en tjänst där kunden bokar en resa mellan två punkter. Kunden blir sedan hämtad av ett självkörande fordon som kör kunden mellan dessa punkter. Skillnaden från Car sharing är att tjänsten planerar resrutten så att andra resenärer plockas upp längs med vägen. Detta innebär att resvägen oftast blir längre än den snabbaste vägen till kundens önskade destination och att kunden delar fordonet med andra för denne, sannolikt helt okända personer.

Ride sharing kan betraktas som ett mellanting mellan en delad taxitjänst och ett slags kollektivtrafik utan bestämda linjer där resvägen bestäms för varje sammansättning av resmål.

Simuleringar

Simuleringar

Simuleringsmodell

Trafikkontoret i Göteborgs Stad använder sin VISUM-modell för att göra trafiksimuleringar på övergripande nivå. Modellen är efterfrågestyrd, dvs efterfrågan på resor i Göteborg med omnejd beräknas utifrån statistik kring bland annat markanvändning på områdesnivå (ca 1000 delområden) och data från genomförda resvaneundersökningar. Detta gör att modellen kan användas för att simulera nya vägdragningar eller avstängningar av vägar och gator, och den används mycket i tidiga faser där helt nya förbindelser och sträckningar utreds. VISUM-modellen simulerar resor med bil, kollektivtrafik, cykel och gång.

PTV, som utvecklar programvaran VISUM, har under ett antal år även utvecklat en separat modul för att simulera delade självkörande fordon, kallad Maas modeller. Tillsammans med VISUM-modellen möjliggör Maas modeller simulering av effekter av överflyttning till olika former av delad mobilitet, där delade självkörande tjänster är ett alternativ.

Simuleringsmiljön (dvs VISUM tillsammans med Maas modeller) möjliggör bla följande:

- » Att simulera effekter på resandet vid överflyttning från de resor som görs idag med olika trafikslag till Ride sharing eller Car sharing.
- » Att placera ut PUDOs och Holding areas i modellen.
- » Att få ut samma information som normalt sett kan fås från VISUM-modellen, dvs trafikflöden på alla punkter och även totalt trafikarbete.
- » De parametrar som styr tjänsterna för delade självkörande fordon kan bestämmas i Maas modeller, tex maximal väntetid och hur stor försening kunder accepterar, antal fordon etc. I Maas modeller fås också ett antal utdata som endast rör de delade självkörande tjänsterna, tex hur många personer som i genomsnitt färdas i varje fordon, antal tillgängliga delade självkörande fordon som används, samt ett antal mått för resan med delade självkörande fordon. Det senare kan handla om genomsnittlig restid, genomsnittlig väntetid samt genomsnittlig gångtid till och från PUDOs.

Simuleringsmiljön har ett antal begränsningar:

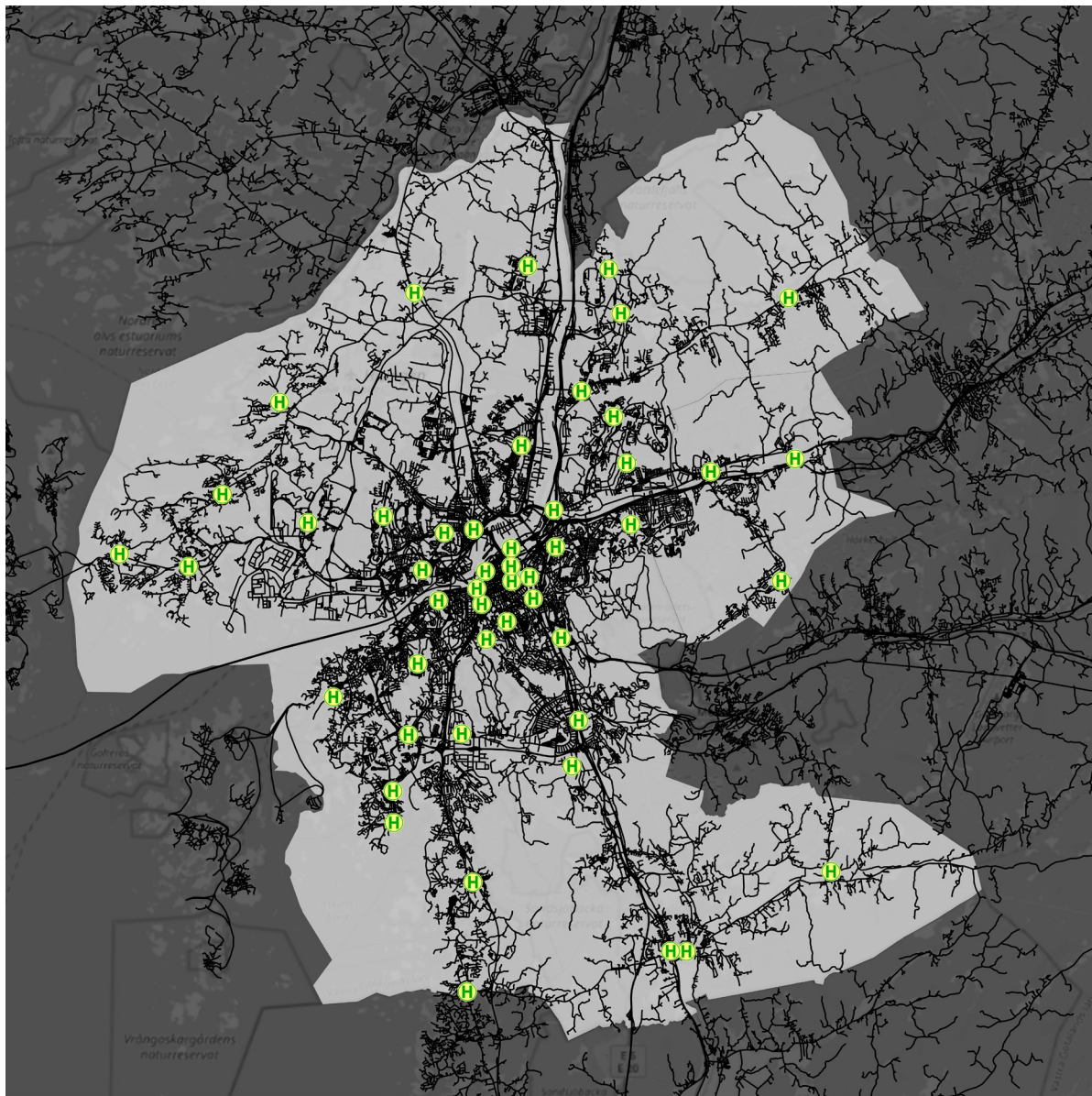
- » Överflyttning av resande kan i Maas modeller bara ske till antingen Ride sharing eller Car sharing i varje simulering.
- » Överflyttning av resor till delade självkörande fordon sker endast för privata resor som görs inom området. Detta innebär att när det står 100 procents överflyttning från biltrafik till delade självkörande fordon så avser detta endast de resor som börjar och slutar i Göteborg, Mölndal och Partille. Och det omfattar endast privata bilresor, inte yrkestrafik.
- » De algoritmer som styr fordonstilldelning baserat på hur tillgång och fordonens placering har utvecklats och beslutats av PTV och har inte varit kända i simuleringsarbetet.
- » Algoritmen och dess styrning har vissa brister, vilket tex visades när förbokning infördes. Detta gav inget ökat samåkande, vilket hade varit förväntat.
- » Att simulera intermodala resor är inte möjligt, dvs det går idag inte att följa resor som görs i flera steg med olika färdmedel, vilket gör att sådana resor inte heller kan överflyttas till självkörande fordon i sin helhet.
- » Modellen är efterfrågestyrd, dvs den baseras på att ett visst antal resor görs vid en viss tidpunkt mellan de olika zoner som finns i modellen. Före simuleringen bestäms hur resandet fördelas över olika trafikslag. Detta gäller även när möjligheten till Ride sharing respektive Car sharing läggs till. I varje simulering bestäms alltså fördelningen av resor i förväg, vilket innebär att andelen resenär som utnyttjar en tjänst inte påverkas av dess utformning i simuleringarna. En mer avancerad modell skulle även kunna ha med en beslutsprocess där varje enskild simulerad resenär väljer trafikslag baserat på ett antal förutbestämda parametrar, tex skillnad i resväg och pris.
- » I VISUM-modellen finns även ett framtidsscenario med planerade förändringar i trafiksystemet och markanvändning fram till 2035 är inlagda. Möjligheten att genomföra simuleringar med data och trafiksystem för år 2035 diskuterades tidigt i projektet. Slutsatsen blev dock att detta skulle minska kvaliteten på resultaten, då simuleringarna redan innehåller flera andra antaganden och osäkerheter. Därför har den här studien endast fokuserat på nuläget (2014).

Parametrar

För att genomföra simuleringarna behöver ett antal parametrar bestämmas, som alla kommer att ha betydelse för resultatet och hur det kan tolkas. I nedanstående tabell finns en sammanställning över de viktigaste parametrarna som hållits konstanta i simuleringarna och hur dessa bestämdes:

Konstant parameter	Beskrivning	Värde	Argumentation
Område	Det område inom vilket tjänster för delade fordon kan hämta och lämna resenärer.	GMP (Göteborg, Mölndal och Partille)	Sammanhängande område, med många interna resor. Naturlig startpunkt för tjänster för självkörande fordon.
Simuleringsår	Val av år som källa för simulerat data.	2014	Detta år betraktas som nuläge för trafiken. Bedömningen har varit att osäkerheten blir för stor om simuleringarna baseras på framtida projektioner av trafikutvecklingen.
Simuleringstid	Tid på dygnet som simuleras.	Veckodagar 06:00–10:00	Fokus har varit på den period när trafiken är som mest intensiv för att se på den maximala belastningen på vägsystemet.
Gruppresande	Förutbestämd storlek på grupper som reser tillsammans.	1 person: 88% 2 personer: 10% 3 personer: 2%	Detta följer statistiken för hur det ser ut idag, men också statistik från tidigare genomförda studier, tex Oslo.
Fordonsstorlek	Antal sittplatser i självkörande delade fordon.	5 sittplatser	Endast en storlek valdes för att minska komplexiteten i simuleringarna, och för att utdata visar att det är sällan dessa fordon kör med alla fem platser upptagna.
Holding areas	Antal områden där delade självkörande fordon parkeras när de inte används.	49 st	Simuleringar visade att denna mängd säkerställde att Holding areas och trafik till och från dessa inte blev en begränsande faktor i resultaten.

I nedanstående bild visas hur Holding areas placeras ut i området:



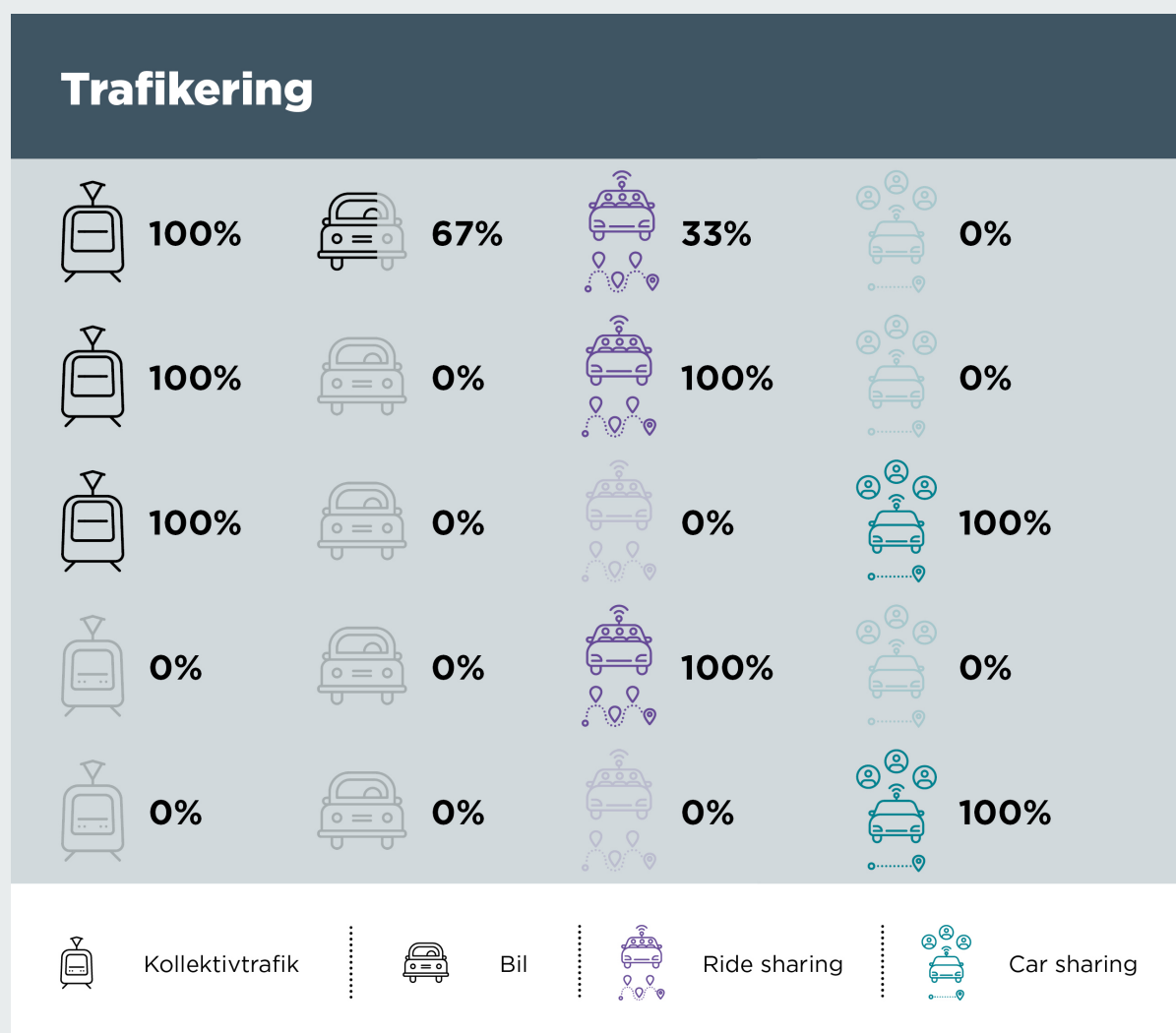
Scenarion som har simulerats

De parametrar som främst har ändrats under simuleringarna har varit **Överflyttning av resande och placering av PUDOs.**

För Överflyttning av resande förflyttas bilresande och/eller resande med kollektivtrafik till antingen Ride sharing eller Car sharing. I simuleringarna valdes följande överflyttningar ut som intressanta att simulera:

- » **Scenario A:** Flytta 33 procent av bilresorna till Ride sharing.
- » **Scenario B:** Flytta 100 procent av bilresorna till Ride sharing (detta scenario har också varit utgångspunkt vid variation av ett antal andra parametrar tex PUDOs).
- » **Scenario C:** Flytta 100 procent av bilresorna till Car sharing.
- » **Scenario D:** Flytta 100 procent av bilresorna och 100 procent av kollektivtrafikresorna till Ride sharing.
- » **Scenario E:** Flytta 100 procent av bilresorna och 100 procent av kollektivtrafikresorna till Car sharing.

I nedanstående bild ges en översikt över dessa scenarion grafiskt:



Jämförelsen här görs alltid med det sk nollscenariot, där ingen biltrafik eller kollektivtrafik flyttats över till delade självkörande fordon (dvs så som trafiken var i GMP år 2014 som är basår och som används som nuläge för simuleringarna.a).

Observera att 100% här avser alla de privata resor som börjar och slutar sin resa inom GMP-området. De resor som börjar eller slutar utanför GMP-området kommer inte att flyttas över till Ride sharing eller Car sharing utan fortsätter att resa med samma färdstätt som idag. Detta innebär att även med 100% biltrafik överflyttad till Ride sharing eller Car sharing så kvarstår en stor mängd biltrafik och kollektivtrafik med start eller mål utanför GMP-området.

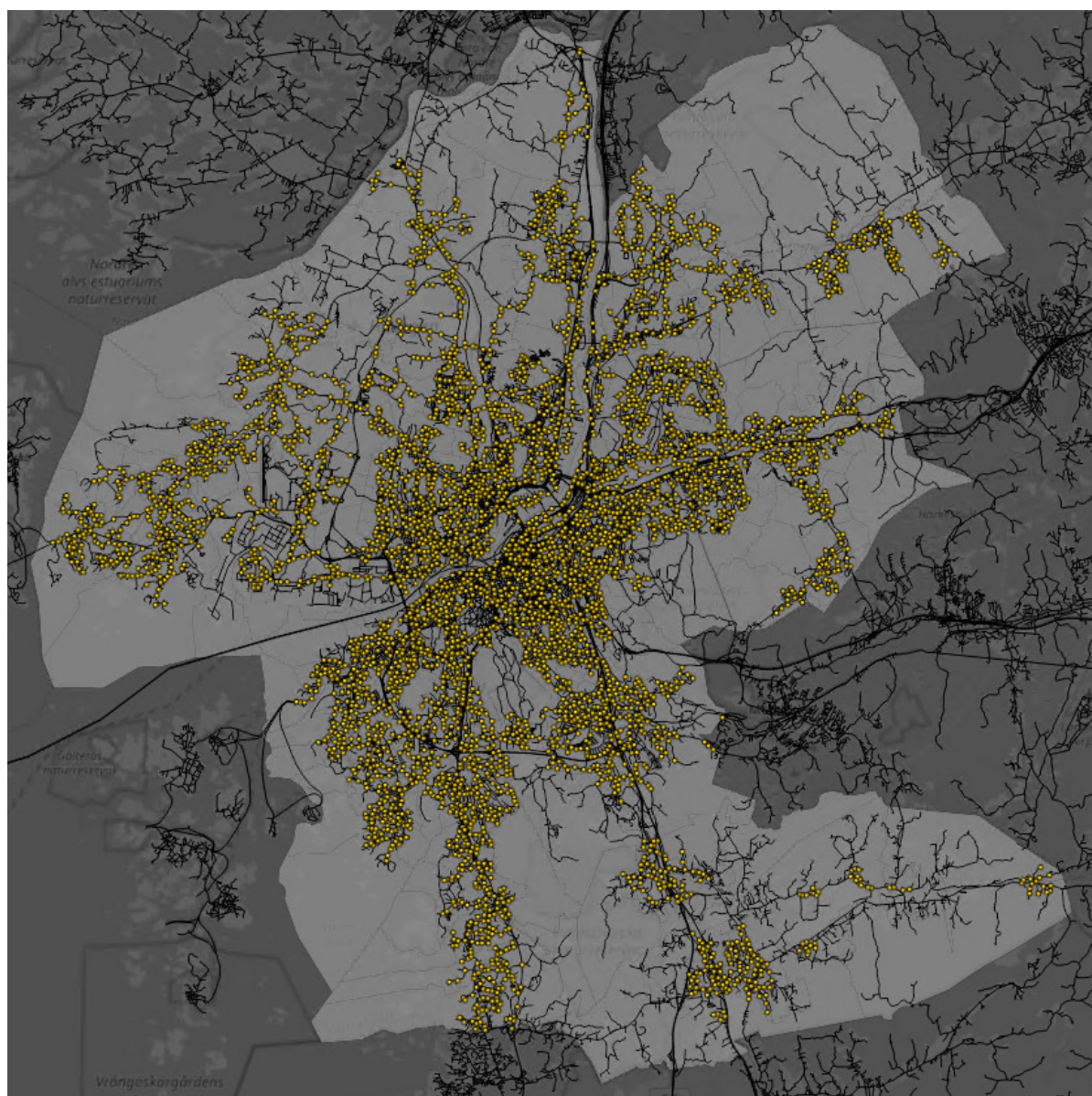
Att simuleringarna fokuserade på 100 procents överflyttning var för att skapa tydlighet i extremfallen för de olika typerna av överflyttning. I verkligheten kommer överflyttningen att gå stegvis och trafiken kommer att vara mer blandad, men genom att simulera extremfallen ges en möjlighet att tydligare förstå skillnaderna mellan olika scenarion.

För placering av PUDOs valdes följande variationer av Scenario B "Flytta 100% av bilresorna till Ride sharing":

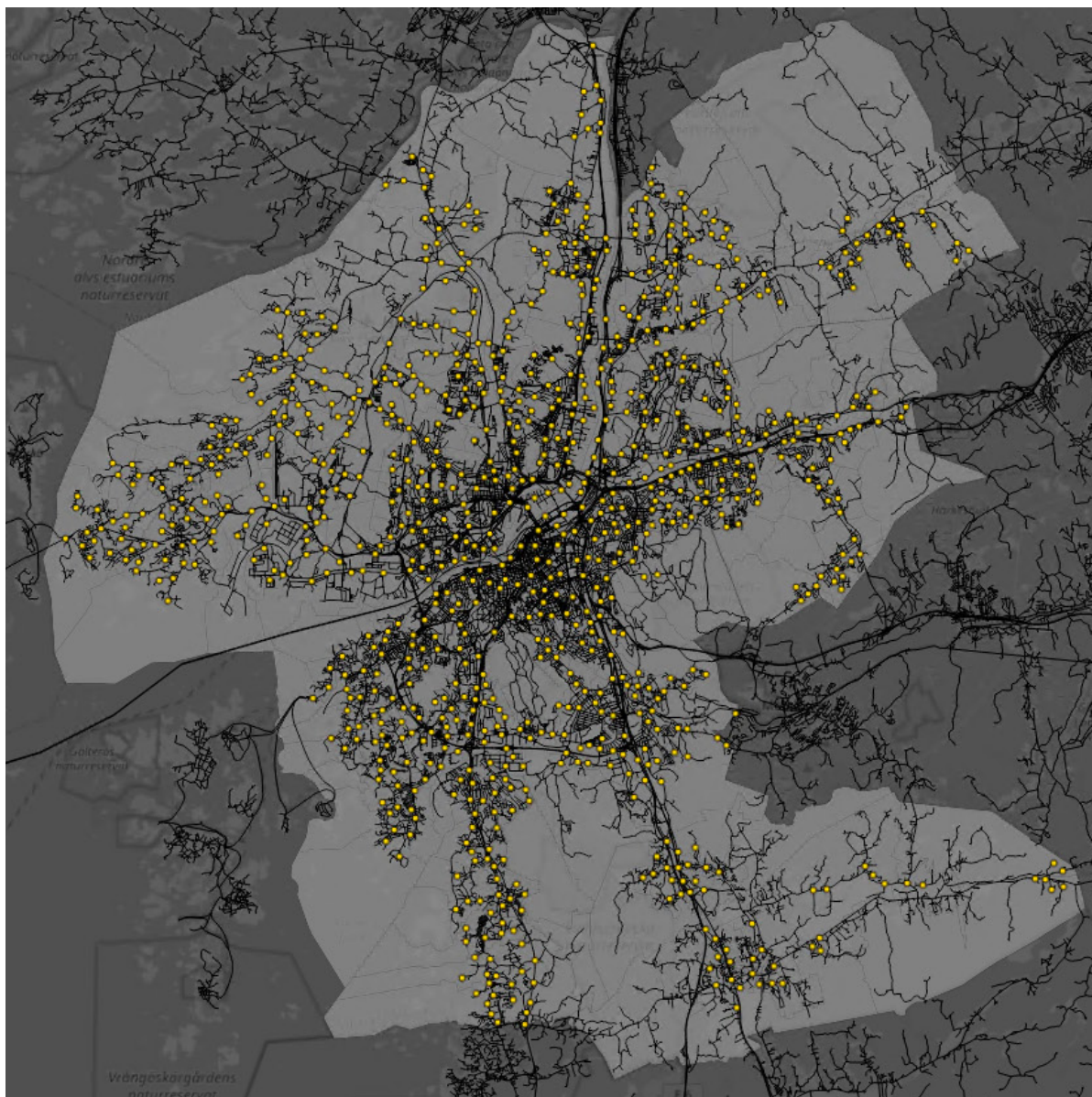
- » **Scenario B:** PUDOs på minst 100 m avstånd från varandra, 4729 st (normalinställningen som används i variation av förflyttningar).
- » **Scenario B1:** PUDOs på minst 300 m avstånd från varandra, 959 st.
- » **Scenario B2:** PUDOs på minst 1000 m avstånd från varandra, 127 st.
- » **Scenario B3:** PUDOs på alla möjliga noder i kartan, 18 579 st.
- » **Scenario B4:** PUDOs på 100 m avstånd med PUDO-fri innerstad, 4648 st.

PUDOs är de delade självkörande fordonens "hållplatser", dvs de platser där de har möjlighet att stanna och lämna och hämta passagerare. I simuleringarna finns ett regelverk för dessa (tex kan PUDOs inte placeras ut vid platser som har hastighetsbegränsningen över 60 km/h, inte vara på broar, viadukter eller i tunnlar, och inte på vägsträckor som inte har mer än två körfält). Detta regelverk innebär att självkörande fordon (lika lite som bilar idag) inte har möjlighet att stanna "överallt". Genom att variera avståndet när PUDOs läggs ut varieras också sträckan passagerare behöver gå för att komma till ett delat självkörande fordon.

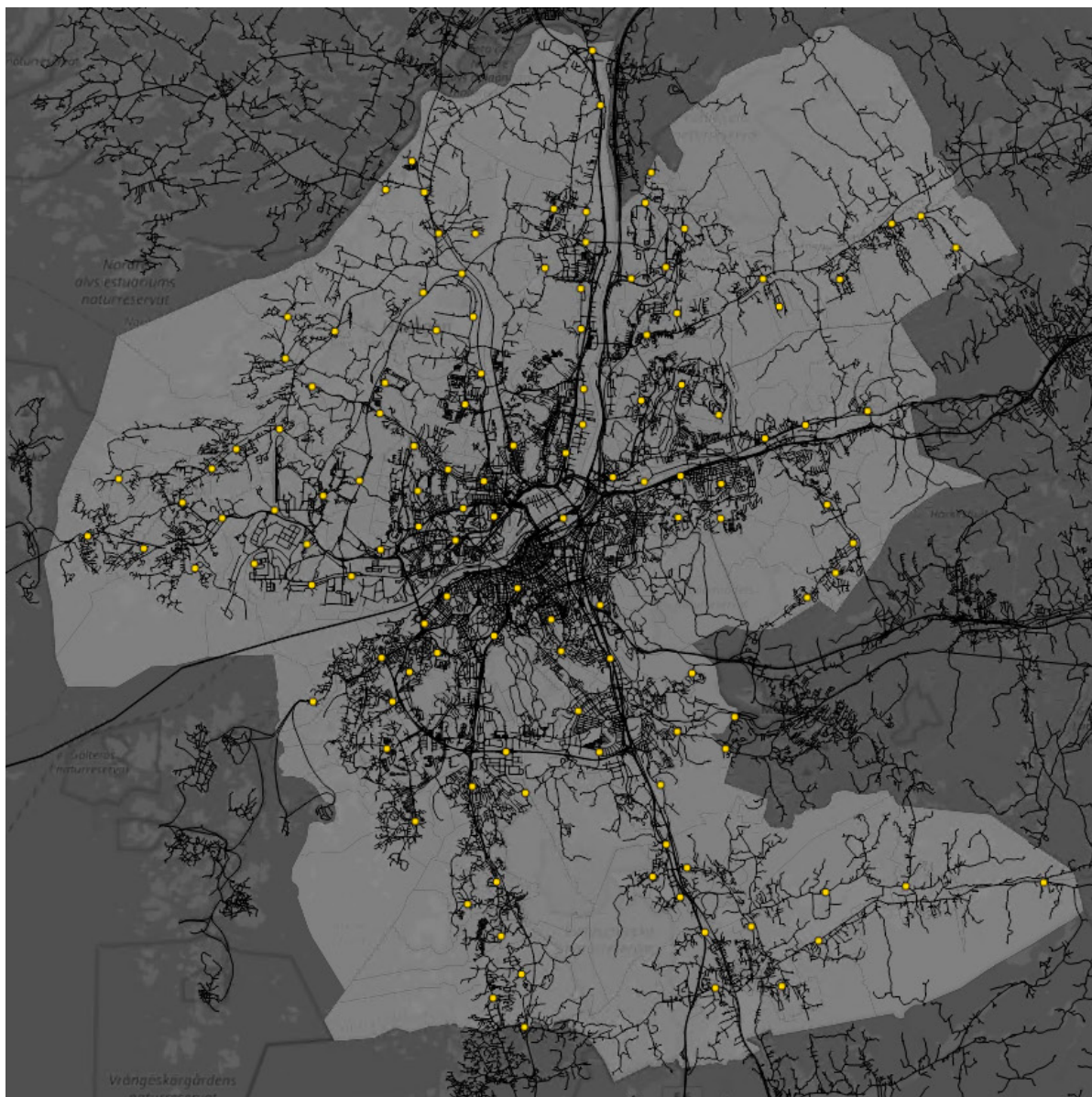
I nedanstående bild visas utplaceringen av PUDOs med minst 100 m avstånd (Scenario B).



I bilden nedan visas utplacering av PUDOs med minst 300 m avstånd (Scenario B1).



I bilden nedan visas utplacering av PUDO:s med minst 1000 m avstånd (Scenario B2).



Resultat från simuleringarna

Översikt

Huvudsyftet har varit att simulera hur överflyttningar av resande från biltrafik och kollektivtrafik till delade självkörande fordon påverkar staden och trafiksituationen. Det tydligaste måttet för detta är trafikarbete, dvs summan av alla fordons körda kilometer. Trafikarbetet² är ett mått som har direkt påverkan på upplevelsen av trafiksituationen i staden. I en stad som Göteborg, med tät trafik i högtrafik, kan en minskning av trafikarbetet innebära en märkbar minskning av den upplevda mängden fordon.

Det totala antalet fordon i systemet kan variera utan att trafikarbetet påverkas. Som simuleringsresultaten visar innebär delade självkörande fordon att det totala antalet fordon i systemet är betydligt färre, men eftersom varje fordon kör mer innebär färre fordon inte alltid att trafikarbetet minskar. I flera av de simulerade scenarierna blir resultatet en stor ökning av trafikarbetet trots att antalet fordon minskar.

Resultat vid olika typer av överflyttning

I nedanstående tabell visas en sammanställning av de olika scenarierna för överflyttning från biltrafik och kollektivtrafik till Ride sharing och Car sharing, med resultat i förändring av trafikarbete och totalt antal fordon i jämförelse med nollscenariot.

	Scenarion för överflyttning				Trafikarbete	Antal fordon
A	 100%	 67%	 33%	 0%	-1% 	-12% 
B	 100%	 0%	 100%	 0%	-6% 	-38% 
C	 100%	 0%	 0%	 100%	+5% 	-33% 
D	 0%	 0%	 100%	 0%	+16% 	-28% 
E	 0%	 0%	 0%	 100%	+39% 	-14% 

 Kollektivtrafik
  Bil
  Ride sharing
  Car sharing
  Trafikarbete
  Fordon

² För definition av trafikarbete, se kapitel *Studiens omfattning och inriktning*.

Detaljer kring trafikarbete vid överflyttning

I tabellen nedan beskrivs lite fler detaljer kring hur överflyttning påverkar trafikarbetet:

	Nollscenariot (idag)	A. 33% av bilresor till Ride share	B. 100% av bilresor Ride share	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Totalt antal PUDOs		4729	4729	4729	4729	4729
Trafikarbete (uttryckt i fordonskilometer)						
Trafikarbete all trafik	2 316 000	2 299 000	2 179 000	2 422 000	2 695 000	3 225 000
Trafikarbete all trafik förutom delade självkörande fordon	2 316 000	2 056 000	1 491 000	1 491 000	1 491 000	1 491 000
Trafikarbete Car sharing	N/A	0	0	930 000	0	1 732 000
Trafikarbete Ride sharing	N/A	242 000	687 000	0	1 202 000	0
Förändring trafikarbete jämfört med nollscenariot	N/A	-1%	-6%	5%	16%	39%
Förändring trafikarbete jämfört med nollscenariot för resenärer vars resor flyttas över till delade fordon	N/A	-12%	-17%	13%	N/A	N/A

De flesta scenarion är simulerade med en hundra procentig överflyttning av resande till delade självkörande fordon för att på ett övertydligt sätt beskriva effekterna som en överflyttning ger. Men Scenario A (med 33% överflyttning av bil till Ride sharing) kan ses som ett mer realistiskt scenario. Genom att jämföra detta med Scenario B (100% överflyttning av bil till Ride sharing) ser vi att antal fordon för Ride sharing ökar med 300% i Scenario B jämfört med Scenario A, vilket stämmer väl med skillnaden i överflyttning. Däremot ses att minskningen av trafikarbetet för de resor som utförs med Ride sharing är procentuellt lägre (12 procent) för Scenario A jämfört med Scenario B (17 procent). Detta visar att ju fler användare av en Ride sharing-tjänst ju större är minskningen av trafikarbetet per användare.

Överflyttning till Ride sharing och Car sharing gäller endast resor som börjar och slutar i GMP-området. Detta innebär att det i alla scenarion finns cirka 99 000 privata fordon som fortsatt framförs av förare med ett sammanlagt trafikarbete på cirka 1 500 000 fordonskilometer. Dessa resor börjar eller slutar utanför GMP eller utgörs av yrkestrafik och är alltså helt oförändrade i alla scenarion. Detta innebär tex att även i Scenario B där en 100 procents överflyttning görs från biltrafik till Ride sharing så återstår en avsevärd mängd resor med privat bil som startar eller slutar utanför GMP-området.. Detta innebär också att scenarion med 100 procents överflyttning till delade självkörande fordon inte bör betraktas som extrema scenarion, eftersom det även i dessa scenarion återstår mycket biltrafik alternativt kollektivtrafik som inte flyttats över till delade självkörande fordon.

Detaljer kring antal fordon vid överflyttning

I tabellen nedan beskrivs lite fler detaljer kring hur överflyttning påverkar antalet fordon:

	Nollscenariot (idag)	A. 33% av bilresor till Ride share	B. 100% av bilresor Ride share	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Antal fordon						
Antal fordon all trafik	184 000	162 000	114 000	124 000	133 000	159 000
Antal fordon all trafik förutom delade självkörande fordon	184 000	157 000	99 000	99 000	99 000	99 000
Antal fordon Car sharing	N/A	0	0	25 000	0	60 000
Antal fordon Ride sharing	N/A	5 000	15 000	0	34 000	0
Förändring antal fordon jämfört med nollscenariot	N/A	-12%	-38%	-33%	-28%	-14%
Förändring antal fordon jämfört med nollscenariot för resenärer vars resor flyttas över till delade fordon	N/A	-82%	-84%	-73%	N/A	N/A

Införandet av delade självkörande fordon innebär ett tydligt minskat behov av antalet fordon. När det gäller de resor där överflyttning sker, tex från biltrafik till Ride sharing, behövs bara en femtedel av fordonsflottan.

Detaljer kring beläggning och tomma resor vid överflyttning

I tabellen nedan beskrivs lite fler detaljer kring hur överflyttning påverkar antalet resenärer ombord:

	Nollscenariot (idag)	A. 33% av bilresor till Ride share	B. 100% av bilresor Ride share	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Beläggning delade självkörande fordon						
Medelbeläggning självkörande fordon per beställd resa	N/A	1,89	1,97	1,28	2,09	1,28
Avstånd som fordon färdas tomma						
Medelantal km per fordon som de delade fordonen reser tomma	N/A	4,99	4,78	4,58	3,7	3,68

Medelbeläggningen för resor med Ride sharing ligger runt 2 personer. Under arbetet har det diskuterats om detta är en förväntad nivå, eller om optimeringar av tjänsten skulle kunna göra att denna siffra ökar. Samtidigt noteras att andra studier kommit fram till en ännu lägre nivå, som exempelvis i Oslostudien³ där medelbeläggningen var 1,86 personer per fordon.

³ "The Oslo study – how autonomous cars may change transport in cities", RUTER, april 2019.

Detaljer kring väntetid, restid och gångtid för resenärer vid överflyttning

I tabellen nedan beskrivs lite fler detaljer kring hur överflyttning påverkar restid, väntetid och gångtid för resenärer:

	Nollscenariot (idag)	A. 33% av bilresor till Ride share	B. 100% av bilresor Ride share	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Väntetid före resa för passagerare som reser med delade självkörande fordon						
Medelvärde väntetid per resa i minuter	N/A	5 min	5 min 30 sek	6 min 30 sek	5 min 30 sek	6 min 30 sek
Gångtid till och från PUDOs för passagerare som reser med delade fordon						
Medelvärde av gångtid per resa i minuter	N/A	3 min 20 sek	3 min 20 sek	3 min 20 sek	3 min 20 sek	3 min 20 sek
Total restid för passagerare som reser med delade fordon						
Medelvärde av restid i minuter (avser summan av gångtid, väntetid, på- och avstigning samt själva resan)	N/A	25 min 40 sek	26 min 10 sek	24 min 20 sek	26 min 20 sek	24 min 30 sek
Summa restid	N/A	34 min	35 min	34 min 10 sek	35 min 10 sek	34 min 20 sek

Väntetiden på fordon blir ca 20 procent längre för Car sharing än Ride sharing.

Medelvärdet av restiden varierar ganska lite men är något lägre för Car sharing än Ride sharing.

Gångtiden (summan av resenärens gångtid från startpunkt till avgångs-PUDO plus gångtid från ankomst-PUDO till slutdestinationen) blir densamma i alla simuleringar eftersom det är samma reserelationer och samma PUDOs som används. När avståndet mellan PUDOs varierar kommer även gångtiden förändras.

Resultat vid olika utformning av PUDOs

I nedanstående tabell ges en sammanfattning av hur resultaten varierar när avståndet mellan PUDOs varierar baserat på Scenario B. Observera att det endast är siffror för delade självkörande fordon som förändras här, antalet privata fordon och deras trafikarbete är oförändrat i dessa simuleringar eftersom det är samma mängd resenärer som flyttas över till självkörande fordon.

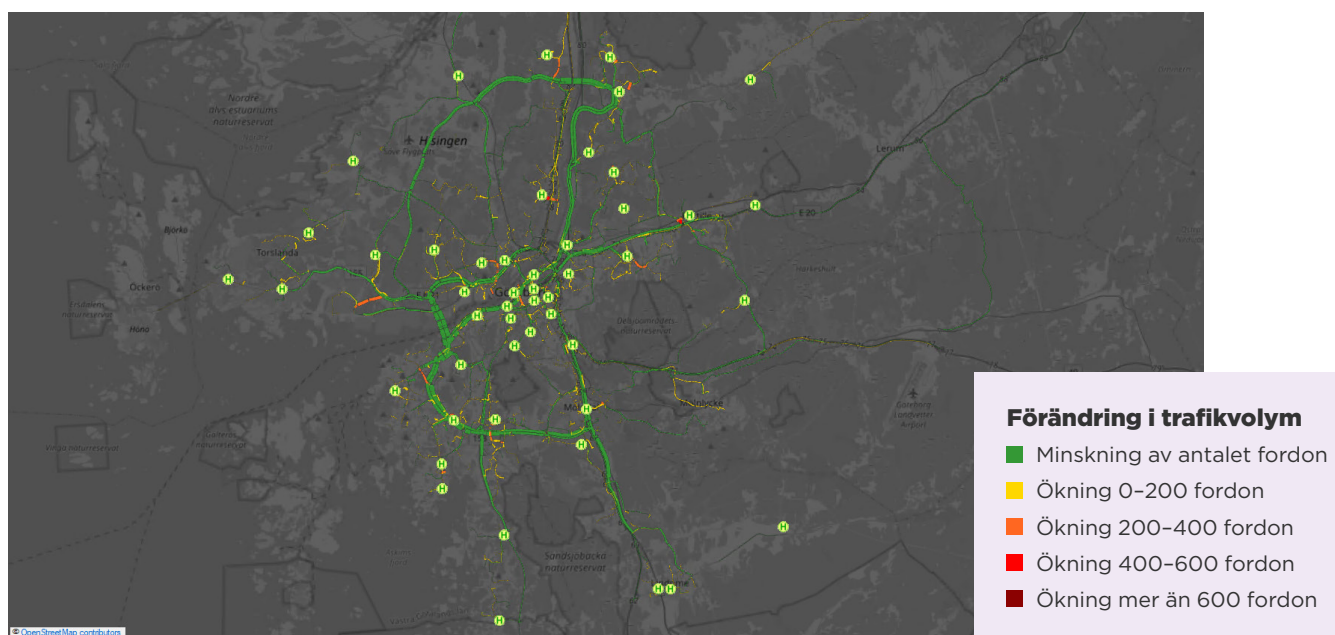
	B. 100% av bilresor till Ride share - 100m pudo	B1. 100% av bilresor till Ride share - 300m PUDO	B2. 100% av bilresor till Ride share - 1000m PUDO	B3. 100% av bilresor till Ride share - PUDOs i stort sett överallt	B4. 100% av bilresor till Ride share - 100m PUDO med PUDO-fri innerstad
Totalt antal PUDOs	4729	959	127	18579	4648
Trafikarbete (uttryckt i fordonskilometer)					
Sammanlagt trafikarbete all trafik	2 179 000	2 132 000	2 054 000	2 187 000	2 177 000
Trafikarbete all trafik förutom delade självkörande fordon	1 491 000	1 491 000	1 491 000	1 491 000	1 491 000
Trafikarbete Ride sharing	687 000	637 000	559 000	693 000	684 000
Totalt antal fordon					
All trafik	114 000	113 000	110 631	114 275	113 749
All trafik förutom delade självkörande fordon	99 000	99 000	99 000	99 000	99 000
Antal fordon Ride sharing	15 000	14 000	12 000	15 000	15 000
Beläggning delade självkörande fordon					
Medelbeläggning självkörande fordon per beställd resa	2,0	2,1	2,3	2,0	2,0
Väntetid före resa för passagerare som reser med delade självkörande fordon					
Medelvärde väntetid per resa i minuter	5 min 30 sek	5 min 30 sek	5 min 54 sek	5 min 30 sek	5 min 30 sek
Gångtid till och från PUDOs för passagerare som reser med delade fordon					
Medelvärde av gångtid per resa i minuter	3 min 20 sek	10 min 20 sek	35 min 42 sek	1 min 6 sek	3 min 54 sek

Av tabellen kan utläsas att trafikarbetet minskar med större avstånd mellan PUDOs, även om skillnaderna blir märkbara först med 1000 meter avstånd mellan PUDOs. Värt att notera är antal personer som delar på fordonet också påverkas av avståndet mellan PUDOs, men generellt sätt så ligger det genomsnittliga antalet passagerare vid Ride sharing inte långt över två personer. Till sist noteras också variationen i resenärens genomsnittliga totala gångtid till PUDOs (dvs summan av gångtid både från startpunkt till aktuell PUDO före resan och gångtid från avstignings-PUDO fram till slutmålet). Skillnaden i gångtid blir stor, från 1 minut i Scenario B3 med PUDOs i stort sett överallt till 35,7 minuter för scenario B2 där avståndet mellan PUDOs är minst 1000 meter. Med ett sådant avstånd skulle mikromobilitet, t.ex. elsparkcykel eller vanlig cykel vara ett intressant komplement som kan minska den totala restiden.

Påverkan på vägnätet

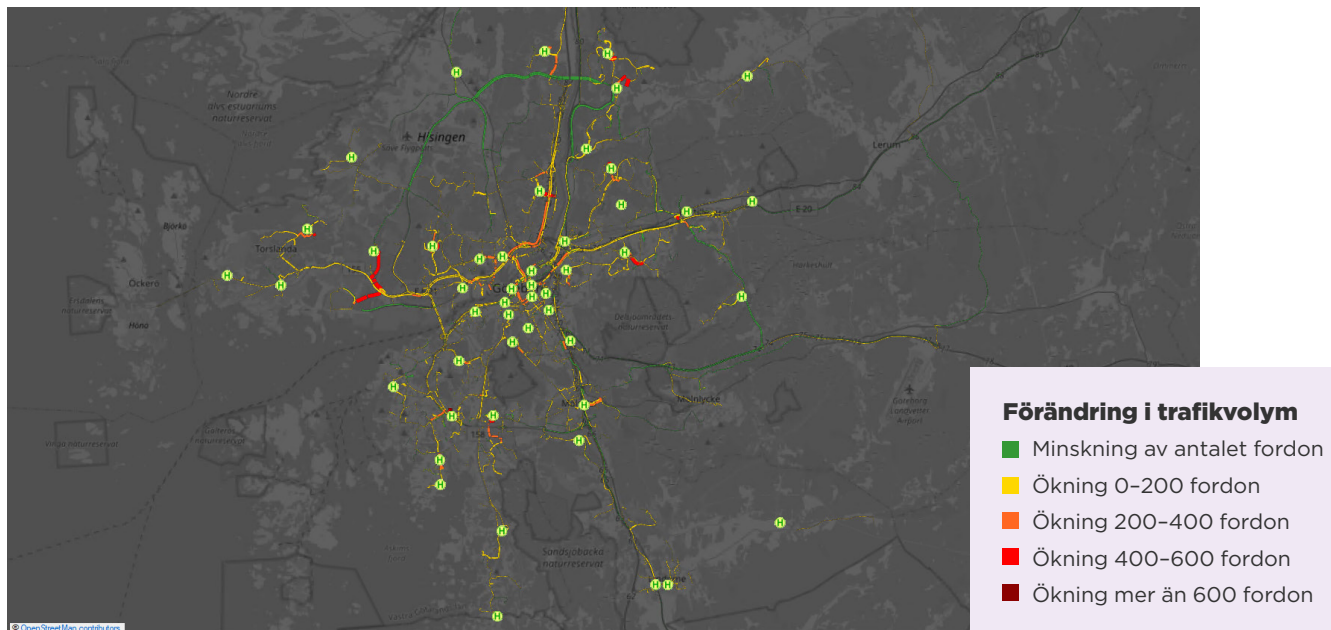
Ett annat sätt att se på resultaten är att betrakta hur varje del av vägnätet påverkas. I nedanstående bilder visas trafikförändringen i hela vägnätet vid överflyttning av resor till delade självkörande fordon.

I bilden nedan ses förändringen vid överflyttning av 100 procents biltrafik till Ride sharing, Scenario B.



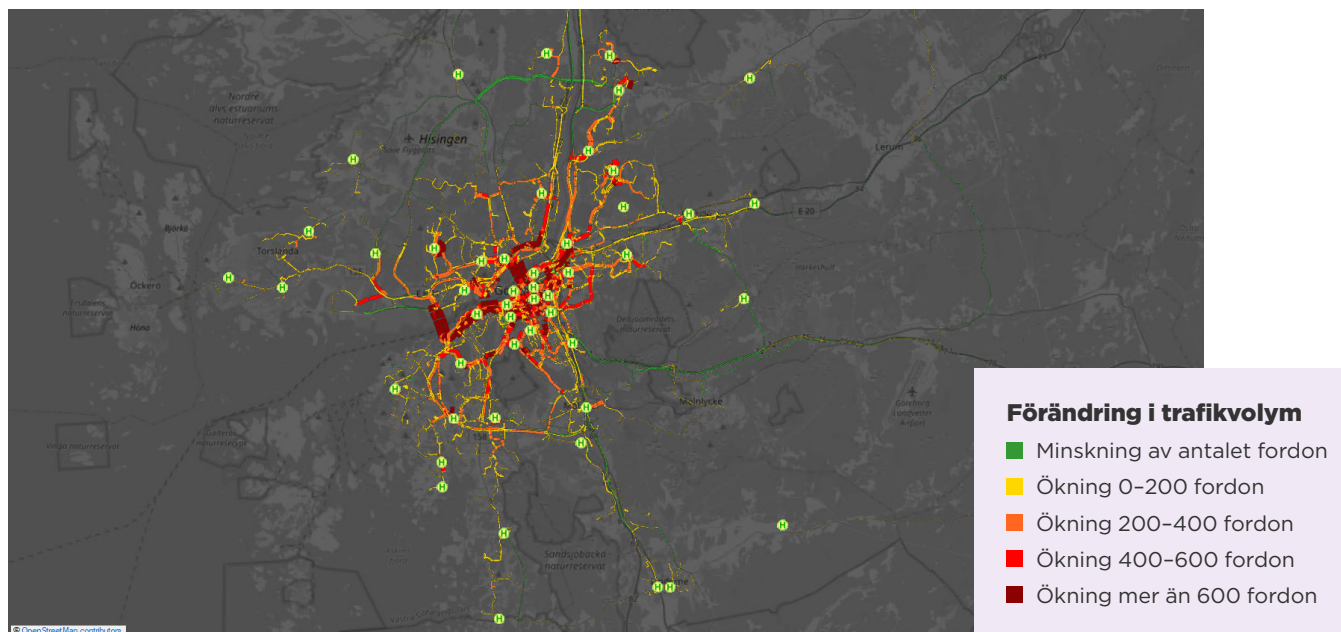
I bilden sker en minskning av trafiken på de större lederna, däremot sker en viss ökning av trafiken längst ut i vägnätet. Detta är en förväntad effekt av Ride sharing; trafiken blir effektivare, men på de mindre gatorna t.ex. i bostadsområden behöver varje bilresa två turer: En för att åka in till närmaste PUDO och hämta upp kunden och en för att åka ut ur området. Detta ökar trafikflödena i bostadsområdena.

I nedanstående bild visas påverkan på vägnätet vid överflyttning av 100 procents biltrafik till Car sharing, Scenario C.



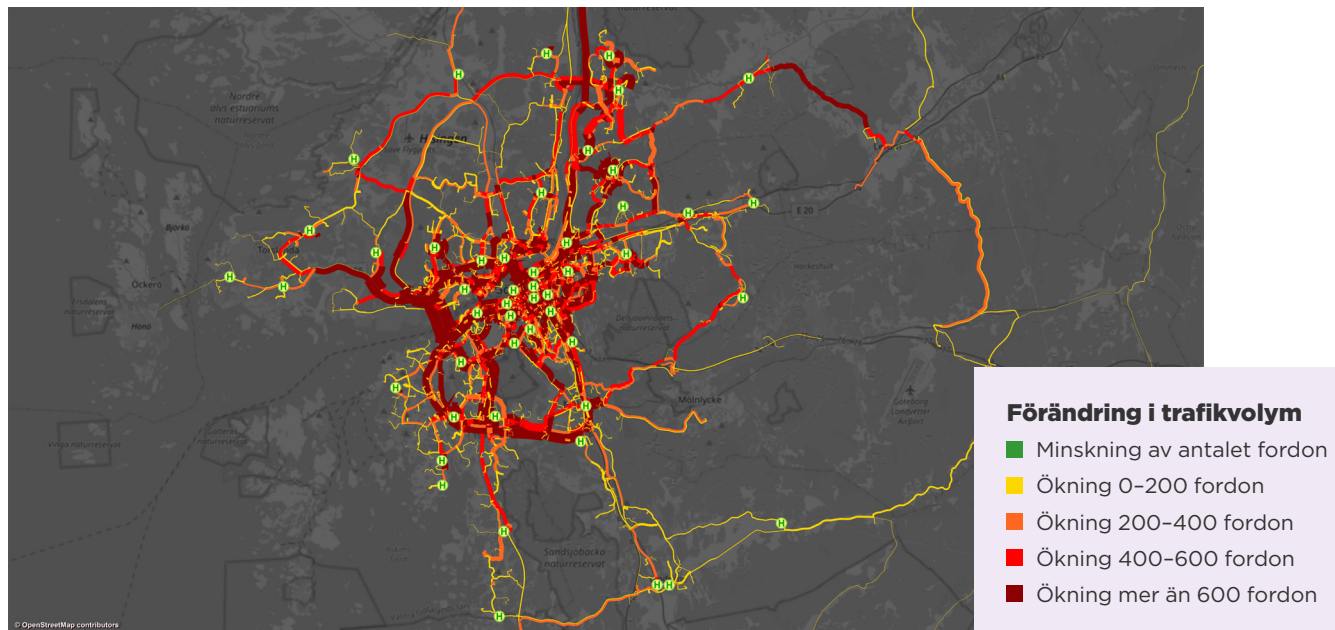
Bilden visar att trafikmängden ökar i stort sett överallt. Detta är en konsekvens av att fordonen kör tomma mellan olika resenärer eftersom de inte delar resan med varandra. Observera från resultaten ovan att det totala antalet fordon har minskat, men trafikarbetet har ökat.

I nedanstående bild visas påverkan på vägnätet vid 100 procents överflyttning av biltrafik och kollektivtrafik till Ride sharing, Scenario D.



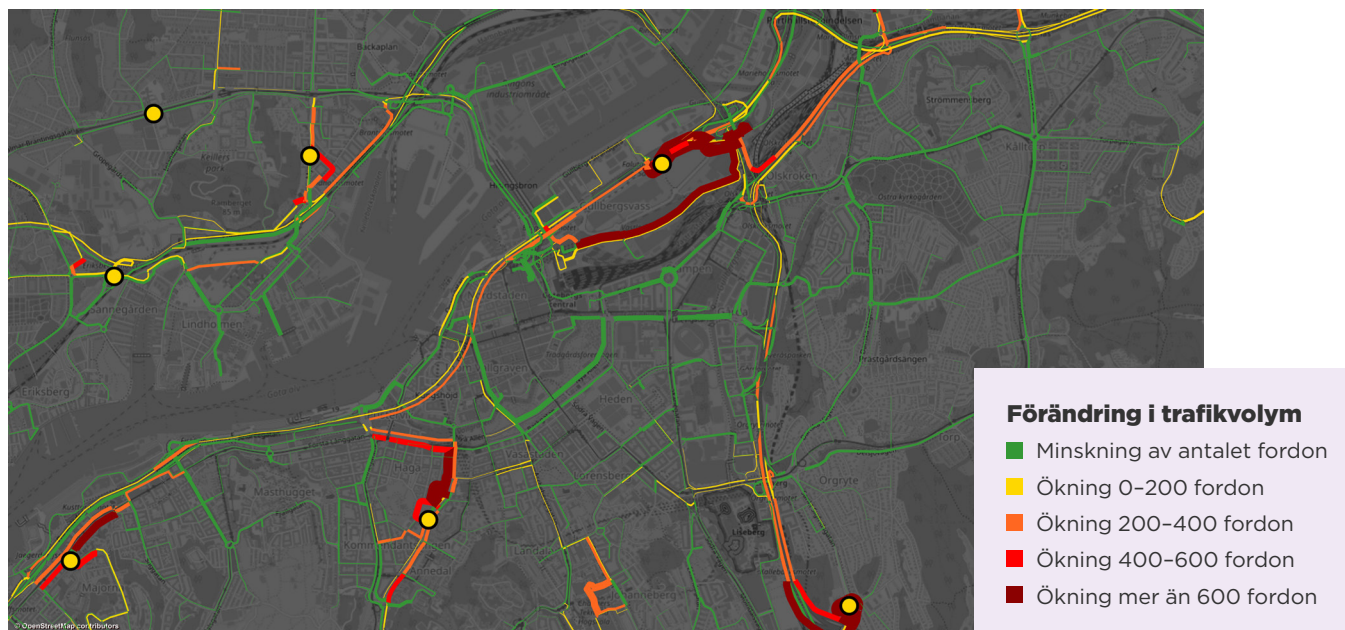
Ökningen av trafikmängden är nu stor, vilket främst beror på att kollektivtrafikresenärerna nu också använder självkörande fordon.

I nedanstående bild visas påverkan på vägnätet vid 100 procents överflyttning, av biltrafik och kollektivtrafik till Car sharing, Scenario E.



Vid överflyttning av bilister och kollektivtrafikresenärer till Car sharing blir trafikökningen mycket omfattande, i synnerhet på de mer trafikerade lederna som redan idag är högt belastade.

Även hur PUDOs placeras får stor påverkan på trafikflödena, främst blir det en stor ökning av trafiken runt PUDOs om dessa placeras med långt avstånd mellan varandra. I bilden nedan visas skillnaden runt om i innerstaden mellan Scenario B (PUDOs med ett avstånd på minst 1000 m) och Scenario B2 (PUDOs med ett avstånd på minst 100 m avstånd). De gula punkterna visar PUDOs från Scenario B2.



De mörkröda områdena som indikerar en kraftigt ökad trafik går att härleda dels till det fåtal PUDOs som finns och dels till att ett stort antal resor styrs eller startar därifrån. Detta leder i sin tur till trafikala utmaningar runt dessa PUDOs.

Påverkan på valda punkter i staden

För att ge en bild av hur upplevelsen av staden kan påverkas av en överflyttning till delade självkörande fordon har ett antal platser specialstuderats i simuleringarna. Vid dessa platser har trafikflödet under timmen på vardagsmorgonen med högst trafik tagits fram för de olika simuleringsscenarierna. Resultatet är sammanställt i nedanstående tabeller. Siffrorna anger summan av antalet fordonspassager i båda körriktningar under den timme på vardagsmorgonen då det är störst trafik på platsen.

Genomfartsleder

Här visas ett antal av de större genomfartslederna i Göteborg där det normalt sett är mycket tät trafik under högtrafiktimmarna.

Antal fordonspassager på olika platser, total summa under en timme med maximal trafik på förmiddagen	Nollscenariot (idag)	B. 100% av bilresor Ride share - 100m pudo	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Genomfartsleder		-17%	1%	4%	22%
Västerleden	6124	5087	6245	6446	7253
Lundbytunneln	4079	3292	4278	4333	5341
Dag Hammarskjöldsleden	2291	2195	2359	2479	2520
Hisingsleden	1863	1409	1622	1703	2365

Jämfört med de centrala gatorna och gator i bostadsområden så är påverkan vid överflyttning till delade självkörande fordon mindre på de stora lederna. Till och med i Scenario E är ökningen av antalet fordon 22 procent, vilket är betydligt lägre än motsvarande scenario i tabellerna för centrala gator och bostadsområden.

Nedan visas en bild från Dag Hammarsköldsleden.



Älvsnittet

Älvsnittet anger antal passager över Göta älv. Älvsnittet utgör en barriär rakt igenom centrala Göteborg.

Antal fordonspassager på olika platser, total summa under en timme med maximal trafik på förmiddagen	Nollscenariot (idag)	B. 100% av bilresor Ride share – 100m pudo	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Älvsnittet		-12%	0%	16%	43%
Älvsborgsbron	5757	4518	5880	7346	10 548
Götaälvbron	2140	1874	2530	4098	4498
Tingstadstunneln	9585	9507	9595	9624	9921
Angeredsbron	2542	1720	2082	2156	3695

Passagera vid älvsnittet följer ungefär samma mönster i förändring av trafikarbete som genomfartslederna.

På Älvsborgsbron innebär Scenario E, med överflyttning från Kollektivtrafik och biltrafik till Ride sharing, nästan en fördubbling av antalet fordonspassager.



Foto: Anders Hofgren

Centrala leder och större gator

Här simuleras några av de viktigare gatorna i centrala Göteborg

Antal fordonspassager på olika platser, total summa under en timme med maximal trafik på förmiddagen	Nollscenariot (idag)	B. 100% av bilresor Ride share - 100m pudo	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Centrala leder och större gator		-3%	21%	69%	81%
Nya Allén	1587	1637	1890	2871	3247
Parkgatan	989	938	1256	2200	2408
Burggrevegatan	1295	1180	1545	1486	1363

Här blir påverkan av överflyttning till delade självkörande fordon ännu tydligare. Inte ens en övergång från bil till Ride sharing innebär en avsevärd minskning av trafiken (endast 3 procent i Scenario B). Däremot är ökningen i både Scenario D och E att betrakta som mycket negativ med en kraftig ökning av antal fordon som passerar.

Bostadsområden

Här simuleras ett antal gator placerade i större bostadsområden.

Antal fordonspassager på olika platser, total summa under en timme med maximal trafik på förmiddagen	Nollscenariot (idag)	B. 100% av bilresor Ride share - 100m pudo	C. 100% av bilresor Car share	D. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Ride share	E. 100% av bilresor och kollektivtrafikresor till Car share
Bostadsområden		4%	29%	69%	138%
Gårdstensvägen	580	538	693	736	960
Finlandsvägen	521	664	757	1196	1276
Billdalsvägen	494	426	632	612	930
Kärralundsgatan	296	370	433	717	1527
Västra Eriksbergsgatan	399	383	449	611	767

Simuleringarna visar att bostadsområden kommer att få ökad trafik i alla scenarion, inklusive Scenario B. En förklaring till denna ökning är att delade självkörande fordon behöver åka tomma för att hämta och lämna resenärer. En annan förklaring är att optimeringen av fordonsrutterna leder till att delade självkörande fordon kommer att använda det lokala vägnätet (vilket inkluderar gator i bostadsområden) i större utsträckning än vad dagens biltrafik gör.

Billdalsvägen är en väg som ansluter till väg 158 genom flera bostadsområden. Även här innebär överflyttning av Kollektivtrafik och biltrafik till Ride sharing en fördubbling av antalet fordonspassager.



Foto: Josef Hamrin

Ytterligare information kring simuleringarna

K2/Malmö Universitet och Trivector som medverkat i projektet har skrivit en artikel baserat på resultaten i simuleringarna där dessa analyseras mer djupgående, tillsammans med en analys av simuleringsmetoden och även en sammanställning av tidigare relevanta studier. Artikeln ("Simulating the Impact of Shared Mobility on Demand: A Study of Future Transportation Systems in Gothenburg, Sweden") är publicerad med fördjupning kring dessa frågor.

Användardialog

Användardialog

Beskrivning av metoden

Syftet med de digitala djupintervjuer som genomförts har varit att få en bättre förståelse för människors inställning, resonemang och behov kring självkörande fordon i staden i allmänt och kring simuleringsresultaten i synnerhet. Totalt har 24 intervjuer genomförts av medlemmar i studien samt med hjälp av konsultbolaget Origo Group. Upplägget har syftat till att uppnå mättnad i frågeställningarna, dvs att genomföra intervjuer kring ett tema tills dessa endast innehåller återupprepningar från tidigare intervjuer. Djupintervjuerna gjordes i två omgångar där den andra syftade till att fördjupa frågeställningar och identifiera teman utifrån resultaten i den första omgången.

Deltagarna rekryterades genom slumpmässiga inbjudningar i en befolkningsrepresentativ webbpanel. Deltagarna delades in i sex olika kategorier, utifrån sina resvanor till arbetet. Vid intervjubokningen prioriterades de fem första kategorierna (se översikt nedan). Dessa har Västtrafik utarbetat tidigare genom kvalitativt insiktsarbete och används bland annat i affärsutveckling.

Utöver frågor om resvanor fick deltagarna även frågor om sitt boende, avstånd till kollektivtrafik samt om attityd och intresse för självkörande fordon.

De 24 genomförda intervjuerna har fördelats enligt följande kategorier:

- » 3 typiska bilister. Denna grupp föredrar bilen och den frihet som den ger.
- » 7 ofrivilliga bilister. Denna grupp har ett resebehov som inte uppfylls av kollektivtrafiken och de väljer därför bilen.
- » 6 kollektivtrafikberoende. Denna grupp har inte tillgång till bil och har ett resebehov som inte uppfylls fullt ut av kollektivtrafiken.
- » 5 redan nöjda kollektivtrafikresenärer. Denna grupp använder främst kollektivtrafiken och tycker att det fungerar bra.
- » 3 cyklister. Denna grupp föredrar cykel eller gång även vid god tillgång till kollektivtrafik och/eller bil.
- » 9 män.
- » 15 kvinnor.

Även om rekryteringen har skett i en representativ panel är det rimligt att anta att deltagarna i vissa aspekter avviker från befolkningen som helhet. Syftet har heller inte varit att generalisera. Vi ser ingen direkt tonvikt för någon särskild socioekonomisk grupp utan har haft en god spridning bland intervjupersonerna sett till ålder, stadsdel och ursprung. Det är dock troligt att attityderna i gruppen skiljer sig mot befolkningen i stort sett tex till teknik- och resandeintresse samt förtroende för myndigheter och institutioner.

Djupintervjuerna har gjorts med en öppen ansats, vilket innebär att upplägget för intervjuerna har varit allmänt strukturerat och att olika teman har utforskats olika mycket i respektive samtal. Samtliga intervjuer har berört samtliga fyra perspektiv, nämligen:

- » Individen – grundläggande attityder till självkörande fordon.
- » Tjänsten.
- » Staden.
- » Individen – effekter.

Under intervjuerna har triggermaterial (bilder som på olika sätt visualiserar tjänster för delade självkörande fordon) visats som bland annat förklarat begreppen Car sharing och Ride sharing, samt exempel på lösningar med delade fordon. Intervjutiden var 40–60 min.



Resultat från användardialoger

Resultaten ska ses som en sammanställning av vad som har återkommit i flera intervjuer. Analysen är inte kvantitativ, dvs det finns ingen statistik över hur många av intervjupersonerna som svarat vad.

Hög medvetenhet och positiv attityd

Majoriteten av de intervjuade känner till och har sett självkörande fordon, de flesta på bild eller filmklipp, och några i verkligheten. Flera nämner Västtrafiks testverksamhet med självkörande skyttlar på Lindholmen mellan åren 2019–2021, medan andra gör kopplingar till funktioner som redan finns idag som exempelvis Teslas autopilotfunktion. Några intervjupersoner har testat att åka självkörande fordon i tex turist-/mässområden utomlands. Några nämner också självkörande tunnelbanesystem. Ingen har åkt självkörande fordon i Sverige.

Merparten har en positiv attityd till självkörande fordon. Man ser det som en självklar och oundviklig del av framtiden, och man förknippar det med begrepp som smidigt, flexibelt och pålitligt. Fördelar som nämns bland bilister är att slippa koncentrera sig på att köra, minskad stress i trafiken och möjligheten att slippa äga egen bil. De flesta utgår spontant från självkörande fordon i form av delade lösningar, vilket gör att man också lyfter miljöperspektivet som en fördel.

De negativa aspekterna av självkörande fordon har att göra med kontrollförlust, särskilt i jämförelse med det egna bilresandet- och ägandet. Andra negativa aspekter som nämns är bristande spontanitet och att behöva vänta och dela med andra som andra negativa aspekter.

Säkrare än mänskliga förare – men med nya risker

Nästan samtliga intervjupersoner lyfter spontant frågan om säkerhet och trygghet i och kring självkörande fordon. De flesta tycker att självkörande fordon är mer pålitliga, förutsägbara och rationella i trafiken i jämförelse med mänskliga förare, men många tvivlar på att fordonen kan hantera komplexiteten i vissa delar av trafiksystemet. Vilka delar som beskrivs som problematiska skiftar; några vill inte åka på motorväg eller med hög hastighet, andra kan inte tänka sig fordonen i stadstrafiken eller i sitt villakvarter.

Några lyfter också att uppkopplade fordon innebär en risk för kapning eller manipulering av fordonen.

En stor del av oron bygger på att tekniken är ny och obeprövad. Intervjupersonerna som pratar om orosmoment och farhågor kring självkörande fordon uttrycker å andra sidan ofta tillit till systemet och institutioner. De utgår från att när självkörande fordon implementeras i trafik så kommer de att vara testade och kontrollerade och därmed tillräckligt säkra. Mycket av oron handlar också om övergångsfasen, t ex hur fordonen kommer att fungera i blandtrafik. Flera nämner oro kopplat till specifika utmaningar för självkörande fordon i deras närområde, t ex hur de ska klara en rörig rondell med blandtrafik eller en spårvägs korsning. Flera lyfter också att de inte vill vara de första att använda självkörande fordon och dessa typer av tjänster. En del föreslår tillfälliga åtgärder för att underlätta övergångsfasen, t ex tydlig uppmärkning av självkörande fordon eller förare som kan ta kontrollen vid behov.

Gällande trygghet i delade lösningar idag, såsom kollektivtrafik och taxi, finns en intressant motsättning, där närvaron av en mänsklig förare kan innebära både en trygghets- och otrygghetsfaktor beroende på kontext. Några intervjupersoner resonerar kring det juridiska ansvaret när du är ensam i ett fordon som råkar ut för en incident. I en sådan situation upplevs det som en klar fördel att det finns en förare fördel, och även t ex nattetid i kollektivtrafiken. I andra situationer innebär en mänsklig förare en direkt otrygghet, exempelvis nämner en intervjuperson att hon väljer bort vissa taxibolag på grund av att hon inte litat på förarna, och flera av de intervjuade nämner okoncentrerade förare i kollektivtrafiken som otryggt. Det innebär att förarlösheten i självkörande fordon ibland blir en fördel, som i den spårdrivna kollektivtrafiken under dagtid, men i andra situationer blir en otrygghet, främst nattetid eller i utsatta situationer.

Inställning till alternativ för delningstjänster

Erfarenheten av delade fordon idag, utöver kollektivtrafiken, begränsas för de flesta till enstaka taxiresor och samåkning, några nämner även bilpooler. Det är också utifrån dessa erfarenheter som intervjupersonerna diskuterat de möjliga tjänstealternativen Car sharing och Ride sharing. De aspekter som har diskuterats är tillgänglighet och flexibilitet, kostnad, tidsåtgång och förutsägbarhet, samt sociala förutsättningar.

”Man slipper en mänsklig faktor som skapar förseningar. Ett system med självkörande trafik skulle bli mer punktligt och pålitligt.”

”Känner fordonet av allting, t ex mötande trafik och saker som är i vägen? Hur bra teknologiskt inställda kommer de att vara, 100%?”

”Jag tror det är positivt ur ett olycksperspektiv då det händer många olyckor på längre resor, t ex att man somnar vid ratten.”

En tjänsts förutsättningar för social samvaro kan utgöra både en för- och nackdel beroende på intervjupersonens preferenser och typ av resa. Vissa ser det som en nackdel att kanske tvingas in i ett socialt sammanhang, medan andra ser det som trevligt att träffa folk. De som idag åker mycket kollektivt är mer positiva till resans sociala potential i jämförelse med bilister. Man är också mer positiv till att dela resa med människor man har någon koppling till, t ex kollegor, grannar eller lagkamrater.

Car sharing – bekvämt och dyrt

Car sharing är den lösning som intervjupersonerna hittar flest fördelar med. Det associeras med flexibilitet och bekvämlighet, och innebär mindre uppoffring i tid eller andra anpassningar till medpassagerare. Lösningen anses lämpligare för fler typer av resor och för större sällskap, t ex familjen, och innebär därigenom också en större möjlighet att slippa äga egen bil. Det är betydligt fler bilister som är positiva till Car sharing i jämförelse med Ride sharing.

Men intervjupersonerna inser också att tjänsten rimligen blir dyrare och några nämner att det kommer att krävas fler fordon, vilket kanske påverkar fordonstillgången. Några ser lägre potential att uppnå effektivitet i ett Car sharing-system utanför staden, så även om resan till sommarstugan skulle kunna göras med Car sharing, så tror de inte att tjänsten kommer att erbjudas. Några nämner också otryggheten i att vara ensam i fordonet vid incidenter.

Ride sharing – en bekvämare kollektivtrafik

De flesta intervjupersoner är överens om att Ride sharing är en mer hållbar lösning än Car sharing, därför att det är effektivt när fler reser tillsammans. Man nämner också att det nog är billigare än Car sharing, att det kan vara trevligt med sociala sammanhang och att det blir en mer flexibel lösning än kollektivtrafiken.

Det lyfts dock fram många nackdelar. Inte alla vill dela resa med andra, särskilt inte nattetid. Risken för smittspridning nämns också. De flesta tror heller inte att man kan ta stora mängder bagage i ett Ride sharing-fordon. Den största nackdelen är dock oförutsägbarheten, att inte veta exakt när bilen dyker upp eller hur lång resan kommer att bli. Det utgör för många en oacceptabel kontrollförlust, särskilt för arbetsresan.

Det är främst kollektivtrafikresenärer som är positiva till Ride sharing. För dem finns det potential till bekvämare och/eller snabbare resor, beroende på hur många byten de har idag eller hur långt de måste gå till närmaste hållplats.

Full flexibilitet och kontroll förväntas

Många intervjupersoner förutsätter i samtalet att Car sharing och Ride sharing är tjänster som kommer att existera sida vid sida, och där bekvämlighet kostar. Om man vill resa ensam, snabbare eller bli hämtad hemma, så får man betala mer. Det är bara de äldsta intervjupersonerna som kan tänka sig att behöva förboka dagen innan eller att behöva vänta längre än vad man normalt gör på en direktbeställd taxi.

”Jag uppskattar det sociala med kollektivtrafiken idag. Man ser olika typer av människor och deras beteende och det är intressant.”

”Om man känner de man åker med så är det mindre risk att man får vänta. Det handlar om förtroende mellan passagerare om resan ska fungera eller inte.”

De flesta förutsätter att tjänsten styrs och avropas i en app och många visualiserar med lätthet funktioner de vill ha. Det handlar om att kunna...

- » ... direktboka eller förboka både enstaka och återkommande resor.
- » ... följa ett bokat fordon i realtid.
- » ... se planerad resrutt och beräknad ankomsttid.
- » ... se fordon och fordonsbeläggning i närheten.
- » ... blockera specifika medpassagerare.
- » ... välja bort medpassagerare (dvs flexibel car/ride share-tjänst).
- » ... kombinera mobilitet genom att köpa biljett även för tex elsparkcykel eller låncykel.

Ja till upphämningsplats - men inte längre än till hållplats

Merparten av intervjupersonerna har en förståelse för relationen mellan avstånd till upphämningsplats och restiden. I princip alla resenärer som åker kollektivt idag accepterar att behöva gå en bit, medan flera bilister inte accepterar något annat än att bli upphämtade utanför dörren. För dem är frågan om längre restid vid upphämtning en icke-fråga eftersom de utgår från en car share-lösning där de ändå inte behöver anpassa sig till någon annan.

I princip alla som accepterar att gå en bit utgår från de avstånd de har till hållplats idag. För de flesta innebär det 200–300 meter eller 5–10 min. Bara enstaka är beredd att gå mer än en kilometer.

Acceptabelt avstånd beror på väder, årstid, tidpunkt på dygnet och framför allt typ av resa. Resa med barn eller packning kräver mycket närmare hämtning.

Potentialen varierar - men finns där för nästan alla

I princip alla intervjupersoner ser någon form av potential för självkörande fordon för sina resor. Potentialen varierar dock stort; från enstaka taxiresor till flygplatsen, till möjligheten att ersätta alla bilresor och göra sig av med bilen. Många intervjupersoner är redan nu vana att kombinera och optimera beroende på bland annat typ av resa, och använder inte sällan både bil, kollektivtrafik och cykel regelbundet. Potentialen blir därför mycket individuell.

Fler kollektivtrafikresenärer än bilister ser stor potential för sina resor. Andelen positiva bilister minskar när diskussionen specifikt handlar om delade tjänster, dvs det är fler bilister som initialt tänker sig självkörande fordon som privatägda. För de bilister som idag upplever besvär med att äga bil (svårt med parkering, dyrt) är delningstjänster mer relevanta. Dessa bilister är dock sällan arbetspendlare. Sällanbilister ser potentialen i systemet och är ofta mycket positiva i samtalet, men när de pressas på om de verkligen skulle ge upp sina bilar uttrycker de tveksamhet, både kring att ge upp sin egen bil och att faktiskt använda tjänsten.

Gällande arbetsresan är det en relativt stor grupp som säger att de skulle kunna tänka sig Ride sharing. Det är en resa som görs ensam utan bagage och som är återkommande, vilket förenklar förutsättningarna. Tjänsten är attraktiv om det innebär kortare, bekvämare eller billigare resa än idag. Många kollektivtrafikresenärer har arbetsresor som är relativt obekväma, tex långa restider eller resor som kräver kombinerade färdmedel. För dem

"När jag åker till jobbet vill jag inte behöva tänka, jag vill att allt ska vara som vanligt. Då måste jag veta när jag kommer fram."

"Ride sharing skulle funka perfekt för pendlingsresor till jobbet om man skulle kunna åka med samma kollegor varje dag. Då hade det inte varit lika viktigt med tiden."

är även små bekvämlighetsvinster med Ride sharing attraktivt, även om priset ökar. Allra viktigast för att Ride sharing ska vara ett alternativ för arbetsresan är dock förutsägbar ankomsttid. Även om många har flexitid eller inte alltid åker samma tidpunkt är tanken på att inte veta när man kommer fram mycket problematisk. Arbetsresan är ett moment av dagen som många vill göra på autopilot.

Lugnare närområde med självkörande fordon

Konsekvenserna av självkörande fordon i trafiksystemet kan bli mycket omfattande, Skulle tex bilbehovet minska kan konsekvenserna i närområdet bli att parkeringsytor både på tomt- och gatumark minskar samt att trafikflödena förändras. Det är få intervjupersoner som i samtalet uttrycker eller utvecklar en insikt kring detta. Intervjupersonernas tankar tenderar i stället att kretsa kring hur den befintliga, motoriserade trafiken skulle förändras med självkörande fordon, medan allt annat är konstant.

I stort sett samtliga intervjupersoner tror på en lugnare trafikmiljö med självkörande fordon. Bilden är att de självkörande fordonen kommer att köra långsammare, hålla avstånd och följa trafikregler. Många nämner också en tryggare och säkrare trafikmiljö som en följd av lägre hastigheter och färre misstag där den mänskliga faktorn är orsaken. Det blir färre dåliga förare, påverkade personer eller trötta individer i trafiken. En del tänker sig också att trafiken blir jämnare och mer förutsägbar, vilket bidrar till ökad trafiksäkerhet och även skapar möjligheter till smidigare resor, tex genom gröna vägor i det finmaskiga vägnätet.

Några tror att trafiken i deras närområde kommer att vara en utmaning för självkörande fordon och nämner aspekter som dålig sikt och lekande barn. En intervjuperson säger att högsta tillåtna hastighet på deras gata är 50km/h, men att det i praktiken är orimligt att köra så fort, och undrar hur självkörande fordon hanterar sådana situationer. En intervjuperson funderar över interaktionen mellan oskyddade trafikanter och fordonstrafiken. Om man tex inte kan söka ögonkontakt med en förare innan man korsar vägen, kommer man då att vara hänvisad till enbart övergångsställen?

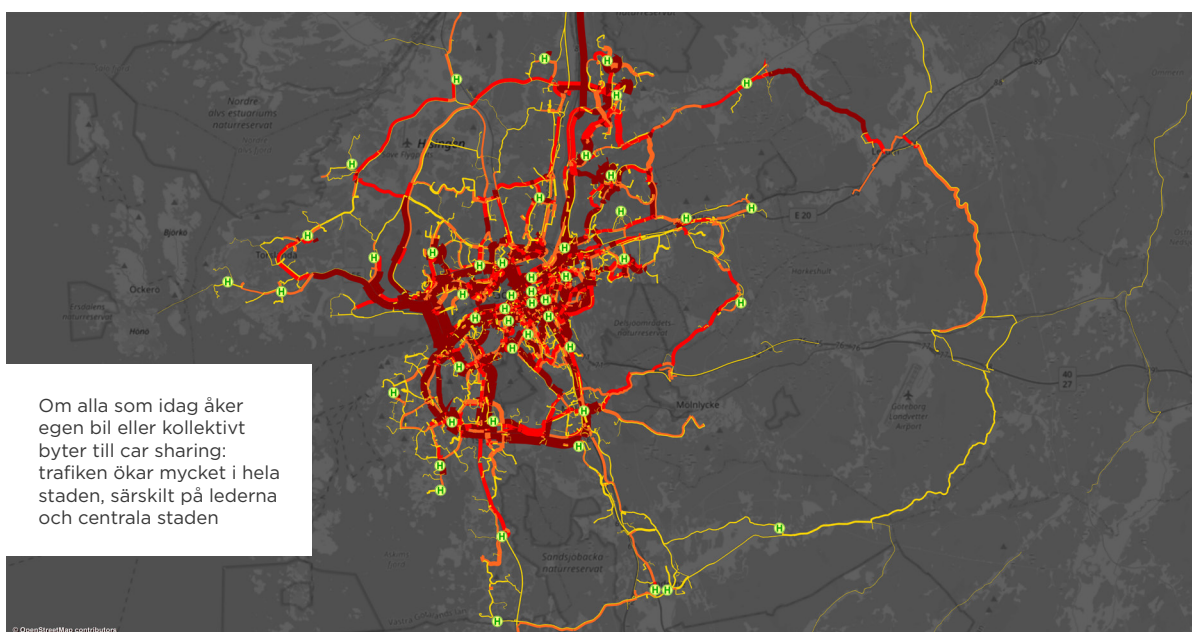
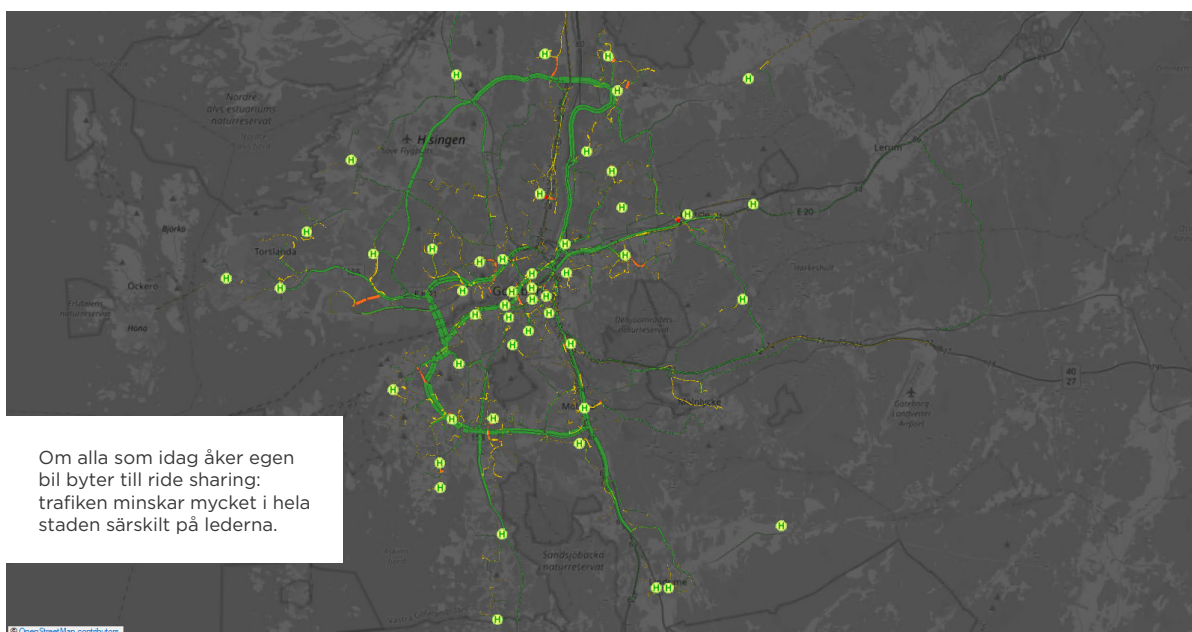
Ytterligare en förändring som nämns är att självkörande fordonstjänster skulle innebära att fler hushåll klarar sig med färre bilar. Det skulle minska bilbehovet totalt sett. Flera tror att antalet bilresor blir färre när folk inte äger sina egna bilar och planerar bilresorna bättre.

I början av intervjuerna ser ingen att delningstjänster riskerar att öka trafikflödena i närområdet, särskilt då upphämningsplatserna blir nära hemmet. När de får simuleringresultaten presenterade för sig är det ungefär lika många som tycker det är problematiskt som oproblematiskt att trafiken ökar. Bland de som uttrycker acceptans för ökad trafik resonerar flera att det kan vara okej med fler fordon på vägen eftersom trafiken blir lugnare, säkrare och tystare med självkörande fordon. Några säger också att man får räkna med mer trafik i en stad som växer.

”Tror att det kommer bli ännu lugnare med självkörande fordon. Folk kanske åker lite mindre, det blir ett motstånd att ringa och boka en bil som kommer och hämtar. Man kanske tänker en gång extra. Har man en bil som står parkerad är det lätt att ta den.”

Ökade restider problematiska - fast något mindre för bilisterna

Som stöd i diskussionen kring effekter i staden visades intervjupersonerna två bilder från scenarioanalyserna (se kartbilderna nedan). Scenarierna beskrevs muntligen och effekterna på trafikflödena förklarades, därefter ombads intervjupersonerna att reflektera fritt. Syftet var att undersöka individens inställning till effekter i staden utifrån sina egna tidigare uttalade tjänstepreferenser, men då scenarierna är både hypotetiska och komplexa nådde dock få samtal dit. Istället handlade diskussionerna om graden av realism i de olika scenarierna, upplevda barriärer och möjligheter samt dagens trafiksituation.



De flesta reagerar negativt på det andra scenariot med ökad trafik, varav en högre andel negativa bland de som är positiva till att dela. Det är framför allt ökade restider man ser som problematiskt. En del bilister resonerar dock kring att de i så fall kan anpassa sig – för dem är det en tidsvinst att slippa köra själva och kunna jobba under färd. En längre resa är därmed inte lika problematisk.

Denna uppgivenhet inför det andra scenariot hör ihop med uppgivenheten kring dagens trafiksituation. En intervjuperson missuppfattar rentav scenario två som nuläge. Man pratar om köer, röriga omläggningar och uttrycker irritation över oförutsägbarhet och otydlighet i trafiken.

Några intervjupersoner är övertygade om att det andra scenariot är helt orealistiskt: För även om de ser en risk att bred användning av Car sharing skulle kunna leda till en kraftigt ökad trafik tror de att det kan hanteras med smarta lösningar. Denna teknikoptimism bygger på en övertygelse om att funktioner såsom att köra smarta ”omvägar”, anpassade hastigheter eller rörlig prissättning kommer att vara tillräckliga för att skapa en bättre trafiksituation.

Ride sharing för alla inte realistiskt

Samtidigt reflekterar man kring att det första scenariot är för optimistiskt, rentav utopiskt. Många kan enkelt räkna upp grupper som de inte tror någonsin kommer att gå över till delningslösningar, som småbarnsföräldrar och inbitna bilister. Några som tidigare varit negativa till Ride sharing blir mer positiva när de ser effekterna av de två scenarierna, men de flesta negativa resonerar fortfarande kring att det inte passar dem.

Någon nämner att man skulle kunna komma långt genom att inleda samarbete med de största arbetsgivarna i staden. Genom att introducera olika typer av delningsalternativ via arbetsgivarna skulle man kunna nå många på kort tid och åstadkomma förändring.

Delade meningar om PUDO-fri innerstad

Ett scenario som har simulerats har varit att inga PUDOs finns utplacerade i innerstaden i Göteborg (innanför Vallgraven), dvs delade självkörande fordon behöver stanna för avlämning och upphämtning utanför detta område. Att skapa en innerstad fri från upphämningsplatser får ett blandat bemötande. En del ser inte riktigt hur det skulle fungera i praktiken. Majoriteten är överens om att för att Ride sharing ska vara en relevant tjänst får det inte innebära för långa gångavstånd. En del kollektivtrafikresenärer säger att de redan idag går sista biten. Å andra sidan kan de då inte se någon mening med att ta ett självkörande fordon i stället för kollektivtrafiken.

Några ser fördelarna med en PUDO-fri innerstad i form av ett lugnare tempo där.

Någon påpekar att om Car sharing ger effekter likt det andra scenariot ovan så är det orimligt att tillåta trafik i innerstaden. Några ger förslag på utökningar av en reglerad zon, tex att det inte ska vara möjligt att åka något annat än Ride sharing i en zon innanför pendelparkeringarna eller att den PUDO-fria zonen bör vara innanför de centrala parkeringshusen (tex Nordstan). Någon nämner också möjligheten att begränsa antalet fordon som får köra in i innerstaden och prisreglera därefter.

”Är det realistiskt att alla skulle välja ride share för att få denna fina bild? Tror det är många som är som jag som inte skulle kunna tänka sig att använda detta alla dagar i veckan, man vill kunna åka och handla flexibelt på egen hand.”

Några nämner att det är en vanesak och tar Stockholm som exempel. Där kan man vara beredd att gå långa sträckor från tunnelbanestationen, vilket kanske göteborgarna också kan göra om systemet blir effektivt.

Effekter för individen

Den slutliga delen av dialogen syftade till att undersöka vilka eventuella konsekvenser självkörande fordon och delade tjänster skulle kunna få för individen och hens tillvaro, utöver de aspekter som diskuterats tidigare. Det skulle tex kunna röra möjligheter att förändra sin konsumtion eller tidsanvändning. Intresset för självkörande och delad trafik är generellt stort och frågan väcker nyfikenhet. För många är det fortfarande abstrakt och svårt att förstå exakt vilka effekter det kommer att ha för dem som individer. Det gör att de flesta intervjupersoners tankeprocess inte kom så långt under samtalet.

En person konstaterade att hen inte längre skulle behöva sin parkeringsplats på tomten, och funderade på möjligheten att bygga hus där istället. En annan funderade över hur kunskapen om trafikregler kommer att påverkas när färre tar körkort och inte får den teoretiska kunskapen om trafikreglerna.

Flera lyfte både i denna del och tidigare i samtalet möjligheten för självkörande fordon att frigöra egentid. Några bilister lyfter möjligheten till balans i tillvaron, genom att tex kunna använda tiden till återhämtning eller genom att inte behöva basera sitt schema på trängselskatten. Samtidigt är det flera kollektivtrafikresenärer som säger att de nog skulle använda tiden i ett självkörande fordon på samma sätt som de gör på bussen idag.

"Så länge jag kommer till Nordstan är det okej. Bussen går inte längre än så heller så därifrån brukar jag gå."

"Jag kan inte riktigt se att jag skulle använda det då. Om man tex har varit på krogen och ska hem vill man ju inte behöva gå genom centrum mitt i natten."

"Utan förare kanske det blir mindre bråk. Bra att det inte finns något att diskutera - jämför med självscanning i mataffären. Det finns inget att diskutera, det går snabbare och med mindre konflikter."

Sammanfattning och slutsatser

Sammanfattning och slutsatser

Vad händer vid överflyttning av resor till delade självkörande fordon?

Utifrån simuleringar av effekterna vid överflyttning av biltrafik och kollektivtrafik till delade självkörande tjänster kan följande slutsatser dras:

- » Överflyttning till Car sharing ger 25–30 procent högre trafikarbete än övergång till Ride sharing, oavsett vilket trafikslag överflyttningen gjorts ifrån.
- » Vid överflyttning från biltrafik till Ride sharing minskar trafikarbetet med upp till 5–6 procent, men vid överflyttning från bil till Car sharing ökar trafikarbetet med upp till 15 procent.
- » Överflyttning från dagens kollektivtrafik tillsammans med överflyttning från biltrafik till både Ride sharing och Car sharing ger ökat trafikarbete.
- » Överflyttning från dagens biltrafik till Ride sharing och Car sharing leder till att antalet fordon minskar med upptill fyra femtedelar, vilket får stor påverkan på behov av parkeringsplatser och minskat inköpsbehov av nya fordon.

Utifrån de användardialoger som hållits om överflyttning och attraktivitet för tjänster kan nedanstående slutsatser dras:

- » De som huvudsakligen använder bil kommer att vara svåra att flytta över till delade självkörande fordon och i så fall blir det till Car sharing. Ride sharing är mer avlägset för de som huvudsakligen kör bil idag.
- » Många som huvudsakligen åker kollektivt idag ser Ride sharing som en attraktiv tjänst, vilket gör att en del av kollektivtrafikresandet förmodligen kommer att flyttas över till Ride sharing

Detta pekar mot en framtid med en blandning av Ride sharing och Car sharing där Ride sharing främst tar resenärer från kollektivtrafik och Car sharing främst tar resenärer från bil, men där privatbilismen också kvarstår.

Men detta framtidsscenario innebär samtidigt ett ökat trafikarbete och att många av de positiva möjligheterna med delade självkörande fordon inte realiseras. Effekten blir inte bara en ökad trafikbelastning i staden, utan även minskat resande i den linjelagda, kapacitetsstarka kollektivtrafiken.

Hur kan tjänster för delade självkörande fordon optimeras?

Simuleringarna visar att tjänsterna för delade självkörande fordon kan utformas på olika sätt. Mängden utfört trafikarbete, antal fordon som behövs och servicegrad för kunden påverkas och varierar beroende på hur tjänsten optimeras. Även mängden användare påverkar detta genom att fler användare ger större möjlighet till delning och därmed en effektivare tjänst. Därför är det av betydelse vilka faktorer tjänsteleverantören optimerar efter och hur staden genom lagar och regler kan påverka utformningen av tjänsten.

Några exempel på faktorer som är intressanta att beakta är:

- » Placering av PUDOs (PickUpDropOff-punkter). Tätare PUDOs ger en bättre tjänst för kunden med kortare väg till det självkörande fordonet, men samtidigt riskerar samåkningsgraden minska, fler fordon behövs och mer trafikarbete utförs. Det är oklart om kunderna accepterar glesare utlagda PUDOs, även om det skulle kunna effektivisera tjänsten. En möjlighet till glesare PUDOs är att kombinera tjänsterna med olika former av "Mikromobilitet" (tex elsparkcyklar) som hjälper resenärer att ta sig till och från PUDOs⁴.
- » Hur långa omvägar på en resa med Ride sharing som är acceptabla är också en viktig faktor i avvägningen mellan tjänstens kostnadseffektivitet och kundvänlighet.
- » Placering och antal Holding areas (platser där självkörande fordon parkeras när de inte används) kommer också att påverka trafikarbetet och tjänstens kostnadseffektivitet. Eftersom Holding areas kräver stora ytor på ett flertal platser i staden har troligen stadens förvaltning viss påverkan på antal och utformning av dessa.
- » Även mängden fordon kan vara intressant att påverka då en tjänsteleverantör troligen vill minimera antalet fordon för att hålla nere kapitalkostnader för tjänsten, men där flera fordon kan minska trafikarbetet för tjänsten.

Prissättningen för dessa olika tjänster är givetvis en viktig faktor för att förstå utvecklingen. Även om pridfaktorer inte varit med i simuleringarna så har intervjuerna berört frågan. Antagandet från de personer som tagit upp detta är att Ride sharing är dyrare än kollektivtrafik, och att Car sharing är dyrare än Ride sharing. Priskänsligheten kring dessa tjänster är ett intressant ämne för en framtida utredning. Det intervjuerna redan i denna studie visar är att Ride sharing av många kollektivtrafikresenärer upplevs som en bättre tjänst. En möjlig tolkning av detta är att en del av dem skulle vara villiga att betala mer för denna tjänst. På samma sätt är det inte alltid det ekonomiskt rationella som gör att så många fortsatt äger och reser i egen bil – det är friheten och flexibiliteten det ger.

⁴ Ett exempel på en studie kring detta som nyss publicerats är:

[A. Fielbaum, X. Bai, and J. Alonso-Mora, "On-demand ridesharing with optimized pick-up and drop-off walking locations", in Transportation Research Part C: Emerging Technologies, May 2021](#)

Rekommendationer

Denna rapport pekar på att utformningen av tjänster för delade självkörande fordon kommer att ha stor påverkan på staden i allmänhet och trafiksituationen i synnerhet. Det är därför viktigt att de offentliga aktörerna blir medvetna om vilka möjligheter som finns att påverka dessa tjänster för att minimera en framtida negativ påverkan på staden tex i form av en stor ökning av fordonstrafiken.

Planering, lagstiftning och regelverk behöver därför förhålla sig till ett antal faktorer kring tjänster för delade självkörande fordon. Här är några rekommendationer utifrån studiens resultat:

- » Skapa incitament för att gynna Ride sharing framför Car sharing. Troligast är att båda typer av tjänster kommer att existera, men Ride sharings högre grad av delning leder till ett minskat trafikarbete.
- » Verka för att bibehålla kollektivtrafiken framför allt i stråk med högt resande och där motverka överflyttning till Ride sharing.
- » Verka för att tjänster för delade fordon optimerar mot minskat trafikarbete (till skillnad från att optimera mot minimalt antal fordon eller kortast resväg).
- » Börja utvärdera konsekvensen av delade självkörande fordon på den befintliga kollektivtrafiken. I en sådan utvärdering kan ingå en analys av vilka delar av den befintliga kollektivtrafiken som kan övertas av delade självkörande fordon.

Förslag till fortsatta studier

Förslag till fortsatta studier

Arbetet med denna rapport har givit många uppslag kring vad som vore önskvärt att studera vidare. Nedan listas några av dessa:

PUDOs

Intuitivt är tanken för många att självkörande fordon ska kunna stanna överallt där bilar kan stanna för att hämta upp och lämna av resenärer. Men hur viktigt är detta verkligen för kunderna, och hur stor blir förbättringen av tjänsten genom att placera PUDOs glesare på bestämda platser, ungefär som hållplatser? Vad blir konsekvenserna för planeringen av dessa platser, och hur placeras de lämpligen? Och vad blir konsekvensen av att skapa PUDO-fria områden, såsom simulerats i detta arbete.

Kostnader

Hur väl olika tjänster kommer att tas emot beror förstås på prissättningen. Därför vore en studie av potentiell prissättning intressant. Ett spår är att undersöka vad potentiella kunder är villiga att betala för olika tjänster. Ett annat spår är att försöka reda ut kostnaden för dessa tjänster, och jämföra dessa kostnader med kollektivtrafik och taxitrafik för att kunna bedöma en möjlig prisnivå.

Kollektivtrafik och Ride sharing

Ride sharing och dagens kollektivtrafik har många likheter. De stora skillnaderna består i kollektivtrafikens linjelagda trafik och större fordon (utifrån antagandet att framtidens bussar också kommer att vara självkörande). Därför blir det intressant att utvärdera dels hur Ride sharing kan komma att påverka kollektivtrafikens utformning i framtiden, dels på vilket sätt Ride sharing i framtiden skulle kunna vara en integrerad del av kollektivtrafiksystemet, tex på platser där det inte finns ett kommersiellt underlag för delade självkörande fordon. I en sådan studie bör också byten mellan olika trafikslag beaktas, liksom vad kunden är villig att acceptera i form av väntetid och omvägar när delade självkörande fordon kombineras med andra trafikslag och tjänster.

Den förvaltningsjuridiska aspekten av delade självkörande fordon

Att studera vilket befintligt – och möjligt framtida – lagrum som kommer att styra delade självkörande fordon kan också ge insikter om olika myndigheters möjlighet att påverka tjänsternas utformning. Studien bör också tydliggöra de berörda myndigheternas roll kopplat till delade självkörande fordon. I studien kan även upphandlingstekniska aspekter och styrning av kommersiella och/eller upphandlade aktörer beaktas.

Påverkan på parkeringsbehov

Delade självkörande fordon kommer att ha stor påverkan på det befintliga parkeringsbehovet. Dels kommer det att behövas färre parkeringsplatser för privata bilar, dels kommer särskilda Holding areas behöva skapas för de delade självkörande fordonen. En fördjupade studie kan dels studera hur parkeringsbehovet förändras och dels hur Holding areas lämpligast placeras ut, i synnerhet om hänsyn tas till att elektriska fordon kommer att behöva laddas där.

Trygghet och hygien

Hur påverkas tryggheten vid delning av ett fordon med okända människor när det inte finns någon förare? Hur kan tjänsten och fordon utformas för att öka tryggheten? Utifrån pandemin som pågår finns också naturligt frågan om smittspridning och hur trygghet kan skapas kring detta.

Begreppslista

Begreppslista

Begrepp	Förklaring
Car sharing	Tjänst för delade självkörande fordon, där kunden själv disponerar fordonet för sin resa
GMP	Förkortning för området som består av kommunerna Göteborg, Mölndal och Partille, som åtminstone till del är ett område med kontinuerlig stadsbebyggelse
Holding area	Parkeringsplats där delade självkörande fordon uppehåller sig parkerade när de inte används
Maas modeller	Modell för att simulera effekten av överflyttning av resande till delade självkörande fordon
Nollscenario	Det utgångsscenario som jämförs med efter överflyttning skett från biltrafik och kollektivtrafik till delade självkörande fordon
PUDO	De delade självkörande fordonens "hållplatser", dvs de platser där de har möjlighet att stanna och lämna och hämta passagerarna
Ride sharing	Tjänst för delade självkörande fordon, där kunden delar fordon med andra för denne okända resenärer som ska resa mellan ungefär samma platser
SAE	SAE International är ett standardiseringsorgan för fordonsindustrin som i sin standard J3016 fört fram ett förslag på kategorisering av olika nivåer för självkörande fordon.
Trafikarbete	Ett mått på mängden trafik på vägnätet som uttrycks i antal fordonskilometer, dvs summan av varje fordon totalt antal körda kilometer under en viss period
VISUM	Efterfrågebaserad multi-modal simuleringsmodell för trafik i Göteborg med omnejd. För mer info se Trafikkontorets tekniska handbok

Kontakt

Telefon:

031-365 00 00 (Göteborgs Stads kontaktcenter)

E-post:

goteborg@goteborg.se

