

**Fordon i framtiden – elektrifiering,
automatisering och digitalisering** PM
2018:3

**Fordon i framtiden – elektrifiering,
automatisering och digitalisering** PM
2018:3

Trafikanalys

Adress: Torsgatan 30

113 21 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 10

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Ansvarig utgivare: Brita Saxton

Publiceringsdatum: 2018-04-27

Förord

Trafikanalys har till huvuduppgift att, med utgångspunkt i de transportpolitiska målen, utvärdera och analysera samt redovisa effekter av föreslagna och genomförda åtgärder inom transportområdet. Myndigheten ska också, inom sitt ansvarsområde, bistå regeringen med underlag och rekommendationer. Trafikanalys ska enligt regleringsbrevet för 2018 senast 30 april redovisa en kvantitativ korttidsprognos för perioden 2018–2021 för hur den svenska fordonsslottan väntas utvecklas över tid. Trafikanalys ska vid samma tillfälle också lämna en långsiktsbedömning i form av en kvalitativ omvärldsanalys.

I denna promemoria redovisas den långsiktsbedömning som nämns ovan. Arbetet med långsiktsbedömningen har gjorts inom projektet som inkluderar korttidsprognosen. Trafikanalys har vid ett tidigare tillfälle lämnat en långsiktsbedömning och avsikten är nu att det ska ske vartannat år.

Just nu sker en mycket snabb teknisk utveckling inom fordonsindustrin. Det gäller inte minst fordonens egenskaper t.ex. drivmedel och grad av autonomi, men också de möjligheter till nya tjänster som digitaliseringen medför. Att bedöma utvecklingen måste därför ske med stor ödmjukhet inför de osäkerheter som finns.

I denna promemoria sammanfattas de publiceringar Trafikanalys har gjort inom området under senare år. I promemorian ingår också slutsatser från en intervjustudie som Trafikanalys låtit göra med personer med god förtrogenhet om branschen och dess utveckling.

Promemorian har författats av Lennart Thörn.

Stockholm i april 2018

Brita Saxton
Generaldirektör

Innehåll

Förord	3
1 Tidigare redovisningar av Trafikanalys	5
1.1 Trafikanalys långsiktsbedömning april 2017	5
1.2 Andra redovisningar inom området	7
2 Långsiktsbedömning	13
2.1 Elektrifiering	13
2.2 Självkörande fordon	17
2.3 Digitalisering möjliggör nya tjänster	19
3 Slutsatser	23
Referenser	25
Bilaga 1. SAE-skalan	28

1 Tidigare redovisningar av Trafikanalys

Fordonsindustrin och de tjänster som de levererar är mitt uppe i en stor förändringsprocess. Vart denna utvecklingsprocess leder ut kan ingen med säkerhet säga. Det finns dock tre tydliga trender i förändringen som det finns en stor samsyn kring:

- Elektrifiering
- Självkörande fordon
- Digitalisering som möjliggör nya tjänster

Även om samsyn finns om att detta är företeelser som kommer att växa, så finns det många olika uppfattningar om tidsperspektiven, var de olika trenderna slår igenom först och hur de politiska styrmedlen bör utformas för att leda i önskad riktning.

Trafikanalys har vid olika tillfällen genomfört studier inom områden som kan kopplas till dessa trender. Nedan redovisas slutsatserna från den långsiktsbedömning som gjordes i april 2017 samt de senaste redovisningarna inom området.

1.1 Trafikanalys långsiktsbedömning april 2017

Trafikanalys redovisade i april 2017 en långsiktsbedömning av fordonsflottans utveckling avseende drivmedel, automatisering och profilering.¹ Sedan dess har inget hänt som ändrar de bedömningar som gjordes då.

Den övergripande bedömningen gällande drivmedel var att ambitionerna på klimatområdet innebär att fossila drivmedel på sikt inte har någon framtid. Tillgången på råvaror för framställning av biodrivmedel är begränsad. Slutsatsen blir då att den elektrifierade mobiliteten kommer att växa och på sikt ersätta fordon drivna med fossila drivmedel.

För personbilar kommer denna förändring att ske snabbare än för de tyngre fordonen. Det finns redan idag ett modellutbud av elektrifierade personbilar med i stort sett samma funktioner som traditionella bilar. Modeller erbjuds som elhybrider, laddhybrider och rena elbilar. En fråga som ställs är hur länge hybriderna och dess kostnader för dubbla drivlinor kan konkurrera med rena elbilar. I en konsultstudie som användes i rapporten gjordes en prognos över fordonsflottans sammansättning 2030.² Enligt denna prognos skulle elhybriderna vara den vanligaste personbilstypen 2030 med en andel på knappt 40 procent vilket i stort sett motsvarade den samlade andelen för bensin- och dieslbilar. Fordon med någon form av eldrift skulle enligt prognosen ha en andel på drygt 55 procent. Gas- och etanolbilar skulle ha

¹ Trafikanalys (2017) Prognoser för fordonsflottans utveckling i Sverige. Rapport 2017:8.

² SWECO (2017) Omvärldsanalys och bedömning av den svenska vägfordonsflottans utveckling.

små marknadsandelar med 2 procent vardera, medan fordon med bränslecellsdrift ännu inte fått något genomslag på marknaden.

För lätta lastbilar gjordes bedömningen att utvecklingen kommer att följa samma utveckling som för personbilar men med viss eftersläpning.

För de tunga lastbilarna gjordes bedömningen att mycket små förändringar kommer att ske under åren fram till 2030. Diesel kommer fortfarande att vara dominerande med en andel på 90 procent. Inslag av el- eller hybridlastbilar kan börja märkas för distributionstrafiken i stadsmiljö där miljözoner kan vara en pådrivande faktor.

Beträffande bussar så påverkas bedömningen av att cirka hälften av bussarna används som stadsbussar i en trafik som till största delen är offentligt finansierad. Det gör i sin tur att den politiska viljan lättare får genomslag här än i mer marknadsstyrd trafik. Eftersom dessa bussar dessutom rör sig i begränsade geografiska områden så underlättas utbyggnaden av laddnings- eller tankningsinfrastruktur. Bedömningen som gjordes var att elhybrider, laddhybrider och elbussar ökar så att de har en andel av bussbeståndet på cirka 60 procent. För gasdrivna bussar finns en stor internationell marknad vilket garanterar ett stort modellutbud i framtiden. Gasbussar kommer därför sannolikt att ha en framtid i områden där det finns tillgång till gas. Drygt 30 procent av flottan bedömdes ha dieseldrift och det var då i huvudsak bussar som går i långväga trafik.

Långsiktsbedömningen inkluderade även en del om självkörande fordon och slutsatsen var att den utveckling som pågår utan tvekan kommer att fortsätta. Automatiska system som på olika sätt hjälper föraren har successivt utvecklats och nu finns många funktioner tillgängliga. Nu verkar både myndigheter och fordonsindustri för en fortsatt utveckling med mer automatisering och i förlängningen förarlös trafik.

Redan nu finns exempel på förarlös trafik i skyddade miljöer som till exempel gruvor och terminalområden. Denna utveckling kommer successivt att sprida sig till allmänna delar av vägnätet.

Drivkraften för automatisering är störst inom godstrafiken i och med de kostnadsbesparingar som möjliggörs. Exempel är främst minskade förarkostnader, men även minskad energianvändning genom effektivare körning och möjligheter till fordonståg samt effektivare utnyttjande av fordonsflottan då anpassningen till kör- och vilotider inte utgör en lika styrande faktor.

Liknande drivkrafter finns för busstrafik men här behöver förarens roll som trygghetsskapare och informationskälla ersättas.

För personbilarna är de ekonomiska drivkrafterna inte lika starka även om självkörande fordon skulle innebära kostnadsbesparingar till följd av en effektivare körning, men här lyfts istället trafiksäkerhet och annan prestanda fram som viktigare.

Självkörande fordon i kombination med en ökad fordonsdelning kan innebära en effektivisering av fordonens användning vilket gör att ett givet gods- eller persontransportarbete kan genomföras med färre fordon. Det är dock viktigt att analysera riskerna för rekyleffekter i form av ökad trafik. För persontrafiken ökar tillgängligheten till bil för grupper som idag inte kör bil. För godstransporterna innebär de lägre transportkostnaderna att pressen på att optimera fyllnadsgraden i lastbilarna minskar.

Långsiktsbedömningens del om självkörande fordon avslutades med ett resonemang om att en ökad automatisering skulle innebära att fordonens livslängd minskar. Detta till följd av att

fordonets mjukvara blir omodern snabbare än övriga delar av fordonet. Ännu har dock inte några sådana tendenser syns.

Till sist så gjordes en bedömning avseende fordonens profilering. Där konstaterades att både för person- och lastbilar så väntas de minsta respektive största fordonen öka i andel medan andelen fordon i mellanklassen blir mindre. Denna promemoria behandlar inte fortsättningsvis profilering varför redovisningen här blir summarisk.

1.2 Andra redovisningar inom området

Som ovan nämnts har Trafikanalys gjort studier som avser de tre identifierade trenderna; elektrifiering, självkörande fordon och nya tjänster som digitaliseringen möjliggör. Nedan följer en kort sammanfattning av slutsatserna från de publiceringar som har gjorts 2015 eller senare.

Elektrifiering

Någon studie som enbart fokuserar på elektrifieringen av fordonsflottan har Trafikanalys inte gjort. 2016 publicerades en rapport med en något bredare inriktning och som tog upp frågan om personbilsparkens fossiloberoende.³ Bakgrunden till rapporten är att den svenska bilparken behöver ställas om till alternativa bränslen för att målet om en fossiloberoende fordonsflotta år 2030 ska kunna nås. I rapporten sammanställdes de styrmedel som använts i syfte att öka andelen fossiloberoende bilar i Sverige. I de fall det även funnits utvärderingar beskrevs utfallet i dem.

I rapporten konstateras att antalet fossiloberoende bilar ökar i en för låg takt för att målet om en fossiloberoende fordonsflotta år 2030 ska nås. Det förklaras av att ökningen av nyregistrerade etanolbilar stannat av och minskat. Den ökning som skett för övriga fossiloberoende fordon har inte varit så stor att den kompenserat för den minskade nyregistreringen av etanolbilar. En kompletterande förklaring är att en stor del av de fossiloberoende bilarna inte kommer ut på den svenska andrahandsmarknaden utan istället exporteras till utlandet. De styrmedel som använts för att öka antalet fossiloberoende bilar har i första hand varit gällande under bilens fem första år i form av nedsatta förmånsvärden och skattebefrielse och för elbilar och laddbara hybrider även en supermiljöbilspremie på maximalt 40 000 kronor.

Självkörande fordon

För självkörande fordon har Trafikanalys gjort fyra rapporteringar som presenteras nedan. Dessutom redogörs för en studie om avancerade förarstödssystem som Trafikanalys beställt.

2015 publicerades en rapport där slutsatserna av två studier redovisades.⁴ Den ena studien avsåg vilka möjligheter det fanns att följa den svenska personbilsparken i termer av automatisering och den andra syftade till att undersöka hur en automatiserad fordonsflotta kan påverka den framtida kapaciteten i det svenska vägnätet.

I rapporten konstateras att det är viktigt men inte okomplicerat att på ett strukturerat sätt följa hur automatiseringen av fordonsflottan utvecklas. I avvaktan på en gemensam standard för fordons automatiseringsgrader som också inkluderar hur tekniken används kan enklare

³ Trafikanalys (2016) Personbilsparkens fossiloberoende - utveckling och styrmedel. Rapport 2016:11

⁴ Trafikanalys (2015) Självkörande bilar – utveckling och möjliga effekter. Rapport 2015:6.

indikatorer som t.ex. förekomst av aktiv farthållare och parkeringsassistans vara värdefullt att följa.

Slutsatsen beträffande kapaciteten är att en fullt utvecklad automatisering där även fordon kommunicerar med varandra liksom med omgivande infrastruktur medför kapacitetsvinster i infrastrukturen som kan vara betydande. De simuleringar som gjordes i studien visade att kapaciteten i innerstadsmiljö skulle fördubblas om alla fordon var självkörande och på motorväg skulle kapaciteten kunna öka med 70 procent utan några egentliga fysiska förändringar i gaturummet.

Trafikanalys har finansierat en förstudie i syfte att utreda möjligheterna att genomföra en undersökning av hur avancerade förarstödssystem i personbilar används.⁵ I studien ingår en inventering av de system för avancerat förarstöd som fanns på marknaden 2015. Vidare redovisas erfarenheter från liknande undersökningar från andra länder.

I studien konstaterades att ett 40-tal olika system för stöd av specifika föraruppgifter finns. Den tekniska utformningen och innehållet i stödet varierar mellan olika biltillverkare. Avsaknaden av standardiserade begrepp och innehåll i stödet är något som försvårar genomförandet av en undersökning. Vidare är kunskapen hos bilägarna ofta bristfällig över vilka system av förarstöd de har tillgång till. Något som också bekräftas av de internationella studierna.

I oktober 2015 anordnade Trafikanalys tillsammans med CTS ett seminarium på temat hur självkörande fordon påverkar restidsvärden. Trafikanalys reflektioner från seminariet finns dokumenterade i en promemoria.⁶ Flera olika faktorer påverkar slutsatserna. Det gäller vilken grad av autonomi som avses, vilka som reser med de självkörande fordonen (personer med hög inkomst har oftast högre tidsvärden), i vilka syften resan utförs (i vissa ärenden kan tiden vara viktigare än andra), resans bekvämlighet och tidsperspektivet.

Trafikanalys samlade bedömning var att tidsvärderingen troligtvis blir lägre givet att restid frigörs till annat än körning. Om inget annat förändras innebär det att lönsamheten i väginvesteringar skulle minska. Men ett lägre tidsvärde innebär också en mindre uppoffring att resa med bil vilket talar för att bilresandet skulle öka. Om det ökade resandet skulle väga upp de lägre tidsvärdena så att den totala nyttan blev densamma är mycket osäkert. Självkörande fordon påverkar även andra delar som ingår i beräkningen av investeringens samhällsekonomiska lönsamhet som trafiksäkerhet och miljö, vilket också behöver beaktas för att ge ett svar på seminariets fråga. Något säkert svar på frågan om hur autonoma fordon påverkar den samhällsekonomiska nyttan av väginvesteringar kunde således inte ges utan analyserna av detta område bör fördjupas och löpande uppdateras för att beakta den utveckling som sker.

En förväntad positiv effekt med självkörande fordon är utveckling av kolonnkörning.⁷ Trafikanalys har analyserat ett fall av kolonnkörning där lastbilar körs tätt efter varandra.⁸ Lastbilarna kommunicerar med varandra digitalt på ett sådant sätt att den första lastbilen styr de efterföljande. Det här möjliggör att lastbilarna kan köra så tätt att luftmotståndet minskar vilket i sin tur minskar bränsleanvändningen. Konceptet kan utvecklas så att bara det första fordonet har förare och på sikt kanske helt förarlösa kolonner finns.

⁵ Movea 2016. Utnyttjande av avancerade förarstödssystem.

⁶ Trafikanalys (2015) Hur påverkar autonoma vägfordon framtida tidsvärdering? PM 2015.

⁷ Ibland används det engelska uttrycket "platooning"

⁸ Trafikanalys 2016. Automatiserad kolonnkörning – en lösning för framtiden? Rapport 2016:22

Trafikanalys lät 2016 genomföra analyser om vilka kostnader transporter med kolonnkörning kan ge upphov till och hur dessa transporter står sig i konkurrensen med traditionella väg- och järnvägstransporter. Tre scenarier där en given godsmängd skulle transporteras från en avsändare till tre mottagare ingick i studien. Två av alternativen var traditionella transportupplägg där godset i ena fallet transporterades med tåg från avsändaren till en terminal för omlastning till lastbil för transport till mottagarna. I det andra fallet transporterades godset på lastbil direkt från avsändare till mottagare. Dessa två scenarier jämfördes med ett alternativ där transporten skedde med duo-trailers⁹ som körde i kolonn.

Beräkningsutfallet påverkas givetvis av vilka antaganden som används vad gäller avstånd, vikt, vägens bärighet mm. Analysen visade i det valda exemplet att kostnaderna för de externa effekterna med kolonnkörning skulle vara 30 procent lägre jämfört med lastbilsupplägget och 15 procent lägre jämfört med järnvägsupplägget. Här är det dock viktigt att påpeka att en framtida vision av ett transportupplägg jämförs med dagens transporter där ingen utveckling skett.

År 2017 genomförde Trafikanalys en studie för att belysa effekterna på de transportpolitiska målen av självkörande fordon¹⁰. Analysen är gjord med fordon med automatiseringsnivå 5 på SAE-skalan¹¹, dvs. helt självkörande fordon.

Trafikanalys bedömer att effekterna av självkörande fordon på såväl tillgänglighetsmålet som hänsynsmålet kan bli positiva men att det finns risker för rekyleffekter.

Tillgängligheten med bil förväntas att öka till följd av ökad vägkapacitet genom jämnare flöden och minskade avstånd mellan fordonen, möjligheter för nya grupper att resa och lägre generaliserad reskostnad. En förutsättning för detta är dock att kostnaden för fordonen blir sådan att en tillräckligt stor del av hushållen kan ha tillgång till dem. Om fordonen delas ökar sannolikheten för detta. Även tillgängligheten med kollektivtrafik, gång, cykel bedöms öka bland annat till följd av minskade kostnader för kollektivtrafik och säkrare trafikmiljö för gående och cyklister. Men här finns risker för en motsatt utveckling om den ökade tillgängligheten med bil leder till en utglesning av bebyggelsen och/eller om underlaget för kollektivtrafiken minskar.

För näringslivets transporter bedöms effekterna bli positiva. Däremot är det osäkert vilken effekt självkörande fordon har för utvecklingen mot ett jämställt transportsystem.

För klimatpåverkan kan effekterna gå åt två håll. Utsläppen per fordonskilometer bedöms minska, men antalet fordonskilometer väntas öka. Beroende på vilket antagande om drivmedel som görs för de självkörande fordonen kan klimatpåverkan minska om de i huvudsak drivs med el eller andra icke-fossila drivmedel, men öka om andelen av trafikarbetet som sker med fossila drivmedel inte minskar.

Även för trafiksäkerhet finns två motverkande effekter. Ju mindre den mänskliga faktorn påverkar körningen desto mer bedöms trafiksäkerheten öka. Å andra sidan innebär ett ökat trafikarbete ökade risker för trafikolyckor. Därför bedöms trafiksäkerheten öka upp till nivå 4 på SAE-skalan för att på nivå 5 därefter minska något till följd av ökat trafikarbete. Nettoeffekten av självkörandetekniken blir dock tydligt positiv.

Beträffande effekter på biologisk mångfald så är bedömningen att självkörande fordon har en positiv inverkan till följd av att de ytor som behövs för vägtrafiken minskar. För bullret finns risker att det ökar till följd av det ökade trafikarbetet. För utsläpp av luftföroreningar är det

⁹ En duo-trailerekipage består av en dagbil och två trailers.

¹⁰ Trafikanalys 2017. Självkörande fordon och transportpolitiska mål. Rapport 2017: 20

¹¹ En skala framtagen av Society of Automotive Engineers (SAE) som blivit allmänt använd och som beskriver fordons nivå av automatisering. För utförligare beskrivning se vidare bilaga 1.

precis som för koldioxidutsläppen två tänkbara utvecklingar där en leder till ökade utsläpp och den andra till minskade.

En viktig slutsats i rapporten är att om utvecklingen ska gå i önskad riktning är det viktigt att styrmedlen utformas så att den inte begränsar innovationskraften på området.

Digitalisering som möjliggör nya tjänster

Inom detta område har Trafikanalys publicerat två rapporter som tar upp hur resmönster och tjänster för delad mobilitet påverkas av digitaliseringen och i förlängningen också påverkar efterfrågan på fordon.

I rapporten "Nya tjänster för delad mobilitet" redovisas de nya delningstjänster som kunde identifieras och vilka effekter de har på olika områden.¹²

Det konstateras att delad mobilitet inte är något nytt fenomen men att den snabba utvecklingen av och tillgängligheten till olika digitala tjänster möjliggjort delad mobilitet i högre utsträckning än tidigare. De tjänster för delad mobilitet som behandlas i rapporten är:

- Bilpooler – stationsbaserade och flytande¹³
- Tjänster för uthyrning av bilar mellan privatpersoner (peer-to-peer-uthyrning)
- Delning av privatleasade bilar
- Digitala plattformar för samåkning
- Taxiliknande tjänster som tillhandahålls av s.k. Transport Network Companies (TNC)
- Lånecykelsystem
- Delningstjänster för transport av gods

Kunskapen och erfarenheterna är störst om bilpooler och lånecykelsystem, medan övriga tjänster inte nått samma spridning. Med det följer också att de har studerats i begränsad omfattning. Den forskning som finns rör i princip uteslutande direkta effekter på användarnivå, medan studier av effekter på transportsystemnivå saknas.

Tillgängligheten i transportsystemet kan generellt påverkas positivt av delningstjänsterna tack vare ett utökat transportutbud och lägre transportkostnader. Den ökade tillgängligheten riskerar dock att inte komma alla grupper till del i samma utsträckning. Användarna av nya delningstjänster är åtminstone än så länge i genomsnitt yngre och mer välutbildade än befolkningen i allmänhet, och de flesta nya delningstjänster återfinns främst i (större) städer.

Hur delningstjänsterna påverkar bilresande och val av trafikslag beror i stor utsträckning på typ av tjänst och hur resmönstret såg ut innan tjänsterna började användas. Generellt kan sägas att de som hade bil innan de började använda en bilpooltjänst minskade sitt bilresande medan de som inte hade bil ökade sitt resande med bil. Den sammanlagda effekten totalt blev att bilresandet minskade.

I rapporten nämns att delningsekonomin gör att gränserna mellan samåkning, taxi och kollektivtrafik suddas ut vilket på sikt kan leda till att definitionen av kollektivtrafik bör ses över

¹² Trafikanalys 2016. Nya tjänster för delad mobilitet. Rapport 2016:15

¹³ En flytande bilpool skiljer sig från stationsbaserade bilpooler genom att bilarna inte hämtas och lämnas på fasta ställen utan på valfri tillåten plats inom ett definierat geografiskt område.

och att det som en konsekvens av det kan ifrågasättas om det är rimligt att samhället enbart ska subventionera den traditionella kollektivtrafiken.

En annan slutsats från rapporten är att delningstjänster kan leda till minskad trafik, men att det krävs en övergripande styrning för att undvika att den ökade tillgängligheten leder till rekyleffekter i form av ökad trafik.

Den andra rapporten inom området tar upp hur våra resmönster påverkas av digitaliseringen.¹⁴ I samband med att informations- och kommunikationsteknik (IKT) fick allt större spridning under 1990-talet fanns det stora förhoppningar om att den nya tekniken skulle leda till kraftigt minskade behov av persontransporter. Genom att kunna arbeta, umgås, handla och hålla möten på distans med hjälp av IKT, skulle mycket av vårt resande kunna minska.

Hur utvecklingen har sett ut i praktiken har dock visat sig vara svårt att mäta. Det har dessutom skett en teknisk utveckling som medfört att möjligheterna att arbeta under resan ökat vilket gör att de studier som gjorts och görs snabbt blir föråldrade. Det finns dock mycket som tyder på att IKT istället kan generera mer resande då de virtuella kontakterna kan stimulera till ett faktiskt resande. Mycket tyder på att de virtuella kontakterna används som komplement till resorna och inte substitut.

Trafikanalys har yttrat sig över utredningen "Delningsekonomi på användarnas villkor".¹⁵ Utredningen omfattade endast delning mellan privatpersoner. Det gör att vissa former av fordonsdelning inte ingår i utredningen. Utredningen omfattar inte heller frågor om arbets- eller skatterätt. Av Trafikanalys studier inom området är det just dessa två områden som är i störst behov av översyn för att en ekonomi där resurser i högre utsträckning delas ska kunna växa fram.

¹⁴ Trafikanalys 2016. Förändras våra resmönster av digitaliseringen? Rapport 2017:10

¹⁵ Trafikanalys 2017. Yttrande över "Delningsekonomi på användarnas villkor", SOU 2017:26. Dnr. Utr 2017/40

2 Långsiktsbedömning

En kvalitativ långsiktsbedömning har genomförts baserad på litteraturstudier och annan omvärldsbevakning samt genom en konsultinsats som består av intervjuer med 14 personer med god förtrogenhet om fordonsbranschen och dess utveckling.¹⁶ Nedan redogörs för slutsatserna avseende de tre huvudtrenderna som identifierats; elektrifiering, automatisering och digitalisering.

Att bedöma den framtida utvecklingen är genuint svårt och regeringens framtidskommission skriver år 2013 i sitt slutbetänkande att "Historien är full av misslyckade försök att förutsäga framtiden".¹⁷ Kanske är det extra svårt att göra det i skeden där det fenomen som ska bedömas påverkas av flera faktorer under kraftig utveckling. Den förväntan som fanns att IKT skulle leda till ett minskat resande, se ovan, illustrerar hur svårt det kan vara att göra bedömningar om framtiden och nödvändigheten av att styra utvecklingen i en önskad riktning.

2.1 Elektrifiering

Klimatmål och andra miljömål driver utvecklingen mot en fossilfri fordonsflotta. På sikt, med sjunkande priser för elfordon bedöms också kostnadsbilden tala till elfordonens fördel. Tillgången på biodrivmedel är begränsad och konkurrensen om den från andra trafikslag och samhällssektorer gör att en elektrifiering av fordonsflottan är en förutsättning för att nå målet att utsläppen av koldioxid från transportsektorn ska minska med 70 procent år 2030 jämfört med år 2010. Trafikutskottets arbetsgrupp för forskningsfrågor har tagit fram en studie med syfte att identifiera alternativ för att öka andelen icke-fossila drivmedel i Sverige de närmaste åren.¹⁸ Där framgår att enligt den senaste rapporteringen från SOFT-myndigheterna¹⁹ så är slutsatsen att den inhemska tillförseln i huvudsak räcker för inrikes vägtransporter. Inrikes sjöfart och flyg, arbetsmaskiner och utrikes transporter omfattas inte i potentialberäkningen för biodrivmedel. Det innebär således att efterfrågan på biomassa ökar om även dessa sektorer ska ha möjlighet att ersätta fossila drivmedel med biodrivmedel. Det blir därför viktigt att utforma styrmedel som gör att biomassan kan användas inom de delar av transportsektorn och andra sektorer där det är svårast att få fram alternativ till fossila bränslen.

Av sammanfattningen från föregående års långsiktsbedömning, se ovan, så framgår att elektrifieringen i den närmaste framtiden till största delen kommer att utgöras av el- eller laddhybrider. 2030 väntas andelen för de bilar som enbart drivs med el vara 6 procent. På längre sikt kommer dock elbilar att öka liksom förmodligen också bränslecells-bilar. Hur utvecklingen blir beror på konkurrenskraften dem emellan. För bränslecellsfordonen är det i första hand distributionen av vätgas som är avgörande medan det för elbilarna är räckvidden

¹⁶ Ugglasand AB 2018. Osvuret är bäst. PM angående fordonsflottans utveckling i Sverige fram till 2030. Dnr. Utr 2018/7.

¹⁷ Framtidskommissionen 2013

¹⁸ Trafikutskottet, Arbetsgruppen för forskningsfrågor. Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan

¹⁹ Regeringen har gett Energimyndigheten i uppdrag att tillsammans med Boverket, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket och Transportstyrelsen ta fram en strategisk plan för omställningen till en fossilfri transportsektor (SOFT).

som är det huvudsakliga problemet på sikt. En tredje variant av elektrifiering som testas är elvägar där försök nu bedrivs i Sandviken och Rosersberg.

Reduktionsplikten kommer på sikt förmodligen ytterligare att gynna elektrifierade fordon genom de högre produktionskostnaderna för biodrivmedel jämfört med fossila drivmedel. Det leder till att pumppriset för bensin och diesel ökar i takt med att andelen biodrivmedel i dem ökar. Därmed sjunker kostnaden för eldrift relativt bensin- och dieseldrift.

Tabell 1. Personbilar, bussar och lastbilar i trafik 2017-12-31.

	<i>Bensin</i>	<i>Diesel</i>	<i>El. elhybrid eller laddhybrid</i>	<i>Etanol/ etanol flexi fuel</i>	<i>Gas/gas bi-fuel</i>	<i>Övriga</i>	<i>Totalt</i>
Personbilar	2 821 771	1 644 862	114 762	220 223	43 706	285	4 845 609
Lätta lastbilar	49 368	494 349	2 007	1 583	8 004	52	555 363
Tunga lastbilar	1 009	81 050	28	57	855	26	83 025
Bussar	33	11 373	170	293	2 538	14	14 421
Summa	2 872 181	2 231 634	116 967	222 156	55 103	377	5 498 418

31 december 2017 fanns nära 5,5 miljoner personbilar, lastbilar och bussar i trafik i Sverige. Av dem var 177 000 elbilar, elhybrider eller laddhybrider vilket motsvarar 2,1 procent av beståndet. Av de nyregistrerade personbilarna år 2017 var knappt 40 000 bilar av denna kategori vilket motsvarar 10 procent av det totala antalet nyregistrerade personbilar och 0,8 procent av det totala antalet personbilar i trafik. Med den nyregistreringsnivå som var år 2017 skulle det ta 115 år innan lika många personbilar med någon form av eldrift hade nyregistrerats som antalet bensin- och dieseldrivna personbilar i trafik 2017. Detta enkla räkneexempel illustrerar att det krävs en radikal ökning av antalet nyregistrerade personbilar med någon form av eldrift för att de inom överskådlig tid ska utgöra en stor andel av personbilarna i trafik.

Det är också viktigt att de bilar med någon form av eldrift som nyregistreras stannar i landet. Som framgår av Trafikanalys rapport "Export av begagnade miljöbilar och fossiloberoendet" är det en stor andel av de nya elbilarna som exporteras.²⁰ Det förtjänar att påtalas att ur ett klimatperspektiv är det givetvis positivt att elbilar kommer i trafik och att det spelar mindre roll var, men för att nå de svenska målen är sådan export ett problem.

Inte någon av de personer som ingick i den intervjustudie som gjordes som underlag för föreliggande långsiktbedömning ifrågasatte den förmodade utvecklingen mot en alltmer elektrifierad fordonsflotta, tvärtom så ansåg de att hittillsvarande bedömningar underskattar takten i utvecklingen.

Snabbast anser de att förändringarna sker inom bussflottan där det för närvarande sker upphandlingar av nya bussar till den lokala och regionala kollektivtrafiken och sannolikt

²⁰ Trafikanalys 2017. Export av begagnade miljöbilar och fossiloberoendet. Rapport 2017:6

kommer dessa upphandlingar i stor utsträckning att kräva el- eller hybridbussar. Även inom lastvagnsområdet bedömer intervjupersonerna att elektrifieringen kommer snabbt om än inte lika snabbt som för bussar.

För personbilarna har intervjupersonerna delade meningar om hur snabbt introduktionen av eldrift kommer att ske, gemensamt är, dock att de tror på en snabbare utveckling än aktuella prognoser samt att den förda politiken på området kommer att ha stor betydelse. Flera intervjuade för fram att utvecklingen i Kina även kommer att få stor påverkan i Sverige. I Kina bedömer de att det inom 5 till 7 år finns ett brett utbud av helelektrifierade fordon med hög kvalitet och en produktionsteknik som medför lägre priser. Det skulle kunna borge för en liknande utveckling som skedde inom elektronikområdet på 1970 och -80-talen då japansk elektronikindustri tog stora marknadsandelar i Europa.

När kostnaderna för batterier minskar och utvecklingskostnader slås ut på fler fordon kommer också kostnaderna för fordonen sjunka, underhållskostnaderna för elfordon bedöms bli lägre och livslängden för fordonen längre. Den rörliga kostnaden för att driva fordonen bedöms också bli lägre. Detta talar också för en snabb introduktion.

Problem som uppmärksammats i samband med tillväxten av elbilar är hur de kritiska råvarorna i batterierna bättre ska kunna återvinnas. Vidare har Unicef pekat på att många barn arbetar under mycket svåra förhållanden i gruvdriften i Demokratiska republiken Kongo. Kobolt är en huvudkomponent i batterier till bilar och över hälften av den utvunna kobolten tas fram i Kongo.^{21, 22}

Förutom de trögheter som finns i och med att den befintliga bilparken ska ersättas är det, med ett undantag, svårt att identifiera krafter som skulle motverka en allt mer ökande elektrifiering av fordonsflottan. Det undantag som avses är hur bortfallet av skatteintäkter från de fossila drivmedlen ska kompenseras.

Trafikanalys har beräknat skatteintäkterna från transportsektorn för år 2017²³.

Skatteintäkterna från fossila drivmedel som används inom transportsektorn beräknas uppgå till drygt 56 miljarder kronor. Den exakta summan går inte att fastställa eftersom det saknas uppgifter om vilken sektor som slutligen använder den bensin och diesel som levereras.

Tabell 2. Intäkter från olika skatter, miljoner kronor.

Skatt	Intäkt
Energiskatt på bensin	11 900
Energiskatt på diesel	11 500
Koldioxidskatt på bensin	7 800
Koldioxidskatt på diesel	15 100
Moms på drivmedel till privatbilism	10 000
Summa	56 300

²¹ Trafikutskottet, Arbetsgruppen för forskningsfrågor. Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan

²² Sveriges geologiska undersöknings webbplats. <https://www.sgu.se/om-sgu/nyheter/2018/januari/kobolt--en-konfliktfylld-metal/>

²³ Trafikanalys 2017. Kunskapsunderlag om skatter och avgifter på transportområdet – delredovisning. Rapport 2017:19

Hur stor del av intäkterna som redovisas i tabellen ovan som kommer från vägtrafiken kan med stöd av preliminära uppgifter om den slutliga användningen hämtade från Energimyndighetens korttidsprognoser skattas till cirka 55 miljarder kronor.

Till viss del kommer intäkterna från energiskatterna från elanvändningen att öka men med tanke på den högre verkningsgraden för eldrivna fordon kommer energianvändningen och därmed också skatteintäkterna att minska betydligt. Med den struktur som elmarknaden har är det idag svårt att se att staten i finansierande syfte skulle kunna kompensera sig genom att specifikt höja elskatten för den el som används av vägfordon.

Vägslitageskattekommittén konstaterade i sitt slutbetänkande "Vägs katt" som lämnades till regeringen i februari till regeringen att beskattningen av fordon behöver förändras till följd av att alternativa drivmedel kommer att bli vanligare för tunga fordon.²⁴ IVL svenska miljöinstitutet har fått ett uppdrag av Energimyndigheten där de bland annat ska undersöka effekterna av att införa en kilometerskatt för personbilar som kan kompensera skattebortfallet när försäljningen av fossila drivmedel minskar.²⁵

I ett scenario om framtida godsdistribution som publicerats av Trafikanalys skedde all godsdistribution i städer med automatiserade fordon. Dagens trängselskatter ändrade där karaktär och blev en tillträdesavgift till vägnätet som varierade med efterfrågan. Den rörliga avgiften blev en del i trafikstyrningen.²⁶ I vilken utsträckning sådana avgifter skulle bidra till sektorns fasta kostnader analyserades dock inte i den studien.

Kan den vägslitageskatt som nu diskuteras för lastbilar²⁷ visa sig vara ett steg i en långsiktig övergång från drivmedelsskatt till distansbaserade skatter och avgifter? Kanske kan vi också i det perspektivet se de trängselskattesystem som finns i Stockholm och Göteborg²⁸, liksom de broavgifter som tas ut i Sundsvall respektive Motala²⁹ som indikationer på utvecklingen mot framtiden?

Möjligen kan vi i dagens europeiska transportpolitik också skönja drag av en sådan utveckling. Under 2017 lade EU-kommissionen fram förslag för att stimulera medlemsstaterna att i ökad utsträckning använda distansrelaterade vägavgifter. Förslag till revidering av det s.k. Eurovinjettdirektivet presenterades.³⁰ För lastbilar föreslogs att förutsättningarna för tidsberoende skatter ska tas bort eller försämrats. Kvar blir distansbaserade skatter. Men den största förändringen i det här perspektivet är att den gemensamma lagstiftningen, till skillnad från tidigare, även föreslås omfatta personbil (och buss).

Som ovan nämnts bedöms en introduktion av elfordon i stor skala vara en förutsättning för att nå klimatmålen. Att hitta en avvägning mellan styrmedel som gynnar introduktion av elfordon och som kompenserar för skattebortfallet blir därför en viktig politisk fråga att hantera. Även andra styrmedel behöver utredas. Exempel på sådana kan vara försäljningsskatter för nya fordon, den årliga fordonsskattens utformning, beskattningen på fossila drivmedel, reglerna för tjänstebilar eller skatteväxling. Om inte långsiktiga spelregler finns är risken stor att

²⁴ Betänkande av vägslitageskattekommittén 2017. Vägs katt del 1. SOU 2017:11

²⁵ IVL 2017. IVL undersöker framtida kilometerskatt för personbilar. Pressmeddelande 2017-09-07.

²⁶ Trafikanalys 2014. Godstransporter i städer – scenarier för framtiden. Rapport 2014:8.

²⁷ Finansdepartementet 2018. En ny inriktning för beskattning av tung lastbilstrafik. Promemoria Fi 2018/01103/S2.

²⁸ Transportstyrelsens webbplats om Trängselskatt.

²⁹ Transportstyrelsens webbplats om Infrastrukturavgifter.

³⁰ Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om ändring av direktiv 1999/62/EG om avgifter på tunga godsfordon för användning av vissa infrastrukturer, KOM (2017) 275 slutlig.

introduktionen av eldrivna fordon tar längre tid än vad den tekniska och ekonomiska utvecklingen möjliggör.

2.2 Självkörande fordon

Att olika förarstödjande system och i förlängningen självkörande fordon är en utveckling som kommer att fortsätta råder ingen oenighet kring. Utvecklingsarbete och försök pågår i många länder. Drivkrafterna för självkörande fordon är flera. Ur ett policyperspektiv lyfts trafiksäkerhet, miljö och tillgänglighet fram som viktiga fördelar med självkörande fordon. Även näringspolitiska argument finns. De 29 länderna inom EU och EES har enats om att utveckla förutsättningarna för gränsöverskridande trafik.³¹ Beslutet motiveras med att det kommer att ge de industrin inom området tillgång till gemensam marknad på 500 miljoner människor.

För transportföretag är minskade förarkostnader och möjligheterna till nya tjänster ytterligare drivkrafter. Samtidigt är det en strategi för långsiktig överlevnad för de nuvarande fordonstillverkarna att följa med i den utveckling som sker då konkurrenterna successivt introducerar nya funktioner för förarstöd.

För svensk del lyfte regeringen i direktiven till utredningen om självkörande fordon fram fördelar som ett bättre kapacitetsutnyttjande, minskade utsläpp och färre olyckor fram som motiv för att påskynda introduktionen av självkörande fordon.³² I Trafikanalys rapport angående kolonnkörning med lastbilar, som refereras ovan, framgår att det även finns vinster med bränslebesparingar för lastbilar genom kolonnkörning. I ett EU-projekt SARTRE (Safe Road Trains for the Environment) framgår att vinster i form av bränslebesparingar till följd av kolonnkörning även finns för personbilar.³³ Trafikanalys har också gjort bedömningen att självkörande fordon, med rätt styrmedel, förbättrar förutsättningarna att nå de transportpolitiska målen, se ovan.

Att självkörande fordon kommer att finnas i större omfattning på de svenska vägarna i framtiden råder som konstaterats stor enighet kring. I den intervjustudie som gjordes i samband med detta arbete betonades att den utvecklingen går mycket snabbt men synen på hur snabbt automatiserad körning kommer att införas varierar mellan intervjupersonerna. Frågan om när kan dessutom brytas ner i flera olika beståndsdelar som var, dvs. om det avser det allmänna vägnätet eller områden dit andra fordon eller gångtrafikanter inte har tillträde. En annan sådan fråga är vad vi avser med självkörande fordon och hur de ska klassificeras. Ytterligare en fråga är hur stor andel av fordonen som ska vara självkörande för att de ska vara anses introducerade.

Det finns således många perspektiv på när man diskuterar när självkörande fordon väntas bli införda. I denna fråga med så många osäkerheter finns dock en sak som är säker och det är att frågan inte kommer att kunna besvaras så länge det saknas statistik som beskriver fordonens nivå av autonomi och hur denna autonomi används. För att kunna följa utvecklingen och även jämföra automatiseringsgraden i olika länders fordonspark är det önskvärt om länderna inom EU kunde enas kring ett klassificeringssystem. Ett sådant system skulle sannolikt på sikt underlätta både det nationella och det europeiska transportpolitiska beslutsfattandet. Ett exempel på det är om introduktionen av vissa autonoma säkerhetssystem bedöms som så viktiga att introduktionen bör premieras på motsvarande sätt som fordon med

³¹ Europeiska kommissionens webbplats

³² Regeringen 2015. Kommittédirektiv – Självkörande fordon på väg. Dir. 2015:114

³³ Europeiska kommissionens webbplats

liten miljöpåverkan. I ett sådant fall så måste de fordon som har de önskade egenskaperna kunna identifieras.

En annan synpunkt som fördes fram i intervjuerna var att den kommunala översiktsplaneringen har en tidshorisont som gör att självkörande fordon behöver beaktas. När städer inte längre behöver ta hänsyn till traditionell biltrafik förändras förutsättningarna påtagligt därför behöver, enligt vissa intervjupersoner, formerna för översiktsplaneringen utvecklas. I Göteborg har ett sådant arbete påbörjats för att undersöka hur tekniken med självkörande fordon kan integreras i översiktsplaneringen.³⁴

Förutom att tekniken ytterligare utvecklas och regelverken anpassas så finns andra faktorer som påverkar hur snabbt självkörande fordon kan introduceras. Integritets- och säkerhetspolitiska aspekter är exempel på andra faktorer men den allmänna acceptansen är kanske den viktigaste faktorn.

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2016/1148 om åtgärder för en hög gemensam nivå på säkerhet i nätverks- och informationssystem i hela unionen, även kallad NIS-direktivet, träder i kraft 10 maj 2018. Direktivet innebär höjda säkerhetskrav för internet och de nät och informationssystem som är nödvändiga för att samhället ska fungera. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har i ett regeringsuppdrag specificerat ytterligare vad som avses med samhällsviktiga tjänster inom ett antal samhällssektorer, däribland transportområdet. Inom vägtransportområdet anger MSB att intelligenta transportsystem ska ingå i verksamheter med höjda säkerhetskrav.³⁵

Datainspektionen var kritiska till delbetänkandet från utredningen om självkörande fordon och menade att utredningen inte tillräckligt utrett vilka direkta och indirekta personuppgifter som samlas in och hur dessa ska hanteras och skyddas.³⁶ Hur Datainspektionen ser på dessa frågor i slutbetänkandet återstår att se. Det är en illustration av den utmaning lagstiftarna har att anpassa lagstiftningen till ett område där den tekniska utvecklingen går fort.

I utredningen om självkörande fordon betonas på flera ställen vikten av allmänhetens acceptans för att helt självkörande fordon ska kunna införas. Förutom de samhällsskydds- och integritetsaspekter som redogjorts för ovan så är trafiksäkerheten en mycket viktig faktor att beakta i sammanhanget. Det finns i någon mening en acceptans i samhället för olyckor i det nuvarande vägtransportsystemet. År 2016 omkom 270 personer och nära 2 400 skadades svårt i polisrapporterade vägtrafikolyckor.³⁷ I utredningen om självkörande fordon konstateras att det blir en mycket viktig uppgift för försöksverksamheten att bevisa att tekniken är tillräckligt säker.³⁸ Hur acceptansen ser ut för olyckor orsakade av självkörande fordon vet vi lite om. Beträktas de självkörande fordonen som ett system är det mycket möjligt att acceptansen för olyckor i ett sådant system snarare kan jämföras med acceptansen för olyckor i järnvägs- och flygsystem. Vinnova har finansierat ett projekt för att öka kunskapen om användarnas förväntningar och upplevelser av självkörande bilar.³⁹

Det pågår som redovisats en mycket snabb teknisk utveckling inom området självkörande fordon. En förestående utmaning består i att få olika system att kommunicera med varandra.

³⁴ Göteborgs stad. Pressmeddelande 2017-12-14.

³⁵ Myndigheten för samhällsskydd och beredskap 2018. Redovisning av vissa vidtagna åtgärder för att förbereda genomförandet av NIS-direktivet (Direktiv (2016/1148/EU) om åtgärder för en hög gemensam nivå på säkerhet i nätverks- och informationssystem i hela unionen) i Sverige. Dnr. 2017-10924

³⁶ Datainspektionen 2016. Remissvar SOU 2016:28, Vägen till självkörande fordon – försöksverksamhet. Dnr 691-2016

³⁷ Trafikanalys 2017. Vägtrafikskador 2016. Statistik 2017:12

³⁸ Slutbetänkande av Utredningen om självkörande fordon på väg. SOU 2018:16.

³⁹ Vinnovas webbplats. Beskrivning av projekt Självkörande bilar: förändringar förväntningar och upplevelser. Dnr. 2016-02515.

Erfarenheterna visar att det ofta tar långt tid att enas om internationella standarder. I intervjuundersökningen lyfts som exempel den långa tid det tagit att få eCall som standard i nya bilar.⁴⁰

Risker med utvecklingen ur ett samhällsskydds- och integritetsperspektiv måste också klaras ut liksom en anpassning av lagstiftningen inom området innan en bredare introduktion sker. Allmänhetens acceptans är en förutsättning för introduktion av självkörande fordon. Hur acceptans och tillit till självkörande fordon ska kunna byggas upp är en särskild utmaning i utvecklingen. Kanske är storskaliga försök i verklig trafik ett viktigt steg på vägen?

Som redovisats ovan så behöver möjligheterna att följa och styra introduktionen av självkörande fordon förbättras. Oavsett hur det kommer att ske är Trafikanalys samlade bedömning att frågor gällande regelverk, organisation och inte minst den allmänna acceptansen kommer att vara styrande för när introduktionen av självkörande fordon kommer snarare än den tekniska utvecklingen.

2.3 Digitalisering möjliggör nya tjänster

Digitalisering är ett begrepp som kan ha två olika betydelser. I delrapporteringen från Digitaliseringskommissionen beskrivs de båda betydelserna på följande sätt: Den första betydelsen handlar om att beskriva en analog (kontinuerlig) signal med en digital (diskret) representation. Den andra betydelsen handlar om de förändringar i processer, organisation och system som användningen av digital teknik bidrar till.⁴¹ I denna promemoria är det den andra betydelsen av begreppet som används.

Utvecklingen är nära kopplad till den växande delningsekonomin, som i korthet går ut på att utnyttja resurser mer effektivt genom att byta, hyra, låna, samäga eller på andra sätt dela på bostäder, fordon, kläder, verktyg eller andra tillgångar.

I många av de studier som görs över fordonsflottans utveckling förekommer skrivningar om att affärsmodeller behöver utvecklas som stödjer introduktionen av nya tjänster. Begreppet affärsmodell kan definieras som det som möjliggör för ett företag eller en verksamhet att skapa och leverera värde till kunder.⁴² Begreppet började användas i större omfattning under 1990-talet som en utvidgning av begreppet affärsidé.⁴³ Där affärsidén var kärnan så innehöll affärsmodellen konkretiseringar av andra delar som finansiering, produktion och distribution.

Som exempel kan nämnas att i utredningen om självkörande fordon framhålls att det behövs nya affärsmodeller för att åstadkomma hållbara transporter med mindre utsläpp, högre säkerhet och en bättre användning av fordon och kapacitet i transportsystemet där människor går från att äga och köra bilar till att de istället köper mobilitetstjänster.⁴⁴ I utredningen om en fossilfri fordonsflotta betonas nödvändigheten att bygga upp affärsmodeller för hur betalning för el till laddfordon ska kunna ske.⁴⁵ Autosyn, som är ett samarbete mellan industri, akademi

⁴⁰ eCall är tjänst som automatiskt larmar om en bil är med i en olycka. Från 1 april 2018 ska alla nya bilar ha systemet installerat.

⁴¹ Digitaliseringskommissionen 2016. Delbetänkande Digitaliseringens effekter på individ och samhälle. SOU 2016:85.

⁴² Uppsala universitet 2011. Kandidatuppsats Affärsmodellinnovation vid frontlinjen av Erik Paulsson & Max Tredal.

⁴³ Mittuniversitetet 2017. Bilindustrins förmåga att hantera förändringar i affärsmodellerna. Självständigt arbete på avancerad nivå av Björn Ekman.

⁴⁴ Slutbetänkande av Utredningen om självkörande fordon på väg. SOU 2018:16.

⁴⁵ Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik. SOU 2013:84.

och offentlig sektor, redovisar en förstudie som tagits fram för hur det framtida transportsystemet ska utvecklas för att generera samhällsnytta. Autosyn föreslår en satsning på forskning och utveckling av nya affärsmodeller som möjliggörs av informationsdelning, automatisering och autonomi mellan trafikslagen.⁴⁶ I den strategiska plan för omställning till av transportsektorn till fossilfrihet (SOFT) betonas nya tjänster som leder till ett mer effektivt utnyttjande av fordonsparken som en viktig åtgärd i omställningen till ett transporteffektivt samhälle.⁴⁷ Även urbaniseringen och den ökade trängseln i de stora städerna driver på utvecklingen mot en effektivare användning av fordonsparken.

Inom fordonsindustrin används flera olika affärsmodeller och företagen har unika modeller anpassade till olika produkter och marknader. Den enklaste formen av affärsmodell är den där en standardiserad vara eller tjänst som säljs till en kund och i och med att transaktionen är genomförd så upphör förbindelserna mellan parterna. Det var länge sedan, om det någonsin varit så, detta var en modell som användes inom fordonsindustrin. För att möjliggöra köp har fordonstillverkarna erbjudit finansiering samt garantier och serviceåtaganden för att minska osäkerheten i ägandet. Senare har också möjligheterna för kunden att påverka innehållet i fordonet ökat. Även alternativ till att äga fordonet har tillkommit med t.ex. leasing och bilpooler. För personbilar har privatleasing och abonnemang tillkommit som alternativ på senare tid.

Digitaliseringen har förbättrat och i några fall varit en förutsättning för flera av de tjänster som nämnts ovan. T.ex. förutsätter flytande bilpooler att information i realtid finns om tillgängliga bilar. Även uthyrning av personbilar mellan privatpersoner är en tjänst som introducerats med stöd av digitaliseringen.

Hur affärsmodellerna kommer att utvecklas och vilka nya tjänster som introduceras är givetvis svårbedömt. I de intervjuer som gjordes till denna långtidbedömning framhålls att de flesta fordonsföretag, för både gods- och persontransporter, är engagerade i att utveckla tjänster för att fånga upp de affärer som uppstår mellan fordonstillverkare och slutkund. Intervju-personerna har väldigt olika syn på hur delning av tjänster kommer att utvecklas. De personer som är verksamma inom forskningen är mer tveksamma till genomslaget för denna typ av tjänster. De försök som gjorts inom transportsektorn har hittills, som regel, inte varit lyckade. Trots att vinsterna är uppenbara och en inledningsvis positiv inställning från deltagarna så ändras inte beteendena långsiktigt.

Hur stor del av befolkningen som använt delningstjänster är osäkert. Till utredningen "Delningsekonomi på användarnas villkor (SOU 2017:26) gjordes en kvantitativ studie av befolkningens erfarenheter av delningsekonomiska transaktioner.⁴⁸ Utredningen betonar resultatets osäkerhet och enligt utredningens analys beror detta på att respondenterna haft svårt att överblicka det, i flera dimensioner, mycket vida fält av olika plattformstyper, varu- och tjänsteområden m.m., som enkätfrågorna med nödvändighet måste spegla.

Med beaktande av de osäkerheter som finns skattar utredningen att drygt 10 procent av befolkningen använt en delningsekonomisk plattform de senaste två åren. Den delningstjänst som respondenterna i denna studie använt mest var AirBNB följt av Uber Pop. Den senare tjänsten är numera nedlagd i Sverige sedan Svea hovrätt fastställt att den är att betrakta som olaglig taxitrafik.⁴⁹

⁴⁶ Autosyn Webbplats. Nedladdad Pdf

⁴⁷ Energimyndigheten 2017. Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet. ER 2017:07

⁴⁸ Betänkande av Utredningen om användarna i delningsekonomi 2017. Delningsekonomi på användarnas villkor. SOU 2017:26.

⁴⁹ Transportstyrelsens webbplats. Nyhetsarkiv UberPOP är olaga taxitrafik 2016-03-23.

Det finns en tröghet när det gäller nya tjänster inom mobilitetsområdet. En del av förklaringen finns i lagstiftningen för beskattning och arbetsrätt vilket Trafikanalys framhöll i yttrandet över SOU 2017:26 "Delningsekonomi på användarnas villkor". Men även för de tjänster som inte har dessa begränsningar syns dessa trögheter. För att de nya tjänsterna ska få ett genomslag behöver kunskapen om vilken eller vilka faktorer som håller tillbaka utvecklingen öka. Det kan dock inte uteslutas att delningstjänsterna kan ha en stor påverkan på redan etablerade företag. Det finns ett flertal samarbeten mellan etablerade fordonstillverkare och företag som tillhandahåller digitala tjänster som talar för det.

I statistiken över personbilar i trafik ses inga effekter av nya modeller att disponera personbil. Andelen av personbilarna i trafik som ägs av privatpersoner har de senaste 10 åren utgjort knappt 80 procent. Antalet nyregistrerade personbilar som leasas av privatpersoner eller företag har visserligen ökat i antal de senaste 10 åren, men ökningstakten har varit densamma för de privatägda bilarna vilket innebär att andelen leasade personbilar i trafik är oförändrad.

Elektrifiering, automation och digitalisering är tre utvecklingstrender som kommer att påverka fordonsparken framöver. Var för sig kommer den att innebära stora eller små förändringar, men den potential som finns i kombinationen av dessa är mycket svårbedömd.

I intervjuerna förekommer tankar på nya affärsmodeller som skulle kunna slå igenom. En sådan modell är att en tjänsteleverantör köper egna bilar för att erbjuda delade och/eller automatiserade tjänster. Ett annat exempel är tjänster för batterihantering där batterier byts istället för att laddas. Även modeller som inkluderar ett ökat statligt åtagande lyfts i intervjuerna fram som en tänkbar del av framtida affärsmodeller.

På motsvarande sätt som för de självkörande fordonen är statistiken på området tjänster för delad mobilitet begränsad. Utmaningarna att ta fram statistik är dock betydligt större inom detta område där förutsättningarna för standardisering är betydligt mindre till följd av tjänsternas flexibilitet och den snabba utvecklingen som gör det svårt att få tillförlitliga tidsserier. En konsekvens av detta är att det kommer bli svårt att utvärdera effekterna av olika styrmedel.

3 Slutsatser

Att fordonsflottan i framtiden blir alltmer elektrifierad och automatiserad och att digitaliseringen kommer att möjliggöra nya tjänster för fordonens användning råder stor enighet kring. Hur snabbt genomslaget för de olika utvecklingstrenderna blir råder dock oenighet om. Att bedöma hur framtiden blir är generellt genuint svårt och hur de här tre trenderna, var för sig, men framförallt tillsammans, kommer att påverka fordonsflottan kan ingen med säkerhet säga. Den förväntan som fanns att IKT skulle leda till ett minskat resande, se ovan, illustrerar hur svårt det kan vara att göra bedömningar om framtiden. Det illustrerar också vikten av att styra utvecklingen i önskad riktning. Ibland kan den önskade riktningen vara oklar, men i detta fall så finns de transportpolitiska målen som en önskad utveckling.

Trafikanalys har gjort ett flertal studier inom områdena digitalisering, automatisering och elektrifiering. Slutsatserna av dem är att dessa trender kan leda i en önskvärd riktning men att betydande risker finns för ökande trafik som på olika sätt kan riskera utvecklingen i förhållande till de transportpolitiska målen. Därför är det viktigt för politiken att beakta dessa risker när styrmedel utformas.

Aktiva insatser från politiskt håll var också något som framhölls i de intervjuer som använts som underlag i denna långsiktsbedömning. För att utforma och utvärdera politiska styrmedel behöver kunskapsunderlagen utvecklas. Inte minst gäller det statistiken över självkörande fordon och nyttjandet av de nya tjänster som digitaliseringen ger.

Ett vägtransportssystem med dominerande inslag av elektrifiering och väl fungerande automation kan framstå som transportpolitiskt idealiskt. Det är inte bara så att transportkvaliteten på många sätt kan förväntas bli mycket god. Trafikens externa effekter blir också små; med fordon som ger upphov till obetydliga emissioner och fordon, i kombination med effektiv trafikstyrning, som skapar förutsättningar för mycket hög trafiksäkerhet. Effektiva, samverkande navigations- och planeringssystem skulle också kunna bidra till att hålla trängselkostnaderna nere. Det stora skattebortfall som en övergång från traditionellt högbeskattade fossila bränslen till lågbeskattad el skulle innebära, kan mycket väl vara förenligt med dagens transportpolitiska kostnadsansvar: små externa effekter – låga avgifter.

Sett ur ett statsfinansiellt perspektiv skulle det däremot, med stor sannolikhet skapa problem. Idag är transportsektorn, grovt räknat, självfinansierande för staten. Intäkter från skatter och avgifter motsvarar i huvudsak statens utgifter inom sektorn. Intäkterna kommer till ca 90 procent från vägtrafiken, och över hälften av statens samlade intäkter kan kopplas till just skatter på fossila drivmedel inom vägtrafiken.⁵⁰

Om staten fortsatt vill ha in betydande intäkter från vägtrafiksektorn talar mycket istället för andra rörliga avgifter. Att använda fasta skatter är svårt i den öppna ekonomi som Sverige är, inte minst genom EU-medlemskapet. Viktigt i sammanhangen är också att styrmedlen utformas så att den tillgängliga biomassan används i sektorer där den ur ett klimatperspektiv gör störst nytta.

⁵⁰ Trafikanalys 2017. Kunskapsunderlag skatter och avgifter inom transportområdet –delredovisning. Rapport 2017:19.

Automatiserade fordon och delning av transporttjänster och fordon är viktiga inslag i en hållbar utveckling. Möjligheterna att följa och styra introduktionen i en önskad riktning kräver att statistiken inom dessa båda områden förbättras.

För mer automatiserade och till slut helt självkörande fordon är bedömningen att frågor gällande regelverk, organisation och inte minst den allmänna acceptansen kommer att vara styrande för när introduktionen av självkörande fordon kommer snarare än den tekniska utvecklingen.

Om man vill stimulera en framväxt och användning av transportrelaterade delningstjänster behöver reglerna för arbets- och skatterättsliga området ses över. Den politiska avvägningen mellan förändringar inom skatte- och arbetsrätt gentemot de fördelar som finns i delade tjänster blir således en viktig politisk fråga att hantera framöver.

Elektrifiering, automatisering och uppkoppling är tre faktorer som kommer att påverka transporterna på ett genomgripande sätt. Men det är kombinationen av dessa faktorer som kan leda till en genomgripande förändring av fordonsflottans sammansättning och användning.

Referenser

Autosyn Webbplats. Nedladdad Pdf <http://www.autosyn.se/downloads/autosyn-180305a-webb.pdf>

Datainspektionen (2016). Remissvar SOU 2016:28, Vägen till självkörande fordon – försöksverksamhet. Dnr 691–2016.

Digitaliseringskommissionen (2016). Delbetänkande Digitaliseringens effekter på individ och samhälle. SOU 2016:85.

Energimyndigheten (2017). Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet. ER 2017:07.

Europeiska kommissionens webbplats (2017) EU and EEA Member States sign up for cross border experiments on cooperative, connected and automated mobility. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-and-eea-member-states-sign-cross-border-experiments-cooperative-connected-and-automated>

Europeiska kommissionens webbplats. Safe Road Trains for the Environment; developing strategies and technologies to allow vehicle platoons to operate on normal public highways with significant environmental, safety and comfort benefits. https://cordis.europa.eu/project/rcn/92577_en.html

Europeiska kommissionen (2017). Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om ändring av direktiv 1999/62/EG om avgifter på tunga godsfordon för användning av vissa infrastrukturer, KOM (2017) 275 slutlig.

Framtidskommissionen (2013). Svenska framtidsutmaningar - slutrapport från regeringens framtidskommission. Ds.2013:19.

Göteborgs stad. Pressmeddelande 2017-12-14. <http://www.mynewsdesk.com/se/goteborgsstad/pressreleases/goeteborg-foerst-med-att-stadsplanera-foer-sjaelvkoerande-fordon-2331885>

IVL 2017. IVL undersöker framtida kilometerskatt för personbilar. Pressmeddelande 2017-09-07. <https://www.ivl.se/toppmeny/pressrum/pressmeddelanden/pressmeddelande---arkiv/2017-09-07-ivl-undersoker-framtida-kilometerskatt-for-personbilar.html>

Mittuniversitetet (2017). Bilindustrins förmåga att hantera förändringar i affärsmodellerna. Självständigt arbete på avancerad nivå av Björn Ekman. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1112183/FULLTEXT01.pdf>

Movea (2016). Utnyttjande av avancerade förarstödssystem. Dnr. Utr 2015/97.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap 2018. Redovisning av vissa vidtagna åtgärder för att förbereda genomförandet av NIS-direktivet (Direktiv (2016/1148/EU) om åtgärder för en hög gemensam nivå på säkerhet i nätverks- och informationssystem i hela unionen) i Sverige. Dnr. 2017–10924.

Finansdepartementet (2018). En ny inriktning för beskattning av tung lastbilstrafik. Promemoria Fi 2018/01103/S2.

Regeringen (2015). Kommittédirektiv – Självkörande fordon på väg. Dir. 2015:114.

Sveriges geologiska undersöknings webbplats. <https://www.sgu.se/om-sgu/nyheter/2018/januari/kobolt-en-konfliktfylld-metall/>

SWECO (2017) Omvärldsanalys och bedömning av den svenska vägfordonsflottans utveckling.
https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/underlagsrapporter/2017/underlagsrapport---korttidsprognos-fordonsflottans-utveckling.pdf? t_id=1B2M2Y8AsgTpgAmY7PhCfg%3d%3d& t_q=fordonsflottans& t_tags=language%3asv%2csiteid%3af9e4ecf2-4fe2-49ec-bd2f-7b6540d3eb17& t_ip=84.216.160.86& t_hit.id=Knowit_EPi_Site_Trafa_KitModules_Document_Models_Media_DocumentFile/44eee6a1-a4e3-4ac0-b2ad-dbe85f62e533& t_hit.pos=2

Trafikanalys (2014). Godstransporter i städer – scenarier för framtiden. Rapport 2014:8.

Trafikanalys (2015) Självkörande bilar – utveckling och möjliga effekter. Rapport 2015:6.

Trafikanalys (2015) Hur påverkar autonoma vägfordon framtida tidsvärdering? PM 2015.

Trafikanalys (2016) Personbilsparkens fossilberoende - utveckling och styrmedel. Rapport 2016:11.

Trafikanalys (2016). Nya tjänster för delad mobilitet. Rapport 2016:15.

Trafikanalys (2016). Automatiserad kolonnkörning – en lösning för framtiden? Rapport 2016:22.

Trafikanalys (2017). Export av begagnade miljöbilar och fossilberoendet. Rapport 2017:6.

Trafikanalys (2017) Prognoser för fordonsflottans utveckling i Sverige. Rapport 2017:8.

Trafikanalys (2017). Förändras våra resmönster av digitaliseringen? Rapport 2017:10.

Trafikanalys (2017). Vägtrafikskador 2016. Statistik 2017:12.

Trafikanalys (2017). Kunskapsunderlag om skatter och avgifter på transportområdet – delredovisning. Rapport 2017:19.

Trafikanalys (2017). Självkörande fordon och transportpolitiska mål. Rapport 2017: 20.

Trafikanalys (2017). Yttrande över "Delningsekonomi på användarnas villkor", SOU 2017:26. Dnr. Utr 2017/40.

Trafikutskottet, Arbetsgruppen för forskningsfrågor. Fossilfria drivmedel för att minska transportsektorns klimatpåverkan.

Transportstyrelsens webbplats. Nyhetsarkiv UberPOP är olaga taxitrafik 2016-03-23. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/Nyhetsarkiv/uberpop-ar-olaga-taxitrafik/>

Transportstyrelsens webbplats om Trängselskatt. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Trangselskatt/>

Transportstyrelsens webbplats om Infrastrukturavgifter. <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Infrastrukturavgifter/>

Ugglasand AB (2018). Osvuret är bäst. PM angående fordonsflottans utveckling i Sverige fram till 2030. Dnr. Utr 2018/7.

Uppsala universitet (2011). Kandidatuppsats Affärsmodellinnovation vid frontlinjen av Erik Paulsson & Max Tredal.

Utredningen om självkörande fordon på väg (2018). Vägen till självkörande fordon. SOU 2018:16.

Utredningen om fossilfri fordonstrafik (2013). Fossilfrihet på väg. SOU 2013:84.

Utredningen om användarna i delningsekonomin (2017). Delningsekonomi på användarnas villkor. SOU 2017:26.

Vinnovas webbplats. Beskrivning av projekt Självkörande bilar: förändringar förväntningar och upplevelser. Dnr. 2016–02515.

Vägslitageskattekommittén (2017). Vägskatt del 1. SOU 2017:11

Bilaga 1. SAE-skalan⁵¹

Nivå	Namn	Definition	Utför styrning acceleration / inbromsning	Övervakar körningen (körmiljön)	Garant för dynamisk köruppgift	Systemkapacitet (funktioner)
Mänsklig förare övervakar körningen (körmiljön)						
0	Ingen automatik	Hela den dynamiska köruppgiften utförs hela tiden av den fysiska föraren, även om det finns varnings- eller interventionssystem.	Fysisk förare	Fysisk förare	Fysisk förare	Ej tillämpligt
1	Förarstöd	Köruppgiften utförs av ett förarstödjande system, med antingen styrning eller acceleration/inbromsning, med användande av information om körmiljön, under förutsättning att föraren utför alla övriga dynamiska köruppgifter.	Fysisk förare	Fysisk förare	Fysisk förare	Vissa körfunktioner
2	Viss automatik	Köruppgiften utförs av ett eller flera förarstödjande system, med antingen styrning eller acceleration/inbromsning, med användande av information om körmiljön, under förutsättning att föraren utför alla övriga dynamiska köruppgifter.	System	Fysisk förare	Fysisk förare	Vissa körfunktioner
Det automatiserade systemet övervakar körningen						
3	Villkorad automatik	Hela den dynamiska köruppgiften utförs av ett automatiskt körsystem även om en fysisk förare inte svarar på systemets begäran att ingripa på ett adekvat sätt.	System	System	Fysisk förare	Vissa körfunktioner
4	Hög automatik	Hela den dynamiska köruppgiften utförs av ett automatiskt körsystem underförutsättning att en fysisk förare ska svara på systemets begäran att ingripa på ett adekvat sätt.	System	System	System	Vissa körfunktioner
5	Full automatik	Hela den dynamiska köruppgiften utförs hela tiden ett automatiskt körsystem på alla vägar och under alla förhållanden som en fysisk förare klarar av.	System	System	System	Alla körfunktioner

⁵¹ Figuren är hämtad från Utredningen om självkörande fordon på väg (2018)

Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades den 1 april 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.