

RAPPORT

Beskrivning av Scenarioverktyget

Verktygets uppbyggnad, antaganden och
effektsamband

Mars 2024



Trafikverket

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: Beskrivning av Scenarioverktyget

Författare: Lindblom Helen, PLkvm, Selin Markus, PLkvm

Dokumentdatum: 2024-02-28

Ärendenummer: TRV 2021/7267

Kontaktperson: Markus Selin, PLkvm

Innehåll

	Sammanfattning	4
	Inledning	5
	Syfte och bakgrund.....	5
	Avgränsningar	5
1	Översiktlig modellbeskrivning	7
1.1		
1.2		
2	Verktygets uppbyggnad.....	9
	Körkostnadsberäkning	9
3	Trafikarbetsberäkning	11
3.1		
3.2	Effektberäkning (utsläpp, energianvändning, skatteintäkter).....	11
3.3		
	Beskrivning av effektsamband.....	12
4	Effektsamband Överflyttning till el.....	13
4.1		
4.2	Effektsamband effektivisering av fordonsflottan.....	14
4.3	Effektsamband körkostnad lätta fordon.....	15
4.4	Effektsamband körkostnad lastbil	15
4.5	Effektsamband energianvändning och utsläpp	16
5	Grundvärden i verktyget	17
5.1		
5.2	Trafikarbete	17
5.3		
5.4	Effektivisering av lätta fordon.....	17
5.5	Effektivisering av tunga fordon.....	18
5.6	Kommentar om dedikerade fordon och reduktionsplikt	19
5.7	Drivmedelspriser.....	20
5.8	Energianvändning och emissionsfaktorer	20
6	Bussars energianvändning	21
	Att skapa scenarier.....	22
	Avslutande kommentar och utveckling av verktyget	23

Sammanfattning

Scenarioverktyget är ett excelbaserat verktyg för att analysera effekter av klimatstyrmedel på bland annat trafikarbete, energianvändning och biodrivmedelsanvändning på en aggregerad nivå. Verktyget har uppdaterats under våren 2024 i samband med Trafikverkets publicering av Basprognos 2024.

Verktyget 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 verktyget försöker kopiera hur Sampers och Samgods reagerar på körkostnadsförändringar kan verktyget användas för att göra känslighetsanalyser och scenarier utifrån basprognosen utan att behöva köra de traditionella modellerna. Verktyget 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 verktyget och dess övergripande struktur, de effektsamband som finns i verktyget samt grundvärden i modellen.

Inledning

Syfte och bakgrund

- 1 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.

Avgränsningar

- 1.2 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 2045. 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.

Översiktlig modellbeskrivning

2

Scenarioverktyget kan användas för att göra scenarier för år 2030 och/eller 2045. 2030 och 2045 inte är sammankopplade i verktyget, det vill säga värden som ansätts för 2030 påverkar inte resultaten för 2045. Scenarioverktyget baseras huvudsakligen resultat från Basprognos 2024. 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 scenario som ligger till grund för Basprognos 2024 som omfattar beslutad politik och styrmedel. Utifrån nivån i scenariot 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 eller annat styrmedel som påverkar andel förnybar energi i bensen och diesel
- Kilometerskatt

Utöver detta ingår en möjlighet att i modellen justera fordonsflottans sammansättning.

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 (sahhallsplanering, 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).

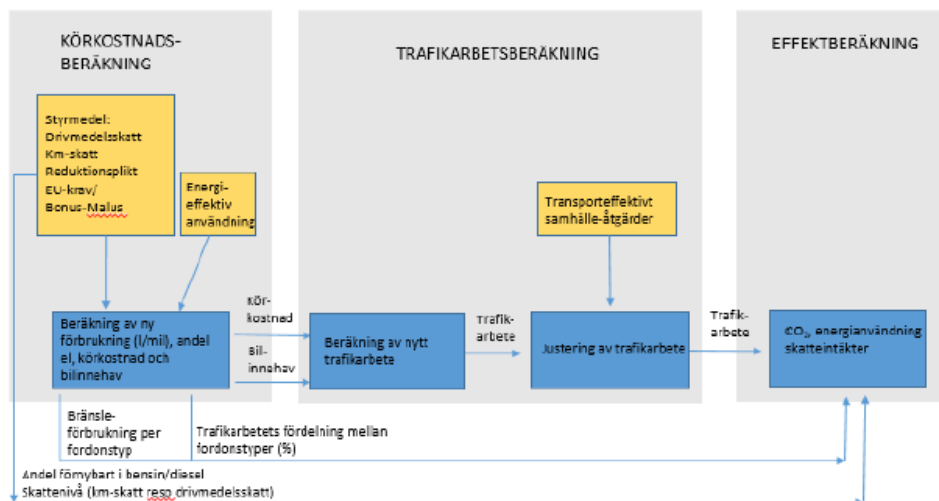
Verktygets uppbyggnad

Verktyget baseras på tre steg:

3

- 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 2045. 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.

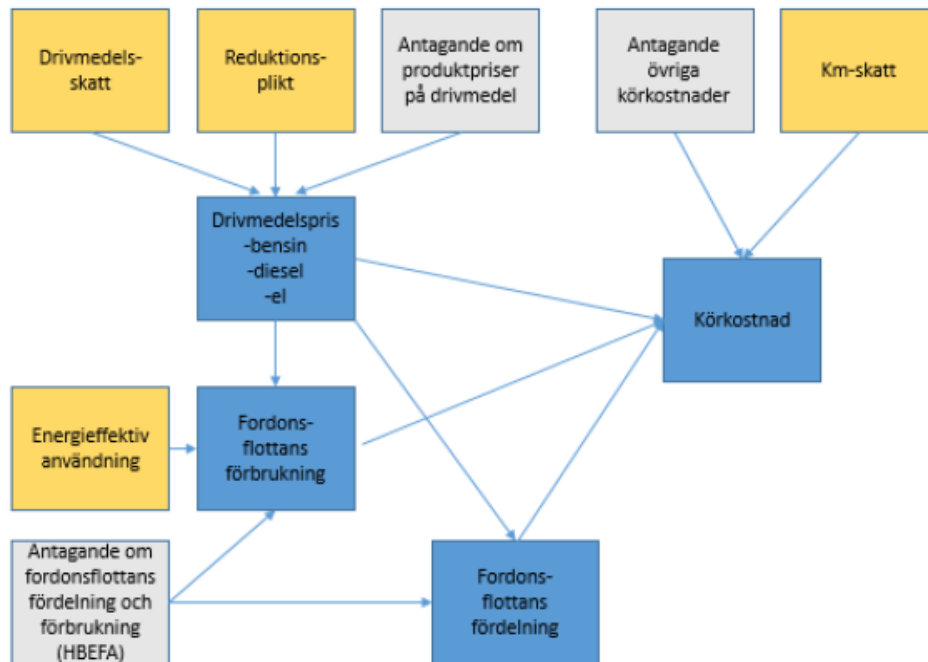
3.1

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 bensin, diesel, HVO, FAME, etanol och el baseras på ASEK 8.0. I scenarioverktyget viktas sedan drivmedelspriser samman baserat på det antagande som görs om inblandningsnivåer 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 nationella styrmedel som styr mot fordonsflottan. Grundnivån justeras sedan i verktyget baserat på drivmedelsprisets förändring mot referensnivån. Det finns dessutom en möjlighet att justera fordonsflottans förbrukning genom en ytterligare åtgärd (energieffektiv användning, exempelvis sparsam körning). Effekten av EU-krav och nationella styrmedel för fordonsflottan 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 nationella styrmedel isolerat. Elandelen för lastbilar påverkas dock inte av drivmedelspris eller körkostnad.

Övriga körkostnader: Baseras på ASEK 8.0 och inkluderar bland annat service och kapitalkostnader.

Kilometerskatt: Anges av användaren

Trafikarbetsberäkning

3.2 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 transporter¹ 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 bensen och diesel läggs här samman för att räkna fram energianvändning, utsläpp och skatteintäkter för vägtrafiken. De utsläpp som inkluderas är koldioxid (CO₂), kväveoxider (NO_x), avgaspartiklar (PMavgas) samt slitagepartiklar (PMslitage). I detta steg inkluderas även bussars energianvändning och CO₂-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.

¹ [Scenarier för att nå klimatmålet och påverkan på vägtrafiken - Bransch \(trafikverket.se\)](https://www.trafikverket.se/Scenarier%20for%20att%20na%20klimatmålet%20och%20påverkan%20på%20vägtrafiken%20-%20Bransch)

Beskrivning av effektsamband

4

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 ASEK 8.0, dock med någon annan skärning.

Tabell 1 Effektsamband i Scenarioverktyget

	2030	2045	Källa
Effektsamband baserat på drivmedelspris			
Överflyttning till el för lätta fordon map drivmedelspris	0,07	0,19	Bilparksmodell
Drivmedelsförbrukning (l/mil) bensin- och dieslbilar map drivmedelspris	-0,05	-0,05	Expertbedömning
Effektivisering lastbilar map drivmedelspris	0	0	Expertbedömning
Effektsamband baserat på körkostnad			
Bilnehav lätta fordon map körkostnad	-0,06	-0,06	Sampers
Trafikarbete lätta fordon map körkostnad (exkl effekt av bilnehav)	-0,25	-0,25	Sampers
Trafikarbete lastbilar map körkostnad	-0,16	-0,16	Samgods
Effektsamband energianvändning och utsläpp			HBEFA 4.2

Effektsamband Överflyttning till el

4.1 Som tidigare nämnts utgår fordonsflottans förbrukning respektive fordonsflottans fördelning på underlag från HBEFA-modellen utifrån två ambitionsnivåer, dels basprognos 2024 och dels en bana med långsammare elektrifieringstakt. Förutsättningarna i båda fallen redovisas mer i detalj i PM Förutsättningar för fordon, drivmedel och körkostnader i Basprognos 2024.

Basprognos 2024 omfattar gällande CO₂-krav för lätta fordon och de CO₂-krav för tunga fordon där en preliminär överenskommelse har nåtts mellan parlamentet och rådet i januari 2024. I scenariot med långsammare elektrifiering är elektrifieringstakten något långsammare, framförallt för tunga fordon. I verktyget antas sedan drivmedelspriset ge en ytterligare effekt på den lätta fordonsflottan utöver effekten från CO₂-kraven. 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. Hur mycket snabbare övergången sker har uppskattats med hjälp av Bilparksmodellen. 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 förmånsbilnehav. 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 scenariorverktyget 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 scenariorverktyget har data över andelen elbilar i de olika drivmedelsprisscenarierna 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 2045 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 2045, utan för 2045 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 2045. Drivmedelsprisets effekt på nybilsförsäljningen beräknas till 0,19 (om drivmedelspriset ökar med 10 procent antas andelen bensin/dieslbilar i nybilsförsäljningen att minska med 1,9 procent år 2030). Denna effekt antas sedan kunna appliceras på hela flottan år 2045.

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 2045 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 förutsättningar till basprognos 2024 som grundar sig i bland annat CO₂-kraven som bestämts på EU-nivå. Effektiviseringen av fordonsflottan kommer därmed i stor utsträckning drivas av EU-krav.

För lätta fordon har en bedömning gjorts att drivmedelspriser kan tänkas påverka bränsleförbrukningen i l/mil (hos bensin- och dieslbilar) utöver CO₂-kraven 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 EU-krav på fordonstillverkare, inte är så stor.

Effektsamband körkostnad lätta fordon

4.3 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.

Bilinnehav

Effekten av körkostnad på bilinnehav kommer från Sampers 4 och beräknas uppgå till -0,06. För mer information se Sampers-dokumentation.

Trafikarbete (exkl bilinnehav)

Detta effektsamband baseras på elasticitetsberäkningar kopplat till Sampers 4. Baserat på detta arbete har elasticiteten med avseende på körkostnad beräknats till omkring -0,25. 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 Samgodskörningar kopplat till Basprognos 2024 där den totala avståndskostnadsberoende elasticiteten uppskattas till omkring -0,37. Den drivmedelsrelaterade kostnaden uppgår till ca 50 % vilket innebär att den drivmedelsberoende elasticiteten uppgår till omkring -0,16.

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.

Effektsamband energianvändning och utsläpp

4.5 Grunduppsättningen effektsamband baseras på HBEFA-körningar och utgår från de förutsättningar för basprognosscenariot respektive referensscenariot som beskrivs i PM Förutsättningar för fordon, drivmedel och körkostnader i Basprognos 2024.

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

Emissionsfaktorer (gram utsläpp per fordonskilometer) för CO₂, NO_x och avgaspartiklar baseras på HBEFA 4.3 med ovan antaganden om fordonsflottans sammansättning, se vidare kapitel 5. Emissionsfaktorer för slitagepartiklar utgår från ASEK8.

Grundvärden i verktyget

Trafikarbete

- 5** Trafikarbetet i verktyget utgår från nivån i den officiella trafikarbetsstatistiken från Trafikanalys. Detta är utgångspunkten i de beräkningar som görs på nationell nivå inom ramen för Sveriges
- 5.1** klimatrapporering. Trafikarbetet i Scenarioverktyget är sedan framskrivet baserat på utvecklingstakten 2019–2045 enligt Basprognos 2024. Denna utvecklingstakt appliceras på trafikarbetsstatistiken från Trafikanalys för 2019. År 2030 interpoleras mellan 2019–2045.

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.

5.2 Effektivisering av lätta fordon

I nedan tabeller sammanfattas fördelning i fordonsflottan samt bränsleförbrukningen i de två olika alternativen som går att välja mellan i verktyget. Bakgrunden beskrivs närmare i PM Förutsättningar för fordon, drivmedel och körkostnader i Basprognos 2024. Observera att bränsleförbrukningen inte varierar mellan de två olika ambitionsnivåerna. Det som skiljer är fördelningen mellan andelen bränsle drivna 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 2. Fördelning i fordonsflottan 2030 respektive 2045 för lätta fordon (som andel av utfört trafikarbete på respektive drivmedel) i Basprognos 2024.

Lätta fordon	Basprognos 2024		
	El	Bensin	Diesel
2030	46%	24%	30%
2045	94%	3%	2%

Tabell 3. Fördelning i fordonsflottan 2030 respektive 2045 för lätta fordon (som andel av utfört trafikarbete på respektive drivmedel) i scenario med långsammare elektrifiering.

Lätta fordon	Basprognos 2024		
	El	Bensin	Diesel
2030	44%	28%	27%
2045	91%	5%	4%

Tabell 4. Bränsleförbrukning 2030 och 2045 för lätta fordon

Förbrukning lätta fordon	2030	2045
Bensin, l/mil	0,54	0,59
Diesel, l/mil	0,71	0,74
El, kWh/mil	2,37	2,37

Utifrån nivåerna i tabellerna ovan 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.

5.3 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.

Effektivisering av tunga fordon

I nedan tabeller sammanfattas fördelning i fordonsflottan samt bränsleförbrukningen i de två olika alternativen som går att välja mellan i verktyget. Bakgrunden beskrivs närmare i PM Förutsättningar för fordon, drivmedel och körkostnader i Basprognos 2024. Observera att bränsleförbrukningen inte varierar mellan de två olika ambitionsnivåerna. Det som skiljer är fördelningen mellan andelen bränsleddrivna och eldrivna fordon.

Tabell 5. Elandel för tunga fordon 2030 och 2045 i scenariot Basprognos 2024.

Andel elfordon (%) tunga fordon	2030	2045
MGV16	25%	84%
MGV24	25%	84%
HGV40	10%	81%
HGV60	10%	79%

Tabell 6. Elandel för tunga fordon 2030 och 2045 i scenariot långsammare elektrifiering.

Andel elfordon (%) tunga fordon	2030	2045
MGV16	25%	62%
MGV24	25%	62%
HGV40	10%	47%
HGV60	10%	28%

Tabell 7. Bränsleförbrukning tunga fordon 2030 och 2045

Förbrukning tunga fordon	Diesel l/fkm 2030	Diesel l/fkm 2045	El kWh/mil 2030	El kWh/mil 2045
MGV16	1,7	1,5	9,0	9,0
MGV24	2,1	1,9	11,3	11,3
HGV40	2,7	2,5	14,7	14,7
HGV60	3,8	3,4	20,4	20,4

5.4

Kommentar 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.

Drivmedelspriser

5.5 Drivmedelspriserna baseras i grunden på ASEK 8.0 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 2019 och 2045.

Tabell 8. Priser på drivmedelskomponenter enligt ASEK8.

		2019	2030	2045	
5.6	Bensin				
		Fossil bensin	5,9	7,0	8,6
		Etanol	9,6	11,5	14,1
		HVO/biobensin	13,7	16,4	20,2
		Energiskatt	4,0	4,0	4,0
		CO ₂ -skatt	2,6	2,6	2,6
5.6	Diesel				
		Fossil diesel	6,8	8,1	9,8
		FAME	10,8	13,9	18,2
		HVO/biobensin	13,7	16,4	20,2
		Energiskatt	2,4	2,4	2,4
		CO ₂ -skatt	2,2	2,2	2,2

Energianvändning och emissionsfaktorer

Utsläpp av CO₂, NO_x, PMavgas ges av emissionsfaktorer (g per km) som baseras på HBEFA 4.2. PMSlitage baseras på ASEK8. Även här varierar emissionsfaktorerna baserat på antaganden som läggs in i modellen:

- CO₂: beror av andel biodrivmedel och andel el
- NO_x och PMavgas: beror av andel el
- PMslitage: 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, PMavgas och PM slitage 2030 och 2045. Källa HBEFA 4.2/ASEK 8.0

Emission	Bränsle/fordonstyp	Enhet	2030	2045
Koldioxid	Fossil bensin	kg/liter	2,36	2,36
	Fossil diesel	kg/liter	2,54	2,54
Kväveoxider	Lätta fordon bensin	g/fkm	0,08	0,10
	Lätta fordon diesel	g/fkm	0,37	0,14
	Tunga fordon diesel	g/fkm	0,71	0,65
Partiklar (avgas)	Lätta fordon bensin	g/fkm	0,001	0,001
	Lätta fordon diesel	g/fkm	0,003	0,003
	Tunga fordon diesel	g/fkm	0,006	0,004
Partiklar (slitage)	Lätta fordon	g/fkm	0,12	0,12
	Tunga fordon	g/fkm	0,37	0,37

5.7

Bussars energianvändning

Bussar ingår inte i verktyget men läggs till i effektberäkningen utifrån två olika nivåer som användaren väljer; basprognos 2024 eller långsammare elektrifiering. Även dessa beskrivs i PM Förutsättningar för fordon, drivmedel och körkostnader i Basprognos 2024

Att skapa scenarier

5.8 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".

Avslutande kommentar och utveckling av verktyget

6

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.

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 bränsle drivna fordon. 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 drivmedelspriserhöjning 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.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

[trafikverket.se](https://www.trafikverket.se)