



Översyn av Trafikverkets klimatscenarier

RAPPORT
Januari 2018, uppdaterad mars 2018



1	Introduktion	4
1.1	Syfte	4
1.2	Utgångspunkt och avgränsning	4
1.3	Projekt mål.....	4
1.4	Metodik.....	4
2	Energieffektivisering av vägtransporter i Sverige	5
2.1	Tidigare potentialbedömning	5
2.2	Personbil och lätt lastbil	6
2.3	Fjärrlastbil och landsvägsbuss.....	13
2.4	Stadsbuss och distributionslastbil	15
2.5	Övrig effektivisering (sparsam körning, lägre hastigheter).....	15
3	Möjligheter till minskning av trafikarbetet för personbil	18
3.1	Tidigare potentialbedömning.....	18
3.2	Hittillsvarande utveckling av persontrafiken.....	19
3.3	Hållbar stadsplanering (inklusive satsningar på cykel och gång)	19
3.4	Förbättrad kollektivtrafik (fördubbling) och järnväg	22
3.5	Trafikledning och trafikinformation	26
3.6	Bilpooler och biluthyrning.....	27
3.7	E-handel	28
3.8	Resfritt	30
3.9	Trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter	31
3.10	Lägre skyltad hastighet.....	31
4	Möjligheter till minskning av trafikarbetet för lastbil.....	33
4.1	Tidigare potentialbedömning.....	33
4.2	Hittillsvarande utveckling av trafiken	34
4.3	Bättre nyttjande av alla trafikslag.....	34
4.4	Samordnade godstransporter i staden.....	41
4.5	Ruttoptimering och ökad fyllnadsgrad	43
4.6	Längre och tyngre fordon	45
4.7	Trafikledning och trafikinformation	49
5	Jämförande analys samt vid behov uppdaterade potentialbedömningar	50
5.1	Energieffektivisering av vägtransporter i Sverige, potential i fordonspark .	50
5.2	Möjligheter till minskning av trafikarbetet för personbil	56
5.3	Möjligheter till minskning av trafikarbetet för lastbil.....	66
6	Förslag till nya potentialer	72
6.1	Gång- och cykelsatsningar	72
6.2	Mobility management	73
7	Ytterligare behov av forskning och utredning	74



7.1	Autonoma fordon	74
7.2	Samlad statistik/databas över godstransporter i urbana områden/städer..	74
7.3	Mobility management, information- och marknadsföring samt åtgärder riktade till fotgängare	75
7.4	Nyare fordonstyper såsom elcyklar, el-lastcyklar och el-mopeder	75
7.5	Effekter av bilpooler	75
7.6	Miljözoner	75
7.7	Utslagning av mackar i främst glesbygd	76
7.8	Laddhybrider	76
7.9	Viktiga aspekter utanför projektets avgränsning.....	76
8	Källförteckning	77

Projektledare på Trafikverket

Håkan Johansson

Medverkande konsulter, ÅF

Maria Lundberg, Uppdragsledare och utredare

Patrik Lundberg, utredare

Shahriar Gorjifar, utredare



1 Introduktion

1.1 Syfte

Syftet med uppdraget är att göra en översyn av åtgärdspotentialer och förutsättningar för dessa i Trafikverkets klimatscenarier.

1.2 Utgångspunkt och avgränsning

Utgångspunkt är potentialer beskrivna i kapitel 6 i Trafikverkets rapport 2016:111. Potentialerna berör följande tre delområden:

- Energieffektivisering av vägtransporter i Sverige
- Möjligheter till minskning av trafikarbetet för personbil
- Möjligheter till minskning av trafikarbetet för lastbil

Avgränsning görs till områdena energieffektivisering inklusive elektrifiering och transporteffektivt samhälle. Biodrivmedel ingår inte i översynen. Då potentialerna huvudsakligen bygger på FFF-utredningen finns ytterligare beskrivning av de bakomliggande antagandena för potentialerna i FFF-utredningen, SOU 2013:84 kapitel 6-9 samt kapitel 11 och 13.

1.3 Projekt mål

Projektets mål är en rapport som innehåller:

- Sammanställning av underlag vad gäller potentialerna inom områdena.
- En jämförande analys av dessa mot de som ingår i Trafikverkets rapport 2016:111 för avgränsat område.
- Bedömning om det finns behov av att uppdatera potentialerna.
- Vid behov förslag till nya potentialer inklusive beskrivning av förutsättningarna och referenser.
- Identifierade behov av ytterligare forskning och utredning.

1.4 Metodik

Projektet har genomförts i form av litteraturstudie, varvid underlag avseende potentialområdena gåtts igenom, sammanställts och analyserats. Under arbetets gång har kontakter tagits med experter för berörda delområden för inhämtning av input och avstämning kring nyckelfrågor och potentialer.



2 Energieffektivisering av vägtransporter i Sverige

Inledningsvis redovisas utgångspunkten för arbetet i form av tidigare genomförd potentialbedömning för området. Denna baseras huvudsakligen på utredningen om fossilfri fordonstrafik (SOU 2013:84).

Därefter redovisas sammanställning och analys av underlag, som grund för bedömning av om tidigare potentialbedömningar behöver revideras, eller om de fortfarande är i samma storleksordning. Aktualiserad potentialbedömning redovisas i kapitel 5.

2.1 Tidigare potentialbedömning

Tidigare genomförd potentialbedömning, som ska ses över i föreliggande utredning, redovisas i tabell 2.1:1.

Tabell 2.1:1 Tidigare potentialbedömningar för området *Energieffektivisering av vägtransporter i Sverige* jämfört med 2010.

	Tidigare bedömd Potential i fordonspark till 2030	Tidigare bedömd Potential i fordonspark till 2050
Fordon		
Personbil och lätt lastbil (exklusive eldrift)	46 % (40 %)	62 % (45 %)
<i>Andel eldrift personbil och lätt lastbil</i>	20 %	60 %
Fjärrlastbil och landsvägsbuss (exklusive eldrift)	25 %	45 % (40 %)
<i>Andel eldrift fjärrlastbil och landsvägsbuss</i>	1 %	25 %
Stadsbuss och distributionslastbil	56 %	60 %
<i>Andel eldrift stadsbuss och distributionslastbil</i>	83 %	100 %
Övrig effektivisering (sparsam körning, lägre hastigheter)		
Personbil och lätt lastbil	15 %	15 %
Tunga fordon	15 %	15 %

2.1.1 Kritiska faktorer

Kritiska faktorer inom energieffektivisering av vägfordon och deras användning för att nå klimatmål. I nedanstående tabell listas de kritiska faktorer, som låg till grund för tidigare potentialbedömningar inom energieffektivisering av vägfordon i scenarierna.

För att åstadkomma 46 procent effektivisering av lätta fordon och 20 procent körning på el till 2030 krävs att:

- Utbudet finns av effektiva och eldrivna fordon på EU-marknaden. Till detta bidrar (obs alla behöver inte nödvändigtvis vara uppfyllda)
 - att utvecklingen i Asien drivs mot en elektrifiering
 - att utvecklingen i Kalifornien drivs mot en elektrifiering
 - att EU inför krav för nya personbilar på 95 g/km till 2021, 70 g/km till 2025, 50 g/km och 2030 (och motsvarande för lätta lastbilar), beslutade 6–10 år innan kraven börjar gälla som i sin tur driver mot elektrifiering



- att elfordon (elbilar, laddhybrider, bränslecellsfordon) blir lönsamma cirka 2025
- Nationella styrmedel införs som gör att Sverige åtminstone följer EU-snittet
- Övriga delar effektiviseras i samma grad vilket kräver utökning av nuvarande provmetoder och krav inom EU och globalt.

För att åstadkomma 25 procent effektivisering av fjärrlastbilar och landsvägsbussar (nya 30 procent) till 2030 krävs att:

- Utbudet av fordon, speciellt drivlinorna, finns på EU-marknaden. Till detta bidrar:
 - EU-krav som innebär att nya lastbilar och bussar blir 30 procent effektivare till 2030 jämfört med 2010 beslutade med 7–15 års framförhållning
 - Utveckling globalt mot effektivisering (bidragande)
- Nationella styrmedel finns som gör att samma relativa utveckling sker även i Sverige
- Att även typiska nordiska fordonskombinationerna utvecklas i minst motsvarande takt som de europeiska
- Att 1 procent av transportarbetet med tunga lastbilar sker med eldrift.

För att åstadkomma en effektivisering av stadsbussar och distributionslastbilar med 57 procent och en elektrifiering med 83 procent till 2030 krävs:

- Fortsatt utveckling av hybrider och eldrivna fordon internationellt
- Lönsamhet i laddhybrider 2015–2020 och lönsamhet i eldrivna bussar 2020–2025
- Krav vid upphandling och från marknaden
- Områdeskrav, t.ex. miljözoner för tysta och emissionsfria fordon
- Effektivisering och elektrifiering av tunga stadsfordon ger ett begränsat bidrag till reduktion av de totala utsläppen eftersom det handlar om en mindre del av drivmedelsanvändningen. Däremot är det mycket viktigt för utveckling av en attraktivare kollektivtrafik och stad. Den är också viktig som en del av det nya framväxande förhållningssätt som behövs för att få åtgärder inom många områden till stånd.

För att åstadkomma 15 procent effektivare användning av vägfordon krävs att:

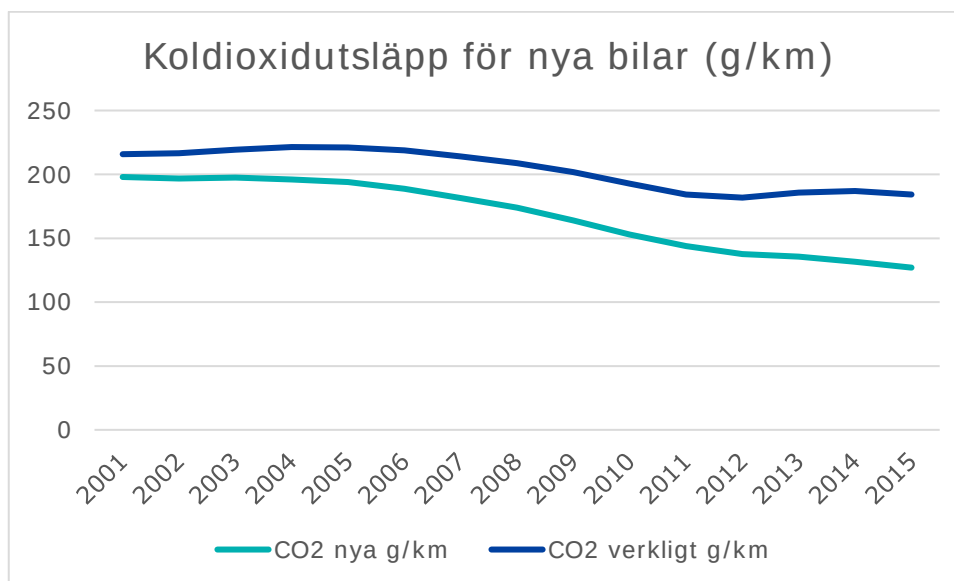
- Huvuddelen av trafiken håller hastighetsgränserna
- Sparsam körning tillämpas av majoriteten av förarna
- Infrastrukturen vid nybyggnad och ombyggnad utvecklas så att den understödjer ett sparsamt körsätt och lågt färdmotstånd

2.2 Personbil och lätt lastbil

Utsläppen minskar i rekordfart om man ser till bilbranschens egna information som baserar sig på den standardiserade provmetoden inom EU. Tyvärr finns det ett stort problem med de uppgifterna eftersom det finns ett "gap" mellan testlabbet och verkligheten, ett "gap" som ökat kraftigt de senaste åren. Istället har utsläppen i princip inte minskat alls de senaste tre till fyra åren – trots miljardinvesteringar i ny teknik för bensin- och dieselmotorer. Verkligt utsläpp i g/km var 184, både 2011 och 2015, se figur nedan.¹²

¹ Håkan Johansson, Minskade utsläpp trots ökad trafik och rekord i bilförsäljning 20170214, url https://www.trafikverket.se/contentassets/07f80f01d92144eebf1a01fcb60ac923/pm_vagtrafikens_utslapp_170214.pdf, (uppslagsdatum 2017-12-07)

² Jos Dings, Executive Director, Mind the gap 2016, url https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/T%26E_Mind_the_Gap_2016%20FINAL_0.pdf



Figur 2.2:1 Utveckling av koldioxidutsläpp för nya bilar, teoretiskt värde enligt jämfört med verkligt värde. ³⁴

2.2.1 Andel eldrift personbil och lätt lastbil

Potentialen i eldrift för 2030 sattes till 20% och för 2050 60 procent. För nya bilar väntas andelen vara 40% år 2030 och 70% år 2050. Bland kraven för att nå tidigare bedömning av energibesparing och elhandel nämns flera omvärldsförutsättningar av vikt. Omvärldsförutsättningarna beskriver behovet av utveckling för bilindustrin i viktiga regioner såsom Asien och Kalifornien.

Det är troligt att själva kostnadsutvecklingen i sig kan vara mycket intressant. Om elbilar och lätta el-lastbilar blir ekonomiskt fördelaktiga minskar behovet av ideologiskt driven utveckling. Omställningen till elbilar kan då så småningom bli relativt självgående.

En ytterligare drivande kraft som kan ha betydelse för exempelvis omställningen till elbilar är hur städer agerar i frågan om miljözoner. Finns det sådana miljözoner med krav på utsläppsfria fordon i svenska städer kommer det att öka intresset för utsläppsfria fordon. Hur stor påverkan blir beror på hur många städer som inför detta, vilka städerna är och hur stora zonerna blir.

2.2.2 Nuläge och närtidsprognos

Enligt "Trafikanalys – prognoser för fordonsflottans utveckling från våren 2017" ⁵ är andelen elbilar i trafik år 2020 i Sverige 1%, elhybrider 3% och laddhybrider 3% i huvudanalysen. Nyregistreringen år 2020 är i samma prognos elbilar 2%, elhybrid 10% och laddhybrid 17%.

För lätta lastbilar är andelarna som drivs med el hittills låga och ökningen är måttlig fram till 2020 enligt "Trafikanalys – prognoser för fordonsflottans utveckling från våren 2017". År 2007 var 188 (0,03%) av 723 920 lätta lastbilar ellastbilar, det fanns inga

³ Håkan Johansson, Minskade utsläpp trots ökad trafik och rekord i bilförsäljning 20170214, url https://www.trafikverket.se/contentassets/07f80f01d92144eebf1a01fcb60ac923/pm_vagtrafikens_utslapp_170214.pdf, (uppslagsdatum 2017-12-07)

⁴ Jos Dings, Executive Director, Mind the gap 2016, url https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/T%26E_Mind_the_Gap_2016%20FINAL_0.pdf

⁵ Trafikanalys – prognoser för fordonsflottans utveckling från våren 2017



elhybrider eller laddhybrider. 2016 fanns 1552 (0,29%) ellastbilar, 49 (0,01%) elhybrider och 7 (0,001%) laddhybrider av totalt 534 279 lätta lastbilar.

Prognosen för 2020 är att antalet och andelen lätta lastbilar som drivs av el ökar medan elhybriderna och laddhybriderna i stor ligger kvar på nuvarande antal. I prognosen anges 3894 (0,63%) ellastbilar 51 (0,01%) elhybrider och 7 (0,001%) laddhybrider av totalt 614 326 lätta lastbilar.

Andelarna är mycket låga både historiskt och för 2020, men det börjar ske en ökning.

Nyregistreringen av lätta ellastbilar år 2016 var 368 (0,69%) av totalt 53 530, 2020 prognostiseras det att öka till 554 (1%) av totalt 55 365. Inga nya elhybrider eller laddhybrider bedöms tillkomma under perioden 2017-2020.

2.2.3 EU förslagets betydelse för Sverige

Förhandlingar kring hur EU:s krav kommer att se ut pågår.

"Nya bilar och skåpbilar måste år 2030 släppa ut 30 procent mindre koldioxid än 2021. Det väntas EU-kommissionen föreslå vid lunchtid i dag, i ett gemensamt framträdande från en rad kommissionärer."⁶

Ur Svensk synvinkel är EU:s ambitionsnivå väldigt låg, som jämförelse innehåller klimatscenariot en effektivisering på 50% till 2030. Enligt Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet bör Sverige minst driva på för krav på 70 g/km till 2025 och 50 g/km till 2030.⁷ Det finns ett antal länder med högre ambitioner och kundefterfrågan kan bli en drivande kraft. EU:s ambitionsnivå är däremot betydelsefull som signal och för att öka den totala europamarknaden och därmed möjliggöra större volymer av fordon med lägre utsläpp.

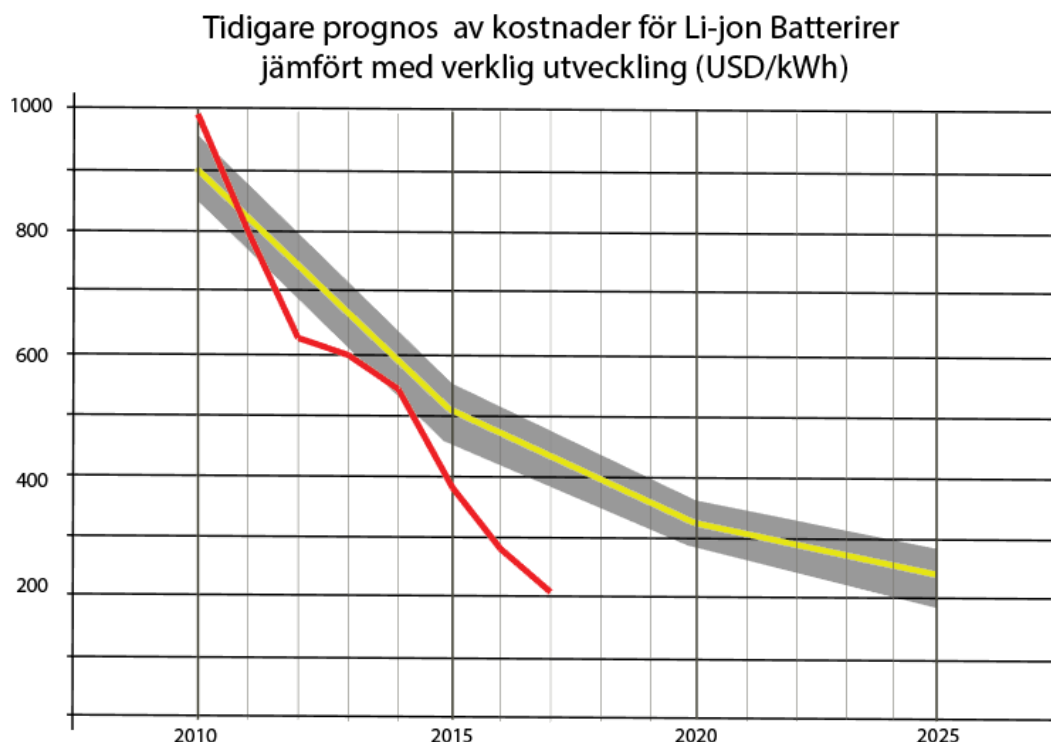
Sverige har hög miljömedvetenhet, god ekonomi och hög inhemsk elproduktion som är till stor del förnybar och nästan helt klimatneutral. Detta ger goda förutsättningar för att Sverige kommer att tillhöra de nationer i EU med störst andel laddningsbara bilar. Även den påbörjade etableringen av en stor batterifabrik i Sverige kan komma att bidra till ökad andel elbilar.

2.2.4 Bedömningar av prisutveckling för batterier och elbilar

Det kommer ständigt nya prognoser för prisutvecklingen på Li-jonbatterier och elbilar. Framtidsprognoserna har dock ändrats ganska markant de senaste åren. Figur 2.2:2 visar tidigare prognos för utvecklingen av batterikostnader i relation till utfallet till 2017.

⁶ Energy Union: Commission takes action to reinforce EU's global leadership in clean vehicles, url: https://ec.europa.eu/clima/news/energy-union-commission-takes-action-reinforce-eus-global-leadership-clean-vehicles_en, (uppslagsdatum 2018-01-15)

⁷ Strategisk plan för omställning av transportsektorn för fossilfrihet, ER 2017:07



Figur 2.2:2 Prognos från FFF-utredningens underlagsrapport (gul linje med grå buffertzona) "Underlagsrapport 17 Kostnadsutveckling hos batterier och bränsleceller fram till 2025 en sammanställning, 25 juni 2013"⁸. Figuren visar prognosen för kostnader för Li-jonbatterier i USD/kWh jämfört med verklig utveckling (röd linje) enligt studie utförd av Bloomberg New Energy Finance.

Figur 2.2:2 baseras på en jämförelse av tidigare prognos och verklig utveckling. Den tidigare prognosen är hämtad från FFF-utredningens "Underlagsrapport 17 Kostnadsutveckling hos batterier och bränsleceller fram till 2025 en sammanställning, 25 juni 2013".⁹ Prognosen innebär snabbt sjunkande priser på Li-jon Batterier. Den verkliga prispressen har dock klart överträffat tidigare prognos, se röd linje i figuren ovan, från Bloombergs utredning.¹⁰

Priset för Li-jonbatterier ligger år 2017 ungefär på, eller t.o.m. något under den nivå som prognostiserades för 2025 i underlaget till FFF-utredningen. Den hittills starka prispressen indikerar att det är troligt att priset fortsätter sjunka de kommande åren i takt med att batteritillverkningen skalas upp med större och effektivare fabriker och logistikkedjor. En eventuell brist på råvaror kan dock motverka sjunkande priser på batterier.

Skillnaden i verklig utveckling och tidigare bedömningar/prognoser utgör viktig grund till att elbils ekonomiska konkurrenskraft förbättras snabbare.

⁸ FFF – utredningen, Underlagsrapport 17 Kostnadsutveckling hos batterier och bränsleceller fram till 2025 en sammanställning, 25 juni 2013

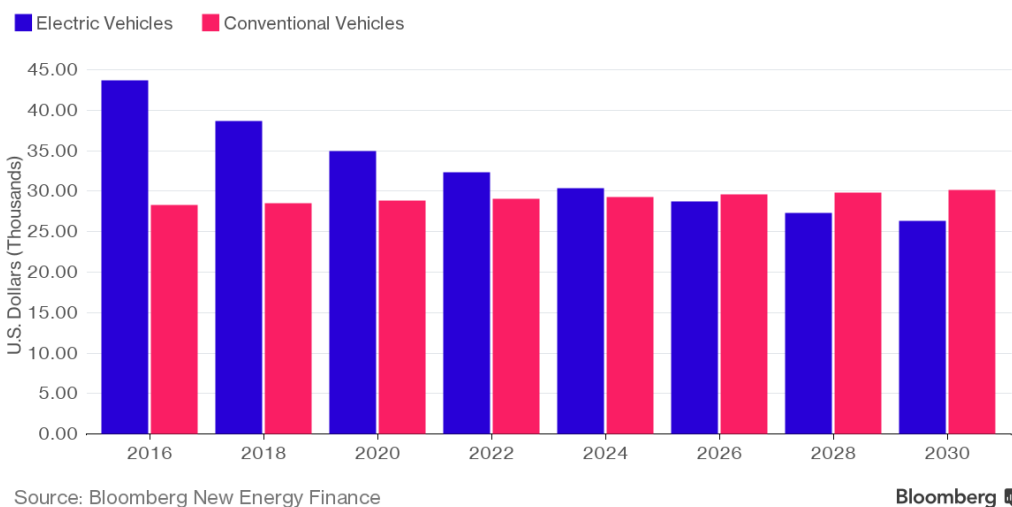
⁹ FFF – utredningen, Underlagsrapport 17 Kostnadsutveckling hos batterier och bränsleceller fram till 2025 en sammanställning, 25 juni 2013

¹⁰ Bloomberg New Energy Finance, Latest bull case for the electric cars the cheapest batteries ever, url; <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-12-05/latest-bull-case-for-electric-cars-the-cheapest-batteries-ever> (uppslagsdatum 2017-012-10)



Don't Hold Your Breath

Electric cars won't match the price of fossil-fueled ones until 2025



Figur 2.2:3 Prognostiserad utveckling av inköpskostnader för elfordon jämfört med konventionella fordon, Bloomberg New Energy Finance

Bloomberg New Energy Finance bedömer att elbilar kan konkurrera med fossildrivna bilar i inköpspris i USA och Europa kring år 2025, se figur 2.2:3.¹¹

Elbilar är dock betydligt billigare att äga, bland annat eftersom elkostnaden är så mycket mindre än kostnaden för att driva en bil med fossila drivmedel.

Det finns studier som visar på att elbilar redan nu kan vara billigast om man ser till livscykelkostnaden, med för att det ska uppnås behövs subventioner.

Beroende på källa varierar tidpunkter när elbilar utan subventioner fullt ut konkurrerar med fossildrivna bilar sett till helheten. Mycket pekar på att det sker under första halvan av 2020-talet.

2.2.5 Städer som påskyndare?

Regeringen kommer att ge kommuner rätt att införa miljözoner för lätta fordon. Städers krav på hälsosammare luftmiljöer kan därmed komma att bli en drivkraft för elektrifiering av fordon. Miljözon klass 3 är den som påverkar takten på elektrifieringen av fordonsflottan:

Miljözon klass 3: Där tillåts bara eldrivna fordon, vätgasfordon och hybrider (som då enbart körs på el).¹²

¹¹ Bloomberg.com, Electric cars seen cheaper than gasoline models within a decade, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-05-26/electric-cars-seen-cheaper-than-gasoline-models-within-a-decade> , (uppslagsdatum 2017-11-15)

¹² Transportstyrelsen, Nya miljözoner kan ge renare luft i städerna, url: <https://www.transportstyrelsen.se/sv/Nyhetsarkiv/nya-miljozoner-kan-ge-renare-luft-i-staderna/> , (uppslagsdatum 2017-11-18)



Stockholm stad har som del av budgeten för 2018 beslutat att införa miljözoner. Miljözonerna ska införas "så snart som möjligt", troligen under 2020. Syftet är att förbättra luftkvaliteten och Gamla Stan blir miljözon 3, se karta nedan.¹³



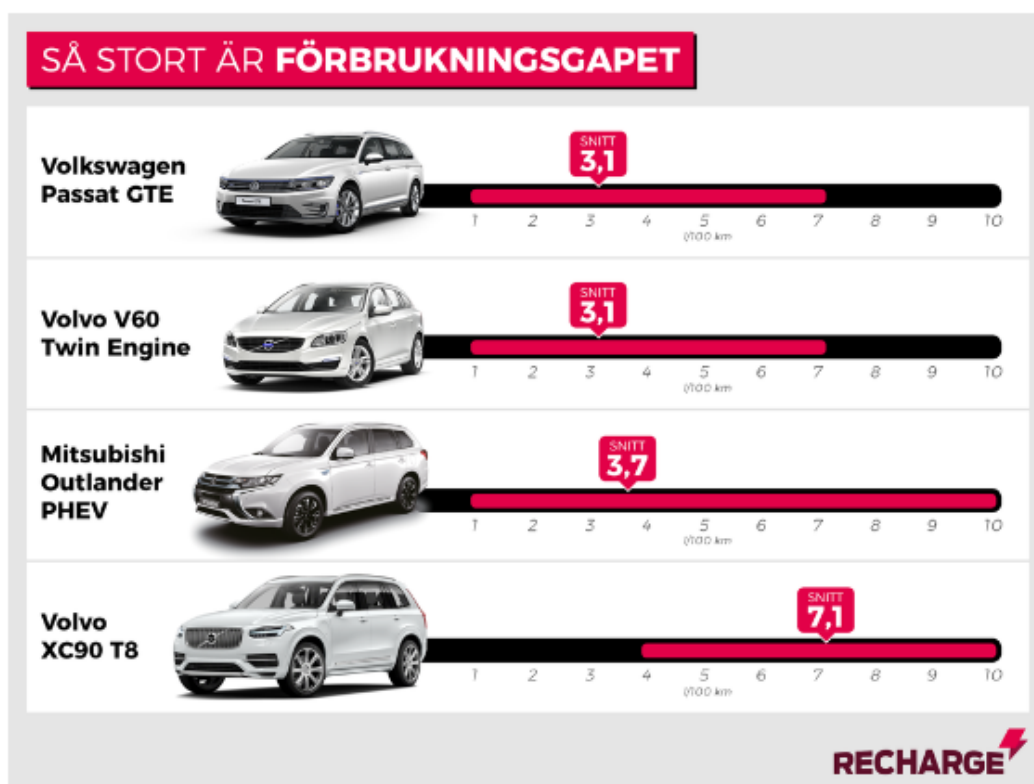
Figur 2.2:4 Karta över tänkta miljözoner i Stockholm för införande ca 2020. Beslut att införa miljözoner togs som del i antagandet av Stockholms Stads budget för 2018.

Hur många städer som kommer att införa miljözon 3 och när det sker är svårt att veta. Blir detta standard för Sveriges stora och medelstora städer bör effekten på andelen elbilar vara tydlig, även om zonerna blir snävt avgränsade.

2.2.6 Laddhybridernas beroende av hur mycket användaren laddar

Om bilarna laddas ofta kan förbrukningen bli mycket låg. Om bilen däremot körs som en vanlig bil utan att laddas, förbrukar den mer än den vanliga bilen pga. att batterierna gör den tyngre.

¹³ Stockholm Stad ska införa miljözoner med dieselförbud senast 2020, url: <http://www.mestmotor.se/recharge/artiklar/nyheter/20171117/stockholm-stad-ska-infora-miljozoner-med-dieselforbud-senast-2020/> (uppslagsdatum 2017-11-18)



Figur 2.2:5 Snittförbrukning för laddhybrider, samt spann mellan de som laddar mest och de som nyttjar bilen som en konventionell bil utan att ladda den. Förbrukningsgapet är stort mellan att ladda ofta och att köra bilen som en konventionell bil. ¹⁴

Siffrorna i figur 2.2:5 ovan kommer från auto motor & sports begagnat-databas ¹⁵ och anges i liter/100 km. Skillnaden i förbrukning varierar mycket beroende på hur bilen används och laddas, exempelvis mellan 4 och 10 liter/100 km för Volvo XC90 T8. Skillnaden i förbrukning (förbrukningsgapet) varierar mycket beroende på hur bilen används och laddas.

Det är snitten som är intressanta för att få grepp om nyttan med laddhybriderna, men det stora spannet i förbrukning som gör att beteendet spelar stor roll. Alltså påverkas möjligheten till att fordonen körs på el av hur möjligheterna att ladda fordonet ser ut. Det är således viktigt att laddningsinfrastrukturen förbättras. Även den mänskliga faktorn är viktig, att ambitionen finns att ladda så mycket som möjligt. Medvetenhet och goda rutiner är således viktiga faktorer. Information och miljömedvetenhet i kombination med goda förutsättningar möjliggör för stor besparing i förbrukning.

¹⁴ Laddhybriderna ger enormt stor osäkerhet i hur mycket utsläppen minskar, url: <http://www.mestmotor.se/recharge/artiklar/nyheter/20171206/laddhybriderna-ger-enormt-stor-osakerhet-i-hur-mycket-utslappen-minskar/> ,(uppslagsdatum 2017-12-06)

¹⁵ Laddhybriderna ger enormt stor osäkerhet i hur mycket utsläppen minskar, url: <http://www.mestmotor.se/recharge/artiklar/nyheter/20171206/laddhybriderna-ger-enormt-stor-osakerhet-i-hur-mycket-utslappen-minskar/> ,(uppslagsdatum 2017-12-06)



2.3 Fjärrlastbil och landsvägsbuss

2.3.1 Total minskning av koldioxidutsläpp genom effektiviseringar

EU kommissionen bedömde 2014 efter genomgång av då aktuella källor att det genom användning av modern teknik går att minska koldioxidutsläppen från nya tunga fordon med omkring 35 % på ett kostnadseffektivt sätt.¹⁶ Minskad bränsleförbrukning innebär kostnadseffektivitet både för transportörerna och för samhället i stort.

2.3.2 Optimering av aerodynamik

Det finns flera exempel på åtgärder som påverkar förbrukning och energiåtgång. Flera av dessa beskrivs här nedan och baseras på underlag från KNEG Resultatrapport 2017.

Sidokjolar och aerodynamiskt avslut, så kallad boat tail, påverkar enligt KNEG rapporten inte innerutrymmet. Genom förändringar som gjorts i EU:s regelverk 2012 tillåts också att dessa sticker ut 50 centimeter baktill och 5 centimeter på vardera sidan. I bästa fall kan sådan utrustning enligt studien minska luftmotståndet med 22 procent för en lastbil med släp, vilket omräknat i bränsleförbrukning innebär en minskning på cirka 8 procent för en lastbil med släp. Det stämmer väl överens med tidigare skattningar av AEA och Ricardo som anger ett intervall på 3 till 8 procents bränslebesparing för en fjärrlastbil.¹⁷

2.3.3 Utveckling av motorer

Utvecklingen av motorer pågår ständigt, men största delen av förbättringspotentialen på förbränningsmotorn har redan utnyttjats. Det är svårt att bedöma hur mycket förbättringspotential som kvarstår, och kanske än mer vad av potentialen som är rimligt att genomföra.

2.3.4 Andel eldrift fjärrlastbil och landsvägsbuss

Nuläge , tillbakablick och korttidsprognos

Vid årsskiftet 2016/17 fanns det 23 elhybridlastbilar i trafik, 57 etanol, 658 gas, 146 metan-diesel, 25 bensen + gas, 18 gengas, 1 övrigt utöver 1064 bensen, 79639 diesel. I "Trafikanalys – prognoser för fordonsflottans utveckling från våren 2017"¹⁸ är andelen elbilar inte särredovisade för tunga lastbilar i trafik, varken i historisk tillbakablick eller för prognosåren fram till 2020. Finns det några så ligger de i kategorin Övriga (till skillnad från bensen, diesel och biodiesel samt gas). Kategorin Övriga är inte så stor, 2007 var det 93 (0,12%) av totalt 80 165, 2016 var det 109 (0,13%) av totalt 81 430 och för 2020 prognostiseras antalet övriga till 231 (0,27%) av totalt 86 236. Andelen tunga ellastbilar, hybrider eller laddhybrider är och förväntas de närmaste åren vara mycket låg, kanske obefintlig.

Bedömningen tidigare har varit att denna omställning till eldrift är mycket trögare än för lättare fordon, vilket är rimligt.

¹⁶ Meddelande från kommissionen till rådet och europaparlamentet, strategi för att minska tunga fordons bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp, url: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0285&from=EN> (uppslagsdatum 2018-01-15)

¹⁷ KNEG Resultatrapport 2017, Trafikverket och Chalmers

¹⁸ Trafikanalys – prognoser för fordonsflottans utveckling från våren 2017



Nya fordon på väg in på marknaden

Även om utvecklingen är trög, börjar exempel på eldrivna tyngre fordon förekomma, där Teslas Semi, som nyligen presenterades, hör till de mest uppmärksammade. Planen är att den ska börja produceras 2019, ha en räckvidd på 80 mil och vara konkurrenskraftig ekonomisk enligt tillverkaren.

Emoss i Nederländerna har ellastbilar och distributionslastbilar. Distributionslastbilarna finns i olika batteristorlekar med räckvidd upp till 250 km.¹⁹

Cummins som vanligen tillverkar dieselmotorer har också kommit med ett elkoncept under 2017. Räckvidd för dessa bilar är ca 100 miles. Även en hybrid med 300 miles räckvidd ska tas fram.²⁰

Kritiken mot exempelvis Teslas Semi är att den med så lång räckvidd blir för tung för att transportera tyngre gods. Batterierna kommer även att ta en del av utrymmet och tillgänglig lastvikt från godset. Utrymmesproblemet är mindre i USA än i Europa beroende på regler för hur lastbilar mäts. I USA börjar man mäta bakom hytten, medan hela fordonet mäts i Europa. Mer batterier kan alltså rymmas i hytt delen i USA vilket både fördelar trycket på axlarna och skapar mer utrymme för lasten. Å andra sidan kan man i Europa köra med lastbil och släp där batterier kan placeras under hela lastbilen. Sakerligen finns det godstyper där en lastbil som Teslas Semi passar utmärkt, men för många godstyper kan andra lösningar vara att föredra.

Alternativ till lång batteriräckvidd

Ett alternativ till batterilastbilar med lång egen räckvidd är elvägar. Den 22 juni 2016 invigdes första elvägen i Sverige. Denna utgörs av teststräckan av elvägen på E16 i Sandviken.²¹ Därmed är Sverige ett av de första länderna i världen som genomför tester med elkraft för tunga transporter på allmän väg. Teststräckan på E16 är två kilometer lång. Tekniken är trådbussliknande (två kablar uppe), med kontaktledning 5,4 meter över körbanan. Lastbilen har en strömvtagare på taket som matar 750 volt likström till lastbilens elhybridsystem. Strömvtagaren kan koppla upp sig automatiskt i hastigheter upp till 90 km/h. Testerna ska pågå fram till 2018. De ska ge kunskap om hur elvägar fungerar i praktiken och om tekniken kan användas i framtiden. Ett annat projekt pågår också nära Arlanda. Två kilometer av väg 893 mellan Rosersberg och Arlanda förses med elskena – den första i sitt slag, precis som den elektriska lastbil som ska köra flyggods mellan PostNord och Arlanda under testperioden.²²

Det återstår att se om detta blir vanligt i framtiden, om det blir ett komplement för vissa typer av transporter, eller inte bedöms konkurrenskraftigt alls.

¹⁹ Emoss, url: <http://www.emoss.nl/en/electric-vehicles/> (uppslagsdatum 2017-12-05)

²⁰ motorauthority.com, Cummins beats tesla to electric semi truck, url: https://www.motorauthority.com/news/1112408_cummins-beats-tesla-to-electric-semi-truck (uppslagsdatum 2017-12-01)

²¹ Trafikverket, url: <https://www.trafikverket.se/om-oss/nyheter/Nationellt/2016-06/forsta-elvegen-i-sverige-invigs/>, (uppslagsdatum 2017-11-05)

²² Trafikverket, url: <https://www.trafikverket.se/om-oss/nyheter/Nationellt/2017-11/ny-elveg-testas-skarpt-med-transporter-fran-arlanda/>, (uppslagsdatum 2018-01-18)



Hastigheten på laddning kan också förändras över tid. Om laddtiden minskar till någon enstaka minut kan det vara ett alternativ till stor batterikapacitet eller elvägar med laddning under körning.

Kombinationer av ovanstående är också möjliga.

2.4 Stadsbuss och distributionslastbil

Effektiviseringen av förbränningsmotorn utgör en mindre del av den totala bedömda energieffektiviseringspotentialen för stadsbuss och distributionslastbil jämfört med de andra fordonstyperna. Det beror på att denna kategori har bedömts vara den som snabbast elektrifieras.

2.4.1 Andel eldrift stadsbuss och distributionslastbil

Stadsbussar som helt drivs på el finns det idag exempel på i flera städer. Utbudet blir allt större och flera av de Europeiska tillverkarna erbjuder nu elbussar. Elbussarna erbjuder flera fördelar genom att de är utsläppsfria lokalt, tysta och erbjuder högre komfort. Driftkostnaderna är också lägre än för traditionella dieslbussar. Här förväntas därför mycket ske.

E-moss i Nederländerna har ellastbilar och distributionslastbilar. Distributionslastbilarna finns i olika batteristorlekar med räckvidd upp till 175 km.²³

2.4.1 Städernas miljömål och miljöambitioner

Att minska de hälsovådliga ämnena i städerna, där många exponeras, är viktigt. Miljözoner av olika slag och städernas egna inköp av stadsbussar väntas vara en del av de krafter som bidrar till snabb omställning.

2.5 Övrig effektivisering (sparsam körning, lägre hastigheter)

Bränsleförbrukningen i alla typer av fordon är tydligt kopplad till fordonets hastighet. I höga hastigheter resulterar sänkt hastighet generellt i sänkt bränsleförbrukning och minskade utsläpp, främst på grund av att luft- och rullmotståndet för fordonet minskar. Vid lägre hastigheter minskar dock luft- och rullmotståndets betydelse för bränsleförbrukningen och körmönstret blir den avgörande faktorn för bränsleförbrukningen. Inom tätorter är det svårare att hålla en jämn hastighet, och fler accelerationer och inbromsningar drar upp bränsleförbrukningen samtidigt som motorns verkningsgrad sjunker. Därför är det lättare att bedöma effekten av lägre skyltad hastighet på vägar med högre hastighet än det är vid lägre hastigheter.

För personbilar med konventionella drivlinor är bränsleförbrukningen som lägst i ett hastighetsintervall på 50–80 km/h, med den lägsta punkten vid en konstant hastighet på omkring 70 km/h.²⁴

Följande punkter angavs för att uppnå de 15% i besparing jämfört med 2010 som förbättring både till 2030 och 2050.

- Huvuddelen av trafiken håller hastighetsgränserna
- Sparsam körning tillämpas av majoriteten av förarna

²³ E-moss, url: <http://www.emoss.nl/en/electric-vehicles/>, (uppslagsdatum 2017-12-04)

²⁴ Johansson H. & Nilsson L., "Klimatstrategi för vägtransportsektorn", Vägverket 2004:102, 2004-06-30, sid 34, url: https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11410/RelatedFiles/2004_102_klimatstrategi_for_vagtransportsektorn.pdf, (uppslagsdatum 2017-12-12)



- Infrastrukturen vid nybyggnad och ombyggnad utvecklas så att den understödjer ett sparsamt körsätt och lågt färdmotstånd

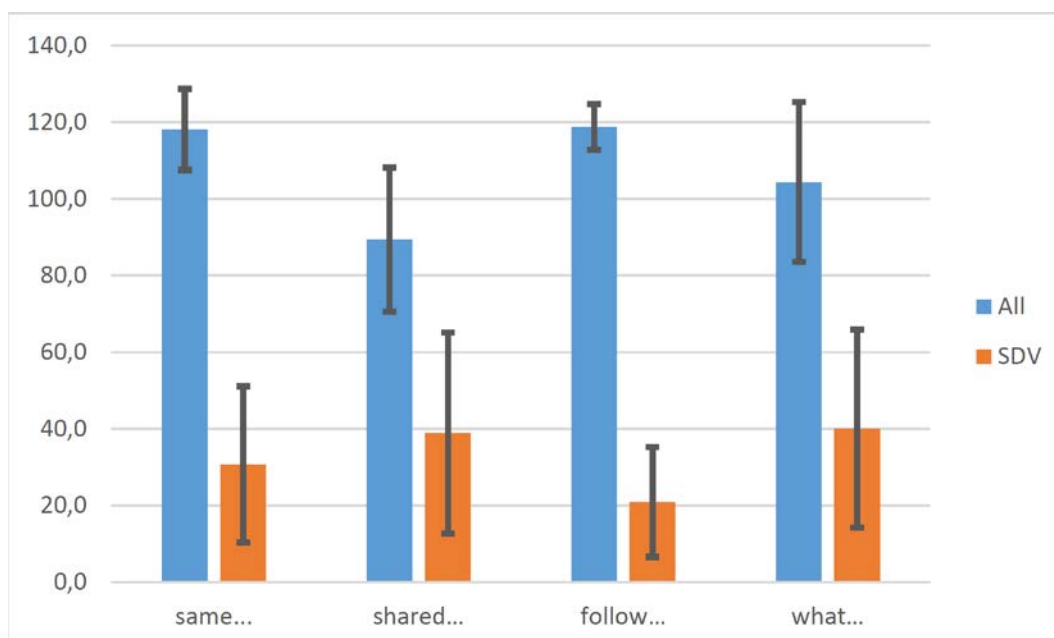
2.5.1 Självkörande fordon

Självkörande fordon kan både bidra till hastighetsefterlevnad och ett mer sparsamt körsätt. Självkörande fordon har också inverkan på antalet fordon och trafikarbetet. Vilken inverkan beror på ett antal olika faktorer.

VTI har i en rapport beskrivit fyra olika scenarier för självkörande fordon år 2030 och 2050.²⁵

- "Same, same, but different" - Ett scenario där samhällsbyggnadspolitiken är proaktiv och nytänkande, men människor har inte anammat nya delade lösningar
- "Sharing is the new black" - Ett scenario där samhällsbyggnadspolitiken är proaktiv och nytänkande och människor har anammat nya delade lösningar
- "Follow the path"- Ett business-as-usual-scenario där samhällsbyggnadspolitiken är ambitiös men långsam och människor inte har anammat nya delade lösningar
- "What you need is what you get" - Ett scenario där samhällsbyggnadspolitiken är ambitiös men långsam, men människor har anammat nya delade lösningar

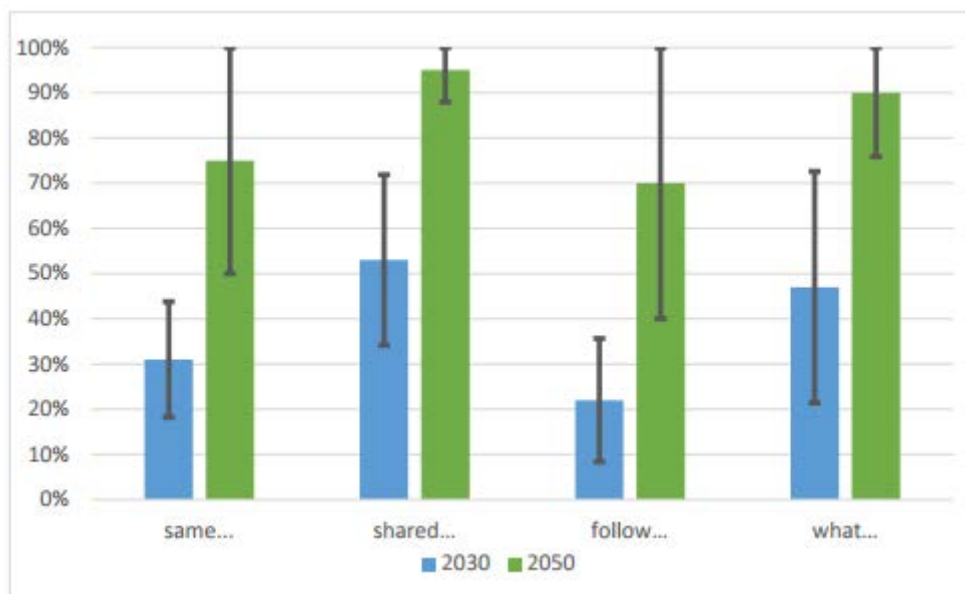
Figur 2.5:1 visar hur körsträckan påverkas i de fyra olika scenarierna för alla fordon, samt för självkörande fordon nivå 4-5 (SDV) till 2030. Index 100 motsvarar dagens nivå. Det är alltså bara i scenariot med den proaktiva samhällsbyggnadspolitiken och med delade lösningar som trafiken kan antas minska jämfört med dagsläget. Även vad gäller antal fordon så ökar dessa i det första och tredje scenariot ovan.



Figur 2.5:1 Uppskattad nivå fordonskilometer år 2030 för alla fordon, samt för självkörande fordon nivå 4-5 (SDV). Staplarna visar medelvärden och felstaplarna standardavvikelse.²⁶

²⁵ Ida Kristoffersson, Anna Pernestål Brenden, Lars-Göran Mattsson, VTI 2017, Framtidsscenarier för självkörande fordon på väg – samhällseffekter 2030 med utblick mot 2050.

²⁶ Ida Kristoffersson, Anna Pernestål Brenden, Lars-Göran Mattsson, VTI 2017, Framtidsscenarier för självkörande fordon på väg – samhällseffekter 2030 med utblick mot 2050.



Figur 2.5:2 Andelen självkörande fordon på med hög nivå av automation eller full automation av antalet fordon 2030 och 2050 redovisat för fyra olika scenarier. Staplarna visar medelvärden och felstaplarna standardavvikelse.²⁷

Figur 2.5:2 indikerar de stora osäkerheterna i vilka andelar självkörande bilar såväl inom var och ett av scenarierna som mellan olika scenarier. I sceneriet med lägst andel fordon med hög nivå av automation eller full automation är det strax över 20% 2030 och ca 70% 2050. I alternativet med högst andel fordon med hög nivå av automation eller full automation är det över 50% 2030 och ca 95% 2050. För samtliga beskrivna scenarier går standardavvikelsen ända upp till 100% fordon med hög nivå av automation eller full automation för 2050.

2.5.2 Infrastrukturen

Förutsättningen att infrastrukturen vid ny och ombyggnad utvecklas så att den understödjer ett sparsamt körsätt och lågt färdmotstånd kan vara svårare. Förutsättningen förefaller inbegripa all ny infrastruktur. Det kommer att finnas intressekonflikter som gör att sparsam körning inte alltid prioriteras. Det är därför troligt att denna inte uppnås fullt ut.

2.5.3 Platooning för lastbilskolonner

Att köra i kollon med flera lastbilar nära varandra minskar luftmotståndet och därmed bränsleförbrukningen. För att uppnå stor effekt behöver fordonen kommunicera med varandra, vilket möjliggör att de kan ligga närmare varandra. Exempelvis anger Scania att "platooning" har potential att reducera bränsleförbrukningen med upp till 12%.²⁸ Detta gäller dock främst för landsvägskörning där det finns möjlighet att samordna så att flera lastbilar formar dessa kolonner.

²⁷ Ida Kristoffersson, Anna Pernestål Brenden, Lars-Göran Mattsson, VTI 2017, Framtidsscenarier för självkörande fordon på väg – samhällseffekter 2030 med utblick mot 2050.

²⁸ Scania.com, url: <https://www.scania.com/group/en/platooning-automated-driving-for-fuel-savings/>, (uppslagsdatum 2017-12-01)



3 Möjligheter till minskning av trafikarbetet för personbil

3.1 Tidigare potentialbedömning

Tidigare genomförd potentialbedömning, som huvudsakligen baserades på utredningen om fossilfri fordonstrafik (SOU 2013:84) och som ska ses över i föreliggande utredning, redovisas i 0.

Tabell 3.1:1 Tidigare potentialbedömningar avseende *Möjligheter till minskning av trafikarbetet för personbil* i förhållande till basprognosen 2030 och 2050.

	Tidigare bedömd potential till 2030 (minskning i förhållande till BAU)	Tidigare bedömd potential till 2050 (minskning i förhållande till BAU)
Hållbar stadsplanering (inklusive satsningar på cykel och gång)	-10%	-20%
Förbättrad kollektivtrafik (fördubbling) och järnväg	-8%	-12%
Trafikledning och trafikinformation	>0,3%	>0,3%
Bilpooler och biluthyrning	-3%	-5%
E-handel	-3%	-5%
Resfritt	-4%	-6%
Trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter	-3%	-6%
Lägre skyltad hastighet	-3%	-3%
Totalt minskat trafikarbete för personbil jämfört med referensscenariot "business as usual" (BAU)	-30 %	-45 %
Trafikförändring för personbil jämfört med 2010	-10 till -20 %	-20 %

3.1.1 Kritiska faktorer

Som underlag för den tidigare potentialbedömningen identifierades ett antal kritiska faktorer inom samhällsplanering och överflyttning (transportsnålt samhälle) för att åstadkomma en minskning av biltrafiken (fordonskilometer) med 10-20 procent till 2030 jämfört med 2010 och 30 procent under referensscenariot. Dessa listas nedan.

- Tillkommande bebyggelse koncentreras till dagens tätortsytor så att ytterligare utbredning undviks.
- Lokalisering sker centralt eller nära lokalt centrum i tätorterna med god kollektivtrafikförsörjning.
- Funktionsblandningen ökar samtidigt som ytterligare utbyggnad av externetablering undviks.
- Externa och halvexterna handelsområden omvandlas där så är lämpligt på sikt till fungerande stadsdelar med god blandning av olika funktioner och en utformning som uppmuntrar till gång, cykel och kollektivtrafik framför bil.
- Kraftfull satsning sker på utformning av infrastruktur i städerna för gående, cyklister, kollektivtrafik och samordnade godstransporter.
- Investeringar i infrastruktur inriktas på en framtid med minskande biltrafik och lastbilstrafik, kraftigt ökad kollektivtrafik samt transporter på järnväg och sjöfart.
- Generell sänkning av hastighetsgränser sker med 10 km/h från dagens hastighetsgränser på 70 km/h och uppåt, utom i glesbygdsland (skogslän).



- Fördubbling sker av utbud och efterfrågan i kollektivtrafik med lokal kollektivtrafik (ej tunnelbana) och 110 procent ökning på järnväg (50 procent ökning jämfört med basprognos).
- Parkeringspolitiken i städerna inriktas på att antalet bilar på sikt kommer minska, liksom trafiken. Det kan t.ex. innefatta årlig minskning av antalet parkeringsplatser i kombination med höjda avgifter samtidigt som parkering för bilpool premieras.
- Bilpooler ges möjlighet att fortsätta öka trendmässigt.
- Andel e-handel och resfria möten ökar.

3.2 Hittillsvarande utveckling av persontrafiken

I Trafikverkets referensscenario antas en ökning av transportarbetet med lätta fordon på 8,3 procent 2010–2020, motsvarande en ökning på 0,8 procent per år. Det betyder att transportarbetet med lätta fordon borde vara uppe i 113,2 miljarder personkilometer 2016 enligt referensscenariot. Befintlig statistik för transportarbetet med lätta fordon visar dock att det var uppe i 114,6 miljarder personkilometer 2016.²⁹ Enligt dessa uppgifter har den första fjärdedelen av perioden 2010–2030 alltså resulterat i en ökningstakt som överstiger antagandet i referensscenariot.

3.3 Hållbar stadsplanering (inklusive satsningar på cykel och gång)

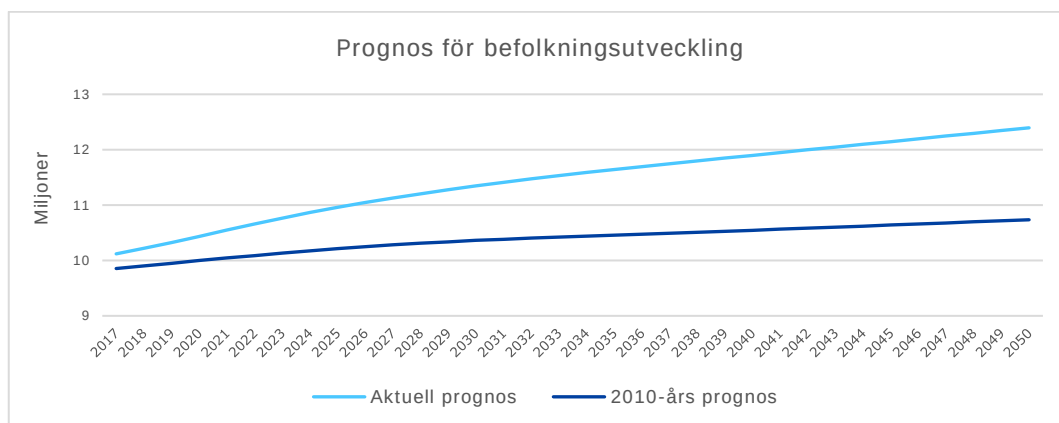
Hållbar stadsplanering är den åtgärd som i underlaget har bedömts ha störst potential att minska trafikarbetet med personbil. Åtgärdsområdet har ett brett omfång och innefattar många olika aspekter. Därför har åtgärden delats in i fem mindre delområden i underlaget, och därefter har potentialen för varje delområde bedömts separat. Delpotentialerna har sedan adderats för att ta fram den sammanlagda potentialen för hela åtgärdsområdet.

En central utgångspunkt för beräkningar av potentialer för åtgärdsområdet har varit prognoser för befolkningsutvecklingen i Sverige fram till 2030. De befintliga potentialerna för åtgärdsområdet har utgått från den prognos för befolkningstillväxt som Trafikverket använde 2010, där förväntningen var att befolkningen i Sverige skulle öka från 9,4 miljoner 2010 till 10,3 miljoner 2030.³⁰ Men ökningstakten har varit mycket snabbare än det som förväntades 2010, och Sveriges befolkning passerade 10 miljoners-sträcket redan i början av 2017. I den nuvarande prognosen från SCB så förväntas befolkningen vara uppe i 11,3 miljoner till 2030. I diagrammet i figur 3.3:1 visas en jämförelse mellan prognosen från 2010 och aktuell prognos.³¹ Skillnaderna motsvarar cirka 1 miljon fler invånare i den aktuella prognosen fram till 2030, och cirka 1,7 miljoner fler till 2050, jämfört med prognosen från 2010 som de befintliga potentialerna utgått ifrån.

²⁹ "Transportarbete 2000–2016", Trafikanalys 2017, url: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/transportarbete/transportarbete-2000-2016.xlsx>, (uppslagsdatum 2017-11-02)

³⁰ "Natt- och Dagbefolkning 2010 samt 2030", url: https://www.trafikverket.se/contentassets/bb60a2fbfa27499fb363d4746b5a30a9/filer/natt_o_dag_bef_2010_2030_kommun_v03.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-22)

³¹ "Folkmängd efter ålder och kön – år 2010–2110" & "Folkmängd efter ålder och kön – år 2016–2110", SCB, url: <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/39171> & <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/39170>, (uppslagsdatum 2017-11-22)



Figur 3.3:1 Jämförelse mellan förväntad befolkningsutveckling i 2010-års prognos och i aktuell prognos från SCB.

3.3.1 Ökad förtätning

För att beräkna potentialen för ökad förtätning i underlaget har den förväntade befolkningsökningen i Trafikverkets prognos delats in i tre regionstyper: storstad, mellanbygd och glesbygd. Därefter har beräkningar gjorts för att ta fram tätortstätheten för de olika regionstyperna, och sedan har två olika effektsamband använts för att räkna fram potentialen för minskning av trafikarbetet med personbil för de olika regionstyperna i förhållande till referensscenariot.³²

I arbetet med den här översynen har det tyvärr varit svårt att ta fram nya potentialer jämförbara med referensscenariot. En anledning till det är att den nya befolkningsprognosen från SCB som översynen utgått ifrån inte är uppdelad på kommunnivå, vilket är en förutsättning för att kunna göra en uppdelning av befolkningsökningen efter regionstyp med samma metod som i underlaget. Det finns en nyare prognos från 2013 som Trafikverket använder som underlag, och som dessutom är uppdelat på kommunnivå.³³ Men den prognosen är för 2040 och 2060 och det saknas uppgifter för 2030 och 2050. Prognosen ligger dessutom på en signifikant lägre nivå än SCB:s senaste prognos som är 800 000 högre till 2040, och nästan 1,1 miljon högre till 2050.³⁴

Potentialberäkningen i underlaget har också antagit att all tillkommande befolkning i kommunerna lokaliseras till tätort. De nya uppgifterna visar att befolkningsökningen i tätorter har varit större än den totala befolkningsökningen för kommunerna inom samtliga regionstyper.³⁵ Detta antyder att utöver att all tillkommande befolkning i kommunerna lokaliserats i tätorter så har det också skett en överflyttning av den ursprungliga befolkningen utanför tätorter in till tätorterna. SCB har också ändrat definitionen av tätort och metoden för beräkning av ytor inom tätorter i sin statistik, och varnar för att det är omöjligt att avgöra om observerade förändringar i befolkningstäthet är verkliga eller beror på förändringarna i metod och definition. Med utgångspunkt i den statistik som finns tillgänglig är översynens bedömning att det inte

³² Brundell-Freij K. & Ericsson E., "Klimat 2030 – Planeringsåtgärder för minskat bilresande i städer: åtgärdsomfattning för att klimatmålen ska nås", WSP 2013, sid 16–23, url: http://www.wsp-pb.com/Documents/pdf/rapporter/Klimat2030_Planeringsatgarder-minskat-bilresande.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-22)

³³ "4a Befolkning och sysselsättning per län och kommun", Trafikverket 2015, url: https://www.trafikverket.se/contentassets/19d85cfc691b4df3bfff6c851d4097623/ref-socioekonomisk/4a_befosyss_lan_o_kommun_2013_2040_2060.xlsx, (uppslagsdatum 2017-11-27)

³⁴ "Folkmängd efter ålder och kön – år 2016–2110", op. cit.

³⁵ "Folkmängd och landareal i och utanför tätorter efter region, typ av område och vart 5:e år", SCB, url: <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/39328>, (uppslagsdatum 2017-11-24)



finns något som antyder att det ursprungliga antagandet om lokalisering av all tillkommande befolkning i tätort inte skulle vara möjlig.

I underlaget har man också försökt bedöma om det är möjligt att förtäta på den tillgängliga fria ytan inom befintliga tätortsgränser, eller om ytterligare förtätning behövs på redan bebyggda ytor. Resultatet visar att 91 procent av tätorter i storstadsregioner kommer att behöva ytterligare förtätning på bebyggda ytor för att uppnå den förtättningsnivå som antagits för potentialen. Motsvarande siffra för mellanbygd är 40 procent, medan endast 5 procent av tätorterna i glesbygd kommer att kräva förtätning inom befintlig bebyggelse.

3.3.2 Ökad centralitet

Potentialen för förtätning i 3.3.1 utgår från antagandet att all tillkommande befolkning fram till 2030 lokaliseras inom befintliga tätortsytor. Om den tillkommande befolkningen dessutom lokaliseras i medeltal 1 km närmare centrum kan det enligt FFF-utredningen resultera i ytterligare 1 procents minskning jämfört med referensscenariot.³⁶

Potentialen är baserad på beräkningar i en underlagsrapport framtagen av WSP.³⁷ Beräkningarna utgår från effektsamband som säger att lokalisering 1 km närmare centrum har potentialen att minska "motoriserade kilometer" med 6 procent i storstäder och med 8 procent i mellanbygd och glesbygd. Sedan har det antagits att det går att lokalisera den tillkommande befolkningen 2 km närmare centrum i storstäder, 1 km närmare i mellanbygd och 500 m närmare i glesbygd, vilket då resulterat i ytterligare 1 procents potential att minska trafikarbetet med personbil.

3.3.3 Kollektivtrafikhänsyn vid lokalisering

Kollektivtrafikhänsyn vid lokalisering är i stor utsträckning sammankopplad med den första delåtgärden i åtgärdsområdet: ökad förtätning. Tanken är att samordna utvecklingen av kollektivtrafiken med den pågående bebyggelseutvecklingen som då utgår från en förtätning kring stationer och andra kollektivtrafiknoder samt längs befintliga kollektivtrafikstråk. FFF-utredningen har dragit slutsatsen att "en minskning av gångavståndet med 7 minuter från dörr till dörr skulle ge en minskning av biltrafiken med 1 procent", men det är inte närmare förklarat i underlaget hur den potentialen har beräknats.

3.3.4 Funktionsblandning

Potentialen för funktionsblandning är baserad på beräkningar som endast tittar på potentialen för minskad resande till externa köpcentra. För att beräkna potentialen har man i underlaget använt backcasting och utgått från att minskat resande till externa köpcentra ska motsvara 1 procents minskning av trafikarbetet med personbil till 2030. Beräkningarna visar då att var fjärde köpcentrum behöver avvecklas och inga fler tillkomma under perioden fram till 2030 för att målet med 1 procents minskning av trafikarbetet med personbil ska kunna uppnås.³⁸

Men uppgifter från Handels utredningsinstitut pekar mot fortsatt stark tillväxt för köpcentrum och handelsområden. En tillbakablick till perioden 2005–2015 visar att köpcentrum och handelsområden har tagit 5 procent marknadsandelar från övrig

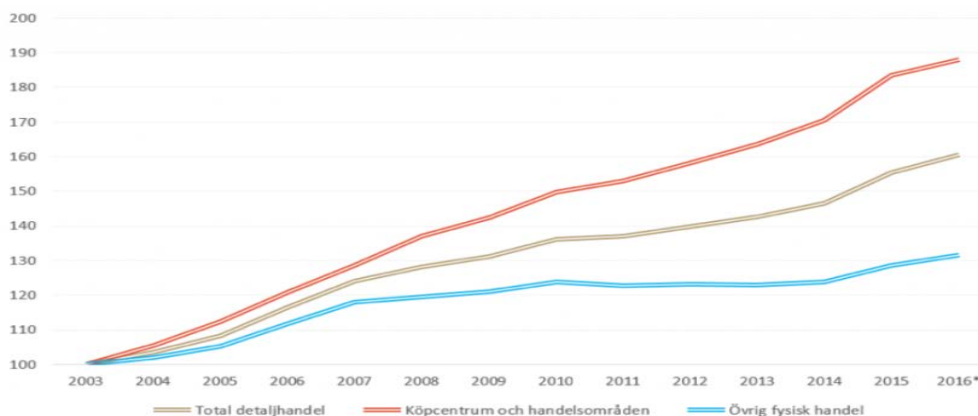
³⁶ "Fossilfrihet på väg: Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik – Del 1", Statens Offentliga Utredningar, SOU 2013:84, Stockholm 2013, sid 301, url: <http://www.regeringen.se/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/fossilfrihet-pa-vag-sou-201384-del-12> (uppslagsdatum 2017-10-27)

³⁷ Brundell-Freij et al., *op. cit.*

³⁸ *Ibid.* sid 35–37



handel, vilket är en lika stor marknadsandel som den snabbväxande e-handeln har tagit under samma period. Under 2015 ökade också antalet köpcentra och handelsområden med 16 stycken, för att sluta på 373 köpcentra och handelsområden 2016.³⁹ Diagrammet i 0 jämför utvecklingen för den totala detaljhandeln med utvecklingen i köpcentrum och handelsområden samt övrig fysisk handel som främst utgörs av butiker i solitära lägen och stadskärnor.⁴⁰



Figur 3.3:2 Utvecklingen för den totala detaljhandeln jämfört med utvecklingen i köpcentrum och handelsområden samt övrig fysisk handel.

3.3.5 Utformning utifrån gående och cyklister

Potentialen för delområdet utgår från effektsamband som säger att bilresandet är 5–15 procent lägre i områden med "gynnsamma förhållanden" för gång- och cykeltrafik. I underlaget har detta översatts till en minskning av biltrafiken på 10 procent för alla resor under 30 km. Beräkningarna har också utgått från uppgifter från den nationella resvaneundersökningen som visar att resor kortare än 30 km står för cirka 35 procent av transportarbetet med personbil, och har därför kommit fram till en nationell potential på 4 procent att minska trafikarbetet med bil. Sedan har det antagits att en fjärdedel av landets tätorter redan har "gynnsamma förhållanden" för gång och cykel, och kommit slutligen fram till en total återstående potential på 3 procent att minska trafikarbetet med personbil.⁴¹

Potentialen för utformning utifrån gående och cyklister har också bedömts i en Trivector-rapport från i år för tre specifika kommuner: Göteborg, Sollentuna och Linköping. Resultatet är en uppskattad potential att minska biltransportarbetet till 2030 på 3–4,5 procent i dessa kommuner.⁴² Resultatet är därmed i samma storleksordning som bedömningen i underlaget för FFF-utredningen.

3.4 Förbättrad kollektivtrafik (fördubbling) och järnväg

Partnersamverkan för en fördubblad kollektivtrafik är ett branschsamarbete inom kollektivtrafikbranschen med målet att fördubbla resandet med kollektivtrafik till 2020 jämfört med 2006. FFF-utredningen har i sin uppskattning av potential för åtgärden förbättrad kollektivtrafik utgått från antagandet att fördubblingsmålet nås till 2030,

³⁹ Jensen A., "Köpcentrumhandeln växer", Storesupport och HUI 2016-10-25, url: <https://storesupport.se/kopcentrumhandeln-vaxer/>, (uppslagsdatum 2017-11-22)

⁴⁰ Jensen A., "Vilka köpcentrum växer mest?", Storesupport och HUI 2017-07-21, url: <https://storesupport.se/vilka-kopcentrum-vaxer-mest/>

⁴¹ Brundell-Freij et al, *op. cit.*, sid 40

⁴² Adell E., Lund E., Neergaard K. & Smidfelt Rosqvist L., "Kartläggning av behov av åtgärder och styrmedel för ökad tillgänglighet i städer", Trivector 2017:2, 2017, sid 20–21, url: <http://www.trivector.se/infotek/single-view/download/stadsmiljoeavtal/>, (uppslagsdatum 2017-11-22)

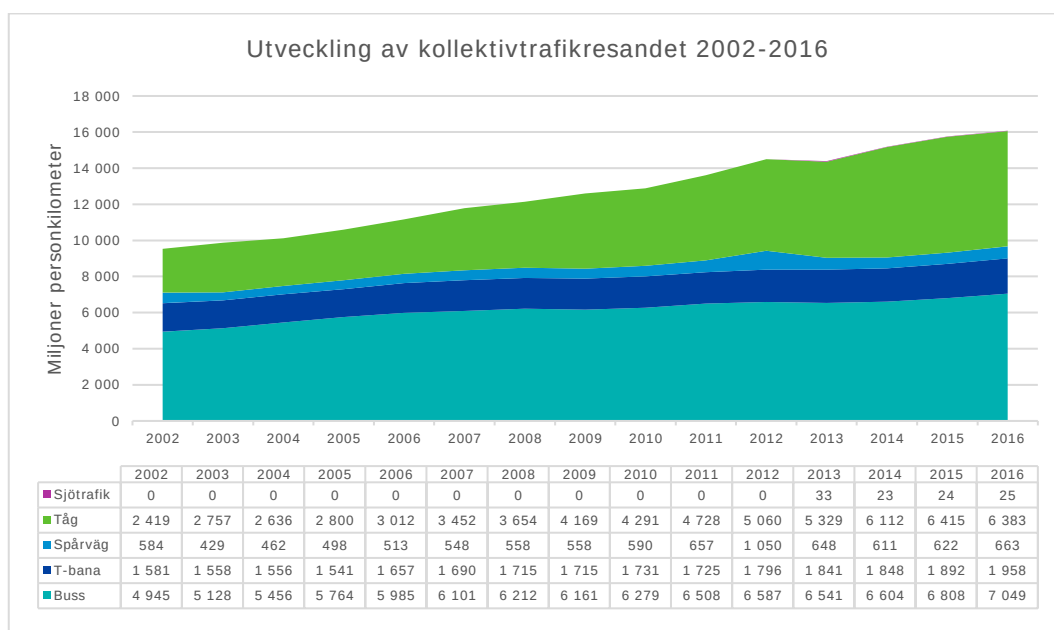


och drar då slutsatsen att "en fördubblad kollektivtrafik bedöms kunna minska vägtrafiken med 8 procent."⁴³

FFF-utredningens analys kring möjligheterna att nå fördubblingsmålet drar slutsatsen att "en fördubbling av kollektivtrafiken är tänkbar men innebär stora utmaningar i form av ökade kostnader."⁴⁴ För att komma fram till att en fördubbling är tänkbar har utredningen gjort en trendframskrivning baserat på ökningen av kollektivtrafikresandet de senaste 15 åren, vilket motsvarar cirka 4 procent per år i snitt. Fortsätter den trenden så kan fördubblingsmålet nås till år 2030 enligt utredningen.

Statistik över transportarbete från Trafikanalys har varit underlag för FFF-utredningen. Den här översynen har också utgått från statistik från Trafikanalys, specifikt sammanställningarna över lokal och regional kollektivtrafik, men har endast haft tillgång till uppgifter som sträcker sig tillbaka till 2002.⁴⁵ Ett diagram med tillhörande tabell över utvecklingen av kollektivtrafikresandet 2002–2016 baserad på statistiken från Trafikanalys presenteras i figur 3.4:1.

Enligt dessa uppgifter så motsvarar tillväxten av kollektivtrafikarbetet i genomsnitt 4,28 procent per år mellan 2002 och 2012 (FFF-utredningen publicerades 2013), något högre än den tillväxt på 4 procent per år som FFF-utredningen utgått ifrån. FFF-utredningen uppger dock att uppgifter från de senaste 15 åren ligger till grund för beräkningarna, vilket i så fall också inkluderar uppgifter från 1998–2001. Detta kan förklara skillnaden i framräknade siffror för tillväxten av kollektivtrafikarbetet. Det kan konstateras att ökningen fortsatt efter 2012.



Figur 3.4:1 Utveckling av kollektivtrafikresandet mätt i personkilometer enligt statistik från Trafikanalys.⁴⁶

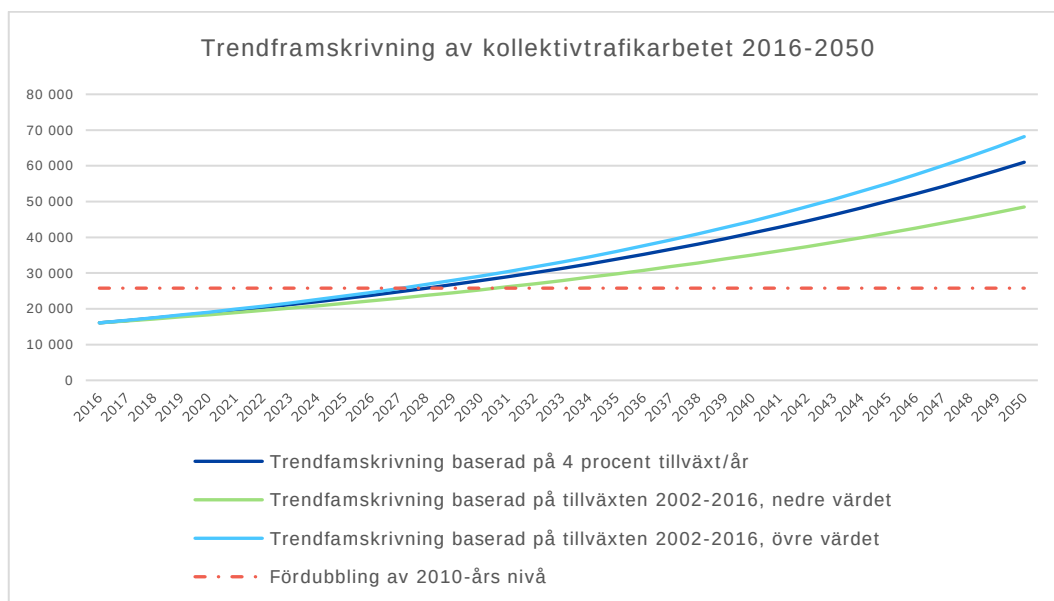
Med utgångspunkt i en ökning på 4 procent per år blir trendframskrivningen när det gäller kollektivtrafikarbetet enligt mörkblå linje i diagrammet i 3.4:2. Enligt denna trendframskrivning uppnås en fördubbling av 2010-års nivå (motsvarande röd streckad linje i figur 3.4:2) i början av 2029.

⁴³ "Fossilfrihet på väg: Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik – Del 1", op. cit., sid 355

⁴⁴ *Ibid.*

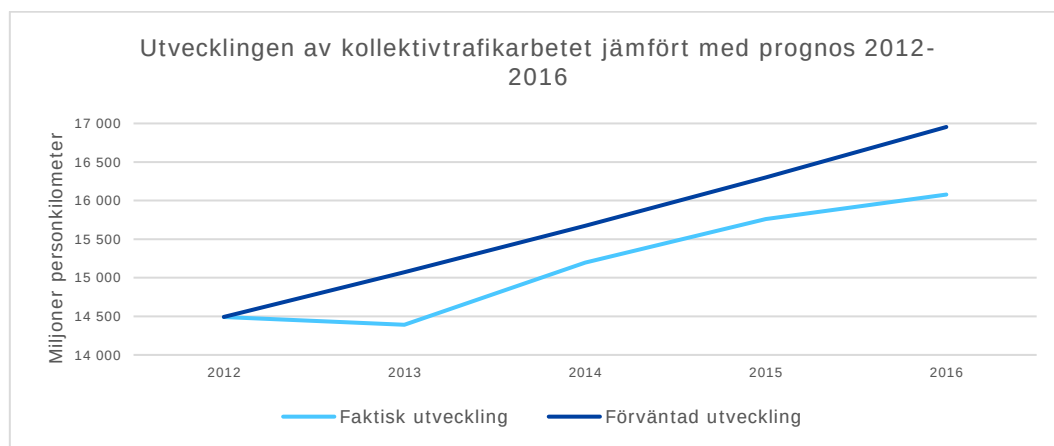
⁴⁵ "Regional linjetrafik 2016" & "Lokal och regional kollektivtrafik 2009", Trafikanalys, url: <https://www.trafa.se/kollektivtrafik/kollektivtrafik/> (uppslagsdatum 2017-10-27)

⁴⁶ *Ibid.*



Figur 3.4:2 Trendframskrivning av kollektivtrafikarbetet mätt i miljoner personkilometer. Ljusblå linje motsvarar en tillväxt på 4 procent per år enligt uppgiften i FFF-utredningen. Mörkblå linje utgår från en tillväxt på $3,8 \pm 0,5$ procent per år, motsvarande det övre värdet för genomsnittet av tillväxten 2002–2016, medan grön linje utgår från det nedre värdet för tillväxt på 3,8–0,5 procent.

Men tillväxten av kollektivtrafikresandet har inte riktigt motsvarat förväntningarna i FFF-utredningen mellan 2013 och 2016. Figur 3.4:3 visar skillnaden mellan faktisk och förväntad utveckling 2012–2016, där den faktiska utvecklingen motsvarar en ökning på 2,63 procent per år i snitt. Detta beror framförallt på att kollektivtrafikarbetet av okänd anledning minskade mellan 2012 och 2013.



Figur 3.4:3 Utvecklingen av kollektivtrafikarbetet 2012-2016: jämförelse mellan faktisk utveckling och förväntad utveckling.



Figur 3.4:4 Spridningen av kollektivtrafikresandeförändringen 2002–2016.

Det går att tolka utvecklingen av kollektivtrafikresandet 2002–2016 på två olika sätt. Det går att peka på det faktum att nedgången 2012–2013 på 0,7 procent är det enda året i dataserien där kollektivtrafikarbetet har minskat. Bortsett från det så har resandet ökat varje år, och totalt sett så har kollektivtrafikresandet ökat med 3,8 procent i snitt per år mellan 2002 och 2016. Detta pekar på att fördubblingsmålet kan nås till 2030.

Den andra tolkningen kan vara att utifrån den utveckling som varit så är alla prognoser för kollektivtrafikens utveckling osäkra. Det går att se en nedåtgående trend även om man bortser från nedgången på 0,7 procent 2013. Kollektivtrafikresandet återhämtade sig till 2014 då tillväxten var 5,6 procent, men sedan har ökningen avtagit igen till 3,7 och 2 procent för 2015 respektive 2016. Generellt har tillväxten varierat mycket över åren (se figur 3.4:4), vilket gör det svårt att dra säkra slutsatser.

Som ett alternativ till FFF-utredningens antagande har ytterligare två trendkurvor tagits fram (ljusblå och grön kurva i diagrammet i figur 3.4:2). För dessa har ett nytt medelvärde för tillväxten tagits fram med utgångspunkt i uppgifterna för tillväxten 2002–2016: ett tillväxt på 3,8 procent med ett standardfel på 0,5 procent, motsvarande ett spann på 3,3–4,3 procent i årlig tillväxt. Med en tillväxt på 3,3 procent nås fördubblingsmålet 2031, och tillväxten till 2050 är 21 procent lägre än i trendframskrivningen i FFF-utredningen. Motsvarande uppgifter med 4,3 procents tillväxt är en fördubbling till 2028 och 12 procents högre tillväxt till 2050 jämfört med trendframskrivningen i FFF-utredningen.

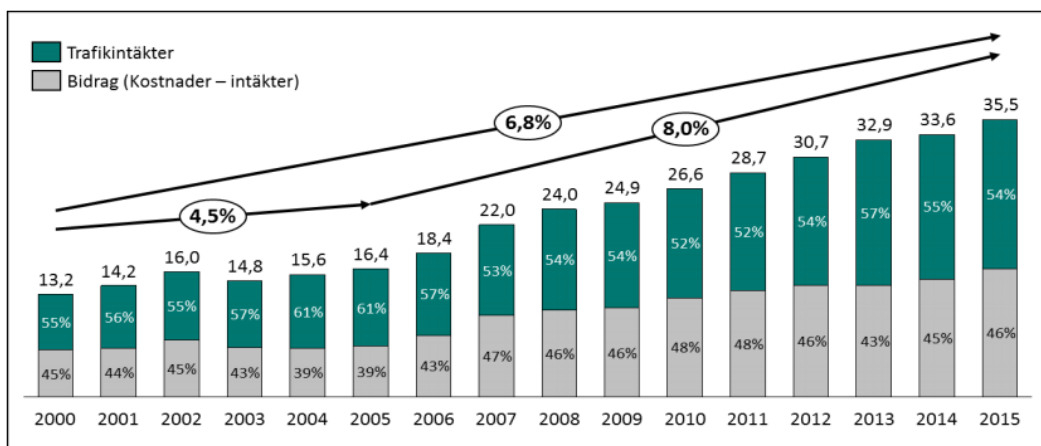
FFF-utredningen tar också upp vikten att bromsa kostnadsutvecklingen inom kollektivtrafiken för att kunna nå fördubblingsmålet på ett kostnadseffektivt sätt. Kostnaderna och den politiska viljan att satsa på kollektivtrafiken nämns som viktiga faktorer för de uppskattade potentialerna. Om kostnadstrenderna håller i sig så skulle en fördubbling av kollektivtrafiken innebära fördubblade priser för resenärer och en tredubbling av subventionerna enligt utredningen.

Men enligt en färsk rapport från Sveriges bussföretag har priserna fortsatt att öka i samma takt sedan 2012, och de senaste tio årens ökningstakt är nästan dubbelt så stor som femårsperioden innan (se figur 3.4:5). Totalt har kostnaderna ökat med 170 procent 2000–2015.⁴⁷ Den kostnadstrend som FFF-utredningen varnade för har alltså

⁴⁷ Betanzo M., Eriksson T., Johansson M. & Norheim B., "Hur får vi mer kollektivtrafik för pengarna? Ekonomisk analys av perioden 2000–2015 av svensk upphandlad kollektivtrafik", Sveriges Bussföretag 2017, sid 7–8, url: https://www.transportforetagen.se/Documents/Publik_F%C3%B6rbunden/BuA/Rapporter/UrbanetRapportKollektivtrafikens%20kostnadsutveckling.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-10)



hållit i sig, och den här utvecklingen riskerar att minska kollektivtrafikens konkurrenskraft och försvåra möjligheterna att nå fördubblingsmålet till 2030.



Figur 3.4:5 Kostnadsutvecklingen inom svensk kollektivtrafik fördelat på intäkter och subventioner.⁴⁸

En annan viktig komponent inom åtgärdsområdet som nämns i underlaget är en ökning av järnvägstrafiken. En ökning av järnvägstrafiken med 110 procent nämns specifikt som en kritisk faktor för att kunna uppnå potentialen för kollektivtrafik i klimatscenarioet, och det motsvarar en ökning på 50 procent jämfört med referensscenariot.⁴⁹ Ökningen av järnvägstrafik enligt beräkningarna i referensscenariot borde ha resulterat i 12,7 miljarder personkilometer 2016,⁵⁰ och den faktiska siffran för 2016 var 12,9 miljarder personkilometer på järnväg.⁵¹ Utvecklingen av persontrafiken på järnväg har alltså så här långt ungefär motsvarat förväntningarna i referensscenariot, och har därmed inte levt upp till kraven i klimatscenarioet.

3.5 Trafikledning och trafikinformation

Trafikledning är ett åtgärdsområde som innebär att ansvariga för styrningen av trafiken får information om trafikläget för att kunna bedöma hur eventuella störningar kan minimeras. I begreppet ingår trafikinformation, men också andra delar såsom signalreglering, variabel hastighetsskyltning och prioritering av olika delar av trafiken vid signalreglering.

Trafikledning och trafikinformation har traditionellt använts för att öka framkomlighet och trafiksäkerhet, vilket inte automatiskt bidrar till minskade trafikmängder eller utsläpp. Ökad framkomlighet och kortare restider kan i längden bidra till ökat resande om inte de kompletteras med andra åtgärder för att förhindra detta, exempelvis genom sänkta hastighetsgränser eller trängselavgifter. Förbättrad trafikledning och trafikinformation för järnväg kan leda till ökat förtroende för järnvägstrafiken och därmed bidra till överflyttning av trafik från väg till järnväg. VTI:s studie "Möjligheter till minskade koldioxidutsläpp genom trafikledning – en förstudie", 2017, pekar på att överflyttning mellan trafikslag till följd av trafikinformation och trafikledning särskilt kan vara aktuellt för passagerartrafiken där större förändringar i resandet kan ske på

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ Eriksson L., "Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser – ett regeringsuppdrag", Trafikverket 2016:111, 2016-06-30, sid 49–52, url: <https://www.trafikverket.se/contentassets/35a7ce71b5fb4e83b1de8990aedbb2c0/rapport-2016-111-160630.pdf>, (uppslagsdatum 2017-11-23)

⁵⁰ Johansson H, Trafikverket, beräkningsmallen "Klimatscenario_70%_2", erhållen genom personlig kommunikation

⁵¹ "Regional linjetrafik 2016", *op. cit.*



kort tid. Passagerare har större möjligheter att vara flexibla i sitt resande än vad speditörer har.

Tillgången till underlag för bedömning av potentialen för delområdet att minska trafikarbetet med personbil är begränsat, och det har inte gått att hitta några nya kvantitativa utvärderingar av delåtgärden. Det finns många möjligheter inom delområdet att påverka framkomlighet och säkerhet, men också möjligheter att styra mot hållbara färd sätt och påverka körbeteendet mot mer hållbara körmönster. Tyvärr är många av vinsterna från trafikledning och trafikinformation svåra att mäta, vilket försvårar kvantitativa analyser och framtagandet av färsk siffror för potential inom delområdet. I VTI:s förstudie från 2017 ges emellertid förslag på hur man genom fördjupade studier kan gå vidare för att beräkna trafikledningens effekter.

3.6 Bilpooler och biluthyrning

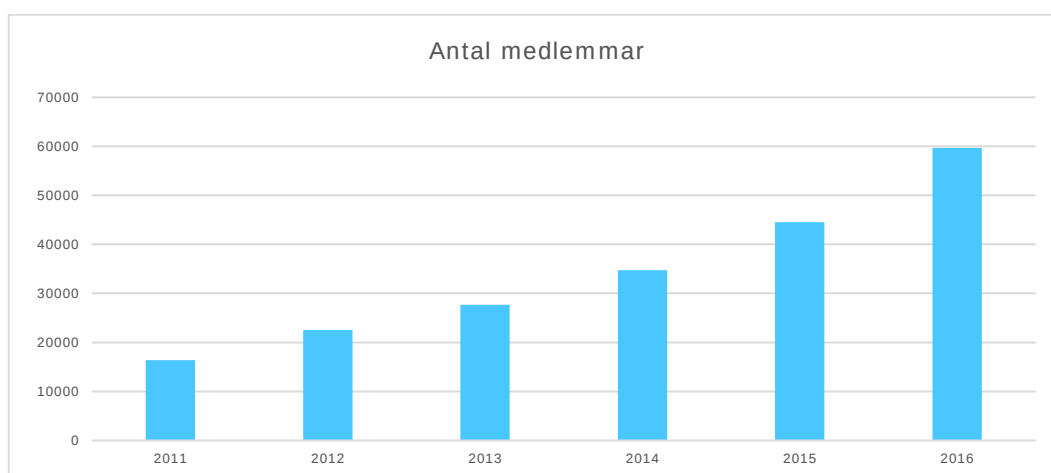
Bilpooler påverkar trafiken och resandet på många olika sätt. Det finns gott om underlag som visar att medlemmar i en bilpool minskar sitt bilåkande och ökar resandet med mer hållbara färdmedel. Poolbilar är ofta också säkrare, mer moderna och har generellt lägre utsläpp än genomsnittet för privatägda bilar. Dessutom så kan varje poolbil ersätta upp till 5 privatägda bilar och därmed minska trängseln på vägarna och tillåta en lägre parkeringsnorm.

Potentialbedömningen för åtgärden har utgått från den observerade ökningen av medlemskap i de största bilpoolerna i Sverige och gjort en trendframskrivning för att uppskatta medlemsantalet 2030. Enligt FFF-utredningen så har den observerade ökningstakten vid rapportens framtagande varit en ökning av medlemsantalet med 30–40 procent per år. Utredningen har ändå utgått från en förväntad årlig ökningstakt motsvarande 10–20 procent, och då beräknat att antalet medlemmar i bilpooler skulle kunna öka till 150 000–600 000 till 2030, vilket i underlaget bedömts kunna sänka personbilars utsläpp med 1–3 procent.⁵²

Sedan FFF-utredningen publicerades har antalet medlemmar i Sveriges största bilpooler fortsatt öka i en hög och stabil takt (se figur 3.6:1).⁵³ Ökningstakten motsvarar i genomsnitt 30 procents årlig ökning i medlemsantal, med ett standardfel motsvarande $\pm 2,7$ procent. En årlig ökningstakt på 20–30 procent fram till 2030 skulle i så fall fortfarande vara en försiktig uppskattning, men en mer realistisk uppskattning som ligger närmare den ökningstakt som går att observera idag.

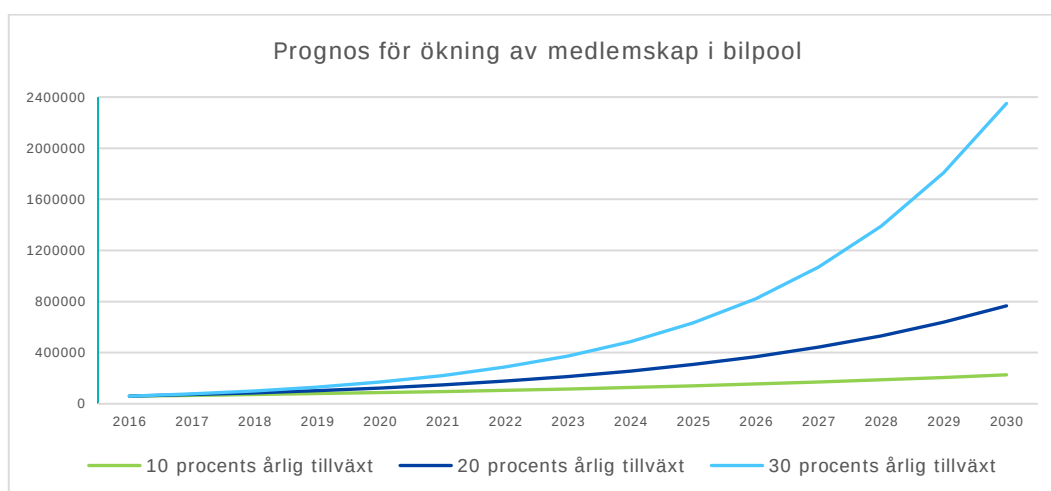
⁵² "Fossilfrihet på väg: Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik – Del 1", *op. cit.*, sid 320–321

⁵³ "Indikatorer för en fossiloberoende vägtrafik år 2030 – antal bilpoolsmedlemmar/användare", 2030-sekretariatet 2017, url: <http://2030.miljobarometern.se/nationella-indikatorer/beteendet/bilpooler-b3h/medlemmar-anvandare/>, (uppslagsdatum 2017-11-22)



Figur 3.6:1 Antal medlemmar i de största bilpoolerna 2011–2016.

En trendframskrivning med utgångspunkt i 20–30 procents årlig tillväxt resulterar i mörkblå och ljusblå kurva i figur 3.6:2. Det innebär i så fall att antalet medlemmar i bilpooler 2030 skulle kunna vara uppe i 750 000–2 400 000, en signifikant ökning jämfört med FFF-utredningens prognos.



Figur 3.6:2 Trendframskrivning för utvecklingen av medlemsantal i bilpooler till 2030, baserad på tre olika ökningstakter.

3.7 E-handel

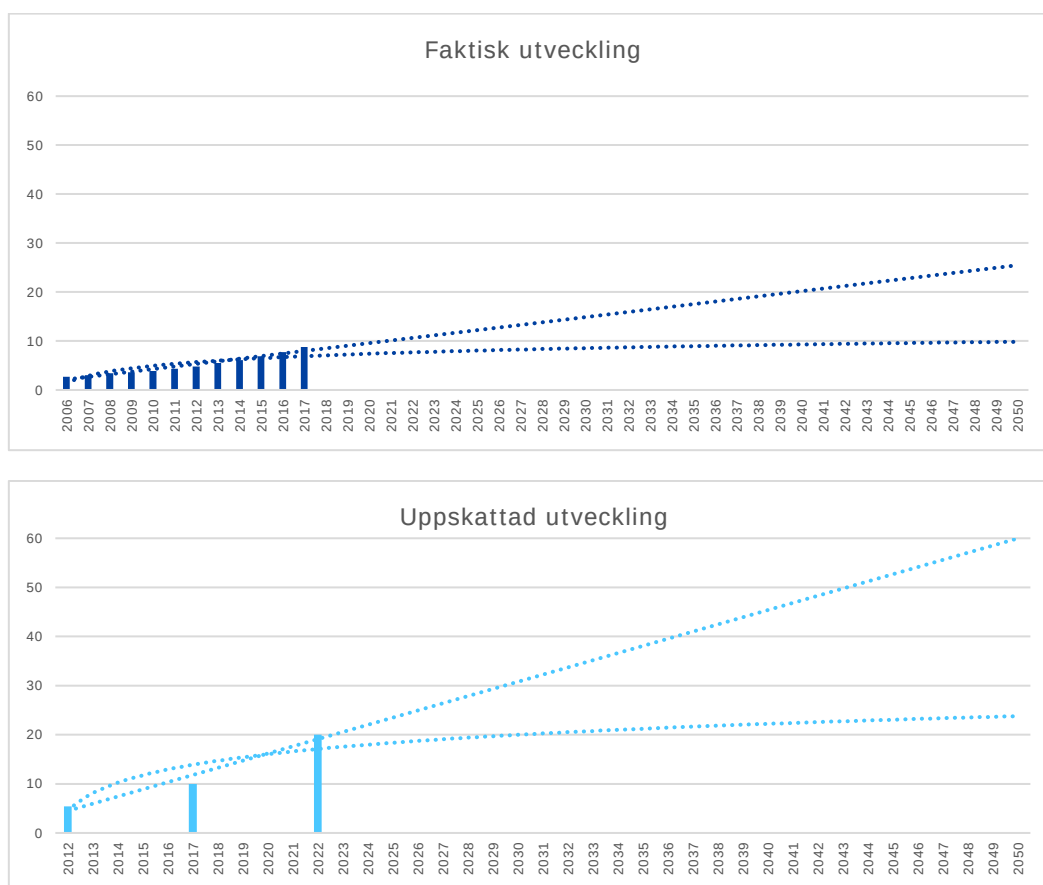
Potentialen för e-handel att minska persontransportarbetet uppskattas till 3 och 5 procent för 2030 respektive 2050 i FFF-utredningen, och dessa siffror baseras på beräkningar i underlag som togs fram av Trivector för utredningen.⁵⁴ Underlaget har utgått från ett scenario där det antagits att e-handels andel av detaljhandels omsättning ökar från 5,4 procent år 2012 till 25 procent år 2030 och 42 procent år 2050, och att ökningen av godstransporterna står i proportion till ökningen av handeln. Procentsatserna för 2030 och 2050 har tagits fram genom att utgå från uppskattningar av e-handels utveckling fram till 2017 och 2022, extrapolera utvecklingen både linjärt och logaritmiskt, och sedan beräkna ett medelvärde av resultaten. Uppskattningarna av e-handels utveckling kom från Handels

⁵⁴ Adell E., Clark A. & Smidfelt Rosqvist L., "Effekter av e-handel på trafikarbete och CO2-utsläpp – skattningar av olika framtidsscenarios map gods- och persontrafik", Trivector 2013:30, url: <http://www.regeringen.se/4a4b1d/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-11---effekter-av-e-handel.pdf>, (uppslagsdatum 2017-10-31)



Utredningsinstitut, och var att e-handels andel av detaljhandels omsättning ökar från 5,4 procent år 2012 till 10 procent år 2017 och 20 procent år 2022.⁵⁵

Idag finns det färskare siffror för e-handels utveckling från 2012 och framåt, och dessa siffror ligger lägre än de uppskattningar som har gjorts i underlaget. E-handels andel av detaljhandels omsättning var 7,7 procent 2016 och beräknades öka till 8,8 2017,⁵⁶ att jämföra med 10 procent 2017 som låg till grund för de framräknade siffrorna ovan. För att uppdatera uppgifterna för potentialer till 2030 och 2050 har därför en ny extrapoleringskurva tagits fram med utgångspunkt i uppgifter för e-handels utveckling 2006–2017 som inkluderar färskare uppgifter för 2012–2017. De uppdaterade kurvorna är markerade i mörkblått i figur 3.7:1, medan ljusblåa kurvor motsvarar uppgifter som FFF-utredningens uppskattningar baseras på.



Figur 3.7:1 Extrapoleringskurvor för utvecklingen av e-handels andel av detaljhandels omsättning. Ljusblåa kurvor ligger till grund för uppskattningarna i FFF-utredningen, och mörkblåa kurvor är extrapoleringar baserade på den faktiska utvecklingen av e-handeln 2006–2017.

Den faktiska utvecklingen ser ut att ha varit så gott som linjär 2006–2017, och därför utgår denna översyn från den linjära trendlinjen för att uppdatera potentialen för e-handel. Den nya linjära trendframskrivningen hamnar 44 procent lägre till 2030, och 38 procent lägre till 2050 jämfört med trendframskrivningen som FFF-utredningens potentialvärden utgår ifrån. Den nya trendframskrivningen pekar alltså mot betydligt lägre tillväxt jämfört med det som FFF-utredningen har antagit.

⁵⁵ *Ibid.* sid 15.

⁵⁶ "E-barometern Årsrapport 2016", PostNord i samarbete med Svensk Digital Handel och HUI Research, februari 2017, sid 4, url: http://www.hui.se/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID=007ecdeb-90ed-4061-ae3c-a080764e31ac&FileName=e-barometern+hel%c3%a5rsrapport+2016.pdf&MediaArchive_ForceDownload=True&Time_Stamp=636451230431495746, (uppslagsdatum 2017-11-01)



En annan viktig faktor att ta med i resonemanget kring potentialen för e-handel att minska persontransportarbetet är rebound-effekterna, som i korthet innebär att många av de resor som "sparas in" genom e-handel också frigör tid som ofta används till andra aktiviteter, som i sin tur också involverar resor. Rebound-effekter absorberar ofta en stor del av det minskade resandet som en ökad e-handel resulterar i, om inte e-handeln kombineras med "strategiska och aktiva åtgärder på bred front som på sikt ger förändringar i samhällsstrukturen som främjar transportbeteende i linje med en hållbar utveckling."⁵⁷ Den potential på 3 procent 2030 som föreslås i FFF-utredningen utgår från att kompletterande åtgärder sätts in som eliminerar rebound-effekterna helt, vilket är något som i Trivectors underlag karakteriserats som "en ytterlighet som är föga realistisk med den utveckling av åtgärder, planering och styrmedel som beslutas om idag."⁵⁸

3.8 Resfritt

Potentialen för resfritt att minska persontransportarbetet är indelade i tre delar: distansarbete, resfria möten och distansutbildning. Sedan har FFF-utredningen uppskattat potentialen fram till 2030 för varje del separat, och lagt ihop dessa för att få total potential för resfritt att minska persontransportarbetet. Uppskattningarna i utredningen utgår från en underlagsrapport framtagen av Peter Arnfalk på Lunds Universitet.⁵⁹

Underlagsrapporten utgår från några väl underbyggda antaganden om utvecklingen fram till 2030, och räknar fram en sammanlagd potential för resfritt att minska resandet med ytterligare 4,5–6 procent till 2030 utöver den minskningseffekt resfritt hade 2011–2012. Potentialen är en sammanslagning av 1,5 procent för distansarbete, 2–3,5 procent för resfria möten och 1 procent för distansutbildning.⁶⁰

Sedan FFF-utredningen publicerades har det tillkommit nya uppgifter som förstärker slutsatserna i underlagsrapporten när det gäller resfria möten, den subkategori som har störst potential att minska resandet inom kategorin resfritt. De nya uppgifterna kommer från REMM-projektet, ett Trafikverksprojekt som under 2011–2015 inkluderade 19 myndigheter, och syftar till öka andelen resfria möten inom deltagande organisationer. En forskningsrapport från 2015 som analyserar resultaten från REMM-projektet konstaterar att deltagarna minskat sina CO₂-utsläpp med 10 procent i snitt, att jämföra med en ökning på 9 procent för myndigheter som inte deltar i projektet. Rapporten drar slutsatsen att ett systematiskt införande av resfria möten har god potential att minska utsläppen inom myndigheter.⁶¹

Resultaten i REMM har följts upp och stärkts i en Naturvårdsverksrapport från i år. Rapporten konstaterar en minskning av CO₂-utsläpp från resor i tjänsten på 23 procent i snitt 2011–2016 bland de ursprungliga 19 REMM-deltagarna. Övriga myndigheter minskade sina utsläpp med 4 procent under samma period.⁶² Resultaten

⁵⁷ Adell et al., "Effekter av e-handel på trafikarbete och CO₂-utsläpp – skattningar av olika framtidsscenarios map gods- och persontrafik", *op. cit.*, sid 30

⁵⁸ *Ibid.*

⁵⁹ Arnfalk P., "Arbete, studier och möten på distans - hur påverkas resandet?", april 2013, url: <http://www.regeringen.se/4a4f3b/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-26---arbete-studier-och-moten-pa-distans-hur-paverkas-resandet.pdf>, (uppslagsdatum 2017-10-31)

⁶⁰ *Ibid.* Delrapport 1: sid 17 & 25; Delrapport 2: sid 20–23; Delrapport 3: sid 16–17 & 22–23

⁶¹ Arnfalk P., Grönvall P., Pilerot U. & Schillander P., "Green IT in practice: virtual meetings in Swedish public agencies", *Journal of Cleaner Production* 123 (2016), sid 101-112

⁶² "Miljöledning i staten 2016 – en redovisning", Naturvårdsverket, Rapport 6761, april 2017, sid 30, url: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6761-8.pdf?pid=20352>, (uppslagsdatum 2017-11-02)



indikerar att det finns goda möjligheter att realisera den bedömda potentialen för resfria möten, och att förändringstakten kan ökas betydligt med riktade insatser.

3.9 Trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter

Parkeringspolicy är ett kraftfullt styrmedel för att påverka bilresandet och kan spela en signifikant roll i ansträngningarna för att minska trafikarbetet med personbil. Hur stor tillgången till parkeringsplatser är, hur nära dessa är placerade och kostnaden för att parkera har alla en signifikant inverkan på hur många som väljer bilen som färdmedel, och parkeringspolicy uppskattas generellt ha lika stor effekt på biltrafiken som trängselskatt.⁶³

I dagsläget utgår parkeringspolicyer i regel från miniminormer som ställer krav på att parkeringsplatser byggs vid exploateringar. En del kommuner har börjat använda sig av flexibla parkeringstal för att kunna minska efterfrågan på parkeringsplatser i sina parkeringspolicyer, men 75 procent av Sveriges befolkning har ändå tillgång till gratis parkeringsplats vid bostaden.⁶⁴ Dessa platser ligger också ofta i ett bättre läge än närmsta kollektivtrafikhållplats, vilket ytterligare gynnar bilåkande.

Potentialen för delåtgärden i FFF-utredningen baseras delvis på beräkningar i underlag från WSP. Bräkningarna har översatt höjningen av parkeringsavgift och ökningen av gångavstånd till parkeringsplats till ekvivalenta höjningar av bränslekostnad, och sedan använt befintliga uppgifter för bensinpriselasticiteter för att beräkna potentialen för delområdet. En höjning av parkeringsavgiften vid landets alla arbetsplatser med 10 kronor per dag har beräknats ha potentialen att minska det totala persontransportarbetet med 1,6 procent. Och en halvering av parkeringsutbudet vid bostäder och målpunkter förväntas resultera i en ökning av avståndet till parkeringsplatser vid bostäder och målpunkter med 30 meter, och det uppskattats kunna ge ytterligare 0,6 procents minskning.⁶⁵

FFF-utredningen citerar också en annan källa som uppger en sammanlagd potential för delområdet på 5 procent, och gör sedan bedömningen att delområdet har en potential på 2–3 procent till 2030, och 6 procent till 2050.⁶⁶

Det finns också nyare underlag som uppskattat potentialerna för delåtgärden. Trivector uppskattade potentialen i tre svenska städer i en rapport publicerad 2017, och delade dessutom upp åtgärden och uppskattade potentialerna för parkeringspolicy och trängselskatt separat. Potentialen för parkeringspolicy uppskattades till 2–3,9 procent, och åtgärdsområdet trängselskatt uppskattades ha en potential på 4,6–6,5 procent att minska trafikarbetet med personbil till 2030 (Figur 5.2:6).

3.10 Lägre skyltad hastighet

Potentialen för delåtgärden i FFF-utredningen har utgått från en sänkning av hastighetsgränsen med 10 km/tim på samtliga vägar med en skyltad hastighet högre än 70 km/h, exklusive vägarna i glesbygdslän. Den direkta effekten av sänkt hastighet är lägre energiåtgång och därmed också sänkta utsläpp för vägtrafiken.

⁶³ Envall P. & Renhammar T., "Underlättat skatt på parkering byggande av klimatsmarta städer? En rapport om lokal beskattningsrätt för bilparkering som ett komplement till trängselskatt för att möta städernas trafikutmaningar.", Trafikutredningsbyrån, 2013-09-26, sid 6, url: <http://www.regeringen.se/4a4b1d/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-23---skatt-pa-parkering.pdf>, (uppslagsdatum 2017-11-28)

⁶⁴ Brundell-Freij et al, *op. cit.*, sid 45

⁶⁵ *Ibid.*, sid 48–49

⁶⁶ "Fossilfrihet på väg: Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik – Del 1", *op. cit.*, sid 302



Men utöver en minskad energiåtgång har lägre skyltad hastighet också andra fördelar. Sänkta hastigheter minskar bullernivåer och utsläppen av partiklar, samtidigt som det ökar trafiksäkerheten. En renare och tryggare miljö främjar i sin tur ökad gång och cykling, men också ökat kollektivtrafikresande då det blir mera trafiksäkert att ta sig till hållplatserna.

Lägre skyltad hastighet leder också till en längre restid, och kan därför minska vägtrafiken med personbil genom att locka över bilister till kollektivtrafik, gång eller cykling. Längre restid kan påverka när och hur ofta en resa genomförs, eller om resan genomförs över huvud taget. Sammanlagt bedömer FFF-utredningen att de indirekta effekterna sannolikt är större än den direkta effekten av minskad energiåtgång, men att de också ofta är svårare att mäta och uppskatta.



4 Möjligheter till minskning av trafikarbetet för lastbil

4.1 Tidigare potentialbedömning

Tidigare genomförd potentialbedömning, som huvudsakligen baserades på utredningen om fossilfri fordonstrafik (SOU 2013:84) och som ska ses över i föreliggande utredning, redovisas i tabell 4.1:1. Dessa potentialnivåer utgör också Trafikverkets klimatscenario och beskriver den nivå på trafikutvecklingen, som bedömts nödvändig om klimatmålen ska nås. Klimatscenarioet innebär 26 procent lägre trafikarbete med lastbil till år 2030 respektive 43 procent lägre trafikarbete med lastbil till 2050 jämfört med referensscenariot, som bygger på ett "business as usual"-scenario. Klimatscenarioet innebär minskning av den tunga lastbilstrafiken med 7 procent år 2030 jämfört med år 2010 respektive i princip oförändrat trafikarbete år 2050 jämfört med 2010.⁶⁷

Tabell 4.1:1: Tidigare potentialbedömningar avseende Möjligheter till minskning av trafikarbetet för lastbil.

	Tidigare bedömd potential till 2030 (minskning i förhållande till BAU)	Tidigare bedömd potential till 2050 (minskning i förhållande till BAU)
Bättre nyttjande av alla trafikslag	-13%	-21%
Samordnade godstransporter i staden	-3%	-5%
Ruttoptimering och ökad fyllnadsgrad	-9%	-15%
Längre och tyngre fordon	-4%	-10%
Trafikledning och trafikinformation	-0,3%	-0,3%
Förändrade konsumtions- och produktionsmönster	i.e.	i.e.
Totalt minskad trafikarbete för tung lastbil jämfört med BAU	-26 %	-43 %
Trafikförändring för tung lastbil jämfört med 2010⁶⁸	-7 %	+1 %

4.1.1 Kritiska faktorer

Som underlag för den tidigare potentialbedömningen identifierades ett antal kritiska faktorer inom samhällsplanering och överflyttning (transportsnålt samhälle) för att uppnå potentialerna. Dessa listas nedan.⁶⁹

- Investeringar i infrastruktur inriktas på en framtid med minskande lastbilstrafik samt transporter på järnväg och sjöfart.
- 30 procent av transporter med tung lastbil som är över 300 kilometer flyttas över till järnväg och sjöfart till år 2030 och 50 procent till år 2050 enligt EU:s Vitbok. Detta ger en minskning av lastbilstransporterna med 13 procent jämfört med basprognos. Detta förutsätter att det ges möjlighet till ökning av

⁶⁷ Trafikuppgifter för prognosen BAU samt för år 2010 enligt Trafikverkets excel-underlag (Klimatscenario_70%_kopia_2). Enligt tabellen i TRV 2016:111 är trafikarbetet för tung lastbil i klimatscenarioet jämfört med 2010 +/-0% för såväl 2030 som 2050.

⁶⁸ Trafikuppgifter för prognosen BAU samt för år 2010 enligt Trafikverkets excel-underlag (Klimatscenario_70%_kopia_2). Enligt tabellen i TRV 2016:111 är trafikarbetet för tung lastbil i klimatscenarioet jämfört med 2010 +/-0% för såväl 2030 som 2050.

⁶⁹ Trafikverket 2016:111.



järnvägstransporterna med 44 procent till 2030 jämfört med 2010 (37 % enligt Trafikverkets excel-underlag)⁷⁰, motsvarande 25 procent jämfört med basprognos, samtidigt som persontransporterna på järnväg ökar med 110 procent (ca 120 % enligt Trafikverkets excel-underlag)⁷¹. Godstransporterna med inrikes sjöfart ökar med 16 procent över prognos eller cirka 70 procent totalt (80 % enligt Trafikverkets excel-underlag)⁷².

- Samordning av godstransporter i staden sker så att mängden lastbilsrörelser (fkm) i staden minskar med 20-30 procent jämfört med prognos. Detta kommer att kräva ett tydligt ledarskap från kommunerna med tydliga incitament.
- Fyllnadsgrad och ruttoptimering ökar så att det leder till 10 procent effektivare fjärrtransporter (minskar fkm jämfört med prognos).
- Hälften av alla rundvirkestransporter och cirka 15 procent av övriga fjärrtransporter sker med längre och tyngre fordon.
- Generella styrmedel i form av höjda bränslepriser och kilometerskatt för såväl lätta som tunga fordon används för att i kombination med åtgärder nå målsättningen.

4.2 Hittillsvarande utveckling av trafiken

Trafikarbetet med tunga lastbilar (3,5 ton eller tyngre) i Sverige har under perioden 2010-2016 ökat med 3 procent från cirka 4 660 miljoner fordonskilometer till cirka 4820 miljoner fordonskilometer. Ökningen var störst mellan åren 2015 och 2016, med +3 procent.⁷³

Godstrafikarbetet på järnväg i Sverige har, efter en starkt utveckling under 2000-talets första decennium, minskat med 8,8 procent mellan åren 2010 och 2016. Kombigodstrafiken har mellan åren 2010 och 2016 minskat med 17 procent från cirka 6 miljarder tonkilometer till cirka 5 miljarder tonkilometer. Vagnlasttrafiken har under perioden minskat med 6 procent från 17,5 miljarder tonkilometer till cirka 16,4 miljarder tonkilometer. Mellan 2015 och 2016 ökade emellertid godstrafiken på järnväg med 3,4 procent.⁷⁴

Den hanterade godsmängden i svenska hamnar har minskat med 4,6 procent under perioden 2010-2016. Av de olika lasttyperna är det endast godsmängden inom containrar och ro-ro-trafiken med lastbilar som har ökat under perioden. Efter 2013 har dock trenden varit ökande avseende hanterade godsmängd i svenska hamnar.⁷⁵

Ovan beskriven utveckling av transport- och trafikarbetet för 2010-2016 är inte i linje med klimatscenariot och indikerar att nivån på potentialerna kan vara för höga, att döma av hittillsvarande utveckling.

4.3 Bättre nyttjande av alla trafikslag

För att nå målet i EU:s vitbok om en minskning av godstransporterna på väg med 13 procent jämfört med BAU 2030, krävs enligt FFF-utredningen (2013) att kostnaden per fordonskilometer för vägtransporter ökar med i storleksordningen 2 till 5 kronor. Detta genom exempelvis införandet av en kilometerskatt och förutsatt en priselasticitet på

⁷⁰ Trafikverket, excel-underlag Klimatscenario_70%_kopia_2

⁷¹ Trafikverket, excel-underlag Klimatscenario_70%_kopia_2

⁷² Trafikverket, excel-underlag Klimatscenario_70%_kopia_2

⁷³ Trafikanalys, Trafikarbete på svenska vägar 1990-2016okt

⁷⁴ Trafikanalys, Bantrafik 2016okt

⁷⁵ Trafikanalys, Sjötrafik 2016, Statistik 2017:19.



mellan -0,1 och -0,2. Åtgärdspotentialen för år 2050 bedömdes i FFF-utredningen till som mest 21 procent minskning av transportarbetet på väg jämfört med BAU 2050.

I FFF-utredningen framhölls, pga. att sjöfarten stod inför ökade kostnader till följd av höjda miljökrav, att det sannolikt inte skulle bli någon betydande överflyttning till sjöfart. Här var potentialbedömningen att huvuddelen av överflyttningen skulle ske till järnväg.

I rapporten "Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario", 2015, gavs förslag till konkretisering av tänkbara åtgärder för att uppnå målet med 30 procent överflyttning av de långväga lastbilstransporterna till järnväg och sjöfart 2030.⁷⁶ Följande åtgärder modellerades:

- kilometeravgift för lastbilar, 1,1 kr/fordonskilometer för lastbilar utan släp och 1,3 kr för lastbilar med släp.
- 10 procent minskade hamn- och länkkostnader för sjöfarten,
- ökad lastkapacitet i tåg med upp till 59 procent
- eliminerade av de sex värsta flaskhalsarna sett till kapacitet i järnvägsnätet.

Beräknad effekt av modellerade åtgärder i "Transportsnålt samhälle":

- kilometeravgift för lastbilar: Trafikarbetet med lastbil minskade med 9 procent.
- 10 procent minskade hamn- och länkkostnader för sjöfarten: Trafikarbetet med lastbil minskade med 5,6 procent
- ökad lastkapacitet i tåg: Trafikarbetet med lastbil minskade med 2,1 procent
- eliminerade flaskhalsar sett till kapacitet i järnvägsnätet: Trafikarbetet med lastbil minskade med 5 procent.

Den kombinerade effekten i ett scenario med alla modellerade åtgärder beräknades minska trafikarbetet med lastbil med 21 procent. Slutsatsen av denna studie från 2015 var att det i modellkörningarna finns potential att uppnå överflyttningseffekten på 13 procent.

I rapporten TRV 2016:111 kvarstår potentialen 13 procent minskning av godstransporter på väg till 2030 och 21 procent till år 2050, baserat på att 30 procent av transporterna med tung lastbil som är över 300 kilometer flyttas över till järnväg och sjöfart år 2030 (50 procent till år 2050). Till skillnad från i FFF-utredningen (2013) framhålls i TRV 2016:111 att även sjöfarten kan bidra i väsentlig grad till överflytten av godstransporter från väg. Trafikverkets basprognos från april 2016 visar också en relativt kraftig ökning av godstransporterna på sjöfart, om än 16 procent lägre än vad som förutsätts för att nå en potential på 13 procent minskning av godstransporter på väg till år 2030.

Gällande förslag kring införande av en kilometerskatt, som är en viktig förutsättning för att uppnå överflyttningspotentialen, så har Trafikverket, Transportstyrelsen och Skatteverket för närvarande i uppdrag att ta fram ett förslag och presentera nästa år. Har man fått ett system på plats kan man successivt justera nivån. Denna förutsättning ser därmed ut att kunna infrias.

⁷⁶ WSP (2015) Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario.



För att åstadkomma överflyttning i ovan beskriven storleksordning krävs stora insatser i nyinvesteringar, drift och underhåll för att säkerställa tillräcklig kapacitet och tillförlitlighet inom järnvägen och i förbindelser till hamnar.

I rapporten "Styrmedel och åtgärder för att minska transportsystemets utsläpp av växthusgaser" beskrivs behoven i klimatscenariot under planperioden 2018-2029 grovt fördelat på:

- Vidmakthållande: 400 mdkr, varav 54 mdkr avser eftersläpat underhåll
- Trimningsåtgärder: 70 mdkr
- Utveckling av infrastrukturen: 170 mdkr
 - o Varav stadsmiljöavtal 30 mdkr
 - o Varav satsningar på ökad kapacitet i järnväg 130 mdkr
 - o Varav övriga åtgärder i bl.a. gång och cykel 10 mdkr
- Nya stambanor: 300 mdkr (lånefinansierat)⁷⁷

4.3.1 Olika scenarier för kapacitet och trafikutveckling på järnväg

Kapacitetsåtgärder i klimatscenariot och jämförelse med förslaget till nationell plan för 2018-2029

I KNEG Resultatrapport 2017 menar man att det i första hand handlar om att öka underhållet på järnvägen och genomföra kostnadseffektiva trimningsåtgärder, vilket Trafikverket redovisar i inriktningsunderlaget till ny transportplan.⁷⁸ Trafikverket har låtit göra kapacitetsanalyser för järnvägen i Trafikverkets klimatscenario. Kostnaderna för att avhjälpa kapacitetsbristerna i detta scenario har bedömts till 90 till 150 miljarder kronor utöver redan bundna investeringar i den nationella transportplanen.⁷⁹

Den lägre delen av detta intervall förutsätter Norrbotniabana och Nya Stambanor/höghastighetsnät och den korrigerande och avlastning av flöden som dessa ger (dock ingår inte kostnaderna för dessa planerade nya banor i de 90 eller 150 miljarder kronorna). Den högre delen – 150 mdkr - avser ett fall där höghastighetsnätet inte byggs. De i kapacitetsanalysen ytterligare åtgärderna för ökad kapacitet på järnvägen, utöver de planerade nya banorna, inklusive möjligheter till längre tåg och kortare transporttider skulle stärka järnvägens konkurrenskraft.

I Trafikverkets förslag till nationell plan för transportsystemet 2018-2029 ingår kostnader för ej bundna och nya, större investeringar på cirka 71,5 miljarder kronor. Därtill avsätts i länsplanerna totalt knappt 37 miljarder kronor för utveckling av transportsystemet. Vidare ingår i planförslaget 36 mdkr för trimningsåtgärder, varav cirka 10 miljarder kronor för kapacitet och kvalitet på vägar, järnvägar och i farleder. Eftersom betydande delar av de obundna och nya investeringarna avser väg (storleksordningen 20 mdkr) samt delar av höghastighetsjärnvägen (35+2 mdkr) och Norrbotniabanan (5 mdkr), vars kostnader inte ingår i behovet på 90-150 miljarder kronor, så är bedömningen att järnvägssatsningarna ligger på en betydligt lägre nivå än vad som behövs för att klara klimatscenariot till år 2030.

Därtill kommer Norrbotniabanan och höghastighetsnätet inte att kunna börja nyttjas i någon större omfattning till år 2030. I förslaget till nationell plan för transportsystemet 2018-2029 framgår att Ostlänken, ny järnväg mellan Järna och Linköping har ett senarelagd genomförande jämfört med gällande plan med planerat färdigställande efter 2029. Enligt den utbyggnadsstrategi för höghastighetsjärnvägen som presenteras i

⁷⁷ Trafikverket, Styrmedel och åtgärder för att minska transportsystemets utsläpp av växthusgaser, Trafikverket 2016:043, 2016-02-18.

⁷⁸ KNEG Klimatneutrala godstransporter på väg, Trafikverket och Chalmers, KNEG resultatrapport 2017.

⁷⁹ Trafikverket, Klimatscenario Järnvägskapacitet, Trafikverket 2016:112, 2016-07-01.



förslaget till nationell plan för transportsystemet 2018-2029 ingår Ostlänken och sträckan Lund-Hässleholm i planen för 2018-2029. För delarna Linköping-Aneby, Göteborg-Borås, Aneby-Jönköping samt Jönköping-Borås/Hässleholm föreslås byggstart efter år 2029. Utbyggnaden av höghastighetsjärnvägen föreslås enligt planförslaget finansieras via anslag. Eftersom Norrbotniabanan enligt förslaget inte kommer att vara färdigställd till år 2030 och inte heller höghastighetsjärnvägen kan förväntas vara det, så uppfylls inte de kriterier som satts upp i kapacitetsanalysen för klimatscenariot till år 2030. Planförslaget innehåller inte heller åtgärder för att möjliggöra 1050 m långa tåg i det svenska järnvägssystemet, något som Kungliga Tekniska Högskolan lyft fram som en viktig åtgärd för att öka kapaciteten i järnvägsnätet, utöver att avlasta stambanorna med Höghastighetsjärnvägen och åtgärda flaskhalsar som exempelvis stigningarna på Ådalsbanan.

Kapacitetsanalyser och prognoser för utvecklingen av transportarbetet på järnväg i Sverige i olika alternativ redovisas även i SOU 2015:110.⁸⁰ Här studeras bland annat effekterna av ett basalternativ respektive av ett kapacitetsalternativ, som bygger på en ytterligare prioritering av järnvägen. (Transportarbetet på järnväg i basalternativet ligger på en högre nivå än referensscenariot i föreliggande studie.)

Studien ger en värdefull inblick i den övergripande utvecklingen av transportarbetet för olika trafikslag vid olika kapacitetsscenarier för järnvägen i Sverige.

Basalternativet 2014-2050

Det basalternativ som studeras i SOU 2015:110 bygger på att det eftersatta underhållet tas igen. En del stora infrastrukturinvesteringar färdigställs fram till år 2030 såsom tunneln genom Hallandsås och Citybanan, dubbelspår på Västkustbanan och Västlänken, liksom Hallsberg-Mjölby och hamnbanan i Göteborg. Den fasta förbindelsen över Fehmarn Bält färdigställs år 2024.

Ostlänken byggs ut till 2030, men höghastighetsbanorna blir i sin helhet klara år 2035. Då frigörs också kapacitet på södra och västra stambanorna. Fram till år 2050 förutsätts även att Norrbotniabanan och Oslo-Göteborg byggs ut.

Kapacitetsalternativet 2014-2050

I kapacitetsalternativet som studeras i SOU 2015:110 förväntas höghastighetsbanorna vara klara redan till år 2030, vilket frigör kapacitet för godstrafik på stambanorna. Avregleringen av godstrafik förutsätts ha genomförts fullt ut på kontinenten och godskorridorer får hög kapacitet. Det innebär att det går lita snabbt och säkert att transportera gods till Europa med järnväg som med lastbil och att det ofta blir billigast.

Under perioden 2030-2050 förutsätts Norrbotniabanan, Oslo-Göteborg och Stockholm-Oslo byggas ut. Åtgärder vidtas för att säkerställa godstrafiken på det trafiksvaga nätet och tillgång till industrispår. Kombitrafiken förbättras genom att ett linjetågsystem etableras med flera små terminaler närmare kunderna.

Vid en jämförelse med basalternativet bör noteras att det i kapacitetsalternativet förutsätts tidigarelagda järnvägsutbyggnader kombinerat med att godstågen blir 1050 meter långa och en högsta tillåten axellast i tunga stråk på 30 ton.

Något förenklat kan man säga att kapacitetsalternativet innebär ett systemskifte för godstransporterna. Godstransporterna på järnväg gynnas av ökad kapacitet eftersom både kostnad och kvalitet har betydelse för konkurrenssituationen gentemot andra

⁸⁰ En annan tågordning – bortom järnvägsknuten, SOU 2015:110, Bilaga 14 Person- och godstransporter 2014-2030-2050 – Prognoser för framtida järnvägstrafik; KTH och Trafikverket.



transportmedel. För godstransporterna är det viktigt att hela kedjan fungerar och de är också beroende av järnvägarna i Europa och tillgången till industrispår och terminaler.⁸¹

Bedömda effekter på transport- och trafikarbete i olika scenarier

Figur 4.3:1 visar transportarbetet för olika trafikslag baserat på basalternativet medan figur 4.3:2 visar transportarbete per trafikslag med kapacitetsalternativet.

Vid en jämförelse av kapacitetsalternativet med åtgärderna i förslaget till nationell plan för 2018-2029 blir det tydligt att det är högst osannolikt att prognosen för 2030 i kapacitetsalternativet kommer att uppnås om det inte sker radikala förändringar i satsningar på järnväg.

Mycket talar även för att det kommer att bli svårt att nå prognosen för basalternativet. Ökningen i basalternativet, som bland annat förutsätter att Ostlänken och fast förbindelse över Fehmarn Bält är klara till år 2030 (vilket är högst oklart), är 28 procent till år 2030 jämfört med 2010.⁸² Utvecklingen av transportarbetet på järnväg 2012-2016 har även varit lägre än i basprognosen. År 2016 uppgick transportarbetet på järnväg till 21,4 miljarder tonkilometer⁸³ jämfört med basprognosens 23,1 miljarder tonkilometer.⁸⁴

De stora järnvägsinvesteringar som färdigställts under 2015-2017, såsom tunneln genom Hallandsås och Citybanan, samt planeras färdigställas fram till år 2030, som dubbelspår på Västkustbanan och Västlänken, liksom Hallsberg-Mjölby och hamnbanan i Göteborg möjliggör dock en betydande överflyttning av godstransporter från väg till järnväg.

Sammantaget visar ovanstående att det fortfarande finns en överflyttningspotential från väg till järnväg till år 2030, om än inte lika omfattande som i den bedömning som gjordes i FFF-utredningen eller i kapacitetsalternativet beskrivet ovan.

Till år 2050 ser dock möjligheterna fortsatt goda ut att klara målsättningen i EU:s vitbok från 2011. Enligt Trafikverket inriktning kommer stora kapacitetsåtgärder i järnvägen, så som höghastighetsjärnvägarna och Norrbotniabanan vara färdigställda till 2050. Om man även genomför åtgärder för att möjliggöra 1050 meter långa och en högsta tillåten axel-last i tunga stråk på 30 ton och tillgodoser behov av industrispår och terminaler, så visar prognosen för kapacitetsalternativet att transportarbetet på järnväg kan öka till 58,2 miljarder tonkilometer år 2050, vilket är i riktning mot målsättningen i EU:s vitbok. Potentialen på 21 procent minskat trafikarbete med lastbil till år 2050 bedöms därmed kvarstå.

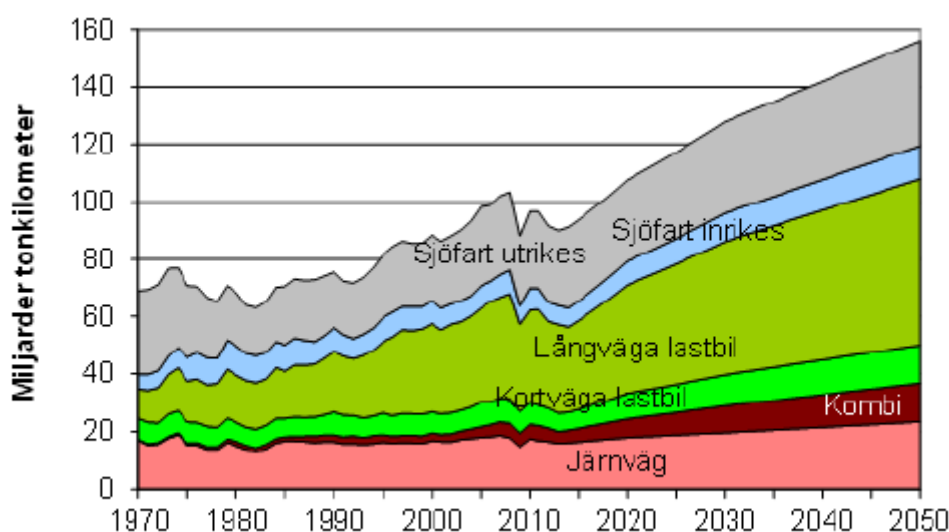
Kapacitetsalternativet innebär en ökning av antal tonkilometer på järnväg med cirka 160 procent jämfört med 2010 respektive en ökning av antal personkilometer på järnväg med cirka 230 procent jämfört med 2010.

⁸¹ En annan tågordning – bortom järnvägsknuten, SOU 2015:110, Bilaga 14 Person- och godstransporter 2014-2030-2050 – Prognoser för framtida järnvägstrafik; KTH och Trafikverket.

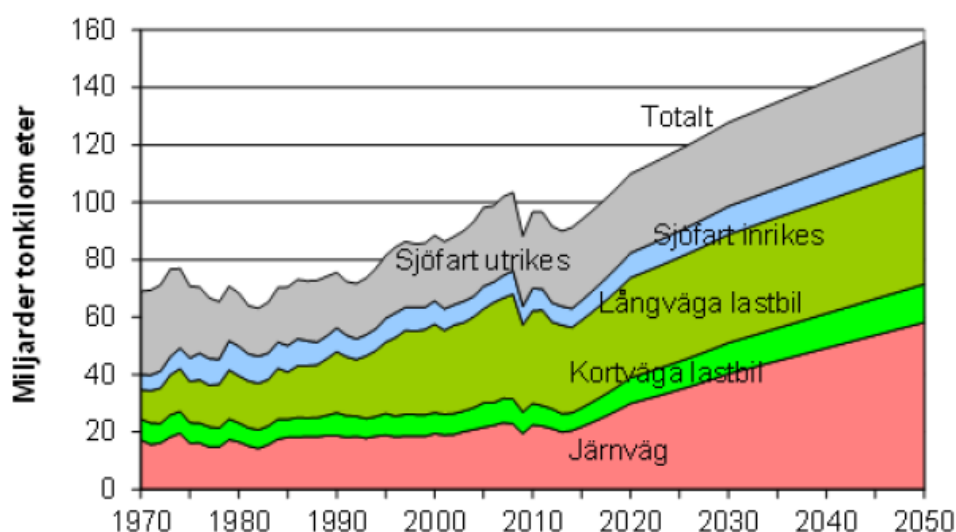
⁸² En annan tågordning – bortom järnvägsknuten, SOU 2015:110, Bilaga 14 Person- och godstransporter 2014-2030-2050 – Prognoser för framtida järnvägstrafik; KTH och Trafikverket.

⁸³ TRAFA, bantrafik 2016-okt.

⁸⁴ Trafikverket, Prognos för godstransporter 2040 -Trafikverkets Basprognoser 2016.



Figur 4.3:1 Utveckling av transportarbetet för godstransporter 1950-2014 och prognoser för 2030-2050 enligt basalternativet i SOU 2015:110.



Figur 4.3:2 Utveckling av transportarbetet för godstransporter 1950-2014 och prognoser för 2030-2050 enligt kapacitetsalternativet i SOU 2015:110.

4.3.2 Potentiell överflyttning till sjöfart

Enligt "Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario" beräknas 10 procent minskade kostnader för hamn och länkkostnader för sjöfarten ge en effekt på omkring 5,6 procent minskat trafikarbete för lastbil.⁸⁵

Trafikanalys fick den 2 mars 2017 i uppdrag av regeringen att utreda förutsättningarna för att införa ett tillfälligt Eco-bonussystem i Sverige för att stimulera överflyttning av gods från väg till sjöfart. Senare under 2017 redovisade Trafikanalys ett förslag till utformning av ett Ecobonussystem i Sverige och dess konsekvenser.⁸⁶

⁸⁵ WSP, Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario, Augusti 2015.

⁸⁶ Trafikanalys Rapport 2017:11, Eco-bonus för sjöfart – slutredovisning.



Eco-bonus regleras av EU:s riktlinjer för statligt stöd till sjötransport. Temporärt stöd beviljas under max tre år. Transporttjänsten måste vara bärkraftig efter stödperioden.

Den föreslagna storleken på stödet i förslaget till svensk modell är 0,12 kr per tonkilometer.⁸⁷ Detta är en betydligt lägre nivå jämfört med i Norge och Storbritannien. Den i Sverige föreslagna nivån på 0,12 kr per tonkilometer kan ställas i relation till den genomsnittliga kostnaden för sjöfartstransporter som är 0,03-1,61 kronor per tonkilometer. Denna kostnad baseras på nod- och länkkostnader enligt beräkningar i Samgods med ASEK-värden.⁸⁸ Om man räknar med en kostnad per tonkilometer i mitten av detta intervall, dvs 0,82 kronor per tonkilometer, så ger 0,12 kr eco-bonus per tonkilometer en kostnadsminskning med 15 procent.

Enligt Trafikanalys räcker 30 miljoner kronor i stöd till överflyttning av cirka 250 miljoner tonkilometer. Detta avser såväl inrikes lastbilstrafik som till/från kontinenten. 92 procent av det totala transportarbetet på 43 miljarder tonkilometer som utfördes av svenskregistrerade lastbilar år 2016 utfördes inom Sverige.⁸⁹

I budgetproposition 2017 ingår eco-bonus 50 miljoner kronor/år i tre år. Detta beräknas räcka till att minska transportarbetet med lastbil i Sverige med 383 miljoner tonkilometer ($250 \cdot 5/3 \cdot 0,92$), motsvarande i storleksordningen 0,5-1 procent av trafikarbetet med lastbil år 2030 respektive 2050.

Regeringsuppdraget "Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige" (2016)⁹⁰ visar att grundförutsättningarna för att föra över gods från land till sjö är goda. Det finns tänkbara godsflöden, ledig kapacitet i hamnar och farleder samt lämpligt tonnage. Den typ av sjöfart som kan åstadkomma önskad överflyttning har dock svårt att konkurrera med transporter på väg och järnväg. Under nuvarande marknadsförutsättningar saknas incitament för branschen att utveckla nya transportupplägg. Transportköparna ser inte behovet och redarna ser inte affärsmöjligheterna.

Transportpriset är den enskilt viktigaste faktorn vid val av transportupplägg. Transport med sjöfart innebär i de allra flesta fall omlastning av godset. De fallstudier som genomförts inom ramen för regeringsuppdraget visar att omlastningsmomentet är mycket kostnadsdrivande.

Regeringsuppdraget lyfter fram att den stora potentialen när det gäller att föra över gods från land till sjö ligger i närsjöfartslösningar baserade på slingor som knyter ihop svenska inlands- och kusthamnar med andra europeiska hamnar. Transportavstånden är långa eller medellånga, det totala transportarbetet är högt och de positiva effekterna vid överflyttning blir därmed signifikanta. Närsjöfarten kan med ett anpassat upplägg också hantera godstransporter med start- och målpunkter inom landet.

Den inrikes sjöfarten sker idag mestadels som "taxi", där transport sker mellan en avsändare och en mottagare och med en stor volym som både kräver och möjliggör sjöfart. Ofta ligger avsändare eller mottagare i dessa fall i anslutning till hamn. Många transportköpare efterfrågar dock inte den skala som är sjöfartens främsta komparativa fördel. Därför lyfts i regeringsuppdraget fram att sjöfartens utbud behöver öppnas upp för fler transportköpare, som efterfrågar mindre volym per sändning och istället

⁸⁷ Trafikanalys, Eco-bonus för sjöfart, 2017-11-08.

⁸⁸ Sjöfartsverket, Regeringsuppdrag Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige, December 2016.

⁸⁹ Trafikanalys, Lastbilstrafik 2016. Statistik 2017:14.

⁹⁰ Sjöfartsverket, Regeringsuppdrag Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige, December 2016.



erbjuda högre frekvens, gärna enligt en fast tidtabell. Det handlar om att få fler att kunna åka "buss" och inte enbart "taxi".

I "Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige" (2016) testas ett antal olika kostnadsnivåer för inlands-, kust och närsjöfart för att se vid vilka kostnadsnivåer överflyttningar mellan trafikslagen kan förväntas.

Om det vore möjligt att reducera kostnaderna och omlastningstiderna i hamnar med 10 procent skulle det kunna innebära ett ökat transportarbete för sjöfart i Sverige med omkring 10 procent, från 39,6 miljarder tonkilometer till 43,6 miljarder tonkilometer. Samtidigt skulle transportarbetet på väg minska från 47,9 miljarder tonkilometer till 44,9 miljarder tonkilometer, dvs med 6,2 procent. (Det totala transportarbetet för alla trafikslag sammantaget är i det närmaste oförändrat vid dessa kostnadsförändringar, vilket tyder på att transportsträckorna inte förändras nämnvärt när godsvolymer flyttas från väg och järnväg till sjöfart.)⁹¹

Om man antar samma procentuella minskning av transport- och trafikarbetet på väg för år 2030 respektive 2050 till följd av minskade kostnader för sjöfarten, så innebär det en potential för överflyttning av 2,9 miljarder tonkilometer från väg till sjöfart år 2030 respektive 4,0 miljarder tonkilometer år 2050. Detta motsvarar cirka 6-7 procent av trafikarbetet på väg år 2030 respektive 2050. Denna potential är i nivå med eller något högre än den som i "Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario" beräknades till 5,6 procent.

De åtgärder som föreslås i regeringsuppdraget inbegriper bland annat att överväga tidsbegränsade stöd och subventioner för att minska tröskleffekterna vid etablering av nya trafik som kan avlasta landinfrastrukturen. Det eco-bonussystem i Sverige som Trafikanalys utrett och lämnat förslag till utformning för under 2017 kan vara en sådan åtgärd. Härvid bör dock noteras att medlen i budgetpropositionen endast beräknas räcka till att realisera cirka 10-15 procent av potentialen. Fler och/eller kraftfullare åtgärder behövs därmed om potentialen på 6-7 procent minskat trafikarbetet på väg till år 2030 respektive 2050 genom överflyttning till sjöfart ska kunna nås.

4.4 Samordnade godstransporter i staden

I FFF-utredningen (SOU 2013:84) lyftes fram att större butikskedjor redan samordnar sina lastbilstransporter genom att transporterarna går till gemensamt lager eller distributionscentral. Vidare pekade FFF-utredningen på att potential för ökad samordning fanns hos mindre butiker.

Utredningar genomförda under perioden 2006-2013 visade på en total potential att minska trafikarbetet för lastbil med 30 till 70 procent för godstransporter i staden. Bedömningen var då att en stor del av transporterarna i staden redan var samordnade, men att 50-75 procent av lastbilstrafiken i tätorterna fortfarande kunde samordnas bättre. Godstransporter i tätorten beräknades stå för 9 procent av tunga lastbils totala koldioxidutsläpp enligt Planeringsunderlaget för begränsad klimatpåverkan (Trafikverket, 2010). I FFF-utredningen antogs till år 2030 en reduktion av berörda lastbilsrörelser med 30 procent och till år 2050 med cirka 60 procent. Detta bedömdes innebära 1-3 procent minskat trafikarbete med lastbil till år 2030 och 3-5 procent minskat trafikarbete på lastbil till år 2050. Dessa potentialer baseras på rådande samhällsstrukturer. Med ökad funktionsblandning med fler små butiker blir detta

⁹¹ Sjösjöfart i Sverige, Regeringsuppdrag Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige, December 2016.



viktigare. Enligt FFF-utredningen finns också en utveckling mot mindre och mer frekventa sändningar även för större kedjor, vilket ökar behoven av bra samordning.

Enligt Trafikanalys (2016) leder samordnade godstransporter i staden normalt till en reduktion av trafikarbetet i staden med 30-45 procent.⁹²

Infriande av potentialen kommer att kräva ett tydligt ledarskap från kommunerna med tydliga incitament.⁹³ Exempel på åtgärder för att stödja en utveckling mot bättre samordnade godstransporter i staden kan vara anläggningar för samordnade varutransporter, t.ex. godskollektivtrafikkörfält och omlastningspunkter.⁹⁴

I "Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet" (2017) pekar man på att möjligheter för delfinansiering av infrastruktur, t.ex. centrala omlastningsnoder, behöver utvecklas för att driva på utvecklingen av samordnad stadslogistik.⁹⁵ Vidare kan kommuner stödja samlastning, exempelvis genom upplåta mark för terminaler och ge fördelar till de som nyttjar samlastning, exempelvis genom utökade tidsfönster för lastning/lossning. Trafikanalys studie av urbana godstransporter (2016) pekar på att brist på fungerande affärsmodeller tycks vara problemet för att få till varaktig samlastning till privata verksamheter. För att lyckas med samlastningsprojekt är det viktigt att inventera nuläget innan projektet startar och att föra en dialog med leverantörerna, anpassa systemet efter behoven och ta in fler verksamheter efter hand. Ett IT-system som stöd för planering, styrning och uppföljning är ofta en förutsättning. Det är också viktigt att projektet är förankrat.⁹⁶

Projektet SMARTSET, som syftar till att minska energiförbrukningen och utsläpp från godstransporter genom att införa system baserade på urbana fraktkterminaler, visar att den viktigaste faktorerna för att utveckla sådana system inkluderar marknadsbaserade affärsmodeller, incitament och regleringar, renare fordon och aktörssamverkan. SMARTSET-projektet har visat att det är möjligt att skapa helt marknadsdrivna lösningar för urbana godstransporter, som minskar utsläpp och energianvändning. Att skapa kunskap, medvetenhet och kapacitet hos lokala myndigheter, som kommuner, är centralt för att kunna implementera lösningar i större skala.⁹⁷

I rapporten "Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario", 2015, lyfts fram att inomkommunala godstransporter i de 50 största kommunerna enligt SAMPERS-modellen överslagsmässigt står för 6 procent av det totala trafikarbetet med lastbil. Rapporten menar på att det är lägre än de 9 procent som tidigare utredning kommit fram till. Dessutom avser de beräknade 6 procent hela kommunen och 9 procent bara tätorterna. Författarna pekar på att det finns skäl att tro att trafikarbetet med lastbil i tätort underskattas i SAMPERS. Rapporten bedöms inte tillföra så mycket underlag för en reviderad potentialbedömning avseende samordnade godstransporter i staden.

Som framgick i avsnitt 3.3 ovan har befolkningsökningen i tätorter varit större än den totala befolkningsutvecklingen, vilket talar för att andelen av lastbilsrörelser som sker i städer kommer att öka om inga åtgärder vidtas för ökad samordning av godstransporterna. Därmed har andelen på 9 procent, som godstransporterna i städer beräknades stå för i början av 2010-talet, avrundats uppåt till 10 procent vid bedömningen av potentialen för 2030 och 2050. För att öka precisionen i potentialen

⁹² Trafikanalys PM Urbana godstransporter PM 2016:5

⁹³ TRV 2016:111

⁹⁴ TRV 2016:043

⁹⁵ Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket och Transportstyrelsen, Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet, ER 2017:07.

⁹⁶ Trafikanalys PM Urbana godstransporter PM 2016:5

⁹⁷ Trivector Traffic, Final results, conclusions and recommendations from SMARTSET, 2016-05-03.



avseende samordnade godstransporter i städer behövs ett bättre statistikunderlag avseende godstransporter i städer. Se kapitel 7, Ytterligare behov av forskning och utredning.

Den i Trafikanalys PM 2016:5 angivna potentialen för reduktion av trafikarbetet till följd av bättre samordnade godstransporter i staden med 30-45 procent ligger något lägre än det intervall på 30-60 procent som använts i FFF-utredningen. Förslaget i denna översyn är att potentialen för år 2030 beräknas baserat på 30 procent trafikreduktion av godstransporterna i staden, som antags utgöra cirka 10 procent av det totala trafikarbetet i Sverige. Detta motsvarar ett minskat trafikarbete på väg med 3 procent till 2030. Potentialen för 2050 bedöms baserat på ovanstående uppgå till 50 procent trafikreduktion av godstransporterna i staden, som antags utgöra cirka 10 procent av det totala trafikarbetet i Sverige. Detta motsvarar ett minskat trafikarbete på väg med 5 procent till år 2050.

4.5 Ruttoptimering och ökad fyllnadsgrad

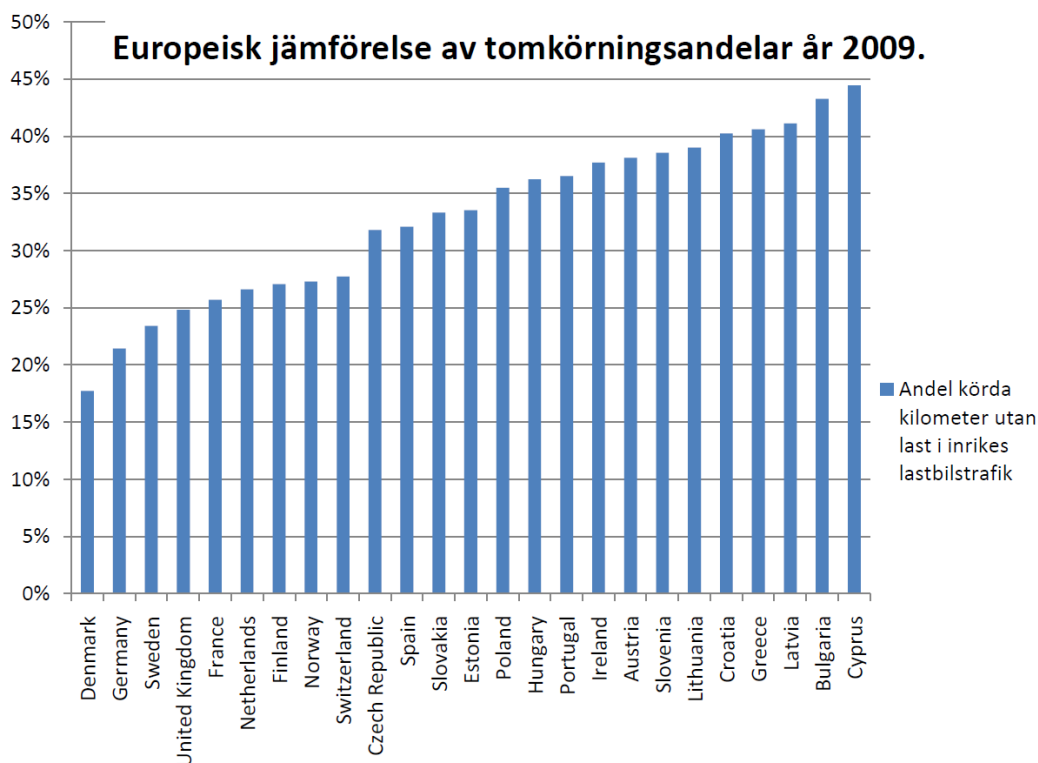
Av svenska lastbilers inrikes trafikarbete 2011 skedde 17 procent utan last (Trafikanalys, 2012a). Detta hänger samman med att det kan vara svårt att fylla returtransporterna. Största andel tomtransporter har timmerbilarna, som vid tiden då FFF-utredningen togs fram aldrig hade någon returlast. I andra ändan av skalan fanns post och paket, som bara hade 6 procent tomkörningar.

En viktig förutsättning för att öka fyllnadsgraden är att information om transportbehov och transportresurser finns för aktörer i realtid. Det behövs därför utveckling av informationsteknik, som möjliggör bättre övervakning av fyllnadsgraden.

Bristfälligt utformade förpackningar hindrar optimal fyllnadsgrad i transporter. Det handlar dels om utformningen av förpackningen i förhållande till lastbäraren och även förpackningen i förhållande till varan.

Hinder för mer effektiv ruttplanering är delvis de samma som för ökad fyllnadsgrad. Det gäller att matcha möjliga transporter med ledig kapacitet. Men effektiv ruttplanering handlar också om tillgång till effektiva navigeringssystem som även beaktar det aktuella trafikläget, slitage på fordonet, bränsleförbrukning mm.

Potentialen för minskning av tomtransporterna i FFF-utredningen byggde på KNEG resultatrapporten 2012 och 2011, som i sin tur baserades på en Delphi-undersökning i England, som inkluderade 100 logistikexperter. Genom ett antal åtgärder bedömde dessa att tomkörningen i England skulle kunna minska från 27 procent till 22 procent 2020. Skulle förhållandena i England gälla även i Sverige skulle det kunna ge 2-3 procent minskning av lastbilstransporterna. Enligt KNEG 2011 uppgavs att i snitt en fjärdedel av lastbilarnas trafikarbete i Sverige utfördes med tomma fordon, vilket var relativt liten andel i ett europeiskt perspektiv. Under perioden 2000 till 2009 låg andelen fordonskilometer utan last stabilt mellan 22-24 procent.



Figur 4.5:1: Andelen körda kilometer utan last utav totalt körda kilometer. En europeisk jämförelse av inrikes lastbilstrafik.⁹⁸

Mellan 2009 och 2011 minskade andelen tomtransporter inom den svenska lastbilstrafiken med cirka 6-7 procentenheter. År 2011 bestod 17 procent av det sammanlagda antalet körda kilometer inom inrikestrafiken av tomtransporter. Eftersom denna betydande minskning av tomtransporterna antas vara beaktad i referensscenariot, så bedöms potentialen på 2-3 procent minskat trafikarbete med lastbil till 2030 kopplat till färre tomtransporter redan vara realiserad.

I redovisningen av regeringsuppdrag som syftade till att analysera och föreslå åtgärder för minskad tomdragning och ökad fyllnadsgrad (2011) beskrivs resultatet av en omfattande forskningsstudie i Storbritannien om matchning av laster och tomma lastbilar i livsmedelsindustrin, som undersökte huruvida den aggregerade tomkörningen kunde utnyttjas om fyra logistiska restriktioner beaktades. Restriktionerna var lokalisering (fordon inom 100 km med ledig kapacitet ansågs tillgängliga för last), fordonskompabilitet, fordonskapacitet och tid för upphämtning av godset (2 timmar utöver önskad tid tilläts). Studien visar att med nuvarande logistikstrukturer och dessa restriktioner kunde endast ca två procent av tomkörningen utnyttjas. Faktorer som försämrar möjligheten att minska tomkörning är:

- Att företag inte vill riskera leverans kvaliteten till sina kunder
- Osäkra lastningstider för ny frakt
- Avsaknad av tillräckligt bra fraktbörser
- Otillräcklig koordinering mellan inköp och logistik
- Att fordon och produkter inte är anpassade till varandra, som att vissa produkter kräver kyla eller speciella lastbärare

⁹⁸ Transportstyrelsen, Trafikverket och Trafikanalys, Redovisning av regeringsuppdrag att analysera och föreslå åtgärder för minskad tomdragning och ökad fyllnadsgrad, 2011-05-26.



- Geografisk obalans i transportutbud.

År 2016 var andelen tomtransporter i trafikarbetet inom Sverige som genomförs av svensktregistrerade lastbilar fortfarande 17 procent, dvs på samma nivå som 2011. Det faktum att utvecklingen stått stilla de senaste fem åren när det gäller att minska antalet tomtransporter, liksom det faktum att Sverige redan har låg andel tomtransporter i ett europeiskt perspektiv, talar för att potentialen för ytterligare minskningar till år 2030 inte är särskilt stor. Återstående potential avseende minskat trafikarbete för lastbil till följd av minskade tomkörningar bedöms översiktligt till 0-2 procent till år 2030 respektive 2-4 procent till 2050.

Baserat på en undersökning från England (Department for Transport, 2005) bedömer man i KNEG-rapporten att ruttplanering skulle kunna ge en minskning av lastbilstransporternas trafikarbete med 5 procent till år 2030 och 7 procent till 2050. I samband med denna översyn har inga underlag som föranleder justering av denna potential påträffats varför den tidigare bedömda nivån föreslås kvarstå.

Den sammanlagda potentialen avseende ruttoptimering och ökad fyllnadsgrad godstransporter summeras därmed till 5-7 procent minskat trafikarbete jämfört med BAU till 2030 respektive 9-11 procent minskat trafikarbete jämfört med BAU till 2050.

4.6 Längre och tyngre fordon

Den tidigare bedömda potentialen att nyttjande av längre och tyngre fordon kan minska trafikarbetet med lastbil med 4 procent till 2030 jämfört med BAU förutsätter att hälften av alla rundvirkestransporter och cirka 15 procent av övriga fjärrtransporter sker med längre och tyngre fordon.

Sett över en längre tid har lastbilarna blivit större och fått större lastförmåga. En ökad andel utländska lastbilar kan dock förändra bilden. När det gäller svensktregistrerade lastbilar utförs närmare 80 procent av transportarbetet av lastbil med släp, resterande utförs av lastbil utan släp och dragbil med semitrailer. Denna andel har inte förändrats mellan 2005 och 2015. Andelen av transportarbetet i Sverige som utförs av utländska lastbilar under perioden 2005 till 2014 har varierat mellan omkring 16 och 20 procent. Enligt Trafikanalys var utländska lastbilars marknadsandel av transportarbetet på väg i Sverige 16 procent år 2005. År 2010 hade andelen ökat till 20 procent, för att år 2014 ha gått tillbaka till 17 procent. De utländska lastbilarna använder främst dragbil med semitrailer (18 meters dragbil med semitrailer).

Försök med längre och tyngre fordon i Sverige har fortsatt. Inom det så kallade ETT-projektet, har man provat längre och tyngre timmertransporter och i DUO2 har man provat 32 meter långt skåpekipage (dubbla semitrailers).

Trafikverket och Transportstyrelsen lämnade under 2015 förslag till regeringen om att tillåta fordonskombinationer med bruttovikt på upp till 74 ton på det allmänna vägnätet.

I TRV 2016:043 beskrivs åtgärdsbehov i transportinfrastrukturen för klara klimatscenariot och därmed klimatmålen om fossiloberoende fordonsflotta 2030, tolkat som en minskning av vägtrafikens utsläpp av växthusgaser med cirka 80 procent till 2030 jämfört med 2010. Här framhålls behov av bärighetsåtgärder för längre och tyngre fordon i första hand för att möjliggöra 74 ton tunga och 34 meter långa ekipage.

Under 2017 fattade riksdagen beslut om en ny bärighetsklass som tillåter 74 ton på de delar av vägnätet som Trafikverket bedömer är lämpade för den högre vikten. I



beslutet nämndes inget om längre fordon än 25,5 meter, men testverksamheten fortsätter.

I en samhällsekonomisk analys av tyngre fordon på det allmänna vägnätet (2015) beräknas den maximala lastvikten för 74-tonsfordon vara omkring 50 ton. Vad gäller transporter av skogsråvara och terminaltransporter har bedömts att det av utrymmesskäl inte kommer att vara möjligt att lasta de maximala 50 ton som ett 74-tonsfordon kan ta. I beräkningarna har maximala nyttolastvikter på 48 ton per 74-tonsekipage använts för dessa marknadssegment.⁹⁹

Varugrupperna rundvirke och massaved står för 6 procent av det totala inhemska trafikarbetet med lastbil år 2030. En beräkning av effekterna av en höjning av lastkapaciteten för den största lastbilen i SAMGODS från 47 ton i basscenariot till 66 ton för dessa två varugrupper resulterade i minskat trafikarbete för varugrupperna med 21 procent, motsvarande 1,3 procent minskning av trafikarbetet med lastbil.¹⁰⁰

Då lastkapaciteten för den största lastbils kategorin i SAMGODS ökades för alla varugrupper samtidigt, blev effekten 8-13 procent minskning av det totala trafikarbetet med lastbil. Den beräknade effekten på 8 procent baseras på lastkapacitet 57 ton jämfört med basscenario 47 ton. Den beräknade effekten på 13 procent baseras på lastkapacitet 66 ton. De scenarier som de modellberäknade effekterna i studien från 2015 grundas på är grova. Den ena beräkningen avser endast rundvirke och massaved och den andra grundas på att lastbilskapaciteten för den största lastbils kategorin ökades för alla varugrupper. Resultaten av modellberäkningen bör därför endast ses som indikationer på vad storleksordningen på effekten kan bli.

Lunds Universitet har tillsammans med Trivector m.fl. aktörer tagit fram en systemanalys, publicerad år 2016, som studerar effekterna av införande av s.k. High Capacity Transports (HCT), dvs längre och tyngre fordon på väg i Sverige.¹⁰¹ Införandetakten av HCT som förutsätts i denna systemanalys framgår av tabellen nedan.

Tabell 4.6:1: Införandetakt av HCT som förutsätts i Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige, 2016.

År	2018	2020	2025	2030
Andelen HCT av den totala potentialen som beräknas realiseras vid olika tidpunkter	10%	25%	63%	100%

Effekterna av tyngre och längre fordon på transport- och trafikarbete beräknas i systemanalysen baserat på tre olika mekanismer:

1. Effektivisering av transportarbetet
2. Överflyttning av transportarbete mellan väg, järnväg och sjöfart
3. Förändrat transportarbete på väg på grund av förändrad efterfrågan av transporter (inducerade transporter)

Den i systemanalysen skattade nettopotentialen vid införande av HCT på utpekade vägnät är totalt 57 procent av det totala transportarbetet med 74 ton respektive 70

⁹⁹ Bilaga 5, Samhällsekonomisk analys av tyngre fordon på det allmänna vägnätet, 2015.

¹⁰⁰ WSP (2015) Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario.

¹⁰¹ Lunds universitet, Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige, 2016.



procent med 74 ton och 34 m långa ekipage, vilket är högre än den i FFF-utredningen och TRV 2016:111 angivna potentialen.

4.6.1 Effektivisering av transportarbetet

Om 57-70 procent av det totala transportarbetet på väg nyttjar HCT ger det en effektivisering av transportarbetet på väg som motsvarar minskat trafikarbete på väg med 250-500 miljoner fordonskilometer enligt systemanalysen¹⁰², förutsatt en nivå på transportarbetet enligt basprognos 2030, som användes i systemanalysen. Effektiviseringen beror på att HCT-fordonen kan transportera godset med färre antal fkm än om traditionella ekipage skulle användas. Dock bedöms enligt Trafikverket inte alla varugrupper vara intresserade av att nyttja 74 ton ekipage. Och osäkerheten kring tid för införande och i vilken omfattning 34 m ekipage kommer att tillåtas är stor. Därför kan det finnas en överskattning i potentialen.

Transportarbetet i referensscenariot i föreliggande studie är lägre än i det referensscenario som används i systemanalysen av införande av HCT, vilket baseras på Trafikverkets basprognos 2030. Därför räknas det potentiella minskade trafikarbetet ned proportionerligt (antalet tonkilometer i referensscenariot BAU 2030 motsvarar 73 procent av transportarbetet i basprognos 2030, publicerad 2015), vilket ger ett minskat trafikarbete på cirka 180-360 fordonskilometer att relatera till trafikarbetet för år 2030 i det referensscenariot som används i föreliggande studie. Detta innebär en potential på 3-6 procent minskat trafikarbete år 2030 p.g.a. effektivisering till följd av längre och tyngre fordon jämfört med BAU 2030. Den lägre siffran i intervallet motsvarar effekterna av 74 ton medan den högre siffran avser effekterna av 74 ton och 34 m ekipage.

Motsvarande potential bedöms till år 2050, d.v.s. cirka 3-6 procent minskat trafikarbete 2050 p.g.a. effektivisering till följd av längre och tyngre fordon jämfört med BAU 2050. I antal fordonskilometer beräknas potentialen till cirka 250-510 miljoner kilometer med utgångspunkt i trafikutvecklingen i referensscenariot som används i föreliggande studie. (Med en transportarbetsutveckling baserad på Trafikverkets basprognos från 2015, som används i systemanalysen är minskningen till följd av effektivisering cirka 370-750 fordonskilometer år 2050.)

Systemanalysen av införande av HCT på väg i Sverige (2016) visar att det rymmer en potential att bidra till både näringslivets konkurrenskraft och minskad klimatpåverkan, då samma transportarbete kan ske med mindre trafikarbete för lastbil samtidigt som utsläppen av koldioxid per transporterat ton gods på väg minskar. Dock visar systemanalysen att överflyttningseffekter och en ökad efterfrågan på godstransporter motverkar effektiviseringsvinsterna och därmed minskningarna av koldioxidutsläpp om inte införandet av längre och tyngre tåg kompletteras med en kilometerkostnad för vägtransporterna.

4.6.2 Införande av HCT på utpekad vägnät utan kilometerbaserad kostnad

Ett införande av HCT som inte kompletteras med en kilometerbaserad kostnad för vägtransporter beräknas enligt systemanalysen medföra överflyttning av transporter till väg från sjöfart och järnväg. Denna överflyttning uppskattas motsvara en ökning av trafikarbetet med cirka 1 procent jämfört med BAU 2030. Vidare beräknas det enligt systemanalysen uppstå ett ökat transportarbete på grund av ökad efterfrågan (inducerat trafikarbete). Detta beräknas motsvara en ökning av trafikarbetet på väg

¹⁰² Lunds universitet, Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige, 2016.



med cirka 1-2 procent jämfört med BAU 2030. Motsvarande procentuella effekter på det totala vägtrafikarbetet beräknas för år 2050 i relation till BAU.

Den sammanlagda effekten av införande av HCT inbegriper såväl (1) effektivisering av transportarbetet beskriven ovan, som (2) överflyttning av transportarbete mellan trafikslag samt (3) förändrat transportarbete på grund av förändrad efterfrågan. Den sammanlagda effekten av införande på utpekat vägnät utan kilometerbaserad kostnad för vägtransporter innebär en minskning av trafikarbetet på väg med 1-3% till 2030 jämfört med BAU 2030. Samma procentuella minskning beräknas för år 2050 jämfört med BAU 2050.

4.6.3 Införande av HCT på utpekat vägnät i kombination med kilometerbaserad kostnad

En slutsats av systemanalysen är att ett införande av HCT på väg i Sverige bör kompletteras med andra styrmedel och åtgärder som stärker ökad miljöprestanda. Detta för att inte skapa en långsiktig inlåsning i ohållbara system.

Systemanalysen visar att införande av HCT på utpekat vägnät i kombination med kilometerbaserad kostnad har betydligt större potential för minskat trafikarbete. Effektiviseringspotentialen är densamma som beskrivits under avsnitt 4.5.1 ovan, dvs cirka 3-6 procent minskat trafikarbete år 2030 jämfört med BAU 2030 och motsvarande procentuella minskning år 2050 jämfört med BAU 2050.

Införandet av HCT i kombination med en kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/km beräknas utöver (1) effektivisering av transportarbetet även medföra (2) överflyttning från väg till järnväg och sjöfart samt (3) minskad efterfrågan på transporter. Eftersom överflyttning från väg till järnväg till följd av kilometerbaserad kostnad ingår i potentialen avseende bättre nyttjande av samtliga trafikslag beskriven i avsnitt 4.3, så beräknas överflyttningseffekten i potentialen för längre och tyngre fordon som om den kilometerbaserade kostnaden vore 0, för att undvika dubbelräkning. Detta innebär att deffekten (2) avseende överflyttning mellan väg, järnväg och sjöfart till följd av införande av HCT ger ett ökat trafikarbete med lastbil på i storleksordningen +1 procent jämfört med BAU 2030 respektive BAU 2050.

Den tredje deffekten av tyngre och längre fordon som beräknats i systemanalysen avser, som beskrivits ovan, förändring i trafikarbete på väg p.g.a. förändrad efterfrågan på vägtransporter (inducerad trafik), vilken beräknas nedan för införandestrategin av HCT på utpekat vägnät i kombination med en kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/km. Scenariot med en transportutveckling i enlighet med basprognos 2030, som används i systemanalysen, ger en minskning av trafikarbetet på väg med 40-105 miljoner fkm år 2030 respektive med cirka 60-80 miljoner fkm år 2050 till följd av minskad efterfrågan på vägtransporter vid införande av HCT i kombination med kilometerbaserad kostnad. Med utgångspunkt i nivån på transportarbetet i referensscenariot i föreliggande studie¹⁰³ skattas minskningen av trafikarbetet på väg till i storleksordningen 30-75 miljoner fkm år 2030 respektive cirka 45-60 miljoner fkm år 2050 till följd av minskad efterfrågan på vägtransporter vid införande av HCT på utpekat vägnät i kombination med kilometerbaserad kostnad. Minskningen motsvarar 0,5-1,5 procent jämfört med BAU 2030 respektive 0,5-1 procent jämfört med BAU 2050. Minskningen av trafikarbetet på väg till följd av minskad efterfrågan på transporter blir större om enbart 74 ton införs.

¹⁰³ Trafikverket Klimatscenario_70%_2



Den sammanlagda effekten av införande av HTC på utpekat vägnät i kombination med kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/km (där det beaktats att dubbelräkning ej ska ske med potentialen för bättre nyttjande av samtliga trafikslag) innebär en minskning av trafikarbetet med 200-330 miljoner fkm jämfört med BAU 2030. Detta motsvarar en minskning på 3-6 procent jämfört med BAU år 2030. För år 2050 uppskattas potentialen för minskat trafikarbete till cirka 245-480 miljoner fkm, vilket motsvarar cirka 3-6 procent minskat trafikarbete jämfört med BAU 2050.

4.7 Trafikledning och trafikinformation

VTI:s studie "Möjligheter till minskade koldioxidutsläpp genom trafikledning – en förstudie", 2017, visar att trafikledning påverkar koldioxidutsläppens storlek. Detta kan främst ske genom påverkan på körbeteende, val av trafikslag, val av rutt och påverkan på om resan genomförs eller ej.

Både för vägtrafiken och tågtrafiken samlas en stor mängd data som är värdefull och som skulle kunna användas i större utsträckning för både information och utvärderingar. Innan det görs behöver dock databaserna kvalitetsgranskas och samordnas. Det gäller särskilt insamlad information om järnvägstrafiken.¹⁰⁴ I VTI:s förstudie från 2017 ingår inte att genomföra några beräkningar av hur mycket utsläppen kan minska av olika åtgärder kopplade till Trafikledning, men i rapporten ges förslag på hur man kan gå vidare för att kunna beräkna trafikledningens effekt på utsläppen av växthusgaser i kommande studier.

Hur trafikledning påverkar utsläppen av koldioxid vid omledning av trafiken beror t.ex. på hur lång den extra vägen är, men också på hur hastighet och hastighetsförändring påverkas. För att kunna beräkna förändringarna av koldioxidutsläpp eller trafikarbete av trafikledning behöver flera olika typsituationer beräknas och jämföras.

I Göteborgs trafikstrategi framhålls att det finns stora möjligheter med ökad trafikledning avseende godstransporter. Trafikledning kan minska sannolikheten för att tung trafik fastnar i köer, vilket är en effektiv åtgärd att minska utsläppen av koldioxid från tung trafik. Bilköer och trängsel ger ökade emissioner per kilometer eftersom körbeteendet vid denna typ av trafiksituation leder till högre bränsleförbrukning. Eftersom minskad trängsel även minskar restiden för ett trafikslag kommer dock fler trafikanter att välja att transportera sig med detta trafikslag. Således ger bra trafikledning för biltrafik minskad trängsel, vilket kan minska utsläppen av koldioxid, men samtidigt öka trafikarbetet med bil/lastbil. Denna effekt kallas för restidselasticitet och används ofta inom samhällsekonomisk analys. Förbättrad trafikledning för vägtrafik kan därmed förväntas leda till ökat trafikarbete för väg. Å andra sidan kan förbättrad trafikledning och trafikinformation för järnväg leda till ökat förtroende för detta trafikslag och därmed bidra till överflyttning av trafik från väg till järnväg. Överflyttning mellan trafikslag är dock främst aktuellt för passagerartrafiken där större förändringar i resandet kan ske på kort tid. Passagerare har större möjligheter att vara flexibla i sitt resande än vad speditörer har. Att byta trafikslag för godstrafik är normalt aktuellt först när det sker förseningar under längre tid.

VTI:s studie "Möjligheter till minskade koldioxidutsläpp genom trafikledning – en förstudie", 2017, ger inte underlag för att kvantifiera effekterna av trafikledning. Ytterligare utredningar krävs för att närmare kunna kvantifiera potentiell påverkan på trafikarbetet av trafikledning och trafikinformation.

¹⁰⁴VTI, Möjligheter till minskade koldioxidutsläpp genom trafikledning – en förstudie, 2017



5 Jämförande analys samt vid behov uppdaterade potentialbedömningar

I det följande redogörs för en jämförande analys mot tidigare potentialer samt aktualiserade potentialbedömningar.

5.1 Energieffektivisering av vägtransporter i Sverige, potential i fordonspark

Tabell 5.1:1 Aktualiserade potentialbedömningar jämfört med 2010, tidigare bedömning inom parantes.

	Potential i fordonspark till 2030	Potential i fordonspark till 2050
Fordon		
Personbil och lätt lastbil	45-50% (46%)	60-70% (62%)
Personbil och lätt lastbil, exklusive eldrift	35-40% (40%)	40-45% (45%)
<i>Andel eldrift personbil och lätt lastbil</i>	<i>20-30% (20%)</i>	<i>70-85% (60%)</i>
Fjärrlastbil och landsvägsbuss	25-30% (25%)	45-50% (45%)
Fjärrlastbil och landsvägsbuss, exkl. eldrift		35-40% (40%)
<i>Andel eldrift fjärrlastbil och landsvägsbuss</i>	<i>1-3% (1%)</i>	<i>25-35% (25%)</i>
Stadsbuss och distributionslastbil	54-58% (56%)	60% (60%)
<i>Andel eldrift stadsbuss och distributionslastbil</i>	<i>80-90% (83%)</i>	<i>100% (100%)</i>
Övrig effektivisering (sparsam körning, lägre hastigheter)		
Personbil och lätt lastbil	15% (15%)	15% (15%)
Tunga fordon	15% (15%)	15% (15%)

Tabell 5.1:2 Andel (procent) av utfört trafikarbete med eldrift för nya fordon i fordonsparken år 2030 respektive 2050 jämfört med 2010.

	Nya fordon 2030	Nya fordon 2050
Fordon		
Personbil och lätt lastbil	30-50%	75-90%
Fjärrlastbil och landsvägsbuss	2-5%	25-40%
Stadsbuss och distributionslastbil	90-100%	100%

Tabell 5.1:3 Förbättring genom effektivisering för nya fordon 2030 och 2050 jämfört med 2010.

	Nya fordon 2030	Nya fordon 2050
Fordon		
Personbil och lätt lastbil	50-60%	70-80%
Fjärrlastbil och landsvägsbuss	30-35%	50-55%
Stadsbuss och distributionslastbil	60-65%	65-70%



5.1.1 Kritiska faktorer

Kritiska faktorer inom energieffektivisering av vägfordon och deras användning för att nå klimatmål. I nedanstående tabell listas en uppdatering av de kritiska faktorer som beskrivs i kap 2.1.1 för att uppnå potentialerna inom energieffektivisering av vägfordon i scenarierna.

För att åstadkomma 45-50 procent effektivisering av lätta fordon och 20-30 procent körning på el till 2030 krävs att:

- Utbudet finns av effektiva och eldrivna fordon på EU-marknaden. Till detta bidrar (obs alla behöver inte nödvändigtvis vara uppfyllda)
 - att utvecklingen i Asien drivs mot en elektrifiering
 - att utvecklingen i Kalifornien drivs mot en elektrifiering
 - att EU inför krav för nya personbilar på 95 g/km till 2021, 70 g/km till 2025, 50 g/km till 2030 (och motsvarande för lätta lastbilar), beslutade 6–10 år innan kraven börjar gälla som i sin tur driver mot elektrifiering
 - att elfordon (elbilar, laddhybrider, bränslecellsfordon) blir lönsamma 2020-2025
- Nationella styrmedel införs som gör att Sverige åtminstone följer EU-snittet
- Övriga delar effektiviseras i samma grad vilket kräver utökning av nuvarande provmetoder och krav inom EU och globalt.
- Att uppskalningen av batteriproduktionen klaras av i form av tillräckligt många stora batterifabriker. Att råvarutillgången, tex på Kobolt inte begränsar utvecklingstakten nämnvärt.

För att åstadkomma 25-30 procent effektivisering av fjärrlastbilar och landsvägsbussar (nya 30-35 procent) till 2030 krävs att:

- Utbudet av fordon, speciellt drivlinorna, finns på EU-marknaden. Till detta bidrar:
 - EU-krav som innebär att nya lastbilar och bussar blir effektivare beslutade med flera års framförhållning
 - Utveckling globalt mot effektivisering (bidragande)
- Nationella styrmedel finns som gör att samma relativa utveckling sker även i Sverige
- Att även typiska nordiska fordonskombinationerna utvecklas i minst motsvarande takt som de europeiska
- Att 1-2 procent av transportarbetet med tunga lastbilar sker med eldrift.

För att åstadkomma en effektivisering av stadsbussar och distributionslastbilar med 54-58 procent och en elektrifiering med 80-90 procent till 2030 krävs:

- Fortsatt utveckling av hybrider och eldrivna fordon internationellt
- Lönsamhet i laddhybrider före 2020 och lönsamhet i eldrivna bussar 2020–2025
- Krav vid upphandling och från marknaden
- Områdeskrav, t.ex. miljözoner för tysta och emissionsfria fordon
- Effektivisering och elektrifiering av tunga stadsfordon ger ett begränsat bidrag till reduktion av de totala utsläppen eftersom det handlar om en mindre del av drivmedelsanvändningen. Däremot är det mycket viktigt för utveckling av en attraktivare kollektivtrafik och stad. Den är också viktig som en del av det nya framväxande förhållningssätt som behövs för att få åtgärder inom många områden till stånd.
- Att uppskalningen av batteriproduktionen klaras av i form av tillräckligt många stora batterifabriker. Att råvarutillgången, tex på Kobolt inte begränsar utvecklingstakten nämnvärt.



För att åstadkomma 15 procent effektivare användning av vägfordon krävs att:

- Huvuddelen av trafiken håller hastighetsgränserna, vilket kan underlättas med utvecklingen av automatiserade fordon.
- Sparsam körning tillämpas av majoriteten av förarna, vilket kan underlättas med utvecklingen av automatiserade fordon.
- Infrastrukturen vid nybyggnad och ombyggnad utvecklas, där det är möjligt/rimligt, så att den understödjer ett sparsamt körsätt och lågt färdmotstånd.

5.1.2 Personbil och lätt lastbil

Bedömning av förändring till 2030 och 2050

Tidigare bedömning av energieffektiviseringen för personbil och lätt lastbil var 46% (40% exklusive eldrift) till 2030 respektive 62% (45% exklusive eldrift) till 2050.

Vad gäller energieffektiviseringen av personbilar har utveckling avstannat de senaste åren om man ser till verklig förbrukning. En fråga är hur stora förbättringar det finns kvar att hämta i tekniska förbättringar. En annan viktig fråga är om vi är beredda att kompromissa prestanda och storlek på bil för att klara att uppnå miljömål.

Det är mot bakgrund av nuvarande trend troligt att energieffektiviseringen för fossildrivna fordon blir mindre än i tidigare bedömning. Samtidigt har elbilsutvecklingen och batteriutvecklingen medfört att utvecklingen där ligger före tidigare prognoser, en effekt som kommer att påverka även för framtida år.

Energieffektiviseringen till 2030 bedöms till 45-50% (tidigare 46%) med motiveringen att förbättringarna i minskad bränsleförbrukning i verkligheten inte går i närheten så snabbt som förbättringarna i labbmiljö. Samtidigt väntas andelen elfordon öka snabbare på grund av att priset för batterier och elbilar har sjunkit snabbare än tidigare prognoser. Energieffektiviseringen till 2050 bedöms till 60-70% (tidigare 62%) och skälen är desamma som för 2030.

Energieffektiviseringen till 2030 exklusive eldrift bedöms till 35-40% (tidigare 40%). Skälet till att den tidigare bedömningen kompletteras med en buffert nedåt är att den verkliga utvecklingen i bränsleeffektivitet för förbränningsmotorer har varit trög under senare år. Alternativ som kanske främst elbilar och ellastbilar (även vätgas och andra tekniker kan öka) kan få allt mer av forskningsfokus framöver om totalekonomin för dessa börja överträffa de för förbränningsmotorer. Energieffektiviseringen till 2050 exklusive eldrift bedöms till 40-45% (tidigare 45%) och skälen är desamma som för 2030.

Bedömning av förändring till 2030 och 2050 (andel eldrift)

Mycket har förändrats sedan de tidigare bedömningarna på andel eldrift på 20% 2030 respektive 60% 2050. Den största förändringen är den snabba prispressen på batterier och elbilar som tidigare lägger inköpen av elbilar och hybrider. En annan faktor är att städer som Stockholm står i startgroparna för att införa miljözoner med nollutsläpp.

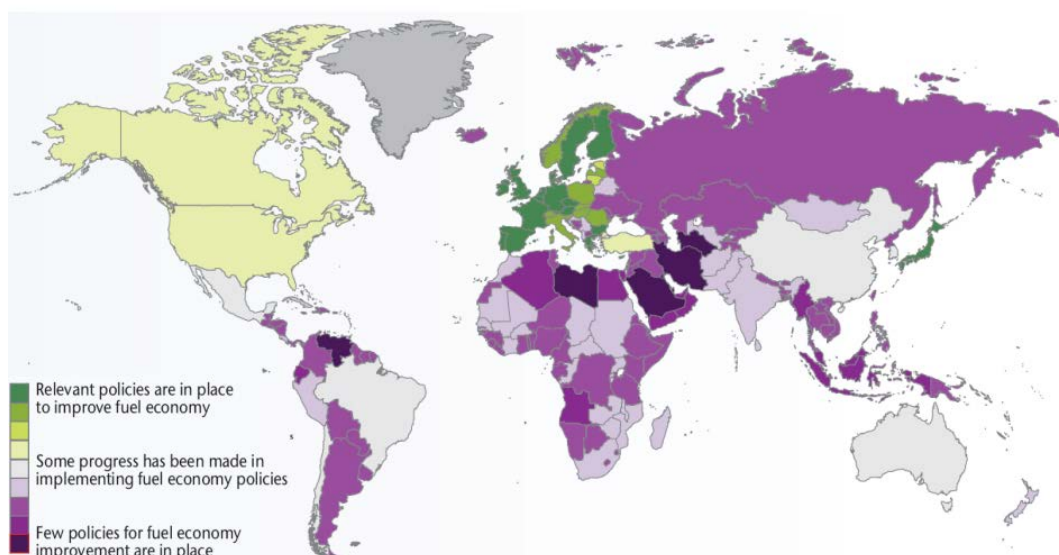
EU:s ambitioner har hittills varit drivande för utvecklingen i Europa. Historiskt har Sverige haft bilar med höga utsläpp, men starka styrmedel har gjort att vi nu ligger närmare EU-snittet. Den svaga ambitionen för 2025 och 2030 från EU i kombination



med att Sverige har höga ambitioner i klimatpolitiken gör att EU kraven bedöms bli mindre styrande för utvecklingen i Sverige framöver.

Även om miljöskälen inte står så högt vid valet av bil så finns det med som en faktor. Sverige är rikare, har ett väl förankrat miljötank och stor andel hållbar egen elproduktion. Exempelvis visar en färsk undersökning av hur svenskarna ser på klimatförändringarna utförd av Inizio att närmare 90% anser att klimatförändringarna är ganska eller mycket allvarliga.¹⁰⁵

Sverige kan förväntas ligga klart före målsättningarna på EU-nivå. Liknande resonemang gäller för globala prognoser, där andelen eldrift kan förväntas öka snabbare i Sverige jämfört med det globala genomsnittet. En indikation på detta är IEA:s karta över länders policys för att förbättra bränsleekonomin, där Sverige tillsammans med några andra europeiska länder och Japan hamnar i bästa kategorin.



Figur 5.1:1 John Dulac 2012, IEA Global transport outlook to 2050 – Targets and scenarios for a low carbon transport sector.

Med hänsyn till ovan nämnda trender är bedömningen för 2050 troligen för låg och bör istället hamna i intervallet 70-85% och för nya bilar 75-90%.

Potentialen för 2030 är på 20% också låg, men frågetecken för fordonsindustrins omställningsförmåga (exempelvis förmåga att få fram batterier, där hela kedjan behöver fungera från tillgången på metaller till storskaliga effektiva batterifabriker) gör att bedömningen nu blir i intervallet 20-30% och för nya bilar 30-50%.

Avstämning med Magnus Karlström, analytiker på Chalmers med ansvar för omvärldsbevakning av elektrifiering och energieffektivisering av fordon globalt, har gjorts. Karlström håller med om att andelen elfordon i tidigare bedömning är för låg, främst för 2050, men även för 2030.

¹⁰⁵ 9 av 10 svenskar: klimatförändringarna är allvarliga, url:

<https://www.aftonbladet.se/nyheter/samhalle/a/1knEQI/9-av-10-svenskar-klimatforandringarna-allvarliga>



5.1.3 Fjärrlastbil och landsvägsbuss

Bedömning av förändring till 2030 och 2050

Tidigare bedömning av energieffektiviseringen för fjärrlastbil och landsvägsbuss var för 2030 25% och för 2050 45%. Förbättringen 2050, exkl. eldrift bedömdes till 40%.

Möjligheterna till förbättringar finns inom motorer, transmission och minskning av luftmotstånd, rullmotstånd och accelerationsmotstånd. Aerodynamiska förbättringar såsom bättre kjolpaket m.m. innebär förbättringar på uppemot 8%, vilket är bra.¹⁰⁶

Förbättringar och optimeringar av förbränningsmotorerna kommer att fortsätta, men här handlar det om att justera i relativt välstuderade områden och den faktiska potentialen är osäker, även om förbättringar kommer att göras. Exempelvis bedömdes att införandet av Euro IV kraven skulle innebära högre bränsleförbrukning framförallt som resultat av partikelfiltret. Andra åtgärder har motverkat en sådan ökning, men det visar på att exempelvis andra miljökrav kan försvåra optimeringen av energieffektiviseringen för förbränningsmotorer.¹⁰⁷ Framgångar för andra sätt att driva fordon såsom el (och på sikt troligen också vätgas) kan styra delar av forsknings- och utvecklingsresurser från traditionella förbränningsmotorer till alternativa tekniker. Förbättringarna på 40% till 2050 exklusive eldrift kan därmed vara i överkant och ny bedömning blir 35-40%.

Sedan den tidigare bedömningen har prototyper av elektrifierade fjärrlastbilar visats och vissa går att beställa redan idag. Prispressen på batterier har möjliggjort att dessa kan vara attraktiva redan nu, åtminstone i vissa nischer som inte är för beroende av att lasta maxvikter. Konkurrenskraften i Sverige för dessa fjärrlastbilar kan vara knepigare än i USA på grund av olika regler för maxlängd, där man i USA börja räkna bakom hytten och därmed kan förlägga mer batterier i hytt delen utan att påverka lastutrymmet. Totalt sett bedöms den snabba prispressen på batterisidan tillsammans med beställningsbara fordon visa på att utvecklingen sker snabbare än tidigare bedömningar. Helhetsbedömningen blir därför att potentialen för fordonsparken 2030 blir 25-30% jämfört med den tidigare bedömningen på 25%. För 2050 blir potentialen 45-50% jämfört med den tidigare bedömningen på 45%.

Förbättring för nya fordon väntas bli 25-30% till 2030 respektive 50-55% till 2050.

Bedömning av förändring till 2030 och 2050 (andel eldrift)

Andel eldrift fjärrlastbil och landsvägsbuss bedömdes tidigare till 1% 2030 och 25% 2050. Denna bedömning byggde enbart på utbyggnad av elvägar. Utvecklingen på senare tid har visat att det finns möjlighet till batterilösningar åtminstone för vissa tillämpningar och också i kombination med elvägar. Det gör att andelen körsträcka på el bedöms vara högre än tidigare bedömning.

Andelen eldrift för fjärrlastbil och landsvägsbuss 2030 bedöms därför bli 1-3% och 2-5% i nya fordon. För 2050 bedöms andelen eldrift bli 25-35% och 25-40% för nya fordon.

Möjligheten att elektrifiera större delen av långväga lastbilstransporter hänger delvis på möjligheten att producera prismässigt konkurrenskraftiga batterier med lägre vikt och mindre volym för att inte batterierna ska konkurrera för mycket med lastvikt och lastvolym.

¹⁰⁶ KNEG Resultatrapport 2017, Trafikverket och Chalmers

¹⁰⁷ KNEG Resultatrapport 2017, Trafikverket och Chalmers



5.1.4 Stadsbuss och distributionslastbil

Bedömning av förändring till 2030 och 2050

Tidigare bedömning av potentialen för effektivisering i fordonsparken till 2030 var 56%. Andelen eldrift bedömdes då till 83%, vilket är en snabb omställning men som fortsatt kan anses rimlig. Ny bedömning för andelen eldrift blir 80-90% för att fånga in osäkerheter. Att det kan komma att nå ända upp till 90% beror på den snabba prispressen på batterier som vida överträffat tidigare prognoser och som tidigarelägger tidpunkten när lönsamhetskalkylerna slår över till elfordonens fördel. Samtidigt har det visat sig gå trögt på grund av långa avtal för kollektivtrafik. Total potential i fordonsparken bedöms bli 54-58% för år 2030 och 60-65% i nya fordon.

För år 2050 bedömdes andelen eldrift vara 100% och utvecklingen sedan den bedömningen stärker förutsättningarna för att det ska kunna uppnås. Bedömningen på 100% i fordonsparken totalt kvarstår och 100% andel eldrift gäller även för nya fordon. För hela fordonsparken kvarstår även bedömningen av energibesparing på 60% till 2050 respektive 65-70% för nya fordon.

5.1.5 Övrig effektivisering (sparsam körning, lägre hastigheter)

Följande punkter angavs för att uppnå de 15% i besparing jämfört med 2010 som förbättring både till 2030 och 2050.

- Huvuddelen av trafiken håller hastighetsgränserna
- Sparsam körning tillämpas av majoriteten av förarna
- Infrastrukturen vid nybyggnad och ombyggnad utvecklas så att den understödjer ett sparsamt körsätt och lågt färdmotstånd

Av dessa är det fullt möjligt att de två första kan uppfyllas. Ett sätt att uppnå det är övergången till mera självkörande bilar, där hastighetsefterlevnad bör vara naturligt och sparsam körning lika så. Bedömningen är att "huvuddelen och majoriteten" enkelt kan uppnås och även överträffas.

Förutsättningen att infrastrukturen vid ny och ombyggnad utvecklas så att den understödjer ett sparsamt körsätt och lågt färdmotstånd kan vara svårare. Det finns många intressekonflikter som gör att sparsam körning inte alltid prioriteras i samband med ny- och ombyggnad av infrastruktur.

Bedömning av förändring till 2030 och 2050 - personbil och lätt lastbil

Den tidigare bedömningen var att effektiviseringen till 2030 och 2050 i båda fallen var 15%. Tidigare bedömning bedöms fortsatt vara realistisk. Slår självkörande bilar igenom på bredare front kan bedömningen vara underskattad.

Bedömning av förändring till 2030 och 2050 - tunga fordon

Den tidigare bedömningen var att effektiviseringen till 2030 och 2050 i bägge fallen var 15%. Tidigare bedömning bedöms fortsatt vara realistisk. Slår automatisering inklusive "platooning" med lastbilar som kommunicerar med varandra och kan ligga tätt i kolonner igenom på bredare front tillsammans med mera självkörande fordon i övrigt, kan bedömningen vara underskattad.



5.2 Möjligheter till minskning av trafikarbetet för personbil

Tabell 5.2:1 Aktualiserade potentialbedömningar, tidigare bedömning inom parantes.

	Bedömd potential till 2030 (minskning i förhållande till BAU)	Bedömd potential till 2050 (minskning i förhållande till BAU)¹⁰⁸
Hållbar stadsplanering (inklusive satsningar på cykel och gång)	13,5–15% (10%) ↑	22,5% (20%) ↑
Ökad förtätning	9% ¹⁰⁹ (4%) ↑	15,5%
Ökad centralitet	1% (1%) -	1%
Kollektivtrafikhärlig lokalisering	0,5–1% (1%) ↓	1%
Funktionsblandning	<1% (1%) ↓	1%
Utformning utifrån gående och cyklister	3–4% (3%) ↑	6%
Förbättrad kollektivtrafik (fördubbling) och järnväg	7,3–11,5% (8%) ↑	10,4–14% (12%) ↑
Trafikledning och trafikinformation	>0,5% (>0,3%) ↑	>0,5% (>0,3%) ↑
Bilpooler och biluthyrning	4–12% (3%) ↑	10–15% (5%) ↑
E-handel	1,2–2,2% (3%) ↓	2,6–3,6% (5%) ↓
Resfritt	4,5–6% (4%) ↑	6% (6%) -
Trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter	4–6% (3%) ↑	6% (6%) -
Lägre skyltad hastighet	>4% (3%) ↑	6% (3%) ↑
Totalt minskat trafikarbete för personbil jämfört med BAU 2030	33–45% (30%) ↑	50–55% (45%) ↑
Trafikförändring för personbil jämfört med 2010	19–33%¹¹⁰ (10 till 20%)	28–36% (20%)

5.2.1 Kritiska faktorer

Som underlag för den tidigare potentialbedömningen hade ett antal kritiska faktorer inom samhällsplanering och överflyttning (transportsnålt samhälle) för att åstadkomma den uppskattade minskningen av biltrafiken identifierats. Dessa faktorer har uppdaterats och modifierats något för att anpassa de till de uppdaterade potentialbedömningarna. De uppdaterade kritiska faktorerna listas nedan.

- Tillkommande bebyggelse koncentreras till tätortsytor så att ytterligare utbredning undviks.
- Lokalisering sker centralt eller nära lokalt centrum i tätorterna med god kollektivtrafikförsörjning.

¹⁰⁸ Observera att, där det inte har förklarats i respektive avsnitt hur potentialbedömningen för 2050 tagits fram, är angiven potential författarens grova, subjektiva uppskattning av vad potentialen skulle kunna vara till 2050.

¹⁰⁹ Notera att potentialen för delåtgärden här är i jämförelse med den basprognos som räknats fram i avsnitt 5.2.1 under förtätning, och inte i jämförelse med referensscenariot som uppgifterna i FFF-utredningen utgår ifrån.

¹¹⁰ Detta är en missvisande siffra då det utgår från ett referensscenario med en långt mindre befolkningstillväxt än dagens prognoser. Det är tveksamt om det är möjligt att minska trafikarbetet med personbil 2030 jämfört med nivån 2010 över huvud taget, då befolkningen ser ut att växa snabbt vilket ger ett ökat trafikarbete jämfört med 2010 oavsett åtgärder.



- Ytterligare utbyggnad av externetablering undviks, och befintliga externetableringar avvecklas där detta är möjligt.
- Kraftfull satsning sker på utformning av infrastruktur i städerna för gående, cyklister och kollektivtrafik.
- Investeringar i infrastruktur inriktas på en framtid med minskande biltrafik och lastbilstrafik samt kraftigt ökad kollektivtrafik.
- En ökning av kollektivtrafikresandet med 96–126 procent till 2030 och 119–168 procent till 2050, samt 110 procent ökning på järnväg (50 procent ökning jämfört med basprognos).
- Bilpooler ges möjlighet att fortsätta öka trendmässigt.
- Möjligheter för distansarbete erbjuds på fler arbetsplatser, och möjligheterna för resfria möten ökar.
- Parkeringspolitiken inriktas på att antalet bilar på sikt kommer minska, liksom trafiken. Det kan t.ex. innefatta årlig minskning av antalet parkeringsplatser i kombination med höjda avgifter samtidigt som parkering för bilpool premieras.
- Generell sänkning av hastighetsgränser med 10 km/h jämfört med dagens hastighetsgränser, dels på vägar med hastighetsgränsen 70 km/h och uppåt (utom i glesbygdslän), och dels på alla vägar skyltade med 50 km/h.

5.2.2 Hållbar stadsplanering

I avsnitt 3.3.5 nämndes den rapport¹¹¹ som verkade bekräfta potentialen i underlaget när det gäller utformning utifrån gående och cyklister. I den rapporten har utformning utifrån gående och cyklister separerats från övriga åtgärder inom transportsnål stadsplanering. Men för att möjliggöra en jämförelse av de resultaten med potentialen i FFF-utredningen har de slagits ihop i tabell 5.2:2, och ett standardfel för resultatet beräknats för att ta fram min- och max-värden för den totala potentialen inom åtgärdsområdet (se Tabell 5.2:2).

Tabell 5.2:2 Uppskattade potentialer för stadsplaneringsåtgärder att sänka trafikarbetet med personbil i tre svenska städer, taget från en Trivector-rapport publicerad 2017.¹¹²

Åtgärd	Göteborg	Linköping	Sollentuna	Medel	Standard-fel	Min	Max
Transportsnål stadsplanering (till exempel förtätning i kollektivtrafiknära lägen, funktionsblandning)	-6	-10	-8	-8	±1,2	-9,2	-6,8
Utformning GC villkor (till exempel mindre kvarter, gena gång- och cykelvägar och högre framkomlighet och säkerhet för cyklister)	-3	-4,5	-3	-3,5	±0,5	-4,0	-3,0
Totalt:	-9	-14,5	-11	-11,5	±1,7	-13,2	-9,8

Enligt den här rapporten hamnar total potential för åtgärdsområdet på 9,8–13,2 procent, vilket är i samma storleksordning men ligger högre än den föreslagna potentialen i FFF-utredningen.

¹¹¹ Adell et al., "Kartläggning av behov av åtgärder och styrmedel för ökad tillgänglighet i städer", *op. Cit.*

¹¹² *Ibid*, sid 20



Ökad förtätning

Den tidigare potentialen har utgått från två olika effektsamband för hur ökningen av befolkningstäthet påverkar trafikarbetet med personbil. För storstäder har ett samband använts som säger att en ökning av befolkningstätheten med 1 invånare/hektar minskar personbilstrafiken med 5 procent i städer med över 100 000 invånare, och 2,5 procent i städer med 50 000–100 000 invånare. För mellanbygd och glesbygd har underlaget utgått från Trafikverkets egna effektsamband som säger att en ökning med 1 invånare/hektar minskar personbilstrafiken med 2–4 procent, beroende på hur stor befolkningstätheten är i ursprungsläget.¹¹³ Sedan har man utgått från referensscenariot som inkluderar den förväntade ökningen av trafikarbetet med personbil utan ytterligare åtgärder, och beräknat potentialen att minska trafikarbetet relativt referensscenariot. Uppskattningen av potentialen för ökad förtätning i underlaget bedöms i den här översynen fortfarande hålla, förutsatt att utgångspunkten för beräkningarna är den ursprungliga befolkningsprognos som referensscenariot utgått från. Men eftersom nyare prognoser visar en mycket snabbare takt i befolkningsökningen än det som antagits i referensscenariot så behöver potentialen för delåtgärden uppdateras.

En svårighet i arbetet med att ta fram nya potentialer har varit att det behövs ett basscenario som utgår från samma befolkningsprognos och inkluderar den förväntade ökningen i bilresande i tätorter utan genomförande av några ytterligare åtgärder. Dessutom behöver basscenarioet vara uppdelat på kommunnivå för att det ska gå att dela in befolkningen och trafikmängderna i olika regionstyper och använda de olika effektsambanden för de tre regionstyperna.

För att komma runt dessa hinder och ändå kunna beräkna nya potentialer har översynen utgått från 2010-års uppgifter, beräknat genomsnittligt transportarbete per invånare och region, och extrapolerat detta utifrån Trafikverkets nyare befolkningsprognoser per regionstyp för 2040 och 2060 för att ta fram ett basscenario (se Tabell 5.2:3).

Tabell 5.2:3 Extrapolerat basprognos med utgångspunkt i 2010-års uppgifter för transportarbete samt Trafikverkets befolkningsprognos för 2040 och 2060.

Kategori	Storstad	Mellanbygd	Glesbygd	Totalt
Transportarbete 2010 [milj pkm]	27 348	58 653	21 950	107 951
Befolkning 2010	3 169 874	4 673 319	1 572 377	9 415 570
Transportarbete per capita 2010 [1000 km/inv]	8,6	12,6	14,0	11,5
Basprognos 2030 [milj pkm]	34 995	63 742	20 101	118 838
Basprognos 2040 [milj pkm]	36 711	66 868	21 086	124 665
Basprognos 2060 [milj pkm]	41 490	69 563	19 795	130 848

Det är värt att notera här att den framräknade basprognosen i 5.2:3 inte ligger så långt från den basprognos för 2040 och 2060 som Trafikverket tagit fram med utgångspunkt i samma befolkningsstatistik. Översynens basprognos på cirka 125 miljarder pkm till 2040 ligger mycket nära Trafikverkets prognos för 2040, cirka 127 miljarder pkm. Skillnaden är lite större till 2060, cirka 131 miljarder pkm här jämfört med Trafikverkets prognos på cirka 139 miljarder pkm.¹¹⁴

¹¹³ Brundell-Freij et al., sid 20

¹¹⁴ Nordlöf P., "Prognos för persontrafiken 2040 - Trafikverkets Basprognoser 2016-04-01", Trafikverket 2016, sid 19, url: https://www.trafikverket.se/contentassets/7e1063efbcfd4b34a4591b0d4e00f855/prognos_for_persontrafiken_2040-trafikverkets_basprognoser_2016-04-01_160405.pdf, (uppslagsdatum 2017-12-01)



För att kunna uppskatta potentialen till 2030 har en basprognos för 2030 också tagits fram i tabell 0. Det har gjorts genom att först utgå från SCB:s senaste befolkningsprognos (se Figur 3.3:1) och beräkna befolkningens förväntade tillväxttakt 2030–2040 (motsvarande cirka 0,5 procent per år för perioden). Sedan har översynen utgått från Trafikverksprognosen för befolkning 2040, och räknat ner befolkningen för att ta fram förväntad befolkningsökning till 2030. Anledningen till att SCB:s senaste prognos inte har varit utgångspunkten för samtliga befolkningsuppgifter är att SCB inte delar upp sin prognos på kommunnivå, vilket är en förutsättning för att kunna dela in resultatet i regionstyper. Här är det värt att igen jämföra den framtagna basprognosens resultat med det referensscenario som grundpotentialerna har utgått ifrån. Referensscenariot har antagit ett transportarbete för personbil till 2030 på cirka 130 miljarder pkm, medan den beräknade prognosen här uppgår till endast 119 miljarder pkm, trots att en större befolkningstillväxt antagits i prognosen. Det indikerar att Trafikverket i sina prognoser räknat med en ökning av transportarbetet per invånare också, medan översynen utgått från samma transportarbete per invånare i de olika regionstyperna som fanns i 2010 i framtagningen av egna prognoser. För att ta fram exakta siffror för effektsambanden har översynen utgått från den andel av kommunerna i storstadsregioner som har 50 000–100 000 invånare, samt den andel som har över 100 000 invånare (13 respektive 69 procent). Resultaterande effektsamband för storstadsregioner har då blivit 3,8 procents minskning av bilresandet för varje tillkommande invånare/hektar. För mellanbygd och glesbygd har 2 procents minskning för varje tillkommande invånare/hektar använts. Översynen har antagit samma landareal för tätorter som i 2010 i de nya beräkningarna, och gjort samma antagande som i underlaget om att all tillkommande befolkning lokaliseras inom befintliga tätortsgränser. Vidare har det antagits att fördelningen av transportarbete mellan regionstyperna är detsamma som i underlaget för FFF-utredningen. De nya beräkningarna resulterar i ökningarna av tätortstäthet som presenteras i tabell 5.2:4.

Tabell 5.2:4 Ökningen av tätortstäthet till 2040 och 2060.

År	Kategori	Storstad	Mellanbygd	Glesbygd	Totalt
2010	Befolkning i tätort	3 043 792	3 865 761	1 106 244	8 015 797
	Landareal tätort [ha]	120 120	278 586	138 910	537 616
	Tätortstäthet [inv/ha]	25	14	8	15
2030	Befolkning	4 056 325	5 078 768	1 439 901	10 574 994
	Befolkningsökning relativt 2010	886 451	405 449	-132 476	1 159 424
	Täthetsökning i tätort relativt 2010 [inv/ha], all befolkningsökning lokaliserad till tätort	7,4	1,5	-1	
2040	Befolkning	4 255 238	5 327 819	1 510 511	11 093 567
	Befolkningsökning relativt 2010	1 085 364	654 500	-61 866	1 677 997
	Täthetsökning i tätort relativt 2010 [inv/ha], all befolkningsökning lokaliserad till tätort	9	2	-0,4	
2060	Befolkning	4 809 177	5 542 538	1 417 987	11 769 702
	Befolkningsökning relativt 2010	1 639 303	869 219	-154 390	2 354 132
	Täthetsökning i tätort relativt 2010 [inv/ha], all befolkningsökning lokaliserad till tätort	14	3	-1	

Med utgångspunkt i dessa nya siffror och siffrorna för effektsamband för olika regionstyper har därefter nya potentialer för minskning av trafikarbetet med personbil beräknats. Resultatet presenteras i tabell 5.2:5.



De nya framräknade potentialerna för minskning av trafikarbetet med personbil för delåtgärden har då blivit 9 procent till 2030, 12 procent till 2040 och 19 procent till 2060, samtliga uppgifter i relation till den basprognos som räknats fram här i översynen. De nya potentialerna ligger därmed betydligt högre än den uppskattade potentialen i FFF-utredningen.

Tabell 5.2:5 Minskningar av transportarbete enligt effektsambanden. Minskningar i procent relativt framräknat prognos står i parantes.

Kategori	Storstad	Mellanbygd	Glesbygd	Totalt
Tätortsbefolkning 2030, allt i tätort	3 930 243	4 271 210	973 768	9 175 221
Tätortsbefolkning 2040, allt i tätort	4 129 156	4 520 261	1 044 378	9 693 794
Tätortsbefolkning 2060, allt i tätort	4 683 095	4 734 980	951 854	10 369 929
Minskat transportarbete relativt 2010 med effektsamband applicerat på all befolkning i tätort 2030 [1000 pkm]	9 505 903	1 560 359	- 259 278	10 806 984 (9% minskning av framräknat prognos)
Minskat transportarbete relativt 2010 med effektsamband applicerat på all befolkning i tätort 2040 [1000 pkm]	12 228 009	2 665 695	- 129 863	14 763 841 (12% minskning av framräknat prognos)
Minskat transportarbete relativt 2010 med effektsamband applicerat på all befolkning i tätort 2060 [1000 pkm]	21 773 847	3 708 385	- 295 368	25 186 864 (19% minskning av framräknat prognos)

När det gäller möjligheten att förtäta till den nivå som antagits i underlaget för att beräkna potentialen för delområdet så kommer det att krävas ytterligare förtätning inom befintlig bebyggelse för en stor andel av kommunerna. Redan med den gamla prognosen för befolkningstillväxt så behövdes ytterligare förtätning i befintlig bebyggelse för 91 procent av tätorter i storstadsregioner, 40 procent i mellanbygd och 5 procent i glesbygd. En dubbelt så stor befolkningsökning 2010–2030 i den nya prognosen jämfört med den gamla kommer dock att innebära ett ännu större behov av förtätning inom befintlig bebyggelse i tätorterna, speciellt i tätorter inom storstadsregioner och mellanbygd som förväntas stå för den största andelen av befolkningsökningen.

För att kunna göra en potentialuppskattning för delområdet till 2050 har ett medelvärde av potentialerna för 2040 och 2050 tagits fram, vilket resulterade i en potential att minska personbilstrafiken med cirka 15,5 procent till 2050.

Ökad centralitet

Med utgångspunkt i den ursprungliga befolkningsprognosen så håller potentialbedömningen för ökad centralitet i underlaget. Men det är värt att notera att en större befolkningstillväxt gör det svårare att lokalisera hela befolkningstillskottet närmare befintligt centrum. Samtidigt så kan den snabba befolkningsökningen bidra till framväxt av nya centra i storstadsregioner och därmed erbjuda större ytor nära dessa nya centra att bygga på.



Kollektivtrafikhållplatser

Som det nämndes i avsnitt 3.3.3 så finns det inte förklarat i underlaget hur potentialen på 1 procent har tagits fram. Därför har det varit svårt att uppdatera siffran enligt samma metod som i underlaget. Men det står klart att den uppskattade potentialen är för åtgärder som skapar goda kopplingar mellan kollektivtrafiken och andra färdssätt för att kunna sänka restiden dörr till dörr för resenärer.

Nyare underlag som tittat på åtgärder med liknande mål uppger potentialer i samma storleksordning. En kartläggning från 2017 uppskattade potentialen för satsningar riktade mot att skapa god anslutning till kollektivtrafiken för cyklister och bilister i tre svenska städer, och föreslog en sammanlagd potential på 0,5–1 procent.¹¹⁵

Åtgärdsområdet innefattar exempelvis att erbjuda goda parkeringsmöjligheter för cyklister och bilpendlare vid strategiska kollektivtrafiknoder, och att försäkra att det finns goda anslutningar mellan cykelvägar och kollektivtrafikhållplatser.

Funktionsblandning

Med tanke på den fortsatta tillväxten i antal köpcentra och handelsområden som presenterades i avsnitt 3.3.4 så verkar det inte troligt att minskningen av det totala trafikarbetet med personbil på 1 procent fram till 2030 går att uppnå för detta delområde utan radikala förändringar i politiken. Om den snabba tillväxten håller i sig pekar allt snarare mot att resor till och från externa köpcentra och handelsområden riskerar att öka det totala resandet med personbil. Utvecklingen kan till viss del kompenseras genom att påverka färdmedelsval till köpcentra, då det finns underlag som pekar på en potential på några procentenheter att påverka bilresandet med sådana åtgärder.¹¹⁶

Utformning utifrån gående och cyklister

I avsnitt 3.3.5 presenterades underlaget för potentialen för delåtgärden.

Beräkningarna enligt tillgängligt effektsamband visade en total potential för delområdet på 4 procent om förhållandena för gång och cykel var gynnsamma i samtliga kommuner i Sverige. I underlaget har det sedan antagits att var fjärde kommun redan uppfyller detta kriterium, och återstående potential uppgavs därför vara 3 procent för delåtgärden.

Men det är tveksamt om antagandet att var fjärde kommun redan har gynnsamma förhållanden för gång och cykel verkligen stämmer. Lund och Malmö brukar exempelvis ofta rankas högst i Sverige när det gäller cykelvänliga kommuner, men också dessa svenska toppkommuner har utrymme för förbättringar när det gäller förutsättningarna för cykling för att kunna komma upp till samma höga standard som i internationella toppstäder såsom Amsterdam och Köpenhamn. Potentialen för delområdet bedöms därför vara högre än de 3 procent översynen utgått ifrån, vilket också verkar bekräftas av potentialuppskattningar som gjorts för andra svenska kommuner (se avsnitt 3.3.5).

¹¹⁵ Adell et al., "Kartläggning av behov av åtgärder och styrmedel för ökad tillgänglighet i städer", *op. cit.*, sid 20

¹¹⁶ Kristo K., "Hur konsumenter reser till externa handelsplatser", PLAN, Tidskrift för samhällsplanering, nr 5–6 2012, citerad i "Fossilfrihet på väg: Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik – Del 1", *Op. Cit.* Sid 291



5.2.3 Förbättrad kollektivtrafik

I en färsk kunskapsöversikt från Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik som tittar på effekter av kollektivtrafiksatsningar har turutbudselasticiteter från ett antal olika studier sammanställts, och resultatet visar att en majoritet av studierna föreslår 0,4-0,45 som rimliga elasticitetsvärden.¹¹⁷ Men för att komma fram till att en fördubbling av kollektivtrafikresandet har potentialen att minska trafikarbetet med personbil med 8 procent jämfört med referensscenariot har utgångspunkten varit en turutbudselasticitet på 0,5.

En omräkning av kollektivtrafikens potential att minska trafikarbetet med personbil har gjorts utifrån de ändringar som föreslogs i kapitel 3.4. För tunnelbana och järnväg har samma antaganden gjorts som i tidigare beräkningar (20 och 30 procents ökning för tunnelbana respektive järnväg fram till 2030, och 40 och 50 procents ökning till 2050). Med en årlig ökning av kollektivtrafiken motsvarande 3,3 procent är ökningen till 2030 96 procent jämfört med 2010. Tillsammans med en elasticitet på 0,4 resulterar det i en potential att minska trafikarbetet med personbil med 7,3 procent fram till 2030. Motsvarande beräkningar för en ökningstakt på 4,3 procent resulterar i en ökning till 2030 på 126 procent jämfört med 2010, och en potential på 11,5 procent att minska trafikarbetet med personbil.

Potentialen för 2050 på 12 procent i FFF-utredningen har tagits fram genom att anta en ökning av kollektivtrafikresandet med 150 procent till 2050 jämfört med 2010, med en antagen elasticitet på 0,5. Om vi antar att skillnaderna i ökningen av kollektivtrafikresande mellan antagandena i FFF-utredningen och trendframskrivningarna i denna översyn består fram till 2050, skulle det innebära att kollektivtrafiken har ökat med 119–168 procent till 2050 jämfört med 2010. Med en elasticitet på 0,4 resulterar det hela i en potential för kollektivtrafiken att minska trafikarbetet med personbil på 10,4–14 procent till 2050.

5.2.4 Trafikledning och trafikinformation

I avsnitt 3.5 nämndes avsaknaden av nytt underlag för åtgärden som hade behövts för att kunna uppdatera den befintliga potentialbedömningen i underlaget. Därför finns det ingen anledning att sänka den befintliga uppskattningen i underlaget.

Men det finns effekter som inte verkar ha inkluderats i den befintliga potentialuppskattningen för åtgärden. Det finns exempelvis europeiska utvärderingar som pekar på att prioritering av kollektivtrafik vid trafiksignaler har potentialen att minska restiden med buss med 5–15 procent.¹¹⁸ Det går att räkna fram nya potentialer genom att kombinera den informationen med befintliga uppgifter på restidselasticitet för bussresor. I rapporten publicerad av Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik som nämndes i avsnitt 5.2.3 finns det utöver uppgifter för turutbudselasticiteter också siffror för restidselasticitet.¹¹⁹ Enligt dessa uppgifter är elasticiteten för bussrestid cirka 0,5, och hälften av överflyttningen till buss antas komma från biltrafiken.

En minskning av bussrestiden med 10 procent tillsammans med en elasticitet på 0,5 skulle innebära en ökning av transportarbetet med buss med 5 procent, motsvarande

¹¹⁷ Fredriksson L., Nilsson D. & Stjernborg V., "Effekter av kollektivtrafiksatsningar – en kunskaps- och forskningsöversikt", Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik, K2 Working Paper 2017:4, sid 15-16, url: http://www.k2centrum.se/sites/default/files/fields/field_uppladdad_rapport/effekter_av_kollektivtrafiksatsningar_k2_working_paper_2017_4.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-06)

¹¹⁸ "Kollektivtrafikiprioritering i trafiksignaler", Trafikverket 2015, url: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/ny-teknik-i-transportsystemet/its-intelligenta-transportsystem/its-pa-vag/styra-och-leda-trafik/kollektivtrafikiprioritering-i-trafiksignaler/>, (uppslagsdatum 2017-11-26)

¹¹⁹ Fredriksson et al., *op. cit.*, sid 16-17



cirka 488 miljoner fler personkilometer 2030, och 553 miljoner 2050. Antaget att hälften av dessa kommer från biltrafiken så innebär det en minskning av biltrafiken med cirka 0,2 procent.

Men för att åtgärdsområdet ska bidra till ett minskat bilresande över huvud taget så krävs det ett helhetsgrepp som i varje steg ser till att den ökade framkomligheten endast gynnar hållbara färdssätt, och inte bidrar till ett ökat bilresande. För det krävs det att insatserna konsekvent kombineras med andra åtgärder riktade mot att begränsa biltrafiken.

5.2.5 Bilpooler och biluthyrning

I FFF-utredningen bedömdes 150 000–600 000 medlemmar i bilpooler fram till 2030 ha potentialen att minska trafikarbetet med personbil med 1–3 procent. Med utgångspunkt i det antas det i denna översyn att en ökning med 200 000 medlemmar i bilpooler motsvarar en minskning av transportarbetet med personbil med 1 procent. Det betyder att den nya trendframskrivningen på 20–30 procents ökning per år i avsnitt 3.6 resulterar i ett medlemsantal på 750 000–2 400 000 till 2030. Det motsvarar en potential att minska personbilstrafiken med 4–12 procent fram till 2030.

5.2.6 E-handel

I kapitel 3.7 presenterades nya trendkurvor baserade på färsk statistik för e-handel 2006–2017. Dessa trendkurvor indikerar att utvecklingen av e-handels andel av detaljhandelns totala omsättning kommer att vara 44 procent lägre än det scenario som antogs i FFF-utredningen fram till 2030, och 38 procent lägre till 2050. Om ett linjärt samband antas mellan ökade marknadsandelar för e-handel och potentialen för att minska persontransportarbetet så skulle det resultera i uppdaterade potentialer motsvarande en minskning av persontransportarbetet med 1,7 procent till 2030 och 3,1 procent till 2050, jämfört med referensscenariot. För att reflektera osäkerheten i uppskattningarna uttrycks potentialerna som ett intervall kring det framräknade värdet motsvarande en procentenhet: 1,2–2,2 procents potential till 2030, och 2,6–3,6 procent till 2050.

5.2.7 Resfritt

FFF-utredningen har baserat uppskattningen av potentialen för resfritt på en underlagsrapport framtagna för utredningen. I kapitel 3.8 presenterades underlagsrapportens uppskattade potentialer för varje subkategori, med en resulterande sammanlagd potential för resfritt att minska trafikarbetet med personbil med 4,5–6 procent till 2030.

I FFF-utredningen har dessa potentialer ändrats till 2–4 procent 2030 och 4–6 procent 2050 utan någon närmare förklaring, och de övre gränserna för dessa intervall har sedan utgjort de potentialer för resfritt som den här översynen har utgått från.

I arbetet med den här översynen har det inte gått att identifiera någon anledning eller argument för att minska de framräknade potentialerna i underlaget till FFF-utredningen. Det har till och med tillkommit nya forskningsresultat som förstärker de ursprungliga uppskattningarna i underlaget (se kapitel 3.8). Därför föreslås att potentialen för resfritt ändras till det som räknades fram i underlaget till FFF-utredningen: en potential för resfritt att minska trafikarbetet med personbil på 4,5–6 procent till 2030.

Översynen har inte kunnat hitta relevant underlag för att kunna beräkna nya potentialer för 2050, och har därför uppskattat potentialen till 2050 till 6 procent,



samma värde som i FFF-utredningens uppskattningar och det övre värdet i intervallet som togs fram för 2030.

5.2.8 Trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter

FFF-utredningen utgår från potentialuppskattningar som baseras på beräkningar som dels tittar på effekten av prishöjning för arbetsplatsparkering, och dels på effekten av minskad tillgång och ökat avstånd till parkeringsplatser vid bostäder och målpunkter. Den sammanlagda beräknade potentialen i beräkningarna uppgår till 2,2 procent totalt. Dessa beräkningar tittar dock inte på potentiella effekter av minskad tillgång och ökat avstånd till arbetsplatsparkering, eller på potentialen vid höjning av parkeringsavgiften vid bostäder och målpunkter. Så den sammanlagda potentialen för parkeringspolicy att minska transportarbetet med personbil borde ligga högre än de 2,2 procent som räknats fram i underlaget. Med tanke på tumregeln som säger att parkeringspolicy och trängselskatt ungefär har lika stora potentialer att minska trafikarbetet med personbil så borde den totala potentialen för delåtgärden alltså vara mer än dubbelt så stor som den framräknade potentialen på 2,2 procent.

Som en jämförelseuppgift har översynen försökt extrapolera de uppskattningar av potentialer som tagits fram i Trivector-rapporten som nämndes i avsnitt 3.9. Potentialerna i den rapporten är framtagna för Göteborg, Linköping och Sollentuna och presenteras i tabell 5.2:6.

Tabell 5.2:6 Potentialer för åtgärdsområdet uppdelade på parkeringspolicy och trängselskatt, med beräknat standardfel och max- och min-värden. Resultat från Trivector-rapport publicerad 2017.¹²⁰

Åtgärd	Göteborg	Linköping	Sollentuna	Medel	Standard-fel	Min	Max
Parkeringsstal (färre platser vid exploatering)	-0,9	0	-0,9	-0,6	0,3	-0,9	-0,3
Parkeringsavgifter (införa eller höja avgifter)	-1	-3	-3	-2,3	0,67	-3,0	-1,7
Totalt parkering:	-1,9	-3,0	-3,9	-2,9	±1	-3,9	-2,0
Höjd trängselskatt	-4,7	-	-3,7	-4,2	0,5	-4,7	-3,7
Minskad "avdragsrätt" för trängselskatt	-1,8	-	-0,9	-1,4	0,45	-1,8	-0,9
Totalt trängselskatt:	-6,5	-	-4,6	-5,6	±0,95	-6,5	-4,6

Linköping berörs inte av trängselskatt, och finns därför inte med i uppskattningarna för delåtgärden. För att kunna extrapolera dessa potentialer till nationell nivå har översynen utgått från Trafikverkets ursprungliga befolkningsprognos för 2030, och räknat fram dels hur stor andel av Sveriges befolkning som bor i Storstockholm, Storgöteborg och Stormalmö (cirka 40 procent), och dels hur stor andel av befolkningen som bor i regionstyperna storstad och mellanbygd (cirka 85 procent). Antagandet har då varit att potentialen för trängselskatt gäller för 40 procent av befolkningen 2030, medan potentialen för parkeringspolicy gäller för 85 procent. Det resulterar i en sammanlagd potential för åtgärdsområdet på 3,5–6 procent att minska trafikarbetet med personbil till 2030.

Alla indikatorer verka peka mot att den angivna potentialen i FFF-utredningen är en signifikant underskattning av potentialen för delåtgärden. Därför justeras potentialen för trängselskatt, parkeringspolicy och avgifter att minska trafikarbetet med personbil upp till 4–6 procent till 2030. Relevant underlag för att uppdatera uppskattningen till 2050 saknas, och översynen ändrar därför inte på den uppgiften.

¹²⁰ Adell et al., "Kartläggning av behov av åtgärder och styrmedel för ökad tillgänglighet i städer", *op. cit.*, s. 21



5.2.9 Lägre skyltad hastighet

Potentialen för delåtgärden utgår från en minskning av hastighetsgränsen med 10 km/tim på samtliga vägar med en skyltad hastighet högre än 70 km/tim, exklusive vägarna i glesbygdslän. Uppgiften baseras på beräkningar i en rapport från 2004 som kommit fram till att minskningen har potentialen att minska koldioxidutsläppen med över 700 000 ton per år, motsvarande cirka 4 procent av vägtrafikens utsläpp. Av detta är den direkta effekten drygt 1 procent och den indirekta effekten ca 3 procent.¹²¹

En färsk rapport från Trafikanalys har i sin tur tittat på effekterna av en sänkning av hastighetsgränsen med 10 km/tim på samtliga vägar i svenska tätorter med en skyltad hastighet på 50 km/tim. Rapporten konstaterar att en sänkning av skyltad hastighet på dessa vägar med 10 km/tim resulterar i en faktisk sänkning av hastigheterna med 1–4 km/tim. Med hjälp av Trafikverkets Sampers-modell har man sedan beräknat effekterna av en sådan åtgärd på både utsläpp och trafikarbete. Resultatet visar att åtgärden har en potential att minska trafikarbetet med personbil med cirka 582 miljoner fordonskilometer/år, motsvarande en minskning på 1,4 procent.¹²²

Totalt ger detta en potential att minska utsläppen genom sänkta hastigheter på över 4 procent.

5.2.10 Totalt minskat trafikarbete för personbil jämfört med BAU 2030

Basprognosen utgår från transportarbetet med personbil 2010 och en prognos för befolkningsutvecklingen fram till 2030 för att ta fram uppskattningar på utvecklingen av bilresandet. Därför är den befolkningsprognos som ligger till grund för uppskattningarna helt avgörande för hur väl prognosen reflekterar den verkliga utvecklingen.

Men färskare prognoser för hur befolkningen utvecklas i Sverige ligger på en betydligt högre nivå än det som antagits i basprognosen. Sveriges befolkning passerade 10-miljonerssträcket i början av 2017, fyra år tidigare än i den gamla prognosen, och förväntas vara uppe i 11 miljoner redan till 2026. I den gamla prognosen nås 11 miljoner 44 år senare, i 2070.

Den snabbare tillväxten av befolkningen innebär att beräkningarna i referensscenariot riskerar att underskatta ökningarna av transportarbetet med personbil eftersom de utgår från signifikanta underskattningar av förväntad befolkningsökning fram till 2030–2050. Det går att se tecken på detta redan nu när man granskar utvecklingen av persontrafiken med lätta fordon sedan 2010. Trafikarbetet med personbil var något högre 2016 än det som förväntades i referensscenariot, och därmed signifikant högre än det som behövs för att kunna uppnå klimatscenariot.

Detta går givetvis att tolka på flera sätt. Det skulle gå att tolka resultatet som att de uppskattade potentialerna för en minskning av persontrafiken med lätta fordon har så här långt inte uppfyllts. Men en mer realistisk tolkning vore att referensscenariot har underskattat den förväntade ökningen av vägtrafik i ett "business as usual"-scenario, eftersom man har underskattat tillväxten av befolkningen. Eftersom potentialerna utgår från minskningar i förhållande till referensscenariot så kan det se ut i statistiken som att inga av potentialerna har uppfyllts. Men utan arbetet med åtgärder riktade mot en minskning av personbilstrafiken så hade resultatet kunnat se mycket värre ut med tanke på hur snabbt befolkningen har ökat de senaste åren.

¹²¹ Personlig kommunikation med Håkan Johansson, Trafikverket.

¹²² Saxton, *op. cit.*, sid 84–88



5.3 Möjligheter till minskning av trafikarbetet för lastbil

Tabell 5.3:1 Aktualiserade potentialbedömningar, tidigare bedömning inom parantes.

	Bedömd potential till 2030 (minskning i förhållande till BAU)	Bedömd potential till 2050 (minskning i förhållande till BAU)
Bättre nyttjande av alla trafikslag	-9 – -12% (-13%)	-21 – -22% (-21%)
Samordnade godstransporter i staden	-3% (-3%)	-5% (-5%)
Ruttoptimering och ökad fyllnadsgrad	-5 – -7% (-9%)	-9 – -11% (-15%)
Längre och tyngre fordon	-3 – -6% (-4%)	-3 – -6% (-10%)
Trafikledning och trafikinformation	-0,3% (-0,3%)	-0,3% (-0,3%)
Förändrade konsumtions- och produktionsmönster	i.e.	i.e.
Totalt minskad trafikarbete för tung lastbil jämfört med BAU	-19 – -25% (-26%)	-34 – -38% (-43%)
Trafikförändring för tung lastbil jämfört med 2010¹²³	3 – -5% (-7%)	9 – 16% (1%)

5.3.1 Kritiska faktorer

De uppdaterade potentialbedömningarna avseende minskat trafikarbetet för lastbil bygger på ett antal kritiska faktorer. Dessa kritiska faktorer, som har setts över och uppdaterats sedan den tidigare potentialbedömningen, listas nedan.

- Investeringar i infrastruktur inriktas på en framtid med minskande lastbilstrafik samt transporter på järnväg och sjöfart.
- 20-28 procent av transporter med tung lastbil som är över 300 kilometer flyttas över till järnväg och sjöfart till år 2030 och 50 procent till år 2050. Överflyttningspotentialen till år 2050 är i nivå med målet i EU:s Vitbok. Den potentiella överflyttningen innebär en minskning av lastbilstrafiken i Sverige med 9-12 procent jämfört med referensscenariot år 2030. Detta förutsätter att det ges möjlighet till ökning av godstransportarbetet på järnväg med cirka 20-25 procent till 2030 jämfört med 2010 samt att godstransportarbetet med sjöfart totalt ökar med cirka 70 procent till år 2030 jämfört med år 2010.
- Samordning av godstransporter i staden sker så att mängden lastbilsrörelser (fkm) i staden reduceras med 30 procent till 2030 respektive med 50 procent till 2050 jämfört med i referensscenariot. Detta kommer att kräva ett tydligt ledarskap från kommunerna med tydliga incitament. Lastbilsrörelserna i stad antogs utgöra cirka 10 procent av det totala trafikarbetet med distributions- och fjärrlastbil i Sverige.
- Fyllnadsgrad och ruttoptimering ökar så att det leder till 6-8 procent effektivare fjärrtransporter (minskar fkm jämfört med referensscenariot år 2030), vilket ger 5-7 färre fkm för fjärrlastbil och distributionslastbil sammantaget jämfört med referensscenariot 2030.

¹²³ Trafikuppgifter för referensscenariot BAU samt för år 2010 enligt Trafikverkets excel-underlag Klimatscenario_70%_kopia_2. Enligt tabellen i TRV 2016:111 är trafikarbetet i klimatscenariot jämfört med 2010 +/-0% för såväl 2030 som 2050.



- 57-70 procent av det totala transportarbetet på väg nyttjar tyngre fordon (lägre siffran i intervallet) alternativt tyngre och/eller längre fordon (högre siffran i intervallet), se tabell 5.3:2 nedan.

Tabell 5.3:2 Skattad nettopotential för HCT på väg (i % av totalt transportarbete).¹²⁴

Skattad nettopotential för HCT på väg (i % av totalt transportarbete)		
	Införande på utpekad vägnät	
	74 ton	74 ton 34 m
Totalt	57 %	70 %
Livsmedel	15%	64%
Jordbruk	52%	57%
Skogsbruk	2030: 57% 2050: 78% *	2030: 57% 2050: 78% *
Trä, trävaror och papper	62%	77%
Råolja och oljeprodukter	68%	68%
Malm och annan metallråvara	99%	99%
Stål och metallmaterial	83%	83%
Anläggningsmaterial	81%	81%
Kemikalier	72%	72%
Övriga förädlade varor	11%	48%

*Bedömningen grundar sig på att en större del av det finmaskiga nätet, inkl. kommunala och privata vägar väntas vara tillgängligt för skogsbruket till 2050. Eftersom skogsbruket är beroende av detta nät påverkas nettopotentialen inom denna varugrupp.

- Generella styrmedel i form av höjda bränslepriser och kilometerskatt för såväl lätta som tunga fordon används för att i kombination med åtgärder nå målsättningen.
- Kostnaderna och omlastningstiderna i hamnar reduceras med 10 procent.

5.3.2 Bättre nyttjande av samtliga trafikslag

Överflyttning till järnväg

Baserat på de underlag som redovisas i avsnitt 4.3 bedöms järnvägen inte klara den del av överflyttningen av 30 procent av de långväga tunga lastbilstransporterna till år 2030, som angivits i tidigare potentialbedömning. Detta p.g.a. att de järnvägssatsningar som ingår i förslaget till nationell transportplan för 2018-2029 ligger på en klart lägre nivå än vad som enligt analyser¹²⁵¹²⁶¹²⁷ skulle behövas för att klara en överflyttning i nivå med tidigare bedömning till år 2030. Översynens översiktliga bedömning är att järnvägen kan klara cirka en tredjedel till hälften av den överflyttning som tidigare bedömts till år 2030.

Den tidigare potentialbedömningen till 2030 uppgick till 13 procent minskat trafikarbete på väg till följd av överflyttning av godstransporter till järnväg och sjöfart. Överflyttningen till järnväg svarade för 75 procent av överflyttningspotentialen, dvs 10

¹²⁴ Lunds universitet, Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige, 2016.

¹²⁵ Trafikverket, Styrmedel och åtgärder för att minska transportsystemets utsläpp av växthusgaser, Trafikverket 2016:043, 2016-02-18.

¹²⁶ Trafikverket, Klimatscenario Järnvägskapacitet, Trafikverket 2016:112, 2016-07-01.

¹²⁷ En annan tågordning – bortom järnvägsknuten, SOU 2015:110, Bilaga 14 Person- och godstransporter 2014-2030-2050 – Prognoser för framtida järnvägstrafik; KTH och Trafikverket.



procent. En tredjedel till hälften av detta innebär en potential för minskat trafikarbete på lastbil till följd av överflyttning på järnväg på cirka 3-5 procent till 2030. Enligt rapporten "Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario" beräknas åtgärder för ökad kapacitet i järnvägsnätet inklusive ökad lastkapacitet för tåg ge 7,1 procent minskat trafikarbete med lastbil, förutsatt av en viss kilometeravgift för lastbil införs. Hälften till en tredjedel av detta innebär cirka 2-4 procent minskat trafikarbete till följd av överflyttning till järnväg, vilket är ungefär i samma härad.¹²⁸

Överflyttning till sjöfart

Om kostnaderna och omlastningstiderna i hamnar kan reduceras med 10 procent så innebär det, baserat på Regeringsuppdraget "Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige" en potential för överflyttning av 2,9 miljarder tonkilometer från väg till sjöfart år 2030 respektive 4,0 miljarder tonkilometer år 2050. Detta motsvarar cirka 6-7 procent av lastbilstrafikarbetet på väg år 2030 respektive 2050.¹²⁹ Denna potential är även i nivå med (något högre än) den som beräknats i "Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario", baserat på 10 procent lägre kostnader för nod- och länkkostnaderna för sjöfart.

De åtgärder som föreslås i regeringsuppdraget för att stärka sjöfartens konkurrenskraft inbegriper bland annat att överväga tidsbegränsade stöd och subventioner för att minska tröskeleffekterna vid etablering av nya trafik som kan avlasta landinfrastrukturen. Det eco-bonussystem i Sverige som Trafikanalys har utrett och lämnat förslag till under 2017 kan vara en sådan åtgärd. Härvid bör dock noteras att medlen i budgetpropositionen endast beräknas räcka till att realisera cirka 10-15 procent av potentialen. Fler och/eller kraftfullare åtgärder behövs därmed om potentialen på 6-7 procent minskat trafikarbetet på väg till år 2030 respektive 2050 genom överflyttning till sjöfart ska kunna nås. I regeringsuppdraget föreslås bland annat följande ytterligare åtgärder:

- Utveckling av särskilda lasthanteringslösningar med möjlighet till enklare hantering och som tillåter fartygens besättningar att själva utföra stuveriarbete.
- Översyn av förutsättningarna för att utforma prismodeller i hamnarna som stimulerar en överflyttning av gods från land- till sjötransporter.
- Utveckling av attraktiva transportupplägg och förenkling för varuägare att köpa sjötransporter.
- Utarbetning av nationell strategi för överföring av gods från land- till sjötransporter, som tydliggör statens ambitioner.

Samlad potential avseende bättre nyttjande av alla trafikslag

En summering av de aktualiserade överflyttningspotentialerna till järnväg respektive sjöfart ger en total potential på 9-12 procent minskat trafikarbete på väg till år 2030. Detta är några procentenheter lägre jämfört med den bedömning som redovisas i TRV 2016:111 pga. för låg nivå på järnvägssatsningarna i förslaget till nationell transportplan för 2018-2029 för att klara en överflyttning till järnväg i nivå med tidigare potentialbedömning.

¹²⁸ WSP, Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario, Augusti 2015.

¹²⁹ Sjöfartsverket, Regeringsuppdrag Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige, December 2016.



Sjöfarten står för en relativt större del av överflyttningspotentialen till år 2030 jämfört med i tidigare bedömning. För att denna ska kunna realiseras krävs dock åtgärder som ger en kostnadsreduktion för sjöfarten med 10 procent.

Potentialen avseende överflyttning av godstransporter från väg till järnväg till år 2050 bedöms ligga på samma nivå som i tidigare bedömning och svarar för cirka tre fjärdedelar av överflyttningspotentialen i detta tidsperspektiv. Potentialen för överflyttning till sjöfart kan bli något högre än i den bedömning som redovisas i TRV 2016:111, förutsatt att ovan nämnda kostnadsreduktion för sjöfarten kan uppnås. Detta resulterar i en total potential avseende bättre nyttjande av alla trafikslag på 21-22 procent till år 2050.

5.3.3 Samordnade godstransporter i staden

Potentialen för reduktion av trafikarbetet till följd av bättre samordnade godstransporter i staden ligger enligt flera studier, bland annat Trafikanalys (2016),¹³⁰ normalt mellan 30-45 procent. Baserat på detta, i kombination med att en del av denna potential enligt studier realiserats redan innan 2012/2013 (då potentialbedömningarna i FFF-utredningen gjordes), föreslås att potentialen på 30-60 procent minskat trafikarbete med lastbil i städer, som använts i FFF-utredningen justeras ned något. Förslaget efter översynen är att potentialen för år 2030 beräknas baserat på en reduktion av lastbilsrörelserna i staden med 30 procent till 2030 respektive med 50 procent till 2050. Baserat på den ökade förtätning som skett under de senaste åren har den antagna andelen godstransporter i städer av de totala godstransporterna på väg i Sverige justerats upp något, från 9 till 10 procent av det totala trafikarbetet. Detta resulterar i en potential för minskat trafikarbete på väg med 3 procent till år 2030 respektive med 5 procent till år 2050, vilket är oförändrade nivåer jämfört med tidigare bedömning.

5.3.4 Ruttoptimering och ökad fyllnadsgrad

Sverige hade redan år 2009 låg andel tomtransporter i ett europeiskt perspektiv.¹³¹ Mellan 2009-2011 minskade andelen tomaster i Sverige från cirka en fjärdedel till 17 procent. Därefter har andelen tomaster i Sverige enligt statistik från Trafikanalys legat på en konstant nivå och studier visar på begränsad potential för att uppnå minskade tomaster.¹³² Detta talar för att potentialen för ytterligare minskningar till år 2030 inte är särskilt stor. Återstående potential avseende minskat trafikarbete för lastbil till följd av minskade tomkörningar bedöms översiktligt till 0-2 procent till år 2030 respektive 2-4 procent till 2050.

Baserat på en undersökning från England (Department for Transport, 2005) bedömer man i KNEG-rapporten att ruttplanering skulle kunna ge en minskning av lastbilstransporternas trafikarbete med 5 procent till år 2030 och 7 procent till 2050. I samband med denna översyn har inga underlag som föranleder justering av denna potential påträffats varför den tidigare bedömda nivån föreslås kvarstå.

Den sammanlagda potentialen avseende ruttoptimering och ökad fyllnadsgrad godstransporter summeras därmed till 5-7 procent minskat trafikarbete jämfört med BAU till 2030 respektive 9-11 procent minskat trafikarbete jämfört med BAU till 2050.

¹³⁰ Trafikanalys PM Urbana godstransporter PM 2016:5

¹³¹ Transportstyrelsen, Trafikverket och Trafikanalys, Redovisning av regeringsuppdrag att analysera och föreslå åtgärder för minskad tomdragning och ökad fyllnadsgrad, 2011-05-26.

¹³² Ibid



5.3.5 Längre och tyngre fordon

I den systemanalys som Lunds Universitet m.fl. aktörer tagit fram, publicerad 2016,¹³³ skattades nettopotentialen vid införande av längre och tyngre fordon på utpekat vägnät till att 57 procent av det totala transportarbetet kan komma att nyttja tyngre fordon i ett scenario med 74 ton ekipage respektive att 70 procent av det totala transportarbetet kan komma att nyttja längre och tyngre fordon i ett scenario med 74 ton och 34 m långa ekipage. Detta är högre än den i FFF-utredningen och TRV 2016:111 angivna potentialen, där det antogs att hälften av alla rundvirkestransporter och cirka 15 procent av övriga fjärrtransporter sker med längre och tyngre fordon.

Effekterna av tyngre och längre fordon på transport- och trafikarbete beräknas i systemanalysen baserat på tre olika mekanismer:

1. Effektivisering av transportarbetet
2. Överflyttning av transportarbete mellan väg, järnväg och sjöfart
3. Ökat transportarbete på väg på grund av ökad efterfrågan av transporter (inducerade transporter)

En slutsats av systemanalysen är att ett införande av HCT på väg i Sverige bör kompletteras med andra styrmedel och åtgärder som stärker ökad miljöprestanda. Detta för att inte skapa en långsiktig inlåsning i ohållbara system och för att motverka överflyttning från järnväg och sjöfart till väg. Systemanalysen visar att införande av HCT på utpekat vägnät i kombination med kilometerbaserad kostnad har betydligt större potential att minskat trafikarbetet på väg.

Den sammanlagda effekten av införande av HTC på utpekat vägnät i kombination med kilometerbaserad kostnad på 1,60 kr/km beräknas ge en minskning av trafikarbetet med 200-330 miljoner fkm jämfört med BAU 2030. Detta motsvarar en minskning på 3-6 procent jämfört med BAU år 2030, vilket kan jämföras med tidigare bedömning på 4 procent minskning av trafikarbetet med lastbil till 2030. Den lägre siffran i potentialintervallet motsvarar endast införande av 74 ton ekipage medan den högre siffran motsvarar införande av både 74 ton och 34 m långa ekipage på utpekat vägnät i Sverige.

För år 2050 uppskattas potentialen för minskat trafikarbete till cirka 245-480 miljoner fkm, vilket motsvarar cirka 3-6 procent minskat trafikarbete jämfört med BAU 2050.

Vid beräkningen av denna potential har beaktats att det inte ska bli någon dubbelräkning med potentialen för bättre nyttjande av samtliga trafikslag avseende överflyttning av transportarbete från väg till järnväg och sjöfart till följd av införande av kilometerbaserad kostnad för lastbilstransporter. Effekten av överflyttning av transportarbete till följd av införande av kilometerbaserad kostnad för lastbilstransporter ingår i potentialen för bättre nyttjande av samtliga trafikslag och har därför inte räknats med här.

5.3.6 Trafikledning och trafikinformation

Vid översynen har inga underlag som möjliggör närmare kvantifiering av potentialen avseende minskat trafikarbete med lastbil till följd av trafikledning framkommit. Den tidigare bedömda potentialen på 0,3 procent minskat trafikarbete till 2030 respektive 2050 föreslås därmed kvarstå. Ytterligare utredningar krävs för att närmare kunna kvantifiera potentiell påverkan på trafikarbetet av trafikledning och trafikinformation.

¹³³ Lunds universitet, Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige, 2016.



5.3.7 Totalt minskat trafikarbete för tung lastbil jämfört med BAU 2030 respektive BAU 2050

Referensscenariot i föreliggande studie (BAU) bygger på statistik från Transportanalys, uppräknat med tillväxttal från Trafikverkets prognoser. Detta skiljer en del från basprognos 2040, som bygger på modellberäknat transportarbete enligt Samgodsmodellen. Tillväxten av transportarbetet på väg och järnväg är betydligt högre i basprognosen än i referensscenariot. Tillväxten av transportarbetet på sjöfart är något lägre i basprognosen jämfört med i referensscenariot.

En VTI-rapport från 2016 visar att det finns relativt stora avvikelser i Samgodsmodellen, som används för framtagning av basprognosen, jämfört med officiell statistik från bland andra Sjöfartsverket och Trafikanalys.¹³⁴ Därför bör resultaten tolkas med viss försiktighet och snarast ses som en fingervisning.

Aktualiserade potentialbedömningar för klimatscenariot visar en sammantagen potentiell förändring av trafikarbetet med lastbil på -19 till -25 procent jämfört med BAU 2030. Detta innebär en mindre potential för minskat trafikarbete med tung lastbil till 2030 jämfört med tidigare bedömning, som låg på -26 procent jämfört med BAU. Den lägre totala potentialen till år 2030 härrör till reducerad potential för ökade fyllnadsgrader samt för överflyttning av godstransporter från väg till järnväg. Det sistnämnda hänger samman med för låg nivå på järnvägssatsningarna i förslaget till nationell transportplan för 2018-2029 för att klara överflyttning till järnväg i nivå med målet i EU:s Vitbok till år 2030.

Den sammantagna potentiella förändringen av trafikarbetet med tung lastbil till 2050 uppgår till -34 till -38 procent jämfört med BAU 2050. Detta är en lägre potential jämfört med tidigare bedömning på -43 procent. Den lägre potentialen till år 2050 härrör till minskad potential för minskat trafikarbete kopplat till ökade fyllnadsgrader samt längre och tyngre fordon.

5.3.8 Trafikförändring för tung lastbil jämfört med 2010

Aktualiserade potentialbedömningar efter översynen innebär att trafikarbetet med lastbil i klimatscenariot år 2030 blir i storleksordningen 3 procent högre till 5 procent lägre jämfört med år 2010. I det aktualiserade klimatscenariot för år 2050 blir trafikarbetet med lastbil 9-16 procent högre jämfört med 2010.¹³⁵

¹³⁴ VTI Noterat 30/2016: Validering av sjötransporter i Samgodsmodellen Version 1.1

¹³⁵ Källa avseende trafikuppgifter för 2010 samt referensscenariot BAU är Trafikverket Klimatscenario_70%_2



6 Förslag till nya potentialer

6.1 Gång- och cykelsatsningar

"Utformning utifrån gående och cyklister" var en av delåtgärderna inom hållbar stadsplanering, och tillsammans med ökad förtätning var det den delåtgärd som bedömdes ha den största potentialen att bidra till en minskning av bilresandet. Men det finns fler främjande åtgärder inom gång och cykel med potential att ytterligare minska trafikarbetet med personbil.

Gång- och cykeltrafik spelar en viktig roll i det hållbara transportsystemet. Det är färdssätt som förbättrar hälsan samt minskar klimatpåverkan och buller, samtidigt som det tar mindre plats på vägarna och bidrar till trevligare stadsmiljö. Tillgänglig statistik visar också att hälften av alla bilresor är kortare än 5 kilometer och det finns en god potential att med rätt åtgärder flytta över dessa resor till gång och cykel.¹³⁶ Den stora ökningen av sålda elcyklar gör dessutom att fler har möjlighet att cykla och det går samtidigt att cykla också längre sträckor. Om förtätningen inom befintliga tätorter till 2040 och 2060 motsvarar förväntningarna i avsnitt 5.2.1 så kommer gång och cykel dessutom att få en ännu viktigare roll i det hållbara transportsystemet.

Det finns många olika typer av åtgärder som främjar resande till fots och med cykel samt visar att dessa färdmedel är högre prioriterade än bilen. Det kan exempelvis handla om satsningar på gång- och cykelbanor som är gena och håller god standard, förbättrad vägvisning, bättre underhåll och fler cykelparkeringar med högre standard. Det kan också handla om information och kampanjer riktade mot befolkningen med syftet att öka andelen som går och cyklar (se även 6.2 Mobility Management). Det är ofta svårt att mäta effekterna av olika åtgärder inom området och det finns inte mycket underlag som anger procentuella minskningar av biltrafik till följd av åtgärder riktade mot att främja gång och cykling.

Trivectors analys av potentialer för Göteborg, Linköping och Sollentuna tittar bland annat på åtgärder riktade mot fotgängare och cyklister utöver den potential för utformning utifrån gående och cyklister som ingick i hållbar stadsplanering (se 6.1:1).

Tabell 6.1:1 Potentialer för åtgärder riktade mot gående och cyklister, resultat från Trivector-rapport publicerad 2017.¹³⁷

Åtgärd	Göteborg	Linköping	Sollentuna	Medel	Standard-fel	Min	Max
Snabbcykelvägar (stråk där cyklister kan hålla en hög hastighet och är prioriterade i till exempel korsningar)	-1	-1	-3	-1,67	±0,67	-2,3	-1,0
Anslutning med cykel till koll (till exempel cykelvägars anslutning till kollektivtrafikhållplatser och bra cykelparkeringar)	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	0	-0,5	-0,5
Totalt:				-2,2	±0,67	-2,8	-1,5

Det handlar alltså om två åtgärder som tillsammans uppskattas ha 1,5–2,8 procents potential att minska trafikarbetet med personbil till 2030. Att två enskilda åtgärder uppskattas ha så stora potentialer indikerar att "utformning utifrån gående och

¹³⁶ Envall et al, *op. cit.*, sid 16

¹³⁷ Adell et al., "Kartläggning av behov av åtgärder och styrmedel för ökad tillgänglighet i städer", *op. cit.*, sid 20



cyklister” som helhet kan ha högre potential än 3–4%, eftersom det är många olika typer av åtgärder som går att inkludera under rubriken för delområdet.

Dessutom ingår inte effekter av informations- och marknadsföringsåtgärder under ”utformning utifrån gående och cyklister”, och dessa åtgärder har också en potential att locka över bilförare till gång och cykling, även om det i arbetet med denna utredning inte gått att hitta underlag där dessa effekter har gått att mäta.

Det har inte heller gått att hitta underlag för mätbara effekter av åtgärder riktade mot fotgängare. Det är en trafikantkategori som kan förväntas växa starkt om förtätningstakten inom tätorterna motsvarar de förväntningar som beskrevs i ”ökat förtätning”.

Sammanfattningsvis indikerar ovanstående att uppskattningen för delområdet ”utformning utifrån gående och cyklister” kan vara en underskattning av total potential. Storleken på den eventuella underskattningen är dock svår att uttala sig om, eftersom underlag för kvantifiering inte kunnat hittas.

6.2 Mobility management

Ett åtgärdsområde som inte tagits med i potentialerna är möjliga effekter av mobility management-åtgärder. Mobility management syftar till informations- och påverkansinsatser med målet att påverka resvanor. Effekterna av åtgärder i kategorin är ofta svåra att isolera och mäta och beskrivs ofta i kvalitativa termer.

Men det finns också åtgärder inom området som har kvantifierats, bland annat i Trivektors kartläggning från 2017. Resultatet visar på en signifikant potential inom åtgärdsområdet att minska trafikarbetet med personbil (se 6.1:2).

Tabell 6.1:2 Potentialer för mobility management-åtgärder, resultat från Trivector-rapport publicerad 2017.¹³⁸

Mobility management	Göteborg	Linköping	Sollentuna	Medel	Standard-fel	Min	Max
Gröna resplaner arbetsplatser inklusive p-avgifter	-3	-6	-4,5	-4,5	±0,87	-5,4	-3,6
MM nybyggda bostäder och i samband med flytt	-1	-2	-3	-2	±0,58	-2,6	-1,4
Totalt:				-6,5	±1,4	-7,9	-5,1

Procentsatserna i Trivektors rapport gäller sannolikt inte för alla typer av kommuner, men även om vi endast tittar på kommuner med över 70 000 invånare så motsvarar dessa nästan halva Sveriges befolkning. Samtidigt kan det vara förhållanden specifika för de tre kommunerna som gör att dessa två åtgärder har uppskattats ha så hög potential. För att se om det går att extrapolera potentialen till en nationell nivå och i så fall hur behöver frågan studeras ytterligare. En ungefärlig potential att minska trafikarbetet med i snitt 5–8 procent för två åtgärder i dessa kommuner är ändå en fingervisning på potentialen som finns i mobility management-åtgärder att ytterligare minska personbilstrafiken.

¹³⁸ Ibid.



7 Ytterligare behov av forskning och utredning

7.1 Autonoma fordon

Något som inte har tagits hänsyn till i FFF-utredningens prognoser är möjliga effekter av införandet av autonoma fordon. Diskussionerna kring för- och nackdelar med autonoma fordon ökar och effekterna som förutspås varierar stort. Men de flesta är överens om att det är dessa fordon som kommer att dominera i en inte för avlägsen framtid. Enligt en relativt färsk kanadensisk sammanställning av befintlig litteratur så säger till och med de mest konservativa prognoserna att autonoma fordon kommer att stå för omkring hälften av trafikarbetet på väg till 2050.¹³⁹ En färsk rapport från VTI har också tittat på framtidsscenarioer för autonoma fordon och deras potential ur ett svenskt perspektiv. Rapporten har utgått från fyra framtidsscenarioer med olika förutsättningar och en expertpanel har varit med och bedömt potentiella effekter på trafiken av de olika scenarierna. När det gäller frågan om hur stor del av fordonsflottan som förväntas bestå av autonoma fordon så har panelen föreslagit en andel på 22–53 procent till 2030, och 70–95 procent till 2050, beroende på scenario.¹⁴⁰ Detta är såklart en enorm förändring av transportsystemet som kommer att påverka allt resande och behöver studeras närmare. Påverkan kan väntas ske brett med exempelvis förändrat beteende, och ändrat infrastrukturbehov. Hur påverkan sker och hur mycket biltrafik det blir beror på hur scenariot utvecklas. Möjligheterna för samhället att påverka utvecklingen finns om styrningen är proaktiv.

7.1.1 Trafikarbete lastbil

Självkörande fordon kommer sannolikt att öka konkurrenskraften för vägtransporter i och med att de lär bli billigare när man inte behöver ha en förare. Även järnväg och sjöfart kan komma att ha självkörande lösningar, men här utgör förare betydligt mindre del av transportkostnaden, varför dessa transportslag inte bedöms få lika stor konkurrensfördel av att vara självkörande som lastbilarna. Detta kommer sannolikt generellt att leda till mindre potentialer för minskat trafikarbete lastbil.

7.2 Samlad statistik/databas över godstransporter i urbana områden/städer

För att få en tydligare bild av potentialen avseende bättre samordning av godstransporter i staden, skulle det behövas en samlad statistik/databas över mängden godstransporter i urbana områden i Sverige. Nya ITS-lösningar underlättar planering och ruttval som förenklar samordning. Dock finns det brist på statistik och kunskap om godstransporter i städer som medför att det är svårt att följa upp och utvärdera åtgärder.

Trafikanalys driver ett arbete om hur godsstatistiken kan utvecklas och urbana transporter finns med i det arbetet. Ett antal workshops har genomförts av Closer Lindholmen i samverkan med Trafikverket och Trafikanalys för att inventera databehovet samt vilka metoder för insamling av denna typ av data som finns.

¹³⁹ Litman T., "Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning", Victoria Transport Policy Institute, september 2017, sid 12-14, url: <https://www.vtpi.org/avip.pdf>, (uppslagsdatum 2017-10-30)

¹⁴⁰ Kristofferson I., Mattsson L. G. & Pernestål Brenden A., "Framtidsscenarioer för självkörande fordon på väg – Samhällseffekter 2030 med utblick mot 2050", VTI 2017, sid 29, url: <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1094622/FULLTEXT01.pdf>, (uppslagsdatum 2017-10-30)



7.3 Mobility management, information- och marknadsföring samt åtgärder riktade till fotgängare

Effekter av informations- och marknadsföringsåtgärder avseende cykeltrafik ingår inte under "utformning utifrån gående och cyklister", och dessa åtgärder kan ha potential att locka över biltrafikanter till gång och cykling. I arbetet med denna utredning har inte gått att hitta underlag där dessa effekter har gått att mäta, ett område som kan vara intressant att studera vidare.

Det har inte heller gått att hitta underlag för mätbara effekter av åtgärder riktade mot fotgängare. Det är en trafikantkategori som kan förväntas växa starkt om förtätningstakten inom tätorterna motsvarar de förväntningar som beskrevs i "ökad förtätning".

I samband med översynen har framkommit att det kan finnas intressanta potentialer att minska trafikarbetet med personbil genom mobility management-åtgärder. För att bedöma storleken på potentialen av mobility management-åtgärder på nationell nivå behövs ytterligare studier.

7.4 Nyare fordonstyper såsom elcyklar, el-lastcyklar och el-mopeder

Nya fordonstyper såsom elcyklar, el-lastcyklar, el-mopeder m.m. möjliggör att fler resor kan ske på dessa sätt på bekostnad av andra transportsätt. Transporter flyttas från annan transportinfrastruktur till exempelvis cykelvägar, vars kapacitet och hastighetsstandard behöver ses över för att anpassas till delvis nya förutsättningar.

7.5 Effekter av bilpooler

Bilpooler kan komma att påverka på flera olika sätt i samhället. Fler får tillgång till bilar som nyttjas med högre belägningsgrad, vilket minskar behovet av antalet fordon. Fordon som nyttjas mer frekvent kan bytas ut oftare och därmed kan fordonsparken vara mer modern och snabbare ställas om till högre trafiksäkerhet och bättre miljöprestanda. Detta har potential att påverka energiåtgången på ett tydligt sätt. Det kan också påverka samhällsplaneringen i övrigt på flera sätt genom parkeringsnormer och därmed möjligheter för mera grönytor, bostäder eller annat önskvärt. Bostäder kan också bli billigare med lägre krav på antalet parkeringsplatser.

För att främja en minskad personbilstrafik i samband med införandet av autonoma fordon är det viktigt att få fler att välja bilpool tidigt och utveckla kollektivtrafiken. Autonoma fordon kan komma att underlätta utvecklingen av bilpooler, där de kan fungera som en billigare version av taxi som kommer fram till dörren. Detta tar bort problemet med att bilpoolens bilar behöver finnas mycket nära dig.

Det finns alltid en tröghet i att förändra beteenden och människor är vana att äga sina bilar. Att stimulera delning av fordon är troligen önskvärt av miljöskäl, trafiksäkerhetsskäl och ger förbättrade stadsplaneringsmöjligheter.

7.6 Miljözoner

Städer tar egna beslut om miljözoner. Först inriktas miljözoner möjligen på äldre dieselfordon, men redan i nuläget framförs idéer om zoner med förbud mot förbränningsmotorer. Exempel på det är Gamla Stan i Stockholm som kan komma att införa detta 2020. Detta kommer snart att styra mot utsläppsfria fordon, så som elbilar och elhybrider som kan köras helt på el i städer och kanske även vätgasfordon. I vilken takt detta kan väntas ske är intressant att studera närmare exempelvis vad



gäller omfattning och tidpunkt, liksom hur stark påverkan kan väntas vara på vilka nybilsköp som görs och hur det påverkar fordonsparken.

7.7 Utslagning av mackar i främst glesbygd

Vad händer i glesbygden när omställningen till elbilar sker på allvar? Underlaget för mackar med bensin och diesel minskar. Detta kan leda till en utslagning som kan tvinga fram omställningen till t ex elbilar snabbare.

7.8 Laddhybrider

Hur förändras andelen fordonskilometer som görs på el med laddhybrider? Hur kan förbättrade laddningsmöjligheter vid bostäder, på arbetsplatser och i övriga samhället bidra till ökat laddande och minskad bränsle- och energiförbrukning? Hur mycket kan beteendepåverkan och ökad miljömedvetenhet påverka andelen fordonskilometer på el?

7.9 Viktiga aspekter utanför projektets avgränsning

En viktig aspekt ur klimat- och miljösynpunkt är hur antalet fordon i fordonsflottan förändras. Miljökostnader finns redan vid produktionen av fordonen. En utveckling exempelvis mot mer bilpooler och gemensamt ägande skulle kunna leda till betydligt mer effektivt nyttjade av bilparken och minskat behov av fordon, utan att det syns i minskat trafikarbete.



8 Källförteckning

- "4a Befolkning och sysselsättning per län och kommun", Trafikverket 2015, url: https://www.trafikverket.se/contentassets/19d85cfc691b4df3bff6c851d4097623/4a-ef-socioekonomisk/4a_befosyss_lan_o_kommun_2013_2040_2060.xlsx, (uppslagsdatum 2017-11-27)
- Adell E., Clark A. & Smidfelt Rosqvist L., "Effekter av e-handel på trafikarbete och CO2-utsläpp – skattningar av olika framtidsscenarios map gods- och persontrafik", *Trivektor* 2013:30, url: <http://www.regeringen.se/4a4b1d/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-11---effekter-av-e-handel.pdf>, (uppslagsdatum 2017-10-31)
- Adell E., Lund E., Neergaard K. & Smidfelt Rosqvist L., "Kartläggning av behov av åtgärder och styrmedel för ökad tillgänglighet i städer", *Trivektor* 2017:2, 2017, url: <http://www.trivektor.se/infotek/single-view/download/stadsmiljoeavtal/>, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- Arnfalk P., "Arbete, studier och möten på distans - hur påverkas resandet?", *april* 2013, url: <http://www.regeringen.se/4a4f3b/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-26---arbete-studier-och-moten-pa-distans-hur-paverkas-resandet.pdf>, (uppslagsdatum 2017-10-31)
- Arnfalk P., Grönvall P., Pilerot U. & Schillander P., "Green IT in practice: virtual meetings in Swedish public agencies", *Journal of Cleaner Production* 123 2016
- Betanzo M., Eriksson T., Johansson M. & Norheim B., "Hur får vi mer kollektivtrafik för pengarna? Ekonomisk analys av perioden 2000–2015 av svensk upphandlad kollektivtrafik", *Sveriges Bussföretag* 2017, url:
- Boverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Trafikanalys, Trafikverket och Transportstyrelsen, Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet, ER 2017:07.
- https://www.transportforetagen.se/Documents/Publik_F%C3%B6rbunden/BuA/Rapporter/UrbanetRapportKollektivtrafikens%20kostnadsutveckling.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-10)
- Brundell-Freij K. & Ericsson E., "Klimat 2030 – Planeringsåtgärder för minskat bilresande i städer: åtgärdsomfattning för att klimatmålen ska nås", *WSP* 2013, url: http://www.wsp-pb.com/Documentsn/pdf/pdf-rapporter/Klimat2030_Planeringsatgarder-minskat-bilresande.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- "E-barometern Årsrapport 2016", *PostNord i samarbete med Svensk Digital Handel och HUI Research*, februari 2017, url: http://www.hui.se/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID=007ecdeb-90ed-4061-ae3c-a080764e31ac&FileName=e-barometern+hel%c3%a5rsrapport+2016.pdf&MediaArchive_ForceDownload=True&Time_Stamp=636451230431495746, (uppslagsdatum 2017-11-01)
- Envall P. & Renhammar T., "Underlättar skatt på parkering byggande av klimatsmarta städer? En rapport om lokal beskattningsrätt för bilparkering som ett komplement till trängselskatt för att möta städers trafikutmaningar.", *Trafikutredningsbyrån*, 2013-09-26, url: <http://www.regeringen.se/4a4b1d/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/underlagsrapport-23---skatt-pa-parkering.pdf>, (uppslagsdatum 2017-11-28)
- Eriksson L., "Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser – ett regeringsuppdrag", *Trafikverket* 2016:111, 2016-06-30, url: <https://www.trafikverket.se/contentassets/35a7ce71b5fb4e83b1de8990aedbb2c0/rapport-2016-111-160630.pdf>, (uppslagsdatum 2017-11-23)



- "Folkmängd efter ålder och kön – år 2010–2110", SCB, url:
<http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/39171>, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- "Folkmängd efter ålder och kön – år 2016–2110", SCB, url:
<http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/39170>, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- "Folkmängd och landareal i och utanför tätorter efter region, typ av område och vart 5:e år", SCB, url: <http://www.statistikdatabasen.scb.se/sq/39328>,
(uppslagsdatum 2017-11-24)
- "Fossilfrihet på väg: Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik – Del 1", *Statens Offentliga Utredningar, SOU 2013:84, Stockholm 2013*, url:
<http://www.regeringen.se/contentassets/7bb237f0adf546daa36aaf044922f473/fossilfrihet-pa-vag-sou-201384-del-12> (uppslagsdatum 2017-10-27)
- Fredriksson L., Nilsson D. & Stjernborg V., "Effekter av kollektivtrafiksatsningar – en kunskaps- och forskningsöversikt", *Nationellt kunskapscentrum för kollektivtrafik, K2 Working Paper 2017:4*, url:
http://www.k2centrum.se/sites/default/files/fields/field_uppladdad_rapport/effekter_av_kollektivtrafiksatsningar_k2_working_paper_2017_4.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-06)
- "Indikatorer för en fossiloberoende vägtrafik år 2030 – antal bilpoolmedlemmar/användare", 2030-sekretariatet 2017, url:
<http://2030.miljobarometern.se/nationella-indikatorer/beteendet/bilpooler-b3h/medlemmar-anvandare/>, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- Janhäll S., & Carlsson A., VTI, Möjligheter till minskade koldioxidutsläpp genom trafikledning – en förstudie, 2017
- Jensen A., "Köpcentrumhandeln växer", *Storesupport och HUI 2016-10-25*, url:
<https://storesupport.se/kopcentrumhandeln-vaxer/>, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- Jensen A., "Vilka köpcentrum växer mest?", *Storesupport och HUI 2017-07-21*, url: <https://storesupport.se/vilka-kopcentrum-vaxer-mest/>, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- Johansson H. & Nilsson L., "Klimatstrategi för vägtransportsektorn", Vägverket 2004:102, 2004-06-30, url: https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11410/RelatedFiles/2004_102_klimatstrategi_for_vagtransportsektorn.pdf,
(uppslagsdatum 2017-12-12)
- Johansson H., Trafikverket, beräkningsmallen "Klimatscenario_70%_2", erhållen genom personlig kommunikation
- KNEG Klimatneutrala godstransporter på väg, Trafikverket och Chalmers, KNEG resultatrapport 2017.
- "Kollektivtrafikprioritering i trafiksignaler", *Trafikverket 2015*, url:
<https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/ny-teknik-i-transportsystemet/its-intelligenta-transportsystem/its-pa-vag/styra-och-leda-trafik/kollektivtrafikprioritering-i-trafiksignaler/>, (uppslagsdatum 2017-11-26)
- Kristo K., "Hur konsumenter reser till externa handelsplatser", *PLAN, Tidskrift för samhällsplanering, nr 5–6 2012*
- Kristofferson I., Mattsson L. G. & Pernestål Brenden A., "Framtidsscenarioer för självkörande fordon på väg – Samhälleffekter 2030 med utblick mot 2050", *VTI 2017*, url: <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1094622/FULLTEXT01.pdf>,
(uppslagsdatum 2017-10-30)
- KTH och Trafikverket, En annan tågordning – bortom järnvägsknuten, *SOU 2015:110, Bilaga 14 Person- och godstransporter 2014-2030-2050 – Prognoser för framtida järnvägstrafik*.
- Litman T., "Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning", *Victoria Transport Policy Institute, september 2017*, url:
<https://www.vtpi.org/avip.pdf>, (uppslagsdatum 2017-10-30)



- Lunds universitet, Systemanalys av införande av HCT på väg i Sverige, 2016
- "Miljöledning i staten 2016 – en redovisning", *Naturvårdsverket, Rapport 6761, april 2017*, url: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6761-8.pdf?pid=20352>, (uppslagsdatum 2017-11-02)
- "Natt- och Dagbefolkning 2010 samt 2030", url: https://www.trafikverket.se/contentassets/bb60a2fbfa27499fb363d4746b5a30a9/filer/natt_o_dag_bef_2010_2030_kommun_v03.pdf, (uppslagsdatum 2017-11-22)
- Nordlöf P., "Prognos för persontrafiken 2040 - Trafikverkets Basprognoser 2016-04-01", *Trafikverket 2016*, url: https://www.trafikverket.se/contentassets/7e1063efbcfd4b34a4591b0d4e00f855/prognos_for_persontrafiken_2040-trafikverkets_basprognoser_2016-04-01_160405.pdf, (uppslagsdatum 2017-12-01)
- "Regional linjetrafik 2016" & "Lokal och regional kollektivtrafik 2009", *Trafikanalys*, url: <https://www.trafa.se/kollektivtrafik/kollektivtrafik/> (uppslagsdatum 2017-10-27)
- Saxton B., "Sänkt bashastighet i tätort", *Trafikanalys, Rapport 2017:16, oktober 2017*, url: https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2017/rapport-2017_16-sankt-bashastighet-i-tatort.pdf, (uppslagsdatum 2017-12-12)
- "Transportarbete 2000–2016", *Trafikanalys 2017*, url: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/transportarbete/transportarbete-2000-2016.xlsx>, (uppslagsdatum 2017-11-02)
- Sjöfartsverket, Regeringsuppdrag Analys av utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart i Sverige, December 2016.
- Trafikverket, Styrmedel och åtgärder för att minska transportsystemets utsläpp av växthusgaser, *Trafikverket 2016:043*, 2016-02-18.
- Trafikverket, Klimatscenario Järnvägskapacitet, *Trafikverket 2016:112*, 2016-07-01.
- Trafikverket Klimatscenario_70%_2
- Trafikanalys, Trafikarbete på svenska vägar 1990-2016okt
- Trafikanalys, Bantrafik 2016okt
- Trafikanalys, Sjötrafik 2016, Statistik 2017:19.
- Trafikanalys, Lastbilstrafik 2016. Statistik 2017:14.
- Trafikanalys, PM Urbana godstransporter, PM 2016:5
- Trafikanalys Rapport 2017:11, Eco-bonus för sjöfart – slutredovisning
- Trafikverket, Prognos för godstransporter 2040 -Trafikverkets Basprognoser 2016.
- Transportstyrelsen, Trafikverket och Trafikanalys, Redovisning av regeringsuppdrag att analysera och föreslå åtgärder för minskad tomdragning och ökad fyllnadsgrad, 2011-05-26
- Trivector Traffic, Final results, conclusions and recommendations from SMARTSET, 2016-05-03
- VTI Noterat 30/2016: Validering av sjötransporter i Samgodsmodellen Version 1.1
- WSP, Transportsnålt samhälle, Underlag för prognosberäknat klimatscenario, Augusti 2015.