

Beskrivning av Scenarioverktyget

Verktygets uppbyggnad, antaganden och effektsamband

*Underlag till Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter
– ett regeringsuppdrag*

Mars 2020

Trafikverket

Postadress: Adress, Post nr Ort

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Beskrivning av Scenarioverktyget

Författare: Helen Lindblom

Dokumentdatum: 2020-03-16

Ärendenummer: TRV 2020/43

Version: 1.0

Kontaktperson: Helen Lindblom, PLkvm

Publikationsnummer: 2020:085

ISBN 978-91-7725-617-5

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
1. INLEDNING	6
1.1. Syfte och bakgrund	6
1.2. Avgränsningar	6
2. ÖVERSIKTLIG MODELLBESKRIVNING	7
3. VERKTYGETS UPPBYGGNAD	8
3.1. Körkostnadsberäkning	8
3.2. Trafikarbetsberäkning	10
3.3. Effektberäkning (utsläpp, energianvändning, skatteintäkter)	10
4. BESKRIVNING AV EFFEKTSAMBAND	11
4.1. Effektsamband Överflyttning till el.....	12
4.2. Effektsamband Effektivisering av fordonsflottan	13
4.3. Effektsamband körkostnad lätta fordon.....	13
Bil innehav	14
Trafikarbete (exkl bil innehav)	14
4.4. Effektsamband körkostnad lastbil	14
4.5. Effektsamband energianvändning och utsläpp.....	15
5. GRUNDVÄRDEN I VERKTYGET	16
5.1. Trafikarbete	16
5.2. Effektivisering av lätta fordon	17
5.3. Effektivisering av tunga fordon	20
5.4. Kommentar om dedikerade fordon och reduktionsplikt	22
5.5. Drivmedelspriser	22
5.6. Energianvändning och emissionsfaktorer	23
5.7. Bussars energianvändning.....	24
5.8. Att skapa scenarier.....	24
6. AVSLUTANDE KOMMENTARER OCH UTVECKLING AV VERKTYGET	26

BILAGA: SCENARIOBESKRIVNINGAR	27
Scenario A, referens	29
Scenario B, biodrivmedel	30
Scenario C1, Hög bränsleskatt, biodrivmedel begränsas till 20 TWh	31
Scenario C2, Bränsle- och km-skatt, biodrivmedel begränsas till 20 TWh	32
Scenario C3. Hög bränsle- och km-skatt, biodrivmedlen begränsas till 13 TWh	33
Scenario C4. Hög bränsleskatt, biodrivmedlen begränsas till 13 TWh	34
Scenario D1, Transporteffektivisering tillsammans med bränsle- och km-skatt för att begränsa biodrivmedlen till 20 TWh	35
Scenario D2, Hög transporteffektivisering tillsammans med höjd bränsle- och km-skatt för att begränsa mängden biodrivmedel till 13 TWh.....	36
Scenario D3, Hög transporteffektivisering tillsammans med höjd bränsle- och km-skatt för att begränsa mängden biodrivmedel till 13 TWh.....	37
Översiktliga resultat för studerade scenarier	38

Sammanfattning

Scenarioverktyget är ett excelbaserat verktyg för att analysera effekter av klimatstyrmedel på bland annat trafikarbete, energianvändning och biodrivmedelsanvändning på en aggregerad nivå. Verktöget har tagits fram under våren 2019 i Trafikverkets arbete med trafikprognoser, scenarier och styrmedel för att nå klimatmålet.

Verktöget är tänkt att imitera den ordinarie prognosgången på ett övergripande sätt genom att inkludera de olika momenten som är centrala för klimatanalyser (körkostnadsberäkning, trafikarbetsberäkning och effektberäkning) i samma verktyg. Genom att verktöget försöker kopiera hur Sampers och Samgods reagerar på körkostnadsförändringar kan verktöget användas för att göra känslighetsanalyser och scenarier utifrån basprognosen utan att behöva köra de traditionella modellerna. Verktöget kan också användas för att uppskatta vilka förutsättningar som krävs i en Sampers- och Samgodskörning för att transportsektorn ska nå en viss utsläppsminskning.

Denna rapport beskriver själva verktöget och dess övergripande struktur, de effektsamband som finns i verktöget samt grundvärden i modellen. Verktöget har använts för att ta fram de scenarier som diskuteras i Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter¹. Dessa scenarier beskrivs mer i detalj i bilaga till denna rapport.

I samband med att regeringsuppdraget redovisas kommer även själva scenarioverktyget att publiceras på Trafikverkets externa hemsida.

¹ Trafikverket (2020), Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter – ett regeringsuppdrag

1. Inledning

1.1. Syfte och bakgrund

Det huvudsakliga syftet med verktyget är att förenkla analyser av vägtransportsektorns utsläpp av CO₂. De traditionella prognosverktygen som används på Trafikverket är komplexa och kräver mycket indata och kalibrering, vilket krävs för att kunna göra detaljerade prognoser för trafikens utveckling med hög geografisk upplösning. När det gäller att skapa måluppfyllande scenarier för klimat är dock dessa verktyg svåra att hantera eftersom det är väldigt resurskrävande att iterera sig fram till "rätt" nivå på indata. Scenarioverktyget återger den vanliga prognosprocessen - på ett väldigt övergripande sätt - och försöker förutse hur olika kombinationer av indata påverkar trafikarbete, energianvändning och CO₂-utsläpp.

1.2. Avgränsningar

Scenarioverktyget är ett verktyg som ska användas för att göra översiktliga analyser av vägtransportsystemet på nationell nivå. Effektsambanden i scenarioverktyget är förenklingar av de mycket komplexa samband som finns i Sampers, Samgods och Bilparksmodellen. En förenkling är att elasticiteterna antas vara helt linjära. Vidare baseras de elasticiteter som används i verktyget på väldigt stora förändringar i körkostnad. Det är inte säkert att Sampers/Samgods, och därmed scenarioverktyget, hanterar så stora svängningar i körkostnad på ett "korrekt" sätt. Det senare är dock ett generellt problem bland dagens prognosverktyg. Det bör också nämnas att scenarioverktyget inkluderar både rörliga och fasta körkostnader i begreppet körkostnad.

I nuvarande version av verktyget ingår enbart vägtransport. Järnvägen och sjöfartens bidrag saknas i verktyget. Klimatmålen för transportsektorn till 2030 gäller hela transportsektorn exklusive flyg vilket innebär att scenarioverktyget inte helt fångar den totala bilden. Anledningen till detta är dels att vägtransportsektorn är helt dominerande vad gäller utsläppen av CO₂ och dels ett sätt att hålla nere komplexiteten i verktyget, framförallt på godssidan. Detta är dock något som kan ses över i framtida versioner av verktyget.

Det är viktigt att poängtera att verktyget, liksom Sampers och Samgods, inte separerar körkostnader på olika drivmedel utan trafikarbetet beror av den genomsnittliga körkostnaden för lätta fordon respektive lastbilar. Det vill säga körkostnaden för lätta fordon är den *sammanviktade* körkostnaden för elbilar och bränslebilar och motsvarande för lastbilar. Om man hade separerat körkostnaderna hade det eventuellt påverkat trafikarbetsberäkningen.

En ytterligare restriktion i modellen är att det inte finns någon dynamik i den underliggande anpassningen, det vill säga att i beräkningen tas inte hänsyn till när exempelvis en drivmedelsprisförändring genomförs bara den har skett någon gång före 2030 respektive 2040. I verkligheten är det snarare så att den långsiktiga effekten blir större ju tidigare man genomför åtgärden. Detta bör man vara vaksam på när modellen används. Här finns en utvecklingspotential i kommande arbete.

2. Översiktlig modellbeskrivning

Scenarioverktyget kan användas för att göra scenarier för år 2030 och/eller 2040. 2040 har valts som prognosår istället för 2045 eftersom 2040 som är prognosår i Sampers/Samgods. 2030 och 2040 inte är sammankopplade i verktyget, det vill säga värden som ansätts för 2030 påverkar inte resultaten för 2040. Scenarioverktyget baseras huvudsakligen resultat från Basprognos 2018 samt underlag till kommande Basprognos 2020. Grundläggande komponenter är:

- Indata i form av drivmedelspriser, befolkningsutveckling, fordonsflottans utveckling (andel elfordon, bränsleförbrukning samt fördelning på olika motortyper/drivmedel)
- Resultat från Sampers- och Samgodsanalyser i form av utvecklingstakt av trafikarbete för lätta fordon och lastbilar
- Emissionsfaktorer för olika bränslen

Grunden i modellen är ett referensscenario för år 2030 respektive 2040 som motsvarar en bedömning av utvecklingen med beslutad politik baserat på utvecklingstakten i Basprognos 2018 (dock med justeringar för befolkningsutvecklingen, se avsnitt 5.1). Utifrån nivån i referensscenarioet kan sedan olika förutsättningar justeras i verktyget för att analysera hur det påverkar bland annat trafikarbete, energianvändning, andel eldrivna fordon, utsläpp av CO₂ samt luftföroreningar. Verktygets resultat är tänkt att imitera det resultat som kan förväntas om motsvarande justeringar skulle göras i en Sampers- och/eller Samgodskörning.

Scenarioverktyget är framförallt utformat för att analysera effekter av styrmedel som påverkar körkostnad:

- Drivmedelsskatt (energi- och CO₂-skatt)
- Reduktionsplikt (andel förnybar energi i bensin och diesel)
- Kilometerskatt

Utöver detta ingår en möjlighet att i modellen justera fordonsflottans sammansättning beroende på EU-krav på nya fordon och Bonus-Malus. Dessa styrmedel går dock inte att analysera dynamiskt i modellen utan det finns två olika nivåer att välja mellan; beslutad politik som motsvarar de nivåer som är överenskomna på EU-nivå samt en mer ambitiös politik (genom stärkt Bonus-Malus).

Utöver ovan nämnda styrmedel, finns i verktyget även möjlighet att lägga till effekter av åtgärder, dels åtgärder som handlar om energieffektivare användning av fordon (t.ex. sparsam körning), dels åtgärder och styrmedel som berör ett mer transporteffektivt samhälle (samhällsplanering, parkeringspolicy etc).

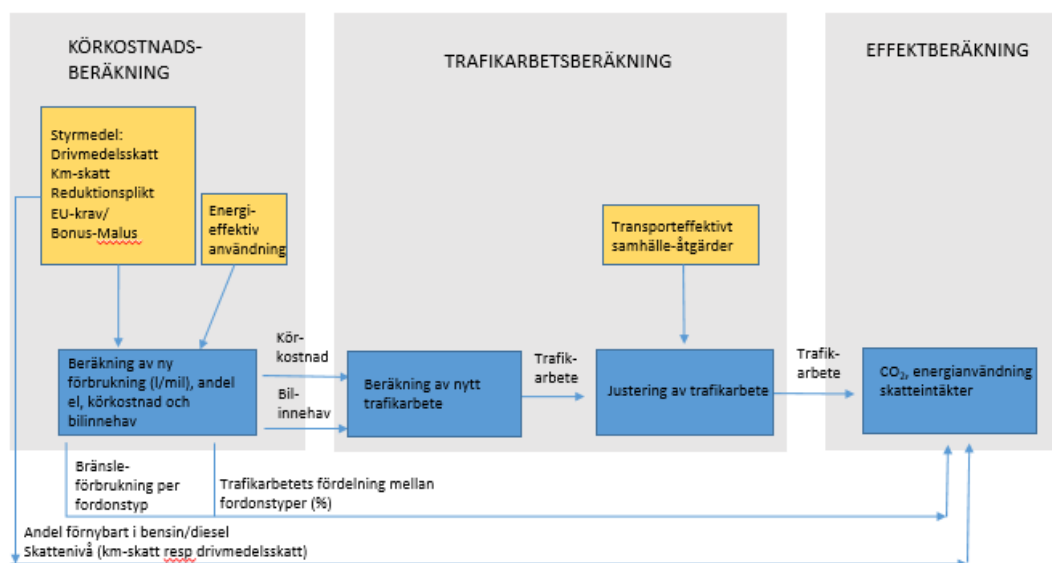
Fokus i verktyget är lätta fordon (personbilar och lätta lastbilar) samt lastbilar. Bussar inkluderas delvis (energianvändning och CO₂-utsläpp ingår). Övriga trafikslag är inte med. Anledningen till detta är att övriga trafikslags påverkan på de nationella utsläppen inom ramen för klimatmålet till 2030 är mycket liten (särskilt då inrikes flyg ej inkluderas i målet).

3. Verktygets uppbyggnad

Verktyget baseras på tre steg:

- Körkostnadsberäkning
- Trafikarbetsberäkning
- Effektberäkning (utsläpp, energianvändning, skatteintäkter)

Dessa tre steg beskrivs vidare nedan. Grunden i modellen är en referensnivå som är tänkt att utgöras av senaste basprognosen, utgångspunkten är alltså att det finns en befintlig Sampers/Samgodskörning och tillhörande uppsättning indata som ligger till grund för scenarioverktygets värden för 2030 respektive 2040. Det är utifrån den grunden som förändringar beräknas.



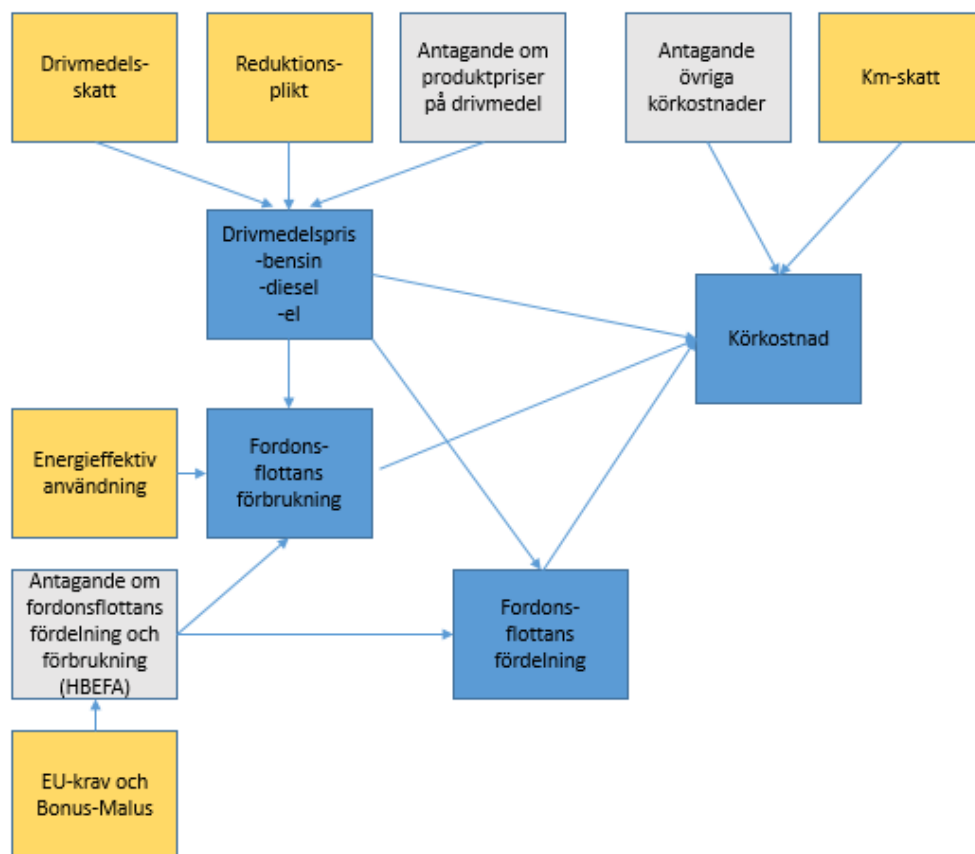
Figur 1. Översiktlig skiss av Scenarioverktyget. De gula rutorna indikerar styrmedel/åtgärder som går att analysera med verktyget. Blå rutor indikerar beräkningsstegen.

3.1. Körkostnadsberäkning

Körkostnaden består av fem delar för lätta fordon respektive lastbilar:

1. Drivmedelspriser, kr per liter (bensin, diesel) eller kr/kWh (el)
2. Förbrukning, liter per mil (bensin, diesel) eller kWh/mil (el)
3. Övriga körkostnader, kr per mil (kapitalkostnad, service etc)
4. Eventuell kilometerskatt, kr per mil
5. Fördelningen mellan olika fordonstyper (bensin, diesel, el)

Körkostnaden är en sammanvägning av samtliga lätta fordon respektive samtliga lastbilar oavsett drivmedel (inklusive el). I Figur 2 redovisas kopplingarna mellan styrmedel (orange), indata (grå) och beräkningar (blå) för lätta fordon. Dessa delar vägs samman till en genomsnittlig körkostnad för lätta fordon och genomsnittlig körkostnad för lastbil per lastbilssegment (utifrån Samgods segmentsindelning).



Figur 2. Beräkningen av körkostnad för lätta fordon. Gula rutor indikerar styrmedel/åtgärder. Grå rutor är indata. Blå rutor beräkningar.

Drivmedelspriser: Produktpriserna för bensen, diesel, HVO, FAME, etanol och el baseras på ASEK 7.0. I scenarioverktyget viktas sedan drivmedelspriser samman baserat på det antagande som görs om reduktionsplikt samt drivmedelsskatter.

Fordonsflottans förbrukning respektive fordonsflottans fördelning: Baseras på två grunduppsättningar med indata utifrån körningar med HBEFA som motsvarar två olika ambitionsnivåer för EU-krav och Bonus-Malus. Grundnivån justeras sedan i verktyget baserat på drivmedelsprisets förändring mot referensnivån. Det finns dessutom en möjlighet att justera fordonsflottans förbrukning genom en ytterligare åtgärder (energieffektiv användning, exempelvis sparsam körning). Effekten av EU-krav och Bonus-Malus antas vara den samma oavsett drivmedelspriser och körkostnad. I verktyget antas sedan drivmedelspriset ge en ytterligare effekt på fordonsflottan utöver den effekt som förväntas av EU-krav och Bonus-Malus isolerat. Elandelen för lastbilar påverkas dock inte av drivmedelspris eller körkostnad.

Övriga körkostnader: Baseras på ASEK7.0 och inkluderar bland annat service och kapitalkostnader.

Kilometerskatt: Anges av användaren

3.2. Trafikarbetsberäkning

Körkostnaden antas påverka trafikarbetet både för lätta fordon och lastbilar. För lätta fordon antas körkostnaden även påverka bilinnehav, vilket i sin tur påverkar trafikarbetet (förändrat antal fordon).

Det finns även möjlighet att lägga in en parameter som representerar trafikminskande åtgärder utöver ökade transportkostnader. Exempel på detta kan vara samhällsplanering genom förtätning och centralare lokalisering. I rapporten Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter² finns resonemang kring denna potential. Effekten av att inkludera denna parameter i verktyget blir en direkt minskning av trafikarbetet efter steget ovan, det vill säga av det trafikarbete som blir resultatet av körkostnadsförändringen sker en ytterligare justering med den av användaren angivna procentsiffran för lätta fordon respektive lastbil.

Trafikarbetet kan även påverkas i verktyget genom att ange en annan befolkningsutveckling än den som ligger inlagd som utgångspunkt. Detta skulle kunna användas för att illustrera befolkningsprognosens betydelse för klimatmålet.

3.3. Effektberäkning (utsläpp, energianvändning, skatteintäkter)

Trafikarbetet, fordonsflottans sammansättning och förbrukning samt antaganden om andelen biodrivmedel i bensin och diesel läggs här samman för att räkna fram energianvändning, utsläpp och skatteintäkter för vägtrafiken. De utsläpp som inkluderas är koldioxid (CO_2), kväveoxider (NO_x), avgaspartiklar (PM_{avgas}) samt slitagepartiklar ($\text{PM}_{\text{slitage}}$).

I detta steg inkluderas även bussars energianvändning och CO_2 -utsläpp. Dock ingår inte bussar i beräkningar av övriga effekter (luftföroreningar och skatteintäkter). Bussars bidrag till dessa effekter är relativt begränsade vilket gör att detta inte får någon betydande påverkan på resultatet.

² Trafikverket (2020), Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter – ett regeringsuppdrag

4. Beskrivning av effektsamband

Effektsambanden utgörs av antingen samband kopplat till drivmedelspriser eller kopplat till körkostnad. Drivmedelspriserna antas ha en direkt effekt på bränsleförbrukningen hos nya fordon som kommer in på marknaden samt andelen elbilar i nybilsförsäljningen.

Körkostnaden (som beror av drivmedelspriser och bränsleförbrukning) antas påverka bilinnehavet och trafikarbetet.

Det finns även effektsamband i form av energianvändning och utsläpp per fordonskilometer. Dessa baseras på samma källa (HBEFA) som används i ordinarie prognosverksamhet och är i princip samma som ASEK7.0, dock med någon annan skärning.

Tabell 1. Effektsamband i Scenarioverktyget

	2030	2040	Källa
Effektsamband baserat på drivmedelspris			
Överflyttning till el för lätta fordon map drivmedelspris	0,07	0,19	Bilparksmodell
Drivmedelsförbrukning (l/mil) bensin- och dieselbilar map drivmedelspris	-0,05	-0,05	Expertbedömning
Effektivisering lastbilar map drivmedelspris	0	0	Expertbedömning
Effektsamband baserat på körkostnad			
Bilinnehav lätta fordon med avseende på körkostnad	-0,10	-0,10	Sampers
Trafikarbete lätta fordon map körkostnad (exkl effekt av bilinnehav)	-0,20	-0,20	Sampers
Trafikarbete lastbilar map körkostnad	-0,22	-0,22	Samgods
Effektsamband energianvändning och utsläpp			HBEFA 3.3

4.1. Effektsamband Överflyttning till el

Som tidigare nämnts utgår fordonsflottans förbrukning respektive fordonsflottans fördelning mellan drivmedel från två olika ambitionsnivåer vad gäller EU-krav och Bonus-Malus;

- **Beslutad politik** som motsvarar de nivåer som är överenskomna på EU-nivå
- **Ambitiös politik** genom stärkt Bonus-Malus

För lätta fordon antas effekten av EU-krav och Bonus-Malus vara den samma oavsett drivmedelspriser/körkostnad. I verktyget antas sedan drivmedelspriset ge en ytterligare effekt på den lätta fordonsflottan utöver den effekt som förväntas av EU-krav och Bonus-Malus isolerat. För tunga fordon antas inte elandelen påverkas av drivmedelspris/körkostnad, eftersom det inte funnits underlag att göra en bedömning av denna effekt.

Ett högre pris på bensin och diesel antas innebära att övergången till elbilar sker snabbare än vad som är utgångspunkten i referensscenariot. Hur mycket snabbare övergången sker har uppskattats med hjälp av Bilparksmodellen³. Bilparksmodellen är ett modellsystem som skriver fram en befintlig bilpark till ett framtida tillstånd med avseende på antal bilar för olika drivmedel, drivmedelskonsumtion, CO₂-utsläpp, energikonsumtion och finansiella effekter. Denna framskrivning görs som funktion av ekonomiska, demografiska och tekniska förutsättningar samt förutsättningar avseende styrmedel i form av skatter, bonusar och regler för förmånsbilinehav. Framskrivningen drivs av modeller för hur bilköpare väljer nya bilmodeller, hur skrotningen av befintliga bilar görs och omfattningen av avställning av befintliga bilar.

I utvecklingen av scenarioverktyget har det inte funnits utrymme att göra några nya körningar med Bilparksmodellen. Istället har utgångspunkten varit analyser med modellen som gjordes år 2017 av WSP på uppdrag av Energimyndigheten. I dessa körningar gjordes analyser med olika nivåer på drivmedelspriser. Inom ramen för utveckling av scenarioverktyget har data över andelen elbilar i de olika drivmedelsprisscenerierna jämförts. Effektsambandet i verktyget uttrycks som en elasticitet mellan drivmedelsprisförändring och andelen bensin/dieselbilar som byts ut till elbil och uppskattas till 0,07 för år 2030, dvs. om drivmedelspriset år 2030 är 10 procent högre än i basprognosen kommer andelen bensin/dieselbilar i flottan att minska med 0,7 procent och ersättas med motsvarande antal elbilar.

För 2040 förväntas elasticiteten vara högre, vilket beror på att utbudet av fordon förväntas vara mycket större och därmed också möjligheten till överflyttning.

Bilparksmodellskörningen som används sträcker sig inte till 2040, utan för 2040 görs istället en approximation utifrån nybilsförsäljningen 2030. Det antas att drivmedelsprisets effekt på nybilsförsäljningen år 2030 kommer att ha slagit igenom i hela parken år 2040. Drivmedelsprisets effekt på nybilsförsäljningen beräknas till 0,19 (om drivmedelspriset ökar med 10 procent antas andelen bensin/dieselbilar i nybilsförsäljningen att minska med 1,9 procent år 2030). Denna effekt antas sedan kunna appliceras på hela flottan år 2040.

³ Bilparksmodellen togs fram 2006 av Transek på uppdrag av dåvarande Vägverket.

Drivmedelsprisets effekter på andelen elbilar skulle kunna utvecklas vidare, exempelvis genom nya körningar med bilparksmodellen eller annan liknande modell. Det är också viktigt att känna till att nuvarande implementering inte får med någon dynamik i den underliggande anpassningen. Det vill säga, det spelar ingen roll när drivmedelsprisförändringen genomförs utan det är bara förändringen år 2030 respektive 2040 jämfört med referensprognosen samma år som modellen tar hänsyn till. I verkligheten är det sannolikt så att effekten till 2030 blir större ju tidigare man genomför höjningen.

4.2. Effektsamband Effektivisering av fordonsflottan

Scenarioverktygets utgångspunkt vad gäller fordonsflottans sammansättning är de prognoser över fordonsflottan som görs med HBEFA och som även tidigare använts som indata till Sampers och underlag för emissionsberäkningar i Trafikverkets prognosverksamhet. Inom ramen för det arbete som Trafikverket gjort med att ta fram basprognoser till 2020 har en ny bedömning tagits fram som grundar sig i de nya EU-krav för nya fordon inom EU.

Effektiviseringen av fordonsflottan kommer därmed i stor utsträckning drivas av EU-krav. Bonus-Malus bidrar till utvecklingen på nationell nivå och antas säkerställa att Sverige når samma utsläppsminskning som i EU. Hur stor effektivisering som kan nås utöver kraven som ställs inom EU är svårt att bedöma.

För lätta fordon har en bedömning gjorts att drivmedelspriser kan tänkas påverka bränsleförbrukningen i l/mil (hos bensen- och dieslbilar) utöver EU-kraven/Bonus-Malus med ett samband på -0,05, dvs. en höjning av drivmedelspriset på 10 procent ger en 0,5 procent effektivare fordonspark. Denna effekt antas i första hand beror på att bilköpare väljer fordon som drar mindre bränsle (inte att biltillverkarna tar fram energieffektivare fordon). Även här bör noteras att elasticiteten inte tar hänsyn till någon dynamik i anpassningen, utan effekten är lika stor i verktyget oavsett när prishöjningen sker.

För tunga fordon har Trafikverket i samarbete med flera myndigheter gjort en analys under 2018 där det konstaterades att potentialen för ytterligare bränsleeffektivisering, utöver det EU-krav på -30 procent till år 2030, inte är så stor. Detta baseras på tidigare marginalkostnadsskattningar som visar att kostnaderna stiger väldigt brant efter 30 procents effektivisering. Ytterligare effektivisering kräver ytterligare elektrifiering, något som också underströks i dialoger med fordonsindustrin. Elektrifieringen som kan komma att ske fram till 2030 är dock sannolikt begränsad.

4.3. Effektsamband körkostnad lätta fordon

Körkostnad för lätta fordon antas påverka trafikarbetet på två sätt – dels genom förändrat bilinnehav och dels genom att fordon i flottan körs mindre. I scenarioverktyget hanteras dessa två separat med olika elasticiteter. Effekterna sker efter vartannat i verktyget, där bilinnehavet justeras först och trafikarbetet sedan.

Bilnehav

I nuläget baseras bilnehavselasticiteten på en internationell genomgång av litteratur som ger ett spann mellan 0 och -0,2.⁴ Denna elasticitet utgår egentligen från drivmedelspriser, medan scenarioverktyget applicerar den på körkostnad. Vi har lagt oss i den mitten av detta spann, det vill säga -0,1.

Effekten av körkostnad på bilnehav finns inte med i Basprognos 2018 och därmed går det inte att jämföra denna elasticitet med tidigare Samperskörning. Bilnehavsmodellen har under 2019 omestimerats och i framtiden kommer det eventuellt gå att få ut en ny elasticitet baserat på den nya bilnehavsmodellen för att i scenarioverktyget kunna "imitera" effekten av en ordinarie körning med Sampers.

Trafikarbete (exkl bilnehav)

Detta effektsamband baseras på de Samperskörningar som gjorts under våren 2019 inom ramen för Trafikverkets arbete med trafikprognoser, scenarier och styrmedel för att nå klimatmålet.⁵ Baserat på detta arbete har elasticiteten med avseende på körkostnad beräknats till omkring -0,2. Elasticiteten är framräknad utifrån den totala körkostnaden (det vill säga både rörlig och fast körkostnad).

Det bör även poängteras att det är den genomsnittliga körkostnaden för samtliga drivmedel som används i modellen, det vill säga körkostnad för elbilar och bränslebilar viktas ihop. Anledningen till detta är att Sampers fungerar på detta sätt och målet med verktyget har varit att försöka imitera Sampers.

4.4. Effektsamband körkostnad lastbil

Detta effektsamband baseras på tidigare körningar med Samgods, dels inom inriktningsplaneringen 2015 (där man studerade höjd drivmedelsskatt jämfört med dåvarande basprognos) och dels körningar som gjorts under våren 2019 inom ramen för Trafikverkets arbete med trafikprognoser, scenarier och styrmedel för att nå klimatmålet.⁶ I båda dessa arbeten har elasticiteten med avseende på körkostnad beräknats till omkring -0,2.

Det bör poängteras att effektsambandet baseras på att transportefterfrågan (som är indata till Samgods) inte förändras, dvs. effektsambandet speglar omfördelningen av transporter i systemet men tar inte hänsyn till någon minskning av transportefterfrågan. Man skulle även kunna utgå från en elasticitet som inkluderar minskning av transportefterfrågan, men problemet blir då att man även får med minskad produktion som påverkar t.ex. arbetsinkomster vilket i sin tur påverkar trafikarbete för lätta fordon. Att inkludera ekonomisk utveckling som en justerbar variabel är en möjlig utvecklingspotential för verktyget för kommande versioner men har inte kunnat inkluderas i nuvarande version.

⁴ Litman (2017) Understanding transport demands and elasticities, Victoria Transport Policy Institute

⁵ Trafikverket (2020), Trafikprognoser och kompletterande analyser - Hur påverkas transporterna och utsläppen?, TRV 2020:081

⁶ Trafikverket (2020), Trafikprognoser och kompletterande analyser - Hur påverkas transporterna och utsläppen?, TRV 2020:081

4.5. Effektsamband energianvändning och utsläpp

Energianvändning och utsläpp per kilometer och fordonstyp (bensin, diesel och el) varierar i scenarioverktyget beroende på de antaganden som görs om styrmedel. Det finns dock två uppsättningar med grundantaganden i scenarioverktyget: beslutad politik och mer ambitiös politik. Dessa två uppsättningar med grundantaganden baseras på antagna effekter av EU-krav i kombination med ett nationellt Bonus-Malusssystem. Med beslutad politik är utgångspunkten att nya lätta fordon kommer nå CO₂-kravet -37,5 procents reduktion till 2030 jämfört med 2021⁷ medan alternativet med mer ambitiös politik utgår från -50 procents reduktion till 2030⁸. Efter 2030 antas ytterligare elektrifiering. Se vidare kapitel 5.

För lastbilar antas en reduktion för nya fordon på 30 procent från 2019 års nivå i beslutad politik. Detta nås genom ökad energieffektivisering i diesellastbilar samt en viss andel elektrifiering inom distributionstrafiken. I mer ambitiös politik antas en större andel av distributionstrafiken vara elektrifierad samtidigt som elvägar införs för långväga godstransporter. Se även här vidare i kapitel 5.

Utöver dessa två uppsättningar med grundantaganden tillkommer effekten av dels drivmedelsprisförändringar (som antas påverka förbrukning per km för bensin- och dieslbilar) samt reduktionspliktens nivå (andel biodrivmedel som blandas in i bensin och diesel).

Emissionsfaktorer (gram utsläpp per fordonskilometer) för CO₂, NO_x och avgaspartiklar baseras på HBEFA 3.3 med ovan antaganden om fordonsflottans sammansättning, se vidare kapitel 5. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utgår från klimatrapporteringen.

⁷ Enligt EU (2019) får utsläppen för nya personbilar år 2021 få vara högst 95 gram CO₂ per kilometer.

⁸ Detta är en tolkning av "73-punktsprogrammet" som (S), (L) och (C) presenterade i januari 2019.

5. Grundvärden i verktyget

Här beskrivs mer i detalj de värden som finns i verktyget och hur dessa tagits fram.

5.1. Trafikarbete

Trafikarbetet i verktyget följer nivån i den officiella trafikarbetsstatistiken från Trafikanalys. Detta är utgångspunkten i de beräkningar som görs på nationell nivå inom ramen för Sveriges klimatrapportering. Trafikarbetet i Scenarioverktyget är framtaget baserat på utvecklingstakten 2014-2040 från basprognos 2018⁹. Denna utvecklingstakt appliceras på trafikarbetsstatistiken från Trafikanalys för 2014. År 2030 interpoleras mellan 2014-2040.

Lätta fordon (personbilar och lätta lastbilar) redovisas tillsammans. För lätta fordon sker en befolkningsjustering för att ta hänsyn till att befolkningsprognosen i kommande basprognos 2020 är betydligt högre än i basprognos 2018. Om ingenting annat förändras antas en högre befolkningsutveckling ge ett högre trafikarbete för prognosåren. Basprognos 2020 kommer dock att innehålla en rad andra uppdateringar, och den totala effekten på trafikarbetet jämfört med basprognos 2018 är inte känd när denna rapport skrivs. Trafikarbetet har i scenarioverktyget skrivits upp med samma procentuella förändring som befolkningen, ca 5 procent år 2040 (och hälften av det, 2,5 procent, år 2030). Utifrån dessa nivåer på trafikarbete 2030/2040 justerar sedan verktyget trafikarbetet beroende på vilka scenarieförutsättningar som anges i modellen.

Tabell 2. Trafikarbete 2030 och 2040 i scenarioverktyget, miljarder fordonskm

	Trafikarbete Trafikanalys 2014*	Beräknat trafikarbete 2030 (interpolerat)	Beräknat trafikarbete 2040	Befolknings- justerat trafikarbete 2030**	Befolknings- justerat trafikarbete 2040**
Lätta fordon	73,0	86,1	95,5	88,3	100,3
Lastbilar	4,6	6,0	7,0	-	-

**Källa: Trafikarbete på svenska vägar, Trafikanalys

*+2,5 % jämfört med 2030 i BP2018 samt +5 % jämfört med 2040 i BP2018

För tunga fordon fördelas trafikarbetet i de fem lastbilssegment som finns i Samgods. Fördelningen har gjorts genom att matcha kategorierna i Samgods med kategorierna i HBEFA. Vad gäller det lättaste segmentet utgörs dessa av lätta lastbilar och ingår i scenarioverktyget som lätta fordon.

⁹ Reviderade prognoser för person- och godstransporter 2040 - efter beslutad nationell plan för transportsystemet 2018-2029, Trafikverkets Basprognoser 2018-04-01 rev 2018-11-15

Tabell 3 Beskrivning av antagna relationer för lastbilssegment mellan HBEFA och Scenarioverktyget/Samgods. Inom parentes anges procentuell andel av totalt trafikarbete.

Scenarioverktyget Samgods från paratransporter, procent av total transport		
HBEFA	Scenarioverktyget (Samgods)	Distribution/fjärrastbil
RT petrol, RigidTruck <7,5t, 7,5-12,>12-14 samt 27% av RigidTruck >14-20t* (4%)	Lorry medium 3.5–16 ton, MG16 (4%)	Distributionslastbil (17%)
RigidTruck >14-20t (73%)* samt RigidTruck >20-26t (4%)	Lorry medium16-24 ton, MG24 (4%)	
RigidTruck >26-28t, RigidTruck >28-32t, RigidTruck >32t (23%)	Lorry HGV 25-40 ton, HGV40 (33%)	Fjärrlastbil (83%)
TT/AT >20-28t, TT/AT >28-34t, TT/AT>34-40t (10%)		
TT/AT >40-50t (11%)	Lorry HGV 25-60 ton, HGV60** (59%)	
TT/AT >50-60t (48%)		

*I HBEFA har viktsegmentet 14-20t fördelats med 27 % under 16 ton och 73 % över 16 ton. Detta baseras på Trafikanalys statistik över fordon i trafik utifrån totalvikt 2017.

**Utgångspunkten i segmenteringen har varit att enbart de tyngsta lastbilarna ingår här för att undvika dubbelräkning

5.2. Effektivisering av lätta fordon

Potentialbedömningen för ökad energieffektivisering av lätta fordon bygger bland annat på olika underlag som tagits fram i samband med att EU beslutat om nya koldioxidkrav för lätta fordon¹⁰. Det finns stor potential i energieffektivisering av fordonsbeståndet. Effektiviseringen beror både på hur effektiva de nya fordonen blir men också energieffektiviteten hos de fordon som de ersätter och som skrotas ut.

Sedan tidigare finns koldioxidkrav på biltillverkarna som innebär att nya personbilar inom EU i snitt ska klara 130 g/km till 2015 och 95 g/km till 2021. För lätta lastbilar är motsvarande krav 175 g/km till 2017 och 147 g/km till 2020. Under 2019 beslutades även krav på bilfabrikanterna om att utsläppen från nya personbilar ska minska med ytterligare 15 procent till 2025 och 37,5 procent till 2030 jämfört med 2021¹¹. För lätta lastbilar är kravet på reduktion detsamma till 2025 medan det till 2030 är 31 procents reduktion.

¹⁰ Transportstyrelsen, Trafikverket, Naturvårdsverket och Energimyndigheten (2018) Analys av kommissionens förslag till CO₂ krav för lätta fordon efter 2020.
EU kommissionen (2017) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council setting emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles as part of the Union's integrated approach to reduce CO₂ emissions from light duty vehicles and amending Regulation (EC) No 715/2007 (recast) {COM(2017) 676 final} - {SWD(2017) 651 final}
IEA (2019) Global EV Outlook 2019, Scaling-up the transition to electric mobility

¹¹ EU förordning 2019/63

För att nå dessa nivåer kommer behövas en effektivisering av förbränningsmotorn, ökad grad av hybridisering, minskat färdmotstånd samt en övergång till laddbara fordon. Scenarier från EU kommissionen¹² och IEA¹³ pekar på att kravet skulle kunna nås till 2030 med en andel laddbara fordon¹⁴ på 28 procent i kombination med att icke laddbara fordon når 81 g/km mätt enligt NEDC. Det inkluderar då även laddhybrider när dessa inte körs på el¹⁵. För Sverige med något större och tyngre fordon har vi antagit att 85 g/km kan nås för nya icke laddbara personbilar till 2030.

I scenarioverktygets alternativ ”beslutad politik” reduceras nya personbilars utsläpp med 37,5 procent till 2030 jämfört med 2021 det vill säga i samma takt som EU-kraven. Detta uppnås genom att nya icke laddbara fordon når 85 g/km till 2030 samtidigt som 30 procent av nya fordons körsträcka utgörs av eldrift. Sett till hela den lätta fordonsparken inklusive äldre fordon skulle andelen eldrift då kunna bli 18 procent samtidigt som icke laddbara fordon effektiviseras med 16 procent jämfört med 2017 års nivå.

I scenarioverktygets alternativ ”ambitiös politik” antas att Sverige når längre än EU-kraven i genom nationella styrmedel (förstärkning av bonus-malus inklusive påverkan på förmånsvärdet samt utbyggnad av laddinfrastruktur för elbilar och laddhybrider). Till 2030 uppgår reduktionen till 50 procent för lätta fordon jämfört med 2021. Detta antas ske genom att andelen laddbara fordon ökar medan effektiviseringen av icke laddbara fordon inte påverkas i nämnvärd grad. Det innebär att även i detta fall nås 85 g/km för nya icke laddbara personbilar till 2030 medan elandelen av körsträckan för nya fordon uppgår till 44 procent. Sett till hela den lätta fordonsparken inklusive äldre fordon skulle andelen eldrift då kunna bli 26 procent till 2030 samtidigt som icke laddbara fordon effektiviseras lika mycket som i alternativet med beslutad politik, det vill säga med 16 procent jämfört med 2017.

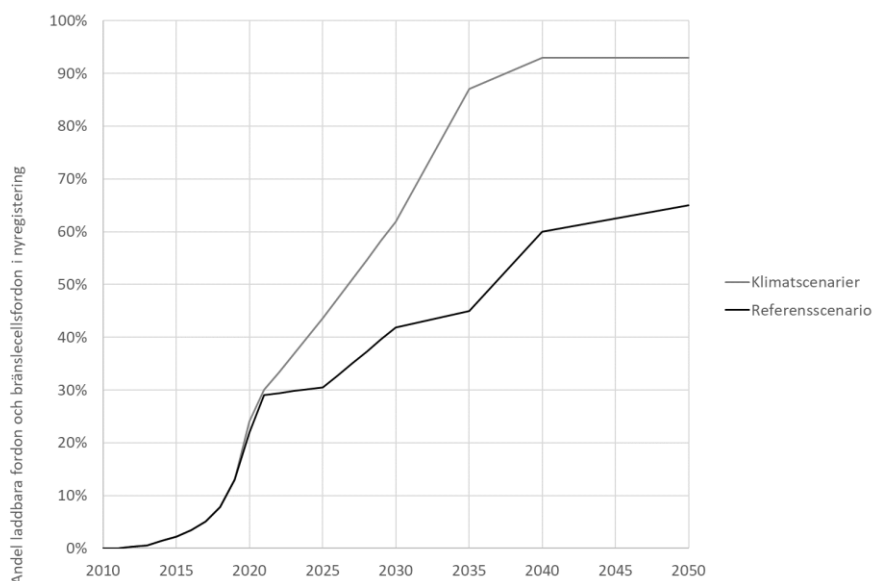
Efter 2030 bedömer vi att andelen laddbara fordon kommer fortsätta att öka i snabb takt, se figur nedan. En del av elektrifieringen kommer också ske genom bränslecellsfordon. Samtidigt bedömer vi inte att någon ytterligare effektivisering av nya icke laddbara fordon kommer ske. Genom omsättning av fordonsparken där nya fordon ersätter äldre som skrotas ut kommer dock energieffektiviteten fortsätta att förbättras även efter 2030.

¹² EU kommissionen (2017) COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT IMPACT ASSESSMENT Accompanying the document Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council setting emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles as part of the Union's integrated approach to reduce CO₂ emissions from lightduty vehicles and amending Regulation (EC) No 715/2007 (recast) {COM(2017) 676 final} - {SWD(2017) 651 final}

¹³ IEA (2019) Global EV Outlook 2019, Scaling-up the transition

¹⁴ I laddbara fordon räknar vi även med bränslecellsfordon. Till 2030 utgör de sannolikt en mindre andel men på längre sikt till 2040 och 2050 är det svårt att avgöra genomslaget för dessa och de kan då utgöra mer betydande andelar.

¹⁵ Räknat med att 62 g/km ska nås till 2030 vilket motsvarar kravnivån med hänsyn till krediter för lågemissionsfordon (ZLEV). Från EU kommissionens konsekvensanalyser kan från scenarierna TLC30 och TLC40 respektive TLCEP40 interpoleras fram en andel BEV, PHEV och FCEV på 26 till 28 procent år 2030. IEA har i Global EV outlook 2019 en andel på 26 procent BEV och PHEV i sitt New Policy Scenario för Europa vilket inkluderar de nya kraven. I EU kommissionens konsekvensanalys räknar man med 56% PHEV medan IEA räknar med 50% PHEV. Antaget att PHEV till 70 procent körs på el, vilket är ett antagande som IEA räknar med 2030 enligt Global EV outlook 2019 fås att icke laddbara fordon måste nå 81 g/km 2030 för att 62 g/km ska nås totalt inklusive BEV, PHEV och FCEV.



Figur 3 Andel elbilar, laddhybrider och bränslecellsfordon i nyregistreringen av lätta fordon i referensscenario ("beslutad politik") respektive mer ambitiös politik.

I Tabell 4 och Tabell 5 sammanfattas fördelning i fordonsflottan samt bränsleförbrukningen i de två olika alternativen som går att välja mellan i verktyget. Observera att bränsleförbrukningen inte varierar mellan de två olika ambitionsnivåerna. Det som skiljer är fördelningen mellan andelen bränsledrivna och eldrivna fordon. I scenarioverktyget ingår endast tre kategorier av fordon; bensin-, diesel- eller elfordon. Antalet fordon i flottan används specifikt på något sätt utan det är fördelningen av trafikarbete på de olika bränsleslagen som är utgångspunkten i verktyget.

Tabell 4. Fördelning i fordonsflottan 2030 respektive 2040 för lätta fordon (som andel av utfört trafikarbete på respektive drivmedel)

Lätta fordon	Beslutad politik			Ambitiös politik		
	El	Bensin	Diesel	El	Bensin	Diesel
2030	18%	40%	42%	26%	36%	38%
2040	38%	31%	31%	67%	17%	16%

Tabell 5 Bränsleförbrukning 2030 och 2040 (samma i både beslutad politik och mer ambitiös politik)

Förbrukning för lätta fordon	2030	2040
Bensin, l/mil	0,61	0,49
Diesel, l/mil	0,61	0,49
El, kWh/mil	1,6	1,6

Utifrån nivåerna i Tabell 4 och Tabell 5 påverkas andelen el och bränsleförbrukning i scenarierna genom de effektsamband som beskrivits i kap 4. Om man t.ex. väljer att införa högre skatt i ett scenario kommer det högre drivmedelspriset påverka fordonsflottans fördelning och förbrukning utifrån grundnivåerna i Tabell 4 och Tabell 5 samt Tabell 4 effektsamband enligt kapitel 4.

Utöver detta kan man även inkludera ytterligare en parameter, ”effektivare användning”. Detta avser energieffektivisering av användning genom mer sparsamt körsätt, bättre hastighetsefterlevnad, vägutformning som uppmuntrar detta och vägbeläggningar med lägre rullmotstånd bidra till en ytterligare effektivisering. Sammantaget är bedömningen att den kvarvarande potentialen i sparsam körning uppgår till 10 procent. För att kunna nå det krävs att hastighetsefterlevnad och att sparsam körning tillämpas i huvuddelen av fordonen något som underlättas genom införande av automatisering. Dessutom förutsätts en generell sänkning av hastighetsgränser med 10 km/h dels på vägar med hastighetsgränsen 70 km/h och uppåt (utom i glesbygdslän), och dels på alla vägar skyltade med 50 km/h i tätort. Infrastrukturen behöver också vid nybyggnad och ombyggnad utvecklas, där det är möjligt, så att den understödjer ett sparsamt körsätt och lågt färdmotstånd. Det sistnämnda genom mer lättrullande beläggningar.

5.3. Effektivisering av tunga fordon

Potentialbedömningen för ökad energieffektivisering av tunga fordon bygger bland annat på en utredning av de nu beslutade nya koldioxidkraven för tunga fordon inom EU¹⁶. Genom effektivare motorer, hybridisering, elektrifiering och minskat färdmotstånd genom lägre rullmotstånd och förbättrad aerodynamik på hytt, påbyggnad och trailer bedöms potentialen att öka energieffektiviteten vara betydande. EU-kraven på lastbilstillverkarna innebär att koldioxidutsläppen ska reduceras med 15 procent till 2025 och 30 procent till 2030 jämfört med 2019¹⁷. Kraven omfattar till att börja med fyra lastbilstyper som står för 60 till 70 procent av utsläppen från tunga lastbilar inom EU.

Distributionslastbilarna bedöms kunna elektrifieras i relativt hög omfattning. I alternativet beslutad politik nås andelen 15 procent för fordonsparken till 2030 medan potentialen med mer ambitiös politik uppgår till 50 procent. Totalt inklusive fjärr- och regionallastbilar innebär det att 2 procent av lastbilstrafiken går på el 2030 med beslutad politik och 10 procent med mer ambitiös politik.

Tunga lastbilar som används för långväga godstransport kan teoretiskt använda samma lösningar som distributionslastbilar. Dock innebär både depåladdning och tilläggsaddning under sträckan vissa utmaningar genom den mängd batterier som måste finnas ombord på fordonet eller den tid som lastbilen måste stå still och ladda. En lösning på detta problem är elvägar. Elvägar innebär att det finns en infrastruktur för elöverföring längs med den vanliga vägen som lastbilar och andra fordon kan använda för att både ladda batterierna och driva fordonet framåt medan fordonet kör. Elvägar kan på detta sätt bidra på sikt till en elektrifiering av regionala och långväga lastbilstransporter huvuddelen av potentialen bedöms dock ligga efter 2030. Till 2030 kan också de första sträckorna av elväg ha öppnats.

¹⁶ Transportstyrelsen, Trafikverket, Naturvårdsverket och Energimyndigheten (2018) Analys av EU kommissionens förslag till CO₂ krav för tunga fordon

¹⁷ EU (2019) EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETSFÖRORDNING (EU) 2019/1242 av den 20 juni 2019 om fastställande av normer för koldioxidutsläpp från nya tunga fordon

En elektrifiering av 50 till 60 mil skulle då kunna innebära att 2 procent av långväga och regionala trafiken med lastbilar går på el. På sikt kan också bränslecellslastbilar stå för en del av elektrifieringen.

Totalt för fordonsflottan inklusive gamla fordon innebär det att tunga lastbilar i fjärr och regionaltrafik kan bli 17 procent effektivare till 2030 jämfört med 2017. Detta antagande används i både alternativet beslutad politik och i mer ambitiös politik. I det antar vi utöver detta även en viss elektrifiering genom elväg.

Distributionstrafik respektive fjärrtrafik är användbara för att beskriva den tekniska utvecklingen i och med att respektive segment kan antas följa mer eller mindre samma utvecklingskurva. I Scenarioverktyget (och även för användning till Sampers- och Samgodskörningar) krävs en omräkning av ovan beskrivna potentialer. För segmentet LGV3, lätta lastbilar, har ingen bearbetning gjorts utan elandelen utgår från lätta fordon.

Tabell 6 Beskrivning av antagna elandelar (inom parantes) mellan de olika lastbilssegmenten i HBEFA och Scenarioverktyget (Samgods). Nivåerna motsvarar år 2040.

HBEFA	Scenarioverktyget (Samgods)	Distribution/fjärrlastbil
RT petrol, RigidTruck <7,5t, 7,5-12,>12-14 samt 27% av RigidTruck	Lorry medium 3.5–16 ton, MGV16 (85%)	Distributionslastbil (85%)
RigidTruck >14-20t (73%)* samt RigidTruck >20-26t	Lorry medium16-24 ton, MGV24 (85%)	
RigidTruck >26-28t, RigidTruck >28-32t, RigidTruck >32t	Lorry HGV 25-40 ton, HGV40 (36%)	Fjärrlastbil (19%)
TT/AT >20-28t, TT/AT >28-34t, TT/AT>34-40t		
TT/AT >40-50t	Lorry HGV 25-60 ton, HGV60** (19%)	
TT/AT >50-60t		

Tabell 7. Bränsleförbrukning diesellastbilar 2030 och 2040

Bränsleförbrukning, liter per fordonskm	Bränsleförbrukning dieselfordon 2030 liter/fkm	Bränsleförbrukning dieselfordon 2040, liter/fkm
102 MG16	1,41	1,10
103 MG24	1,85	1,43
104 HG40	2,28	1,77
105 HG 60	2,94	2,30

Liksom för lätta fordon finns ytterligare 10 procents potential i energieffektivare användning. Energieffektiviseringen av användningen bygger på samma förutsättningar som för lätta fordon. Dock har de sänkta hastighetsgränserna på landsbygd mindre betydelse för tunga lastbilar med släp då den högsta tillåtna hastigheten ändå är 80 km/h.

5.4. Kommentrar om dedikerade fordon och reduktionsplikt

Dedikerade biodrivmedelsfordon ingår inte som egna kategorier i scenarioverktyget. I princip skulle man dock kunna resonera att en del av den låginblandning som ingår i beräkningarna skulle kunna utgöras av rena biodrivmedel. Detta eftersom ”reduktionsplikten” i verktyget endast anges som en volyminblandning biodrivmedel i fossila drivmedel.

Det görs inte heller några antaganden om kopplingen mellan volyminblandning i bensin och diesel vid pump och reduktionspliktsnivåer, det vill säga ingen bedömning av biodrivmedlens CO₂-reduktion görs i detta sammanhang.

5.5. Drivmedelspriser

Drivmedelspriserna baseras i grunden på ASEK7 men viktas beroende på de antaganden man lägger in vad gäller dels inblandning av biodrivmedel i bensin och diesel och dels drivmedelsskatt. De olika komponenterna redovisas nedan. För 2030 sker en interpolation av ASEKs värden 2017 och 2040.

Tabell 8. Drivmedelspriskomponenter, baseras på ASEK7 2017 samt 2040. 2030 är interpolerade värden.

		2017	2030	2040
Bensin	Fossil bensin	5,1	6,3	7,3
	Etanol	5,9	7,2	8,3
	HVO/biobensin	10,6	13,0	14,9
	Energiskatt (referensscenario)	3,7	4,8	5,8
	CO2-skatt (referensscenario)	2,5	3,1	3,8
Diesel	Fossil diesel - person	5,6	8,5	10,0
	Fossil diesel –gods	3,8	5,9	7,5
	FAME	6,9	8,4	9,7
	HVO	10,6	13,0	14,9
	Energiskatt (referensscenario)	2,0	2,9	3,5
	CO2-skatt (referensscenario)	2,5	2,8	3,4

5.6. Energianvändning och emissionsfaktorer

Utsläpp av CO₂, NO_x, PM_{avgas} ges av emissionsfaktorer (g per km) som baseras på HBEFA 3.3. PM_{slitage} baseras på klimatrapporteringen. Även här varierar emissionsfaktorerna baserat på antaganden som läggs in i modellen:

- CO₂: beror av andel biodrivmedel och andel el
- NO_x och PM_{avgas}: beror av andel el
- PM_{slitage}: beror på det totala trafikarbetet

CO₂ räknas i scenarioverktyget på samma sätt som det räknas i den nationella utsläppsrapporteringen och enligt den metod som används för uppföljning av klimatmålen för transportsektorn, det vill säga biodrivmedel och el har inga direkta utsläpp av CO₂. Den CO₂ som uppstår vid produktion av biodrivmedel och el hänförs i klimatrapporteringen till de sektorer där utsläppen sker.

Tabell 9. Emissionsfaktorer för CO₂, NO_x, PM_{avgas} och PM_{slitage} 2030 respektive 2040. Källa: HBEFA 3.3/ASEK7.

Emission	Bränsle/fordonstyp	Enhet	2030	2040
Koldioxid	Fossil bensin	kg/liter	2,36	2,36
	Fossil diesel	kg/liter	2,54	2,54
Kväveoxider	Lätta fordon med bensinmotor	g/fkm	0,05	0,04
	Lätta fordon med dieselmotor	g/fkm	0,17	0,10
	Tunga fordon med dieselmotor	g/fkm	0,34	0,29
Partiklar (avgas)	Lätta fordon med bensinmotor	g/fkm	0,001	0,001
	Lätta fordon med dieselmotor	g/fkm	0,002	0,002
	Tunga fordon med dieselmotor	g/fkm	0,005	0,005
Partiklar (slitage)	Lätta fordon (oavsett drivmedel)	g/fkm	0,20	0,20
	Tunga fordon (oavsett drivmedel)	g/fkm	0,20	0,20

5.7. Bussars energianvändning

Bussar ingår inte i verktyget men läggs till i effektberäkningen utifrån tre olika nivåer som användaren väljer; beslutad politik, nivå 1 eller nivå 2.

- Beslutad politik: Utveckling enligt idag beslutad politik och dagens trender
- Nivå 1: Utveckling med samma trafikarbete som i referensscenariot men med en större andel el och lägre andel biodrivmedel
- Nivå 2: Utveckling med högre trafikarbete än i referensscenariot för att illustrera en utveckling där trafik flyttar från bil till buss. Relationen mellan biodrivmedel och el är samma som i nivå 1.

5.8. Att skapa scenarier

De scenarier som tagits fram med scenarioverktyget och som redovisas i Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter¹⁸ har skapats genom olika kombinationer av styrmedel och åtgärder. De specifika scenarierna redovisas i bilaga till denna rapport.

Scenarioverktyget används genom att använda de två flikarna ”indata” samt ”resultat”. I fliken ”indata” kan man variera ett antal indata. I kolumnerna för referensscenario anges de indata som utgör beslutad politik. I kolumnerna för scenario 1 och 2, i de gråmarkerade rutorna, kan indata varieras för att skapa olika scenarier. Resultatet anges i fliken ”resultat”.

¹⁸ Trafikverket (2020), Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter – ett regeringsuppdrag

Tabell 10. Indataflik i Scenarioverktyget

Styrmedel	Kategori	Enhet	Referensscenario		Scenario 1	
			2030	2040	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin - etanol	volymprocent	7,5%	7,5%	10,0%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	0,0%	0,0%	49,0%	62,8%
	Diesel - FAHE	volymprocent	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	25,0%	25,0%	49,0%	62,8%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
	Diesel	procent per år	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,00	0,00	0,00	0,00
	Tunga fordon	kr/km	0,00	0,00	0,00	0,00
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-välsalternativ	1. Beslutad politik	1. Beslutad politik	2. Förstärkt EU-krav/Bonus-Malus	2. Förstärkt EU-krav/Bonus-Malus
Övriga åtgärder	Kategori	Enhet	2030	2040	2030	2040
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Bussars energianvändning	Bussar	3-välsalternativ	1. Beslutad politik	1. Beslutad politik	2. Bidrivmedel	2. Bidrivmedel

Tabell 11. Resultatflik i Scenarioverktyget (urval av resultat)

Information	Kategori	Enhet	Referensscenario		Scenario 1	
Beskrivning av scenariot						
Utdata	Kategori	Enhet	2030	2040	2030	2040
Total körkostnad	Lätta fordon - Sammanvägd	kr/mil	20,74	19,66	20,88	18,65
	Lastbilar - Sammanvägd	kr/mil	35,03	32,61	38,07	34,16
Trafikarbete	Lätta fordon - Totalt	miljarder fordonskilometer per år	88,25	100,26	88,07	101,81
	Lastbilar - Totalt	miljarder fordonskilometer per år	5,98	7,05	5,86	6,98
	Totalt - Lätta fordon och lastbilar	miljarder fordonskilometer per år	94,23	107,31	93,94	108,79
Andel el av trafikarbetet	Lätta fordon	andel i procent	18%	38%	27%	68%
	Tunga fordon	andel i procent	2,5%	10,0%	10%	30%
Utsläpp - Koldioxid	Totalt	miljoner ton CO2 per år	11,21	8,28	5,64	1,91
	Minskning jmf mot år 2010	procent	40%	56%	70%	90%
Energianvändning	Totalt - Fossil	TWh per år	43,25	31,95	21,77	7,35
	Totalt - Bio	TWh per år	15,40	11,17	28,71	17,89
	Totalt - El	TWh per år	2,89	7,49	5,37	15,01
	Lätta fordon	miljarder kronor per år	30,59	27,41	27,58	16,96
Skatteintäkter - Totalt	Tunga lastbilar	miljarder kronor per år	8,76	9,49	8,24	8,12
	Totalt - Lätta och tunga fordon	miljarder kronor per år	39,35	36,90	35,82	25,09

6. Avslutande kommentarer och utveckling av verktyget

Effektsambanden i scenarioverktyget är självklart en förenkling av de mycket komplexa samband som finns i Sampers, Samgods och Bilparksmodellen. Elasticiteterna antas också vara helt linjära, vilket sannolikt inte är fallet i prognosmodellerna. Vidare baseras de elasticiteter som används i verktyget på väldigt stora förändringar i körkostnad. Det är inte säkert att Sampers/Samgods, och därmed scenarioverktyget, hanterar så stora svängningar i körkostnad på ett "korrekt" sätt.

Inför basprognos 2020 görs stora förändringar i Sampers vilket skulle kunna innebära att förhållandet mellan körkostnad och trafikarbete kommer förändras något. Detta kan vara viktigt att studera vidare.

I nuläget hanterar Sampers och Samgods (och därför även scenarioverktyget i och med att det är ett försök att imitera den ordinarie prognosverksamheten) inte elfordon separat från bränslefordon. Körkostnaden hanteras som ett genomsnitt för samtliga lätta fordon respektive samtliga lastbilar, medan körkostnaden i verkligheten skiljer sig betydligt mellan el och bränslefordon. Sannolikt skulle det ge ett "bättre resultat" i beräkningarna om el- och bränslebilar kunde hanteras separat i detta hänseende.

Effektsambanden som kopplar till energieffektivisering och andel el i fordonsflottan skulle kunna utvecklas vidare. T.ex. genom att köra bilparksmodell eller liknande.

En restriktion i modellen är att det inte finns någon dynamik i den underliggande anpassningen, dvs. det spelar ingen roll när t.ex. en drivmedelsprisförändring genomförs bara den har skett någon gång före 2030. I verkligheten är det snarare så att den långsiktiga effekten blir större ju tidigare man genomför åtgärden. Detta bör man vara vaksam på när modellen används. Här finns en utvecklingspotential i kommande arbete.

Ytterligare ett utvecklingsområde är att inkludera effekter av förändring av ekonomisk utveckling i verktyget. Detta arbete har delvis påbörjats men hinner inte implementeras utan skjuts på framtiden. Att få in ekonomisk utveckling skulle innebära att verktyget kan användas till fler typer av analyser men innebär samtidigt ökad komplexitet.

BILAGA: Scenariobeskrivningar

Inom ramen för Trafikverkets arbete med prognoser, scenarier och styrmedel under 2019 och som kulminerat i regeringsuppdraget Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter har ett antal scenarier tagits fram med hjälp av Scenarioverktyget; ett referensscenario och 8 måluppfyllande scenarier, där de måluppfyllande når både klimatmålet 2030 och 2045. 2040 har valts som prognosår istället för 2045 eftersom 2040 som är prognosår i Sampers/Samgods. Målet för 2040 har antagits vara 90 % reduktion jämfört med 2010 års nivå.

Redovisningen av scenarierna i den här rapporten syftar till att mer praktiskt redovisa vilka indata som varit utgångspunkt för de olika scenarierna och därmed utgöra en form av dokumentation till det arbete som genomförts. För mer analys kring scenarierna se rapporten Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter¹⁹. Tre scenarier har även körts med Sampers och Samgods. För mer information om detta, se rapporten Trafikprognoser och kompletterande analyser²⁰.

De scenarier som gjorts är följande:

- A: Referensscenario
- Måluppfyllande scenarier:
 - o B: Biodrivmedelssscenario
 - o C1: Hög bränsleskatt, biodrivmedel begränsas till 20 TWh
 - o C2: Bränsle- och km-skatt, biodrivmedel begränsas till 20 TWh
 - o C3: Hög bränsle- och km-skatt, biodrivmedlen begränsas till 13 TWh
 - o C4: Hög bränsleskatt, biodrivmedlen begränsas till 13 TWh
 - o D1: Transporteffektivisering tillsammans med bränsle- och km-skatt för att begränsa biodrivmedlen till 20 TWh
 - o D2: Transporteffektivisering tillsammans med höjd bränsle- och km-skatt för att begränsa mängden biodrivmedel till 13 TWh
 - o D3: Hög transporteffektivisering tillsammans med höjd bränsle- och km-skatt för att begränsa mängden biodrivmedel till 13 TWh

I samtliga måluppfyllande scenarier motsvarar fordonsflottan ”ambitiös politik”. Eftersom verktyget tar hänsyn till att drivmedelspriser och körkostnader påverkar fordonsflottans sammansättning blir det inte exakt samma fordonsflotta i samtliga av dessa scenarier utan andelarna varierar något, men det är ändå relativt lika grundantaganden om fordonsflottan. Det som skiljer scenarierna åt är framförallt relationen mellan biodrivmedel och trafikarbetets storlek.

2030 har varit huvudfokus i scenarioanalyserna. Efter 2030 har skattehöjningen antagits gå tillbaka till referensscenariots utveckling, dvs 2 % per år. Eftersom 2030 och 2040 inte är länkade i modellen har skattenivån för 2040 anpassats för att motsvara den genomsnittliga ökning per år som motsvarar antagen ökning till 2030 och sedan 2 % per år 2030-2040.

¹⁹ Trafikverket (2020), Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter – ett regeringsuppdrag

²⁰ Trafikverket (2020), Trafikprognoser och kompletterande analyser
Hur påverkas transporterna och utsläppen? 2020:081

Vad gäller inblandning har det antagits att gränsen för etanol är 10 volymprocent och FAME 7 volymprocent (baserat på bränslekvalitetskrav). För HVO har det inte antagits någon teoretisk inblandningsgräns. Vidare antas att inblandningen av HVO är samma i både bensin och diesel. Detta för att minska antalet parametrar som varierar i de olika scenarierna då huvudfokus varit att analysera de stora dragen, inte detaljerad reduktionspliktsutformning.

Scenario A, referens

Referensscenariot innefattar de åtgärder och styrmedel som var beslutade fram till och med september 2019, dvs "beslutad politik" i scenarioverktyget. Detta gäller såväl inblandningen av biodrivmedel i bensin och diesel som fordonsflottans sammansättning. I tabellen nedan redovisas den indata som angetts i scenarioverktyget.

Tabell 12. Indata till Scenario A

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin – etanol	volymprocent	7,5%	7,5%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	0,0%	0,0%
	Diesel – FAME	volymprocent	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	25,0%	25,0%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	2,0%	2,0%
	Diesel	procent per år	2,0%	2,0%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,00	0,00
	Tunga fordon	kr/km	0,00	0,00
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	1. Beslutad politik	1. Beslutad politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Beslutad politik	Beslutad politik

Scenario B, biodrivmedel

I scenario biodrivmedel kompletteras de beslutade åtgärderna och styrmedlen i referensscenariot med en förstärkt bonus-malus så att koldioxidutsläppen på nya personbilar och lätta lastbilar minskar med 50 procent i Sverige till 2030 jämfört med 2021, dvs. alternativ ”mer ambitiös politik”.

Till 2030 höjs reduktionsplikten så pass mycket att en minskning av utsläppen av växthusgaser på 70 procent nås för vägtrafiken till 2030. Till 2040 nås en minskning av utsläppen på 90 procent för att till 2045 nått nollutsläpp. För bensin och diesel har det inte antagits någon teoretisk inblandningsgräns av biodrivmedel. Istället antas att inblandningen av HVO är samma i både bensin och diesel. Detta för att minska antalet parametrar som varierar i de olika scenarierna då huvudfokus varit att analysera de stora dragen, inte detaljerad reduktionspliktsutformning.

Tabell 13. Indata till Scenario B

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin – etanol	volymprocent	10,0%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	49,0%	62,8%
	Diesel – FAME	volymprocent	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	49,0%	62,8%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	2,0%	2,0%
	Diesel	procent per år	2,0%	2,0%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,00	0,00
	Tunga fordon	kr/km	0,00	0,00
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 1	Nivå 1

Scenario C1, Hög bränsleskatt, biodrivmedel begränsas till 20 TWh

I detta scenario begränsas biodrivmedelsanvändningen till 20 TWh år 2030 (jämfört med 29 i Scenario B). Detta görs genom att införa en högre bränsleskatt som fördubblar bränslepriset jämfört med Scenario B. Resultatet blir att det blir dyrare att köra med förbränningsmotor, vilket ökar andelen eldrift i modellen. Det högre bränslepriset dämpar även trafikarbetsutvecklingen.

Eftersom 2030 och 2040 inte är länkade i verktyget påverkas inte 2040 av det som anges för 2030 och tvärtom. Vad gäller skatterna har detta hanterats i scenarioarbetet genom att anta att skatterna 2040 följer samma utveckling som till 2030 (dvs 15 % per år) och sedan återgår till den vanliga utvecklingstakten (2% per år). I detta scenario ger det en genomsnittlig ökning för 2020-2040 på 9 % per år.

Tabell 14. Indata till Scenario C1

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin – etanol	volymprocent	10%	10%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	39%	52%
	Diesel – FAME	volymprocent	7%	7%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	39%	52%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	15%	9%
	Diesel	procent per år	15%	9%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,00	0,00
	Tunga fordon	kr/km	0,00	0,00
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 2	Nivå 2

Scenario C2, Bränsle- och km-skatt, biodrivmedel begränsas till 20 TWh

Liksom i scenario C1 begränsas biodrivmedelsanvändningen till 20 TWh men i C2 införs förutom höjda bränsleskatter även kilometerskatt för lätta och tunga fordon. Detta innebär högre körkostnader för samtliga fordon, inte enbart bränsledrivna.

Tabell 15. Indata till Scenario C2

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin – etanol	volymprocent	10%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	39%	54%
	Diesel – FAME	volymprocent	7%	7%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	39%	54%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	8%	5%
	Diesel	procent per år	8%	5%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	1,0	1,0
	Tunga fordon	kr/km	2,0	2,0
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 2	Nivå 2

Scenario C3. Hög bränsle- och km-skatt, biodrivmedlen begränsas till 13 TWh

Detta scenario begränsar biodrivmedelsanvändningen till 13 TWh år 2030. Detta görs genom att införa en hög bränsleskatt i kombination med kilometerskatt. Bränslepriset blir mer än dubbelt så högt som i referensscenariot. Biodrivmedelanvändningen minskar till under 10 TWh till 2040 då 90 procents minskning av utsläppen nås.

Tabell 16. Indata till Scenario C3

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin – etanol	volymprocent	10,0%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	27,5%	41,0%
	Diesel – FAME	volymprocent	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	27,5%	41,0%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	16,0%	9,7%
	Diesel	procent per år	16,0%	9,7%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	1,0	1,0
	Tunga fordon	kr/km	2,0	2,0
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	Procent	0%	0%
	Tunga fordon	Procent	0%	0%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	0,0%	0,0%
	Tunga fordon	procent	0,0%	0,0%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 2	Nivå 2

Scenario C4. Hög bränsleskatt, biodrivmedlen begränsas till 13 TWh

Detta scenario begränsar biodrivmedelsanvändningen till 13 TWh genom att enbart använda bränsleskatt. Bränslepriset blir mer än dubbelt så högt som i referensscenariot.

Biodrivmedelanvändningen minskar till under 10 TWh till 2040 då 90 procents minskning av utsläppen nås.

Tabell 17. Indata till Scenario C4

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin - etanol	volymprocent	10,0%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	27,5%	34,0%
	Diesel - FAME	volymprocent	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	27,5%	34,0%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	20,4%	12,0%
	Diesel	procent per år	20,4%	12,0%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,0	0,0
	Tunga fordon	kr/km	0,0	0,0
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	0%	0%
	Tunga fordon	procent	0%	0%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	0%	0%
	Tunga fordon	procent	0%	0%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 2	Nivå 2

Scenario D1, Transporteffektivisering tillsammans med bränsle- och km-skatt för att begränsa biodrivmedlen till 20 TWh

I detta scenario antas viss framgång i att åstadkomma ett mer transporteffektivt samhälle med en minskning på 10 % för persontrafikarbetet och 5 % för trafikarbetet med lastbil jämfört med nivån 2030 respektive 2040 (samma procentuella reduktion antas för båda prognosåren). Dessutom antas att man lyckas realisera en viss del av potentialen till ytterligare energieffektiv användning (sparsam körning etc).

Det bör påpekas att detta antagande inte bygger på någon detaljerad analys av samtliga ingående komponenter för ett transporteffektivt samhälle. Syftet är att indikativt åskådliggöra behoven av styrmedel i en sådan situation. I detta scenario begränsas biodrivmedelsanvändningen till 20 TWh. Jämfört med Scenario C2, som enbart har ekonomiska styrmedel och inga ytterligare åtgärder för transporteffektiv samhällsplanering, behövs inte lika starka ekonomiska styrmedel.

Tabell 18. Indata till Scenario D1

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin – etanol	volymprocent	10,0%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	38,6%	55,0%
	Diesel - FAME	volymprocent	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	38,6%	58,0%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	4,0%	3,1%
	Diesel	procent per år	4,0%	3,1%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,5	0,5
	Tunga fordon	kr/km	1,0	1,0
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	-5%	-5%
	Tunga fordon	procent	-5%	-5%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	-10%	-10%
	Tunga fordon	procent	-5%	-5%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 2	Nivå 2

Scenario D2, Hög transporteffektivisering tillsammans med höjd bränsle- och km-skatt för att begränsa mängden biodrivmedel till 13 TWh

Detta scenario liknar D1 vad gäller antaganden om åtgärder för ytterligare energieffektivisering och transporteffektivt samhälle. Här begränsas dock biodrivmedelsanvändningen till 13 TWh 2030, Detta kräver betydligt högre skatter än i D1. Till 2040 minskar biodrivmedelsanvändningen till under 10 TWh.

Tabell 19. Indata till Scenario D2

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin - etanol	volymprocent	10,0%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	27,0%	42,5%
	Diesel - FAME	volymprocent	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	27,0%	42,5%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	15,0%	9,2%
	Diesel	procent per år	15,0%	9,2%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,5	0,50
	Tunga fordon	kr/km	1,0	1,00
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	-5%	-5%
	Tunga fordon	procent	-5%	-5%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	-10%	-10%
	Tunga fordon	procent	-5%	-5%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 2	Nivå 2

Scenario D3, Hög transporteffektivisering tillsammans med höjd bränsle- och km-skatt för att begränsa mängden biodrivmedel till 13 TWh

I detta scenario antas att långtgående åtgärder och styrmedel vidtas för ett mer transporteffektivt samhälle, med -18 % minskat trafikarbete 2030 för lätta fordon och -12 % för lastbilstrafik. Potentialen 2040 antas vara högre. För scenariot är en viktig utgångspunkt att biodrivmedelsanvändningen begränsas till under 13 TWh. Till 2040 minskar biodrivmedelsanvändningen till under 10 TWh.

Tabell 20. Indata till Scenario D3

Styrmedel	Kategori	Enhet	2030	2040
Reduktionsplikt	Bensin - etanol	volymprocent	10,0%	10,0%
	Bensin - biobensin (HVO)	volymprocent	25,5%	43,8%
	Diesel - FAME	volymprocent	7,0%	7,0%
	Diesel - biodiesel (HVO)	volymprocent	25,5%	43,8%
Förändring av drivmedelsskatter	Bensin	procent per år	12,5%	6,3%
	Diesel	procent per år	12,5%	6,3%
Kilometerskatt	Lätta fordon	kr/km	0,5	0,5
	Tunga fordon	kr/km	1,0	1,0
EU-krav/Bonus-Malus	Lätta och tunga fordon	2-valsalternativ	2. Mer ambitiös politik	2. Mer ambitiös politik
Övriga åtgärder				
Ytterligare energieffektiv användning av fordon	Lätta fordon	procent	-5%	-5%
	Tunga fordon	procent	-5%	-5%
Transporteffektiv samhällsplanering	Lätta fordon	procent	-18%	-26%
	Tunga fordon	procent	-12%	-17%
Bussars energianvändning	Bussar	3-valsalternativ	Nivå 2	Nivå 2

Översiktliga resultat för studerade scenarier

I nedanstående tabeller redovisas övergripande sammanfattning av scenarierna som har studerats med Scenarioverktyget. I Scenario A referens ger Scenarioverktyget ca 40% reduktion av CO₂-utsläpp till 2030 och -56 % till 2040 jämfört med 2010. Klimatmålet nås därmed inte. I de övriga scenarierna nås klimatmålen. Priser anges i 2017 års nivå.

För analys hänvisas till Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter.²¹

Tabell 21. Analysresultat för 2030.

	2017 A	B	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3 - 5%
	Referens	Biodrivmedel	Hög bränsleskatt	Bränsle- och km-skatter	Hög bränsleskatt och km-skatt	Hög bränsleskatt	Transporteffektivisering	Transporteffektivisering och högre bränsleskatt	Högre transporteffektivisering
Minskning CO ₂	-19%	-40%	-70%	-70%	-70%	-70%	-70%	-70%	-70%
Andel biodrivmedel	20%	26%	57%	48%	48%	38%	38%	48%	37%
Drivmedelspris inkl skatt bensin (kr/l)*	14	18	22	44	29	46	62	23	43
Drivmedelspris inkl skatt diesel (kr/l)*	13	19	20	36	25	38	49	21	36
Kilometerskatt person (kr/km)	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,5	0,5
Kilometerskatt gods (kr/km)	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	1,0	1,0
Körkostnad personbil (kr/mil)	20	20	21	27	33	38	31	26	31
Körkostnad bränslebil (kr/mil)		21	23	33	36	44	40	28	36
Körkostnad elbil (kr/mil)		16	16	16	26	26	16	20	20
Körkostnad lastbil (kr/mil)	29	35	38	67	67	90	92	47	73
Energieffektiv användning person		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-5%
Energieffektiv användning gods		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-5%
Transporteffektiv samhällsplanering person		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-10%	-10%
Transporteffektiv samhällsplanering gods		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-12%
Andel el person	0,4%	18%	27%	32%	28%	32%	36%	27%	32%
Andel el gods	0,0%	3%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Fossila drivm. (TWh)	59	43	22	22	22	22	22	22	22
Biodrivmedel (TWh)	15	15	29	20	20	13	13	20	13
El (TWh)	0,06	3	5	6	5	5	6	5	5
Totalt (TWh)	73	62	56	48	47	40	41	47	40
Trafikarbete person (mdr fkm)	78	88	88	80	73	68	75	74	68
Trafikarbete gods (mdr fkm)	4,9	6,0	5,9	4,8	4,8	3,9	3,8	5,2	4,3
Förändring trafik rel 2017 personbil		13%	13%	3%	-6%	-13%	-4%	-5%	-13%
Förändring trafik rel 2017 lastbil		22%	20%	-2%	-3%	-21%	-22%	7%	-12%
Skatteintäkter (mdr kr)		39	36	92	133	160	122	77	115
Diff mot 2017 (mdr kr)		1	-2	54	95	122	84	39	77
*2017 års prisnivå									
**Observera att körkostnader för personbil inkluderar ca 10kr/mil i fasta kostnader									

Tabell 22. Analysresultat 2040.

	2017 A	B	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3 - 5%
	Referens	Biodrivmedel	Hög bränsleskatt	Bränsle- och km-skatter	Hög bränsleskatt och km-skatt	Hög bränsleskatt	Transporteffektivisering	Transporteffektivisering och högre bränsleskatt	Högre transporteffektivisering
Minskning CO ₂	-19%	-56%	-90%	-90%	-90%	-90%	-90%	-90%	-90%
Andel biodrivmedel	20%	26%	71%	70%	64%	53%	65%	65%	57%
Drivmedelspris inkl skatt bensin (kr/l)*	14	21	27	60	37	65	91	30	60
Drivmedelspris inkl skatt diesel (kr/l)*	13	23	25	48	32	52	71	27	49
Kilometerskatt person (kr/km)	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,5	0,5
Kilometerskatt gods (kr/km)	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	0,0	1,0	1,0
Körkostnad personbil (kr/mil)**	20	20	19	21	30	31	21	23	25
Körkostnad bränslebil (kr/mil)		21	23	35	37	46	44	28	39
Körkostnad elbil (kr/mil)		17	17	17	27	27	17	21	21
Körkostnad lastbil (kr/mil)	29	33	34	62	62	86	88	44	69
Energieffektiv användning person		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-5%
Energieffektiv användning gods		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-5%
Transporteffektiv samhällsplanering person		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-10%	-10%
Transporteffektiv samhällsplanering gods		0%	0%	0%	0%	0%	0%	-5%	-17%
Andel el person	0,4%	38%	68%	76%	71%	78%	84%	69%	76%
Andel el gods	0,0%	10%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
Fossila drivm. (TWh)	59	32	7	7	7	7	7	7	7
Biodrivmedel (TWh)	15	11	18	12	13	8	7	14	9
El (TWh)	0,06	7	15	16	14	14	17	13	14
Totalt (TWh)	73	50	40	36	35	30	31	34	30
Trafikarbete person (mdr fkm)	78	100	102	98	86	83	98	85	82
Trafikarbete gods (mdr fkm)	4,9	7,0	7,0	5,7	5,6	4,5	4,4	6,2	5,1
Förändring trafik rel 2017 personbil		29%	31%	7%	10%	7%	26%	9%	6%
Förändring trafik rel 2017 lastbil		44%	43%	11%	14%	-8%	-10%	27%	3%
Skatteintäkter (mdr kr)		37	25	61,0	131	147	71	73	97
Diff mot 2017 (mdr kr)		-1	-13	23	93	109	33	35	59
*2017 års prisnivå									
**Observera att körkostnader för personbil inkluderar ca 10kr/mil i fasta kostnader									

²¹ Trafikverket (2020), Scenarier för att nå klimatmålet för inrikes transporter – ett regeringsuppdrag

