Verktyg för scenarier av framtidens vägtrafik: *Omsättningsverktyget*

2021-11-05

Tomas Wisell, Cecilia Hult

# Bakgrund

IVL har inom ramen för forskningsprojektet *Utvecklingsarbeten 2019–2021* för kvalitetshöjning av HBEFA[[1]](#footnote-1), Arbetspaket 3 delprojekt 3: *förbättra prognoser*, utvecklat ett verktyg som kan användas för att göra framtida scenarier för vägtrafiken och vägfordonsflottan. Verktyget har fått namnet *Omsättningsverktyget*. Frågor rörande användningen av verktyget hänvisas till Trafikverket, kontaktpersoner är Helen Lindblom och Håkan Johansson.

Föreliggande dokument är en beskrivning av verktygets användning, funktionalitet och uppbyggnad. Det är avsett att läsas av en förvaltare eller administratör av verktyget, alternativt en avancerad användare som vill förstå beräkningsmodellen.

Verktygets utvecklades hösten 2020 till våren 2021, och har därefter uppdaterats med nya indata och viss utveckling av själva verktyget under hösten 2021.

# Syfte

Syftet var att ta fram ett Excel-verktyg som snabbt och enkelt ska kunna användas till att göra scenarier av framtidens vägtrafik. Det ska vara enkelt att testa olika framtida scenarier ifråga om försäljningsandelar för bränsletekniker och flottans storlek, samt att utvärdera utfallet eller behandla resultat vidare. Verktyget kräver inga speciella kunskaper utöver grundläggande kunskaper om vägtrafiken och fordonsflottan.

# Användning av verktyget

## Allmänt

Verktyget är utformad i Excel och är inte lösenordskyddat, och är huvud­sakligen uppbyggd efter HBEFA[[2]](#footnote-2)-modellens parametrar och beräkningsprinciper. Terminologin och språket i verktyget är engelska, skälen till det är att HBEFA- modellens terminologi är engelska och att verktyget eventuellt i framtiden kommer spridas utanför Sverige.

Verktyget hanterar information i form av antal i fordon i flottan uppdelat i ett antal fordonsgrupper beroende på fordonskategori och bränsleteknik. Dessutom hanteras körsträckor per fordon, det totala trafikarbetet (VKT[[3]](#footnote-3)) för en fordonskategori, energi­effektiviseringen, utfasningstakten och laddhybridernas andel med körning på el. Alla parametrar hanteras dessutom över tid år för år, från året innan innevarande år till år 2050, med prognosvärden för innevarande år och framåt i tiden. Totalt är den svenska vägfordonflottan i verktyget uppdelad på sex fordonskategorier och 33 fordonsgrupper, som framgår av listan nedan:

**Personbil (PC):** bensin (petrol), diesel (diesel), gas/bensin (CNG/petrol), E85/bensin (FFV/E85), laddhybrid bensin (PHEV petrol), laddhybrid diesel (PHEV diesel), elbil (BEV) och bränslecellsbil driven av vätgas (Fuel cell (H2)).

**Lätt lastbil (LCV):** bensin (petrol), diesel (diesel), gas/bensin (CNG/petrol), etanol/bensin (FFV/E85), laddhybrid bensin (PHEV petrol), elbil (BEV) och bränslecellsbil driven av vätgas (Fuel cell (H2)).

**Tunga distributionslastbilar:** diesel (diesel), gas (CNG), flytande gas (LNG), laddhybrid diesel (PHEV diesel) och ellastbil (BEV).

**Tunga fjärrlastbilar:** diesel (diesel), gas (CNG), flytande gas (LNG), ellastbil (BEV) och bränslecellslastbil driven av vätgas (Fuel cell (H2)).

**Långfärdsbussar:** diesel (diesel), gas (CNG), elbuss (BEV) och bränslecellsbuss driven av vätgas (Fuel cell (H2)).

**Stadsbussar:** diesel (diesel), gas (CNG), elbuss (BEV) och bränslecellsbuss driven vätgas (Fuel cell (H2)).

## Skapande av ett eget scenario

Excelfilen består av ett antal flikar där vissa är avsedda för användaren, och andra enbart avser att redigeras av en administratör av verktyget. Nedan följer en kort förklaring till flikarna och deras färger:

Gul = Förklaring till användaren

Blå = Inmatningsflikar användaren

Grå = Bakgrund till av inmatningsflik (administratör)

Grön = Historiska data från HBEFA (inmatning av administratör)

Ljusgrön = Beräkningsflik, enbart formler (redigering av administratör)

Ljusröd = Framtida data från HBEFA, dvs. Trafikverkets referensscenario (inmatning av administratör)

Oranga = Beräkningsflikar för flottan; antal, trafikarbete, bränsleförbrukning, koldioxid. Enbart formler (redigering av administratör)

Ljusgul = Faktorer från HBEFA; SP- funktioner, faktorer som styr körsträcka utifrån ålder (km-age) och elandel för laddhybrider. Även formler i flikar (redigering och inmatning av administratör)

Mörkblå = Faktorer för omvandling mellan energi, vikt och volym (inmatning av administratör).

Användaren bygger sitt scenario i fliken *Scenario Data INPUT* där trafikarbete, andelar av nyförsäljning, energieffektivisering och laddhybridernas elandel matas in. Det går även att göra en konstant årlig (procentuell) ändring av utfasningstakten mellan två kalenderår. Vill användaren ändra denna så matas ett procenttal in som beskriver en procentuell förändring av takten, dvs. matas till exempel värdet 50 in för att kategori som har 5% utfasning per år, så innebär det att den nya utfasningstakten ökar till 7,5% per år mellan de angivna åren.

”Utfasningstakten”, dvs. den takt som fordon lämnar flottan oavsett anledning, kan ändras på två sätt. Det ena är att användaren bestämmer ett värde på den generella förändringen under en tidsperiod med ett start- och ett slutår, detta görs i fliken *Scenario Data INPUT.* Det andra alternativet är att användaren går till den andra redigeringsfliken *Survival Probability Fact INPUT*, och fritt redigerar de så kallade SP- faktorerna för en viss fordonsålder och fordonsgrupp. Varje SP-faktor är ett tal mellan 0 och 1 som beskriver sannolikheten att en viss fordonstyp med en viss ålder finns kvar året därpå.

Användaren behöver inte mata in all data som krävs för ett komplett scenario, utan bygger istället sitt scenario baserat på Trafikverkets Referensscenario, som är förifyllt i alla inmatningsceller (som ”default”). Den data som inte ändras blir automatiskt samma som Referensscenariots. Användaren skapar i själva verket ett eget scenario genom att direkt i cellerna ändra (skriva över) de förifyllda värdena. Skulle användaren ändra sig och vill ha tillbaka Referensscenariots värden, så markerar användaren en oredigerad cell bredvid, vars formel dras över den redigerade cellen och det oredigerade värdet dyker upp igen.

De parametrar som är möjliga att redigera är det totala trafikarbetet per fordonskategori (vilket beräknar flottans storlek), fordonsgruppernas andelar av nyförsäljningen, de nya fordonens årliga procentuella förändring av bränsleförbrukningen, utfasningstakten (de så kallade SP- faktorerna), samt laddhybridernas elandel (% km).

I 2021 års version av verktyget så är det även möjligt att modifiera elbilarnas (PC BEV) årliga körsträcka per fordon (men inte andra fordonsgrupper). Om denna parameter modifieras av användaren så ändras automatiskt körsträckorna per fordon för de andra fordonsgrupperna (inom fordonskategorin personbilar). Påverkan på de andra fordonsgruppernas körsträcka per fordon blir motsatt modifieringen av elbilarna, och blir i relation till respektive körsträckas storlek. Detta är en följd av att det totala trafikarbetet för fordonskategorin (VKT) inte påverkas av denna modifiering och därmed inte heller den flottans totala storlek. Inget hindrar dock att användaren även kan modifiera VKT för hela fordonskategorin och därmed hela dess flotta.

Det finns inga spärrar som förhindrar att mata in orealistiska eller ”felaktiga” värden, som till exempel omöjliga procentsatser. Användaren måste därför själv göra en granskning av inmatade värden att de är rimliga. Användaren kan ändra indatan för alla framtida år fram till år 2050.

Det underlättar för användaren att också fylla i ett namn på sitt skapade scenario, detta görs längst upp i vänstra hörnet under rubriken SCENARIO Name, i samma flik; *Scenario Data INPUT*.

## Resultat

När användaren är klar med sitt scenario så har resultatet automatiskt fallit ut i en annan flik, fliken *Scenario Data RESULT*. I den fliken finns en tabell där resultatet av användarens scenario presenteras över tid för varje år från första prognosåret till 2050, och visas med samma uppställning gällande fordonsgrupper som scenariodatan i övrigt. Även den befintliga flottan för tidigare kända år (från år 2019 till året innan första prognosåret) visas i resultatet.

Resultatdatan visas med avseende på fem olika parametrar (i aktuell version år 2021), dessa visas och förklaras nedan:

1. **Antalet fordon.** Det absoluta antalet fordon i flottan för den aktuella kategorin.
2. **Trafikarbetet**. Hela flottans totala trafikarbete (miljoner fordonskilometrar) per fordonsgrupp.
3. **Energianvändningen**. Energianvändningen per fordonskilometer (kWh/km) per fordonsgrupp.
4. **Koldioxidutsläpp, nyregistrerade fordon**. Genomsnittligt CO2-släpp per fordonskilometer (g/km) motsvarande NEDC-cykeln för årets nyregistrerade fordon.
5. **Koldioxidutsläpp, flottan**. Genomsnittligt CO2-utsläpp motsvarande NEDC-körcykeln för alla fordon i flottan.

Inga resurser har lagts på att utforma standarddiagram av resultaten, eftersom datamängderna är stora med många fordonsgrupper, resultatparametrar och resultatår och olika användare har olika önskemål hur de vill använda resultatet. Användaren kan istället själv välja vilken del av resultatet som ska kopiera för vidare behandling eller presentation.

Ett tips till användaren är att den innan den börjar skapa sitt scenario först kopierar över hela det oredigerade scenariots resultat, i syfte att använda detta som jämförelse med sina egna scenarier. Resultatet från det oredigerade scenariot, som alltså motsvarar Referenscenariot, ligger som given resultatdata i verktyget även när ingen redigering har gjorts.

# Beskrivning av beräkningsmodellen

## Principiell utformning

Beräkningsmodellen utgörs grovt sett av HBEFA- modellen men med segmenten förenklade till fordonsgrupper och överförd till Excel. Beräkningarna bygger på att den senaste kända datan ska användas, i praktiken ”förra årets” fordons- och trafikdata. Indata till verktyget är liknande som indatan till HBEFA-modellen, men med vissa modifieringar och förenklingar. Verktyget innehåller också en prognos i form av Trafikverkets Referensscenario som ligger som grund för användarens scenariobyggande och fungerar även som jämförelsevärden för framtida år.

## Beräkningsmetoder

Verktyget innehåller en ”beräkningsmodell” som bygger på HBEFA- modellens struktur, men med en förenklad fordonsgruppering som i stort sett bara skiljer på fordonskategorin och bränsleteknik (fordonsgrupper). Undantaget från detta är tung trafik där kategoriseringen också är uppdelad på distributionslastbilar och fjärrlastbilar. Distributionslastbil definieras som Lastbil utan släp med totalvikt <28 ton, och med Fjärrlastbil avses lastbil med släp, eller lastbil utan släp >28 ton. Totalt finns 33 fordonsgrupper i verktyget uppdelat på de fem fordonskategorierna; personbil (PC), lätt lastbil (LCV), tung lastbil (HGV), stadsbuss (Urban bus) och långfärdsbuss (Coach).

I vilken utsträckning en lastbil (dragbilar och andra lastbilar) kopplar på släp och därmed kör med en annan totalvikt jämfört med fordonsregistret (i HBEFA-modellen kallat ”transformation patterns”), hanteras inte explicit i beräkningsmodellen. Möjligheten att koppla på släp hanteras i modellen genom att distributionsbilar med släp räknas som långdistanslastbilar under samma andel av tiden som de beräknas köra med släp. Exempelvis om lastbilar 20 ton i HBEFA anges gå som lastbil med släp (40 ton) under 50% av körda km, så räknas 50% av trafikarbetet i verktyget som distributionsfordon och 50% som långdistans. Detta påverkar jämförelser av antalet fordon i beräkningsmodellen jämfört med registrerings­statistiken.

HBEFA:s höga detaljeringsgrad med avseende på åldersstruktur används också i detta verktyg, beräkningarna skiljer på fordon utifrån 62 årsklasser (inklusive nya fordon = 0 samt alla >61 år gamla). Detta gäller alla parametrar i verktyget, antal, körsträcka, koldioxidutsläpp, energiförbrukning och utfasningstakt.

I verktyget finns en flik med historiska data (*InData History*) som en del av de framtida beräkningarna bygger på. I den fliken finns kända fordons- och trafikdata för året innan innevarande år, om verktyget har uppdaterats innevarande år. De framtida beräkningarna bygger på datan från året innan innevarande år.

För att användaren ska kunna jämföra sitt eget scenario med Referensscenariet, så finns även Referensscenariets underlagdata med i fliken *InData Future*, fast behandlad och omformad till samma format som i resten av verktyget (se vidare under avsnittet *Drift av verktyget*).

Beräkningsförfarandet utgår alltså ifrån förra årets data tillsammans med scenariodatan som användaren själv matat in eller kommer från Referensscenariet. Scenariot med alla parametrar för de framtida åren beräknas sedan genom ett antal beräkningssteg som förklaras nedan.

### Flottan

Den framtida flottan beräknas genom följande steg:

1. Det första scenariosåret beräknas genom att flottans förändring i antal jämfört med förra året beräknas per fordonskategori (PC, LCV, HGV, UB, Coach). Det totala trafikarbetet (fordonskilometer per år) för varje fordonskategori divideras med körsträckan per fordon för hela fordonskategorin, vilket ger flottans nya antal. Därefter dras förra årets flotta av, och differensen blir flottans förändring i antal sedan förra året. Användaren kan variera det totala trafikarbetet för fordonskategorin (vilket i sin tur direkt bestämmer flottans storlek).
2. Därefter beräknas alla fordon som fasas ut. De beräknas genom att varje årsklass av fordon multipliceras med den specifika faktorn för utfasningen (SP- faktorn), vilket skiljer sig beroende på fordonets ålder och fordonsgrupp. Detta resulterar i ett värde på antalet fordon som lämnar flottan detta år.
3. Genom att addera summan av alla fordon som lämnat fordonskategorin till hela förändringen av huvudkategorin, så faller antalet nya fordon ut för det aktuella året. Egentligen står siffran för de fordon som nyregistreras det året, vilket inte enbart är nyproducerade fordon, men detta har bortsetts ifrån i verktyget. Alla nyregistrerade fordon antas ha ålder 0.
4. Därefter kan totala antalet nya fordon i varje fordonskategori multipliceras med andelen som nyregistreras för varje fordonsgrupp, och antalet nya fordon per fordonsgrupp faller ut. Andelen nyregistrerade per fordonsgrupp (av fordonskategorin) kan användaren variera fritt.
5. Övriga årsklasser multipliceras också med sin respektive SP-faktor och förflyttas ett år i ålder för varje kalenderår, och därmed får man en ny flotta varje år uppdelad på 62 åldersklasser.
6. Samma förfarande som ovan upprepas för varje scenarioår in i framtiden, fast med det föregående scenarioåret som grund. Därmed har en scenarioflotta beräknats fullständigt år för år fram till år 2050.

### Trafikarbetet

Trafikarbetet (VKT) beräknas med samma höga noggrannhet som antalet fordon, där körsträckan per fordon varierar med fordonsgruppen och åldern. Trafikarbetet per årsklass beräknas genom att kombinera flottans åldersfördelning för det aktuella beräkningsåret med en relativ fördelning över hur långt fordon av en viss ålder kör i förhållande till ett helt nytt fordon (*KM-age-faktor*). Den relativa fördelningen antas vara densamma för hela prognosperioden.

### Bränsleförbrukningen

Bränsleförbrukningen är given för varje årsklass och fordonsgrupp i det sista året med kända data. För tunga fordon har beräknad bränsleförbrukning i HBEFA använts och för lätta fordon indata till HBEFA i form av bränsleförbrukning enligt NEDC, samt ett procentuellt påslag för skillnaden mellan förbrukning under NEDC och körning i verklig trafik. Bränsleförbrukningen är direkt knuten till själva fordonet och årsklassen, och ändras inte med tiden. Första scenarioåret beräknas genom att förra årets bränsle­förbrukning justeras med användarens önskade förändring. För övriga scenarioår sker alltså ingen beräkning utan enbart en förflyttning av varje årsklass ett år från förra årets värde.

### Koldioxidutsläpp

Koldioxidfaktorerna för lätta fordon utgår ifrån körcykeln NEDC. För tunga fordon utgår koldioxidberäkningarna från HBEFA-modellens värden på bränsleförbrukningen vilka därefter har räknats om till koldioxid, eftersom det saknas körcykelvärden för tunga fordon (g CO2/km).

Koldioxidvärdet är alltså inte relaterad till hur fordonet kör eller andra biobränslen och är därmed inte verklig i den meningen att den beskriver det faktiska utsläppet av koldioxid. Skälet till att denna beräkningsmetod har valts beror på att koldioxidvärdena ska kunna vara jämförbara med EU:s koldioxidkrav på fordon. Det ska vara möjligt att utläsa utvecklingen av nybilsförsäljningen och totala flottan uttryckt som g/km eller som procentuell minskning.

Koldioxidutsläppen ska tolkas som det totala utsläppet, och drar inte av den biogena andelen i bränslena. Koldioxid som släpps ut under framtagande av bränslet finns inte heller med, enbart det som släpps ut under bränsleanvändningen.

# Drift av verktyget

## Uppdatering

### Allmänt

För att verktyget ska kunna utnyttja sin fulla kapacitet måste det uppdateras varje år. Varje år, en gång per år, bör verktyget uppdateras med avseende på vissa indata och eventuellt vissa förändringar i strukturen. Detta är en följd av att verktygets struktur tar avstamp i det första scenarioåret (innevarande år), men utnyttjar också den senaste kända statistiken, vilket är året innan innevarande år (under förutsättning att det uppdaterats innevarande år). Startåret för verktyget är 2019, och den kända statistiken för alla tidigare år innan prognosåren, presenteras också i Resultatfliken.

Uppdatering av verktyget består huvudsakligen av två delar;

1. Utbyte och/eller ändring av indata
2. Redigering av vissa rader och kolumner samt redigering av årtal i kolumn- och radhuvuden

Uppdatering av verktyget är en administratörsuppgift och rekommenderas inte att användaren utför själv, då detta kan påverka verktygets funktionalitet eller ge felaktiga resultat eller resultat av lägre kvalitet.

### Uppdatering av förra årets faktiska data

Årlig körsträcka (per fordon) för året innan innevarande år kan uppdateras varje år efter att Trafikanalys publicerar körsträckor för svenskregistrerade fordon vilket oftast sker i april eller maj. För indelning som saknas i Trafikanalys publika data (exempelvis distributionslastbilar och fjärrtransport) kan uppdatering ske i samband med den årliga uppdateringen inom SERMES. Det totala trafikarbetet kan uppdateras årligen i maj med preliminära uppgifter från Trafikanalys, eller i oktober med slutgiltigt trafikarbete (vilket inkluderar den definitiva skattningen av utländska lastbilars trafikarbete i Sverige).

Antalet fordon i fordonsflottan kan uppdateras i samband med att årlig statistik över fordonsflottan blir tillgänglig. För antalet tunga lastbilar och indelningen i distributionslastbil samt fjärrtransport krävs ett mellansteg av beräkning, då lastbilar kör i olika konfigurationer i med eller utan släp under delar av körsträckan vilket inte går att härleda endast från registreringstyp. Omfördelningen mellan distributionslastbil och fjärrlastbil baseras på så kallade ”Transformation Patterns”. De används i HBEFA för att beskriva hur stor andel av trafikarbetet som en lastbil kör i en annan konfiguration än vad den är registrerad som i Vägtrafikregistret. Ett vanligt exempel är en lastbil med en totalvikt på 27 ton, som ofta har ett påkopplat släp. Ekipaget (lastbil och släp) kan då ha en totalvikt på till exempel 40 ton. När lastbilen kör utan släp beräknas bränsleförbrukningen med emissionsfaktorer för gruppen ”Lastbil 26–28 ton”, och när lastbilen kör med släp beräknas bränsleförbrukningen med emissionsfaktorer för ”Lastbil med släp 34–40 ton”. Detta eftersom exempelvis bruttovikt och luftmotstånd skiljer sig åt mellan de olika transporterna.

### Uppdatering av Trafikverkets referensscenario

Verktygets givna prognosdata, vilket är detsamma som Trafikverkets referensscenario, måste också uppdateras varje år för att den jämförande prognosen också ska bli så rätt som möjligt, då prognosen ändras varje år baserat på nya faktiska data.

Trafikarbeten i prognosen uppdateras baserat på senaste årets verkliga trafikarbete samt Trafikverkets gällande basprognos.

Andelen fordon i nyförsäljningen för olika fordonsgrupper men även CO2-utsläpp för lätta fordon, uppdateras baserat på prognosunderlag från Trafikverket. Prognosen för bränsleförbrukningen för lätta fordon baseras på en kombination av Trafikverkets prognos för CO2 och data över skillnaden mellan bränsleförbrukning enligt körcyklerna NEDC och WLTP och verklig körning. Data över skillnaden mellan körcykel och verklig körning togs fram i HBEFA FOI-projektet under 2020 för personbilar.

Genomsnittlig bränsleförbrukning för olika fordonsgrupper i referensscenariot beräknas i HBEFA-modellen. Bränsleförbrukningen är körsträckeviktad och tar även hänsyn till inbördes förändringar inom fordonsgrupperna (som exempelvis förändrad tjänstevikt för lätta lastbilar och totalvikt för fjärrlastbilar). För alla fordonsgrupper utom tunga lastbilar kan bränsleförbrukningen hämtas direkt från HBEFA-modellen, medan det för tunga lastbilar sker en inbördes viktning.

### Uppdatering av SP-funktioner

En grundläggande parameter i prognosen är utfasningstakten (SP-funktionen). Mindre justeringar kan göras tidigare om observerat utfall skiljer sig från prognosticerat utfall, eller efter att ny specifik kunskap har framkommit. Det kan till exempel röra sig om nyare typer av fordon som LNG- lastbilar, där historiska data har saknats och SP-funktionen har skattats med motsvarande dieselsegment. Om en viss fordonstyp starkt ökar eller minskar sin genomsnittliga körsträcka kommer sannolikt även SP- funktionen behöva justeras, då SP-värdet egentligen beror av en funktion med två variabler; ålder och körsträcka. En eventuellt ökad internationell handel av begagnade fordon kan också vara en anledning till att uppdatera SP-funktionen, då SP- värdet ska spegla fordonens livslängd i svenska flottan vilken kan avslutas både genom skrotning, avregistrering och export.

### Uppdatering av andra fasta indata

Verktygets användning förutsätter också ett antal fasta indata för att kunna utföra beräkningarna som användaren inte kan variera, men kan naturligtvis uppdateras eller ändras av en administratör.

Det är främst körsträckans åldersberoende (km-age-faktorn). Uppdateringen kan ske med längre mellanrum, om inga större samhällsförändringar sker. Dataunderlaget för körsträckans åldersberoende är möjligt att ta fram varje år inom körsträckeanalyserna som genomförs inom SERMES-arbetet.

Andra faktorer som normalt inte ändras är omräkningsfaktorer mellan bränslevolymer (eller bränslevikter), energi och koldioxid.

**Praktiskt genomförande**

Uppdatering av verktyget behöver utföras i flera flikar vilket nedan beskrivs i en kort genomgång. Detta förslag på uppdateringsförfarande är emellertid bara preliminär, då eventuellt utveckling kommer att göras i framtida versioner. Det kan också finnas aspekter som inte är kända idag. Nedan presenteras en konkret beskrivning av hur själva uppdateringen går till och med en hänvisning till datakällan för varje indatadatatyp. Även en kort beskrivning av databehandlingen förklaras. Indatakällorna under rådande system och arbete på Trafikverket och IVL finns i HBEFA-modellen, indatafiler i Excel till HBEFA-modellen och filer levererade från Trafikverket. Celler i verktyget som är markerade ljusblå i indataflikarna innehåller formler och ska inte skrivas över med indata.

**Fliken *Indata History:*** I denna flik ligger historiska data för året innan innevarande år. I denna flik ska administratören uppdatera datan och byta dataåret till kolumnen längst till vänster. Den gamla datan kan kopieras och läggas några rader längre ner på sidan, som en arkivering. Om man infogar fler rader i databladet så kan det störa formler i andra flikar. Se beskrivningar nedan hur respektive parameter ska uppdateras.

*Total number* och *Vehicle Total [Share]:* Dessa beräknas av uppdateraren själv baserat på de åldersfördelningar som tas fram året innan när Sveriges fordonsflottan kategoriseras enligt HBEFA-modellens struktur utifrån fordonsregistret. För dieseldrivna tunga lastbilar ska kategoriseringen genomgå en transformering vars omräkningsformel finns i aktuellt Excelblad. Övriga kategorier behöver inte transformeras.

*VKT/vehic:* Uttaget görs från HBEFA-modellen (efter att den senaste datan är inlagd). Fordonskilometer (VehKm) per Technology måste omkategoriseras till Omsättningsverktygets fordonsgrupper, inklusive transformering av tunga diesellastbilar.

*VKT [vehkm]:* Denna behöver inte längre uppdateras med avseende på per årsmodell. Det totala trafikarbetet per kategori uppdateras ju fortfarande.

*Fuel consumption [enheten varierar]:* Alla värden från verktyget året innan flyttas ett steg till höger, enda nya indatan är kolumnen med ålder 0. Ålder 0 beräknas utifrån ålder 1 med samma procentuella förändring som koldioxid (*CO2 NEDC,* se nedan) eller för tunga fordon, beräknad årlig effektivisering.

*CO2 NEDC [gram/km]:* Alla värden från verktyget året innan flyttas ett steg till höger, enda nya indatan är kolumnen med ålder 0. Detta levereras från Trafikverket i en Excelfil. Denna information avser vad fordon släpper ut på pappret enligt körcykel. Beräkningen utgår från fordonet i sig och inte anpassat till nationella utsläppsberäkningar, bioandelar, livscykelperspektiv eller annat.

**Fliken *Indata Future:*** I denna flik ligger Referensscenariets alla prognosår fram till 2050 och de ska uppdateras med nya värden för alla år. Parametrarna som ska uppdateras för varje fordonsgrupp är antalet i flottan, körsträcka (km/fordon), andel av nyförsäljningen (%), koldioxidutsläpp för nya fordon (g/km) samt bränsleförbrukningen per sträcka. Det år som utgjorde det första prognosåret förra året är inte längre en prognos, utan finns då i fliken *InData History*. Därmed ska alla åren flyttas ett år till vänster, vilket enklast görs genom att ändra rubrikåret, och radera cellerna den kolumn längst till höger som då blir utan år då antalet kolumner fram till år 2050 blir en färre. Om man raderar själva kolumnen från bladet kan formler i andra flikar att störas, vilket avråds ifrån.

*Fuel consumption [kWh/km] för PHEV (laddhybrider)*:Avser elförbrukningen när fordonet kör helt på el. Underlaget finnsi Resultatfiler i Excel från HBEFA (typiskt namn: Resultat JUNI 202X 90\_20\_50\_PC+LCV) Utgå ifrån resultatfilerna med uppdelade energislag per fordonsgrupp, dividera med trafikarbetet TA.

*Mileage [km/per vehic]*: Uttaget görs från HBEFA-modellen (efter att den senaste datan är inlagd). Fordonskilometer (VehKm) per Technology måste omkategoriseras till Omsättningsverktygets fordonsgrupper, inklusive transformering av tunga diesellastbilar. Beräknas sedan genom att dividera trafikarbetet (TA) med antalet fordon (*Number [n]*:, se nedan).

*NEW Vehicles [Share]*: Denna data levereras från Trafikverket i en Excelfil. Värdet avser andelen av varje fordonsgrupp inom varje fordonskategori.

*NEW Carbon dioxide [g CO2/km]*: Dessa prognosvärden finns i ett årligt prognosunderlag till HBEFA som levereras från Trafikverket, finns ej HBEFA-modellen.

*NEW Fuel consumption [enheten varierar]*: Dessa värden beräknas genom procentuella förändringar utifrån prognos för koldioxid (*NEW Carbon dioxide [g CO2/km*]) eller antagen årlig effektivisering, se ovan.

*Fuel consumption [enheten varierar]*: Värdena kan tas ut genom att uttag från HBEFA-modellen. Uttaget måste omkategoriseras till Omsättningsverktygets fordonsgrupper, inklusive transformering av tunga diesellastbilar. Värdena från HBEFA avser energi (MJ), och sedan räkna om till rätt enhet och per rätt sträcka. Värdena i Omsättningsverktyget läggs in enligt olika enheter och sträckor.

*Number [n]*:Underlaget är ett uttag från HBEFA. Uttaget måste omkategoriseras till Omsättningsverktygets fordonsgrupper, inklusive transformering av tunga diesellastbilar.

**Flikarna *InData SP-functions***, ***InData KM-Age*** och ***InData EL Share*** måste inte uppdateras varje år eller vid någon särskild tidpunkt, men kan uppdateras när bättre data finns att tillgå.

**Flikarna *FLEET ALL - 2050, FC ALL - 2050, VKT ALL – 2050*** samt ***CO2 ALL -2050****,* består enbart av formler utan indata. Det enda som behöver ändras är året i kolumnen längst till vänster på excelbladet som ska ändras till ett år framåt. De sista raderna (som innan var år 2050) blir då år 2051 och behöver inte användas ***men ska inte raderas***.

Flikarna *Reference Scenario for INPUT* samt *History sum* består enbart av formler utan indata och ska inte redigeras om inte utveckling av verktygets sker. År 2021 utvecklades verktyget med att presentera resultatet för varje år fram till 2050 (och inte bara vart femte år), och att möjligheten att variera elbilarnas (personbilar) körsträcka per fordon lades till, varför redigeringar skedde i fliken *Reference Scenario for INPUT.*

### Resursbehov för uppdatering

Uppdatering av verktyget ifråga om inmatning av nya indata och redigering av gränssnitt och formler måste uppskattas från fall till fall beroende på omfattning. För att uppdateringen ska bli kostnadseffektiv förutsätts att personerna som genomför det innehar avancerad kunskap och kompetens om HBEFA-modellen, Sveriges fordonsflotta, koldioxidutsläpp från fordon och vägtrafik i allmänhet.

## Utveckling

Verktyget har utvecklingsmöjligheter där det finns möjligheter att utöka antalet parametrar som användaren inte kan variera idag. Detta gäller framförallt körsträckan per fordon och KM-age-faktorn. År 2021 lades möjligheten in att variera elbilarnas (personbilar) körsträcka per fordon. Denna utveckling skulle också kunna innefatta de andra fordonsgrupperna. Även fler sätt att presentera resultatet är ett möjligt utvecklingsområde. Verktygets befintliga utformning och beräkningsmetoder gör det möjligt att presentera resultatet på fler sätt än nuvarande version (år 2021).

Utveckling av verktyget bör ske av en administratör och lämpar sig inte att en användare själv utför. Dels finns risk att verktyget funktionalitet och resultat påverkas negativt, dels kan det uppstå många parallella versioner av verktyget med motstridiga resultat.

1. Diarienummer TRV 2018/ 129425. [↑](#footnote-ref-1)
2. [www.hbefa.net](http://www.hbefa.net) [↑](#footnote-ref-2)
3. VKT = Vehicle Kilometres Travelled [↑](#footnote-ref-3)