



# Trafikverkets modeller för steg 1- och steg 2-åtgärder

–Trafikanalys följandearbete 2021

---

Rapport: 2022:15

Datum: 2022-08-31

**Trafikanalys**

Adress: Rosenlundsgatan 54 118 63 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

Fax: 010 414 42 20

E-post: [trafikanalys@trafa.se](mailto:trafikanalys@trafa.se)

Webbadress: [www.trafa.se](http://www.trafa.se)

Ansvarig utgivare: Mattias Viklund

Foto: Mostphotos

Datum: 2022-08-31

# Förord

Trafikanalys följer årligen Trafikverkets arbete med att utveckla modeller för samhälls-ekonomiska analyser, i enlighet med myndighetens instruktion. I år tittar vi på i vilken utsträckning Trafikverkets modellpark kan användas för analys av så kallade steg 1- och steg 2-åtgärder, främst i anslutning till åtgärdsvalsstudier i infrastrukturplaneringen. Sådana åtgärder handlar huvudsakligen om att påverka transportmönster (steg 1) och optimera användningen av befintlig infrastruktur (steg 2) för att begränsa behov av större investeringar i fysisk infrastruktur.

Arbetet baseras på en konsultstudie framtagen av Gunnar Lindberg vid Nordisk Mobilitet FOI AB. Underlagsrapporten, som i flera avseenden innehåller en mer detaljerad analys och redovisning, publiceras på Trafikanalys webbplats. Den diskuterar också modellparkens användbarhet för att analysera vissa mer generella, efterfrågepåverkande styrmedel såsom drivmedelsskatt och berör också utvecklingsbehov inom området och innehåller även en beskrivning av situationen i andra länder – ett område som faller under vårt instruktionsbundna internationella modellföljande och inte redovisas i denna rapport.

Projektledare vid Trafikanalys har varit avdelningschef Gunnar Eriksson.

Stockholm i augusti 2022

Mattias Viklund  
Generaldirektör

# Innehåll

<b>Sammanfattning .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Inledning .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Fyrstegsprincipen och åtgärdsvalsstudier .....</b>	<b>9</b>
2.1 Fyrstegsprincipens utveckling.....	9
2.2 Fyrstegsprincipen krävde process med åtgärdsvalsstudier (ÅVS).....	10
2.3 Hybrid av processer.....	11
2.4 Steg 1 och steg 2 i åtgärdsvalsstudier.....	12
2.5 Steg 1- och steg 2-åtgärder för analys .....	14
<b>3 Trafikverkets modeller .....</b>	<b>17</b>
3.1 ESSET – Effekter Samband Steg Ett- och Två-åtgärder .....	18
3.2 Lönkalk .....	19
3.3 Trafikalstringsmodellen.....	19
3.4 SAMBU – Samhällsekonomi buss .....	20
3.5 MESS – Samhällsekonomisk kalkyl avseende motorvägsstyrningssystem .....	20
3.6 BANSEK.....	21
3.7 Scenarioverktyg.....	21
3.8 Samperssystemet.....	22
3.9 Samgodssystemet.....	23
<b>4 Modellernas hantering av steg 1- och steg 2-åtgärder.....</b>	<b>25</b>
4.1 Att analysera steg 1-åtgärder i ÅVS .....	25
4.2 Att analysera steg 2-åtgärder i ÅVS .....	29
4.3 Paketering .....	30
4.4 Avgifter som steg 1- och steg 2-åtgärder.....	30
4.5 Beskriver Trafikverket de tillgängliga möjligheterna?.....	31
<b>5 Effektsambandens hantering av steg 1- och steg 2-åtgärder.....</b>	<b>33</b>
5.1 Inledning .....	33
5.2 Vägledning för att analysera steg 1- och steg 2-åtgärder .....	33
5.3 Beskrivs möjligheterna att analysera steg 1- och steg 2-åtgärder med effektsamband? .....	36
<b>6 Slutsatser .....</b>	<b>37</b>
<b>7 Referenser .....</b>	<b>39</b>

# Sammanfattning

Trafikanalys har i uppdrag att följa Trafikverkets arbete med att utveckla modeller för samhällsekonomiska analyser. Årets följandearbete har fokuserat på modeller för analys av förstegsprincipens steg 1- och steg 2-åtgärder.

Förstegsprincipen innebär att enklare efterfrågepåverkande åtgärder ska väljas först (steg 1) innan mindre utbudspåverkande åtgärder övervägs (steg 2) och först därefter kan reinvesteringar och investeringar i infrastruktur vidtas (steg 3 och steg 4). Principen har utvecklats från en modell som fokuserar på att hushålla med investeringsmedlen till en process som ställer ett hållbart transportsystem i centrum. Den har tydligt fäste i planeringsprocessen och är uttalad i Trafikverkets instruktion. Förstegsprincipen med ett fokus på en mer förutsättningslös planering har lett till att en process med åtgärdsvalsstudier införts.

Trafikverket har en mängd modeller för analys av åtgärder i transportsystemet. De stora transportslags- och effektövergripande nationella modellerna Sampers och Samgods är kärnan bland modeller. De är fokuserade på investeringsåtgärder och nationella styrmedel. Komplexiteten i dessa modeller har lett till stora Excel-baserade modeller som fokuserar på en aspekt, samhällsekonomisk analys av banåtgärder (Bansek) respektive scenario för klimatåtgärder på vägtrafik (Scenarioverktyg). Utöver dessa har Trafikverket på senare tid utvecklat ett antal mindre modeller som passar bättre för analyser av några steg 1- och steg 2-åtgärder i åtgärdsvalsstudier. Några av dessa modeller är bra modeller som kombinerar djup trafikteknisk kunskap med samhällsekonomisk förståelse. Andra modeller är antagligen i sin första version och saknar god dokumentation och använder (enkla) schablonvärden för samband som är mycket komplicerade.

Trots att Trafikverket utvecklat flera speciellt anpassade modeller för steg 1- och steg 2-åtgärder konstateras att Trafikverkets samhällsekonomiska modeller och effektsamband ger svagt modellstöd för steg 1-åtgärder i åtgärdsvalsprocessen. Situationen är bättre för steg 2-åtgärder med ett fokus på traditionella trafiktekniska åtgärder. Det finns inget modellstöd för det vi kan kalla "moderna" åtgärder som "Mobility as a Service-tjänster" (MaaS), autonoma bussar eller laddinfrastruktur. Mer överraskande är att modellstödet för de frekventa cykelåtgärder som diskuteras i åtgärdsvalsstudierna är svagt eller obefintligt. Lokala logistikåtgärder ges inget modellstöd. Av våra analyserade 30 steg 1- och steg 2-åtgärder kan Trafikverkets modeller analysera 4 eller 5.

Effektsamband ger ett grundläggande underlag för att bedöma vilka effekter skilda åtgärder inom infrastruktursektorn får och ger underlag för samhällsekonomiska modeller och analyser. I effektkatalog för steg 2-åtgärder finns det tydliga effektsamband för vissa åtgärder som har sin huvudsakliga grund i fordonen. För steg 1-åtgärder saknas en konsistent presentation och god kvalitet på effektsambanden. Utifrån de presenterade effektsambanden för främst steg 1-åtgärder finner vi det svårt att kunna genomföra analys av effekter och samhällsekonomi.

Vår analys ger underlag för en diskussion om vilken typ av planeringsprocess åtgärdsvalsstudierna utgör och för att analysera behovet av modellstöd till dagens process. Kan processen idag anses vara i linje med transportpolitikens mål då åtgärdsbeslut i åtgärdsvalssammanhang som regel saknar kvantitativ analys av effekter och samhällsekonomi? Krävs ändringar i processen och i modellverktygen?



# 1 Inledning

I Trafikanalys uppdrag ingår enligt instruktionen att *"kontinuerligt följa Trafikverkets arbete med att utveckla modeller för samhällsekonomiska analyser"* (Regeringen, 2010a).

Trafikverket ska i sin tur *"med utgångspunkt i ett samhällsbyggnadsperspektiv skapa förutsättningar för ett samhällsekonomiskt effektivt, internationellt konkurrenskraftigt och långsiktigt hållbart transportsystem. Trafikverket ska verka för att de transportpolitiska målen uppnås"* (Regeringen, 2010b). Och vidare ska verket bland annat:

*"Utveckla, förvalta och tillämpa metoder och modeller för samhällsekonomiska analyser inom transportområdet, inklusive efterkalkylering och successiv kalkylering"* (2§4).

Trafikverkets instruktion föreskrivet också att den s.k. fyrstegsprincipen ska tillämpas. Verket ska:

*"I den långsiktiga infrastrukturplaneringen för vägtrafik, järnvägstrafik, sjöfart och luftfart stegvis analysera val av åtgärder genom att överväga*

- a) åtgärder som kan påverka transportefterfrågan och val av transportsätt,*
- b) åtgärder som ger effektivare användning av befintlig infrastruktur,*
- c) begränsade ombyggnationer, och*
- d) nyinvesteringar eller större ombyggnationer"* (2§16).

Syftet med denna rapport är att utvärdera och beskriva i vilken utsträckning Trafikverkets befintliga modeller för samhällsekonomiska analyser lämpar sig för analys av steg 1- och steg 2-åtgärder (punkt a och b ovan) och i vilken utsträckning deras användbarhet i det avseendet är fastställt av Trafikverket och dokumenterad på ett sådant sätt att användare kan ta del av det. Ett ytterligare syfte är att på ett mer övergripande plan redogöra för svaret på motsvarande frågor avseende effektsamband/effektkatalogen.

Rapporten är baserad på en djupanalys av Trafikverkets befintliga, relevanta modeller för att genomföra steg 1- och steg 2-åtgärder. Analysen baseras på dokumentation av modellerna, programkodningen och diskussion med tjänstemän vid Trafikverket. För att bedöma effektkatalogerna/effektsambanden har aktuella kataloger hämtats från Trafikverkets webbplats och analyserats med fokus på hur de stödjer analyser av steg 1- och steg 2-åtgärder. För att också skapa en bild av hur modellerna och effektsambanden används i planeringsprocessen har vi även studerat två års åtgärdsvalsstudier.

Denna rapport redogör även för fyrstegsprincipens framväxt och skapandet av åtgärdsvalsstudier i planeringsprocessen.





## 2 Fyrstegsprincipen och åtgärdsvalsstudier

### 2.1 Fyrstegsprincipens utveckling

Fyrstegsmodellen (som senare bytt namn till fyrstegsprincipen) har sitt ursprung från slutet av 1990-talet och lanserades av Vägverket, från början i syfte att hushålla med investeringsmedel.<sup>1</sup> Modellen kom efterhand att bli mer av en allmän planeringsprincip för hushållning med resurser och för att minska vägtransportsystemets negativa effekter (Riksrevisionen, 2004). Vägverkets tidiga beskrivning år 2002 anger att åtgärder ska analyseras i ordningen steg 1- till steg 4-åtgärder enligt Tabell 2.1.<sup>2</sup>

**Tabell 2.1. Tidig definition av de fyra stegen (Vägverket)**

<p><b>Steg 1. Åtgärder som påverkar transportefterfrågan och val av transportsätt</b></p> <p>Omfattar planering, styrning, reglering, påverkan och information med bäring på såväl transportsystemet som samhället i övrigt för att minska transportefterfrågan eller föra över transporter till mindre utrymmeskrävande, säkrare eller miljövänligare färdmedel.</p>	<p><b>Steg 2. Åtgärder som ger effektivare utnyttjande av befintligt vägnät</b></p> <p>Omfattar insatser inom styrning, reglering, påverkan och information riktade till vägtransportsystemets olika komponenter för att använda befintligt vägnät effektivare, säkrare och miljövänligare.</p>
<p><b>Steg 3. Vägförbättringsåtgärder</b></p> <p>Omfattar förbättringsåtgärder och ombyggnader i befintlig sträckning till exempel trafiksäkerhetsåtgärder eller bärighetsåtgärder.</p>	<p><b>Steg 4. Nyinvesteringar och större ombyggnadsåtgärder</b></p> <p>Omfattar om- och nybyggnadsåtgärder som ofta tar ny mark i anspråk, till exempel nya vägsträckningar.</p>

I direktiven för de nationella väg- och banhållningsplanerna samt länsplanerna, år 2002, formuleras modellen/principen mer trafikslagsövergripande (SIKA, 2005) och i propositionen 2003/04:95 återkommer en beskrivning (men inget beslut om införande) av den trafikslagsövergripande fyrstegsprincipen: "...dvs. man bör i första hand överväga åtgärder som påverkar transportbehov och transportsätt. Om sådana åtgärder inte bedöms kunna lösa problemen på ett tillfredsställande sätt, övervägs i andra hand om det befintliga transportsystemet kan nyttjas effektivare. Först i nästa steg skall åtgärder i form av ny- eller ombyggnad övervägas". (Regeringen, 2004)(kap 8.2.1).

<sup>1</sup> Trivector (Lund, 2021, s. 5) har en starkare betoning på hållbarhet som grund för utvecklingen av fyrstegsprincipen, som sägs ha sin grund i ett uppdrag som Vägverket gett Lunds Tekniska Högskola 1996. "Angreppssättet hade sin grund i slutsatser från dåvarande forskning och expertis om att hållbarhetsmål inte kan nås enbart med tekniska lösningar utan att även god planering kombinerad med ekonomiska incitament och styrmedel krävs för att "trafiksäkra, ekologiskt och socialt hållbara miljöer ska kunna frodas".

<sup>2</sup> Refererat i (SIKA, 2005) från Vägverket: Åtgärdsanalys enligt fyrstegsprincipen – ett allmänt förhållningssätt i åtgärdsanalyser för vägtransportsystemet. Publikation 2002:72. (s. 5).

Under åren har också en forskningsriktning vuxit fram kring hållbarhet efter Brundtlandkommissionen (Brundtlandkommissionen, 1987). Behovet av att reducera resandet betonas (Banister D. , 1997) och det har utvecklats ett "hållbarhetsparadigm" (Banister D. , 2008). Fyrstegsprincipen passar väl in i ett sådant synsätt och förstärker ändringen från att hushålla med investeringsmedlen, till en mer förutsättningslös planering med ett fokus på hållbara transporter.

Propositionen om ett "Planeringssystem för infrastrukturen" (Regeringen, 2012, s. 89) beskriver ånyo fyrstegsprincipen med en fortsatt betoning på det "förutsättningslösa": **"Regeringens bedömning:** *Den formella fysiska planeringen bör föregås av en förberedande studie som innebär en förutsättningslös transportslagsövergripande analys med tillämpning av fyrstegsprincipen.*" Och vidare: *"Samhällsekonomiska analyser och effektbedömningar har sedan länge varit viktiga beslutsunderlag för den långsiktiga strategiska planeringen. I detta sammanhang gäller det också att ha ett systemtänkande. Sedan ett 10-tal år tillbaka förutsätts analyser och prioriteringar av förslag till åtgärder i transportsystemet göras utifrån den s.k. fyrstegsprincipen. Detta innebär att möjliga förbättringar i transportsystemet ska prövas stegvis."* Motsvarande Tabell 2.1 ovan, redovisas men där "väg" bytts mot "väg och ban-" eller "infrastruktur".<sup>3</sup>

I Propositionen 2016 (Regeringen, 2016, s. 10) och repeterat senast i propositionen 2020/21 (Regeringen, 2021, s. 7) står beskrivningen: *"Att planera transportsystemet enligt fyrstegsprincipen förväntas bidra till kostnadseffektiva lösningar. Alla trafikslag och transportmedel liksom alla typer av åtgärder som leder till att målen nås ska beaktas. En effektiv lösning på ett specifikt problem i transportsystemet kan innefatta åtgärder från flera av fyrstegsprincipens steg. Syftet ska vara att nå en god hushållning med både ekonomiska medel och naturresurser samt en hållbar samhällsutveckling".* Propositionerna betonar att flera "steg" kan användas samtidigt.

## 2.2 Fyrstegsprincipen krävde process med åtgärdsvalsstudier (ÅVS)

Fyrstegsprincipen kräver ett planeringsmässigt ramverk. I regeringens proposition *Planeringssystem för transportinfrastrukturen* (Prop. 2011/2:118) utvecklades tankarna kring det som kom att bli åtgärdsvalsstudier (ÅVS).

Regeringen framhåller där: *"Sedan flera år tillbaka förutsätts analyser och prioriteringar av förslag till åtgärder i transportsystemet göras med tillämpning av ett trafikslagsövergripande synsätt och utifrån den s.k. fyrstegsprincipen. Fyrstegsprincipen innebär att möjliga förbättringar i transportsystemet prövas stegvis (...). Riksdag och regering har i olika sammanhang framhållit att det är angeläget att tillämpa ett trafikslagsövergripande synsätt vid överväganden om vilka åtgärder som behöver vidtas för att utveckla transportsystemet och att åtgärdsförslagen analyseras och prioriteras utifrån fyrstegsprincipen. I dag finns dock ingen lämplig form för att, med tillämpning av fyrstegsprincipen, göra mer förutsättningslösa analyser av hur olika transportbehov kan tillgodoses.* (Regeringen, 2012, s. 89).

I propositionen hänvisas till ett pågående arbete vid Trafikverket med nytt planeringssystem där man bl.a. lämnat förslag om *"en process för åtgärdsval"*, som avses vara en

<sup>3</sup> Samma slutsats om fyrstegsprincipen får man om man väljer en hållbarhetsbaserad analys.

kvalitetssäkrad process för att analysera tänkbara åtgärder i transportsystemet enligt fyrstegsprincipen.

Propositionen innehåller också en sammanfattning av slutbetänkandet "Medfinansiering av transportinfrastruktur" (SOU 2011:49)<sup>4</sup> som har ett lite annorlunda fokus. Samhällsekonomi betonas mer medan dialog med intressenter inte specifikt framhålls. I utredningen diskuteras den långsiktiga planeringen. *I den planeringen ligger att hitta de samhällsekonomiskt mest effektiva åtgärderna för att utveckla funktionaliteten, tillgodose transportefterfrågan och skapa tillgänglighet. Åtgärdsvalet enligt den s.k. fyrstegsprincipen hör naturligt hemma i det sammanhanget. Det krävs således ett skede i processen som tar sikte på val av åtgärd. En effektiv användning av transportinfrastrukturen kan åstadkommas med en mängd åtgärder varav investeringar i ny kapacitet eller höjd kapacitet är en bland många medel. Åtgärdsvalet bör ske utifrån samhällsekonomiska överväganden baserad på en förberedande studie som ej är knuten till den fysiska planeringen* (Regeringen, 2012, s. 233).

Vidare noteras att kunskapsunderlaget vad avser kostnader och nyttor kan vara svagt men att det finns en erfarenhetsbank som är stor och som byggts upp under många år: *Denna på erfarenhet förvärvade kunskap bör utnyttjas i detta skede. Till det bör läggas vikten av en aktiv dialog mellan olika intressenter.* (Regeringen, 2012, s. 233)

I Trafikverkets handledning (Trafikverket, 2015a) beskrivs åtgärdsvalsstudier, ÅVS:er, som ett sätt att skapa ett vidare synsätt och ett närmare samspel mellan intressenter vid problemlösning. Åtgärderna bör kunna vara "innovativa och kostnadseffektiva lösningar" som kan genomföras snabbare än traditionella lösningar. Åtgärdsvalsstudier är ett förberedande steg för val av åtgärder. *Åtgärdsvalsstudier ger underlag för en prioritering av effektiva lösningar inom ramen för tillgängliga resurser och bidrar till vidareutveckling av hela transportsystemets funktion som en del i en hållbar samhällsutveckling* (ibid s. 11). Handledningen betonar vidare vikten av att rätt frågor behandlas i rätt skede och att det genom samarbete skapas förutsättningar för samordnad planering. Tillämpningen av metodiken medför enligt handledningen *"att lösningar på problem som yttrar sig eller förutses i transportsystemet övervägs gemensamt av intressenter med stöd i fyrstegsprincipen"* (s. 11).

För bedömning av effekter menar man i handledningen att Trafikverkets effektkataloger "Effektsamband" är ett viktigt stöd, men att expertkunskap och ytterligare kunskapsdokument också bör användas (Trafikverket, 2015a, s. 45).

## 2.3 Hybrid av processer

I Tornberg & Odhage (2018) diskuteras ÅVS:er utifrån olika perspektiv på planeringens syfte och uppgift. ÅVS beskrivs som en hybrid av tre olika typer av planeringsprocesser. De menar att intentionen i regeringen proposition och Trafikverkets handledning skulle kunna beskrivas som en kombination av en kommunikativ förståelseprocess, en strategisk "tämjningsprocess" (eller handlingsorienterad process) och en klassiskt rationell optimeringsprocess (Tornberg & Odhage, 2018, s. 5).

Deras fallstudier visar att de tre planeringstyperna får olika tyngd i olika ÅVS:er. Men som *"strategisk tämjningsprocess uppvisar samtliga fall klara drag av fokusering, specificering och en bitvis stark betoning på parternas ömsesidiga beroendeförhållande i förhandlingsliknande dialogprocesser. Optimeringsidealet avspeglas i ambitionerna hos ÅVS:ers deltagare och*

<sup>4</sup> Sammanfattad i Prop. 2011/12:118 Bilaga 5.

*projktledning att hitta bästa tänkbara lösningar, men ansträngningarna att göra det till trots är det svårt att avgöra om det är vad man kommer fram till och om dessa ambitioner genomsyrar resultatet mer än strävan efter samförstånd nyckelaktörerna emellan” (Tornberg & Odhage, 2018, s. 6).*

I ambitionen att optimera så att bästa möjliga åtgärder väljs ser Tornberg och Odhage framför allt en svårighet i att göra det i den tekniska rationalitetens bemärkelse, där åtgärdsalternativen förväntas kunna bedömas systematiskt utifrån objektiva kriterier på samhällsnytta. *”När ”bästa möjliga åtgärder” identifieras i ÅVS är det snarare utifrån ett intersubjektivt samförstånd bland nyckelaktörerna om vilka åtgärder som är bästa möjliga.”*

## 2.4 Steg 1 och steg 2 i åtgärdsvalsstudier

Riksrevisionen (Riksrevisionen, 2018, s. 27) gick igenom 170 ÅVS:er och konstaterade att Steg 1-åtgärder var prövade i 49 procent av studierna medan steg 2-åtgärder var prövade i 89 procent av dem (motsvarande för steg 3 respektive steg 4 är 88 % respektive 71 %). Förekomsten av steg 1-åtgärder i förslagen är 35 procent och steg 2-åtgärder är 71 procent (motsvarande för steg 3- respektive steg 4-åtgärder är 75 % respektive 53 %). Sett till kostnader utgör steg 1-åtgärder 1 procent och steg 2-åtgärder 12 procent. Någon detaljerad beskrivning av vilka steg 1- eller steg 2-åtgärder som finns i de granskade ÅVS:erna återger de inte.

Med utgångspunkt i den faktiska tillämpningen av fyrstegsprincipen redovisas nedan steg 1- och steg 2-åtgärder baserat på vår genomgång av ÅVS:er samt analyser av Trafikverkets databaser.

De ÅVS:er som anges som steg 1 eller steg 2 enligt fyrstegsprincipen för åren 2015 till och med 2021 (oktober)<sup>5</sup> utgör 2 902 ÅVS:er och en ÅVS kan innehålla en eller flera åtgärder. Databasen innehåller enligt vår genomgång 937 steg 1-åtgärder och 2330 steg 2-åtgärder.

Klassificering och kodning av åtgärder i Åtgärdsbanken är inte entydig (Melander & Hammarström, 2018). Vi bedömer ändå att informationen ger en god bild av vilken typ av steg 1- och steg 2-åtgärder som är mest frekventa och vilka som används mer sällan och därmed kan fungera som ett av underlagen för att välja ut åtgärder att studera. Typisk är att en ÅVS innehåller en till tre steg 1-åtgärder såväl som steg 2-åtgärder. Mellan en och nio procent av ÅVS:erna innehåller fler än 3 åtgärder inom någon av de bägge kategorierna. Möjligen finns en tendens att fler åtgärder inkluderas i slutet av perioden.

Frekvensen av samtliga steg 1-åtgärder respektive steg 2-åtgärder, oberoende om de är en ensam åtgärd eller ingår som en av flera åtgärder, framgår av tabellen nedan. Om rangordningen innehåller någon information om åtgärdens prioritering är osäkert. Vi redovisar under ”Andel av” alla steg 1- respektive steg 2-åtgärder aktuell andelen av de två första respektive av den första angivna åtgärden.

<sup>5</sup> Gustav Andersson PLnps 2021-11-08.

**Tabell 2.2. Vanligaste steg 1- och steg 2-åtgärder i Åtgärdsbanken 2015 till okt 2021, åtgärder med över 10 procents andel anges i fet stil.**

Steg 1-åtgärder	Andel av			Steg 2-åtgärder	Andel av		
	Alla	Två första	Första		Alla	Två första	Första
<b>Vägåtgärder</b>	<b>34,1%</b>	<b>52,6%</b>	<b>11,7%</b>	<b>Vägåtgärder</b>	<b>22,4%</b>	<b>50,5%</b>	<b>18,8%</b>
<b>Mobility management</b>	<b>25,2%</b>	<b>20,1%</b>	<b>41,0%</b>	Övrig åtgärd	7,1%	4,9%	7,9%
<b>Övrig åtgärd</b>	<b>17,6%</b>	<b>7,4%</b>	<b>11,7%</b>	Trafikreglering	5,3%	5,9%	<b>10,1%</b>
Frekvens kollektivtrafik	5,7%	4,9%	6,9%	Hastighetsreglering	4,6%	5,8%	<b>10,7%</b>
Trafikreglering	2,5%	1,8%	4,3%	Driftåtgärd	3,8%	4,7%	8,7%
Logistiklösningar	2,4%	1,8%	2,1%	Mobility management	2,9%	3,9%	5,6%
Styrmedel och regler <sup>6</sup>	2,1%	1,6%	3,2%	Trafikstyrning och ITS	2,4%	3,4%	4,7%
Hastighetsreglering	1,9%	2,3%	4,8%	Frekvens kollektivtrafik	2,1%	2,8%	3,4%
Trafikstyrning och ITS	1,6%	1,6%	3,2%	Belysning	2,1%	2,6%	5,2%
Cykelinfrastruktur	1,3%	1,8%	4,8%	Linjemarkering	1,7%	2,0%	3,4%
Belysning	0,9%	0,6%	0,5%	Logistiklösningar	1,5%	1,6%	2,3%
Driftåtgärd	0,9%	0,6%	1,6%	Cykelinfrastruktur	1,4%	1,8%	2,3%
Hållplatser	0,7%	0,8%	0,5%	Skydd av vattentäkt	1,1%	2,3%	4,9%
Linjemarkering	0,4%	0,0%	0,0%	Hållplatser	0,9%	1,4%	2,6%
Järnvägsåtgärder	0,4%	0,2%	0,0%	Gånginfrastruktur	0,7%	0,4%	0,5%
Regleringar och eko. styrmedel	0,4%	0,2%	0,5%	Trafiksignaler	0,6%	0,6%	0,8%
Förändrat vägghållarskap	0,4%	0,4%	1,1%	Styrmedel och regler <sup>7</sup>	0,4%	0,4%	0,6%
Skydd av vattentäkt	0,4%	0,4%	1,1%	Pendelparkering	0,4%	0,8%	1,4%
Pendelparkering	0,3%	0,0%	0,0%	Hastighetsdämpande åtgärder	0,3%	0,7%	1,2%
Frekvens järnvägstrafik	0,3%	0,2%	0,5%	Regleringar och ekonomiska styrmedel	0,3%	0,3%	0,6%
Gånginfrastruktur	0,1%	0,0%	0,0%	Räckesåtgärder	0,3%	0,4%	0,5%
Sjöfartsåtgärder	0,1%	0,0%	0,0%	ATK(Fartkamera)	0,2%	0,4%	0,6%
Spår	0,1%	0,2%	0,0%	Cirkulationsplats	0,2%	0,5%	1,1%
Lokalgata	0,1%	0,2%	0,5%	Förändrat vägghållarskap	0,2%	0,3%	0,5%
				Järnvägsåtgärder	0,2%	0,4%	0,0%
				Korsningsåtgärder	0,2%	0,1%	0,2%
				Bro och tunnel	0,2%	0,1%	0,2%
				2+1väg	0,1%	0,3%	0,5%
				Viltstängsel	0,1%	0,2%	0,0%
				Additionskörfält	0,1%	0,1%	0,3%
				Avfartsramp	0,1%	0,0%	0,0%
				Bärighetssatsningar	0,1%	0,0%	0,0%
				Påfartsramp	0,1%	0,1%	0,0%
				Säkra gc-överfarter	0,1%	0,1%	0,3%
				Förstärkning 2+1-väg	0,0%	0,1%	0,2%
				Lokalgata	0,0%	0,1%	0,2%
				Plankorsningsåtgärder	0,0%	0,1%	0,0%
				Stationer	0,0%	0,1%	0,2%
				Trafikkontrollplats	0,0%	0,0%	0,0%
				Tätortsport	0,0%	0,0%	0,0%
				Vänstersvängfält	0,0%	0,0%	0,0%

<sup>6</sup> "som påverkar transportmedelsvalet"

<sup>7</sup> "som påverkar transportmedelsvalet"

Åtgärdsgrupperna "Vägåtgärder", "Mobility management" och "Övriga åtgärder" är mest frekventa men utgör samtidigt breda definitioner. Vägåtgärder kan innehålla nya körfält, heldragna mittlinjer, väntplatser, vägmärken, circulationsplatser, vägräcken med mera. "Mobility management" innehåller bl.a. reklam, information, "platsbaserade", "stödande" och "integrerade" åtgärder.

## 2.5 Steg 1- och steg 2-åtgärder för analys

### Steg 1-åtgärder – efterfrågepåverkande

På nationell nivå finns skatter (drivmedelsskatt, fordonsskatt) och avgifter (försäkringar) som direkt eller indirekt påverkar efterfrågan på trafik. De är dock inte tillämpliga i ÅVS-sammanhang. Motsvarande, nationellt reglerade avgifter inom järnväg och sjöfart skulle däremot i princip kunna tillämpas på ÅVS-nivå:

- Banavgifter
- Farledsavgifter

En principiellt intressant steg 1-åtgärd kan vara lokala vägavgifter på vägsträckor med låg kapacitet i förhållande till trafik (t.ex. tätortsnära motorvägar) eller inom områden med höga externa effekter (t.ex. tätorter) som trängselskatter. Dessa är, liksom farledsavgifter, åtgärder som ligger utanför Trafikverkets mandat. Icke desto mindre väljer vi även att se om Trafikverkets modellsystem klarar analyser av:

- Vägavgifter på enskilda väglänkar

Parkeringsavgifter är en steg 1-åtgärd som har stor betydelse för det lokala trafiksystemet (och som generellt också ligger utanför Trafikverkets mandat). Vi väljer att se hur Trafikverkets modellsystem klarar analyser av:

- Parkeringsavgifter

Gruppen **mobility management**-åtgärder (beteendepåverkan genom information, kommunikation, marknadsföring m.m.) är ganska stor och inkluderar såväl steg 1- som steg 2-åtgärder. Vi fokuserar här på information i form av råd och reklaminsatser för att påverka beteendet och öka användningen av gång, cykel och/eller kollektivtrafik. Vidare inkluderar vi informationsinsatser för att skapa samåkning och utnyttjande av bilpooler. En utveckling är multimodal trafikinformation och biljettköp genom en central app. Affärsmodellen är oklar och vilken aktör som kommer att vara vinnande av en sådan lansering är också oklar men det har en samhällsekonomisk konsekvens som bör kunna gå att analysera. Vi ser om Trafikverkets modeller kan hantera följande:

- Information/marknadsföring för att öka användandet av gång, cykel och/eller kollektivtrafik.
- Information om samåkning (och nyttjande av bilpooler).
- Ny multimodal urban informations- och betalapp.

Förutom parkeringsavgifter finns en möjlighet att reducera antalet parkeringsplatser fysiskt vid planeringen och på så sätt påverka efterfrågan. Vi inkluderar steg 1-åtgärden reducera parkeringsplatser. Andra åtgärder inom **planering och lokalisering** är olika former av ändrad markanvändning. Vi ser på hur Trafikverkets modeller klarar av att estimerar ändringar i

efterfrågan genom ändrad lokalisering av verksamheter för minskat bilberoende. Utformningen av logistikcentra, samordning av distributionstransporter och citylogistiklösningar med cykel är två ytterligare åtgärder där den första också kan ses som en steg 2-åtgärd.

- Reducerat antal parkeringsplatser.
- Ändrad lokalisering av verksamheter och boende för minskat bilberoende.
- Utforma logistikcentra för bättre samordning av transport.
- Samordnad distributionstransport.
- Citylogistik med (el)cykel.

Slutligen ser vi på steg 1-åtgärderna inom **reglering och lagstiftning** och analyserar ändrade hastighetsgränser på vägtrafik.

- Hastighetsgränser

### Steg 2-åtgärder – utbudspåverkande

Bland **drift och underhållsåtgärderna** (DoU) tar vi med prioriterad drift och underhåll av gång- och cykelvägar (GC-vägar) och förbättrad beläggning på grusvägar (kanske som alternativ till en större steg 3-åtgärd med asfaltering) som steg 2-åtgärder för analys.

- Prioriterat DoU av GC-vägar.
- Förbättrad beläggning på grusvägar.

Steg 2-åtgärder som är större finns inom **planering** där vi ser på förbättrade (kombi)terminaler för gods. Samordnad tågplan tas ibland upp som en steg 2-åtgärd men vi bedömer den som alldeles för generell för att fungera som en steg 2-åtgärd i ÄVS-sammanhang.

- Förbättrade (kombi)terminaler för gods.

**Prioritering** av olika trafikslag är också en viktig steg 2-åtgärd. I denna grupp tittar vi på förbättringar för gångtrafikanter, omfördelning av vägyta till cykeltrafik och införande av busskörfält. Här kommer vi in på behov av mer trafiktekniska modeller och studerar hur väl Trafikverkets modeller klarar detta.

- Förbättrad gångtillgänglighet.
- Omfördelning av vägyta till cykel.
- Införande av busskörfält.
- Trafikreglering.

I **utbudet** av kollektivtrafik inkluderar vi analyser av ökad turtäthet. Här kan vi också se på effekterna av samåkningssystem (som är en applikation i en IT-lösning till skillnad från steg 1-åtgärden information om samåkning) och vi inkluderar här bilpooler liksom MaaS i form av ny taxiservice (Uber, Bolt, etc). En näraliggande service som ligger lite längre fram i tiden är införandet av autonom busstransport. Flera kommuner och kollektivtrafikoperatörer experimenterar med sådana lösningar som ger lägre personalkostnader och möjlighet att hålla hög frekvens men som idag har låg hastighet. Elektrifiering leder till nya behov av energigivare till vägtransporter. Utbyggnaden av laddstolpar, både de normala och snabbladning, har visat sig viktig. Kan vi analysera den samhällsekonomiska nyttan av en sådan utbyggnad (eller placering av laddstolpe i en kommun) med hjälp av Trafikverkets modeller?

- Ökad turtäthet i kollektivtrafiken.
- Samåkningsystem (som app).
- Bilpooler.
- Utforma logistikcentra för bättre samordning av transport.
- MaaS taxiservice (ev. med särskild kollektivtrafikkoppling/last mile).
- Autonom busstransport.
- Laddstolpar (normal- och snabbladning).

Det finns många förslag till **tekniska lösningar** i form av steg 2-åtgärder som förbättrar utbudet. Vi väljer här att se på realtidsinformation och kapacitetshöjning genom ramper etc. vilket till en lägre kostnad (än investering) kan antas öka kapaciteten i vägtrafiksystemet. För kollektivtrafiken kan signalprioritering av busstrafik vara en åtgärd att studera.

- Realtidsinformation och kapacitetshöjning genom ramper etc.
- Signalprioritering av busstrafik.

Som noterats paketeras ofta steg 1- och steg 2-åtgärder endera som komplement till steg 3- och steg 4-åtgärder eller i en egen paketering av steg 1- och 2-åtgärder. Analyser av flera olika åtgärder är komplext och kräver vanligen avancerade modeller.

- Paketering av åtgärder.

Vi tar med paketering som en åtgärd för att se vilka modeller som kan lämpa sig för paketering av åtgärder.



### 3 Trafikverkets modeller

På Trafikverkets webbplats<sup>8</sup> redovisas 34 olika modeller. Verket har givit oss en lista på 8 av dessa modeller<sup>9</sup> som aktuella för steg 1- och steg 2-åtgärder; tre "mindre" modeller specialdesignade för steg 1- och steg 2-åtgärder, de två stora nationella modellerna Sampers och Samgods samt Bansek och "Scenarioverktyg". Vi lägger också till modellerna Lönkalk och Trafikgenerering som potentiellt relevanta. Dokumentationen är av olika kvalitet och vi har också sökt härleda funktionen utifrån programkodningen eller från enstaka vetenskapliga artiklar och arbetsmaterial.

Sammanfattning av dessa modeller och deras karaktäristika med relevans för analysen presenteras i tabellen.

**Tabell 3.1. Karaktäristika av relevanta modeller<sup>10</sup>**

Namn	Typ	Typ av efterfråge-funktioner	Värdering av effekter	Stöd för kostnads-skattningar	Samhälls-ekonomisk analys
ESSET	Elasticitet/scha-blonmodell för lokalisering, cykel och parkering	Schabloner för generering, elasticitet för parkering och användarens antagande för cykel	Miljö och trafiksäkerhet	Nej	Nej (ja med Lönkalk för de två värderade effekterna)
Lönkalk	Nuvärden och lönsamhet	-	Räntor etc	-	-
Trafikalstrings-modellen	Elasticitet och schablonmodell för lokalisering och kommunal policy	Schablon efter antal personer och lokalisering av bostäder, verksamhet och service	Nej	Nej	Nej
SAMBU	Bussfält	Fixerad resandevolym, överflyttning till buss från bil med elasticitet	CO <sub>2</sub> , trafiksäkerhet, restid och producent-överskott	Ja	Ja
MESS	Motorvägs-information	Ingen	CO <sub>2</sub> , trafiksäkerhet, restid	Ja	Ja
Bansek	Järnvägs-fokuserat analysprogram	Elasticiteter	Ja, alla effekter	Ja, reinvestering och DoU	Ja
Scenarioverktyg	Analys av energi och klimat	Elasticiteter	Endast CO <sub>2</sub>	Nej	Nej
Sampers	Persontransport prognoser	Full "fyrstegsmodell"	Ja, alla effekter	Nej	Ja
Samgods	Godstransport prognoser	Full logistik (fyrstegs)modell	Ja, alla effekter	Nej	Ja

<sup>8</sup> Under "Tjänster/System och Verktyg/Prognos-, analys och kalkylverktyg" 2021-11-08.

<sup>9</sup> Trafikverket, Stefan Grudemo.

<sup>10</sup> Vi har fått nyttiga synpunkter från en mängd tjänstemän på Trafikverket: Petter Hill, Lena Wieweg, Svante Berglund, Gunnar Isacson, Peter Almström och Stefan Grudemo.

## 3.1 ESSET – Effekter Samband Steg Ett- och Två-åtgärder

ESSET är ett Excel-baserat verktyg som kan användas för att beräkna den samhälls-ekonomiska nyttan för fyra åtgärdstyper; lokalisering av bostadsetablering, lokalisering av handelsetablering, parkeringsavgifter vid arbetsplatser samt cykelprogram. De beräknade effekterna begränsas till första årets effekt i termer av emissioner och olyckor. Det är svårt att avgöra kvaliteten på ingående schabloner då det saknas tydliga referenser.

### ***Bostadsetablering***

För bostadsetablering beräknas resgenereringen (per person och dag) baserad på schablonvärden som hämtas efter att användaren valt kommun, typ av område och exploateringsgrad. Resgenereringen korrigeras efter bostadsstorlek som användaren anger. Därefter anger användaren antal berörda hushåll, fördelningen på färdmedel och genomsnittlig reslängd. Resultatet av denna första modul är (för bil) antalet bilreskilometer. Genom att göra en ändring i något av antaganden ovan skapas ett utredningsalternativ och genom subtraktion med jämförelsealternativet skapas netto bilreskilometer (och motsvarande för andra färdmedel).

Nästa modul, som är gemensam för flera av delmodellerna, beräknar emissioner genom att multiplicera netto bilreskilometer med utsläppsfaktorer per km och förväntat antal olyckor genom att multiplicera med olycksfaktorer per km. Dessa effekter multipliceras med de samhälls-ekonomiska värderingarna och de värderade effekterna summeras till första årets nytta.

Modellen är teoretisk riktig (förutsatt att användaren bara ändrar typ av område och exploateringsgrad) men är bristfälligt dokumenterad och innehåller många parametrar som användaren måste söka utanför modellen. Om användaren ändrar färdmedelsfördelning mellan jämförelsealternativ och utredningsalternativ saknas reskostnader (inklusive producentöverskott för kollektivtrafiken) och tider för att kunna göra en samhälls-ekonomisk kalkyl. De beräknade effekterna avser första året varför teknisk utveckling av till exempel fordonens emissionsfaktorer över bebyggelsens livslängd förbises. Resultatet innehåller ingen osäkerhetsredovisning.

Modellen lämpar sig bäst för översiktliga kalkyler i val mellan flerfamiljshusbebyggelse och villabebyggelse samt bebyggelsens placering centralt eller perifert.

### ***Handelsetablering***

Modellen hämtar resgenerering per färdmedel från schablon efter att användaren angett lokaliseringalternativ (stadscentra, områdescentra, förort eller externetablering) och antal kunder. Modellen beräknar reslängd per dygn genom att multiplicera resgenereringen med antal kunder och schablonavstånd.

Emissionsberäkning och olycksberäkning liksom värdering sker på samma sätt som för bostadsetablering. Även denna modell är bristfälligt dokumenterad. Modellen lämpar sig bäst för översiktliga kalkyler.

### **Parkeringsavgifter för arbetsplats**

Den här modellen är lite mer avancerad. Först beräknas antal arbetsresor per dygn med bil genom att användaren anger antal anställda och andel som är förare av bil samt antal resor per dag. Den senare informationen används för att beräkna den dagliga reskostnaden med bil som används som bas för beräkning av reskostnadshöjningen i procent till följd av förändrad parkeringsavgift. Den kan korrigeras med en känslighetsfaktor. Med hjälp av en drivmedelspriselasticitet medför reskostnadshöjningen en reduktion av antalet resande.

Emissionsberäkning och olycksberäkning liksom värdering sker på samma sätt som vid bostadsetablering. Den här modellen är bättre förklarad i programmet.

### **Cykelprogram**

Modellen för cykelprogram saknar steg för resgenerering. I stället ska användaren ange antal cyklister före och efter åtgärden. Vidare måste användaren ange hur stor andel av dessa som tidigare körde bil (där ett defaultvärde på 20 procent rekommenderas) och hur lång reslängden är (för de som byter till cykel) liksom antal dagar per år de cyklar. Minskningen av antalet bilkilometer blir resultatet av detta steg.

Emissionsberäkning och olycksberäkning liksom värdering sker på samma sätt som i modellen för bostadsetablering. Modellen är enkel och innehåller inga schablonvärden. Från vår analys av ÄVS:er har vi sett att det man upplever som svårt är att ange hur många cyklister som lockas av åtgärderna, dvs något som modellerna inte ger stöd att bedöma.

## **3.2 Lönkalk**

Lönkalk är en "tilläggsmodul" till modeller som ger resultat i form av första årets effekter och efter att användaren angett första årets nytta, kalkylperiod, drifts- och underhållskostnad samt investeringskostnad hanteras kapitalisering/diskontering vilket ger ett nettonuvärde och nettonuvärdeskvot (NNK).

Lönkalk har en uppdaterad pedagogisk användarhandledning.

## **3.3 Trafikalstringsmodellen**

Trafikalstringsmodellen erbjuds online via Trafikverkets webbplats och är delad i två moduler:

Den första beräknar antalet resor baserat på specificerad information om kommun och markanvändning (för bostäder, verksamheter och anläggningar/service) som användaren anger. Resorna ges en färdmedelsuppdelning. I nästa modul beräknas ändringar i färdmedelsval som en konsekvens av olika policyinsatser i kommunen (för bil, cykel, gång eller kollektivtrafik) inklusive mobility management-åtgärder.

Till modellen finns en användarhandledning (från 2011) som är lätt att använda. Modellen ger resultat med indikation (i olika färgskalor) på osäkerheten i resultaten.

Trafikalstringsmodellen ger inga kvantifierade effekter eller samhällsekonomiska värderingar. I princip kan modellen komplettera eller t.o.m. ersätta delar av modellen ESSET om

användaren här anger reslängder för de olika färdmedlen och kopplar in det till en modul som liknar ESSETs emissions- och olycksberäkningar.

Vi har inte jämfört konsistensen mellan ESSET och Trafikalstringsmodellen.

### 3.4 SAMBU – Samhällsekonomi buss

SAMBU är ett excelbaserat verktyg som beräknar den samhällsekonomiska nyttan av att anlägga busskörfält. Modellen inkluderar effekter för emissioner (men bara CO<sub>2</sub>), olyckor, producentöverskott och framkomlighet (tid). Det finns en välskriven manual och en rapport som beskriver modellen.

Modellen är mer avancerad än ESSET och inkluderar fler efterfrågeeffekter. Genom att buss får en egen fil några kilometer stiger hastigheten för bussen och annan trafik (taxi) som har rätt att nyttja bussfältet. Den minskade trafiken på de andra körfälten, på grund av denna överflyttning, medför att hastigheten ändras också där. Förbättringen för bussresenärer ger via elasticitetsberäkningar (på hela resans kostnader) en ökning av antalet bussresenärer vilket också kan bidra reducera bilresandet.

Tidsvinster uppkommer för bussresenärer som kan dra nytta av bussfältet, och för bilister som blir busspassagerare. Lastbilstrafik inkluderas också i modellen. Modellen beräknar, baserat på ändringar i trafikarbete olyckseffekter, koldioxid- och producentkostnadseffekter. Den har stöd för beräkning av drift och underhåll samt investeringar. Modellen genomför en god samhällsekonomisk kalkyl och beräknar nuvärden och nettonuvärdeskvot.

Det här är en väldefinierad trafikteknisk modell med god koppling till samhällsekonomiska beräkningar. Resultatet redovisas grafiskt. Modellen stöttar användarens antagande om kostnader och är väl dokumenterad. Om den hade omfattat fler emissioner hade det varit en fördel men det är möjligt att nyttan av sådan programmering inte uppvägt kostnaden.

### 3.5 MESS – Samhällsekonomisk kalkyl avseende motorvägsstyrningssystem

Också MESS är en Excel-baserad trafiktekniskt detaljerad modell med goda samhällsekonomiska beräkningar. Modellen hanterar två åtgärder som kan tänkas implementeras sekventiellt på en motorväg; först kövarning/rekommenderad hastighet och därefter ett system med hastighetsharmonisering. Verktöget beräknar effekter avseende framkomlighet (tid), säkerhet (olyckor) och miljö (CO<sub>2</sub>). Modellen ger stöd för kostnadsskattningar och är väl dokumenterad.

Modellen utgår från trafikflöde, inklusive lastbilsandel på den aktuella sträckan. Via schablonvärden för olyckor på denna vägtyp vid aktuell belastningen beräknas förväntat antal olyckor. Det antas att 15 procent sekundärolyckor sker till följd av (de vanliga) olyckorna vilka påverkas av åtgärden kövarnare. Baserad på forskningslitteratur beräknas effekten av kövarning till en reduktion med 28 procent. Effekten på olyckor värderas samhällsekonomiskt.

Restiden beräknas som schablonvärde beroende på typväg och skyltad hastighet. Införande av kövarning antas öka hastigheten med 0,5 km/h och dessutom medför de reducerade

olyckorna (ovan) minskad fördröjning. Summan av ökad hastighet och minskad fördröjning ger framkomlighetsvinster. Ändrat körförlopp påverkar bränsleförbrukningen och därigenom även koldioxidutsläppen.

Modellen har stöd för beräkning av drifts- och underhållskostnader samt investeringar. Den genomför en god samhällsekonomisk kalkyl och beräknar nuvärden över prognosperioden och nettonuvärdeskvot.

Också detta är en välgjord modell som dock saknar beräkningar av andra emissioner än koldioxid. Motorvägsstyrningssystem (MCS) innehåller betydligt fler möjliga åtgärder än de två som modelleras här; körfältsavstängning, dynamisk trafikantinformation, omdisponering av vägen, aktiv omledning, påfartsreglering etc.

## 3.6 BANSEK

Bansek används för att göra samhällsekonomiska kalkyler för åtgärder inom järnvägssystemet som berör både person- och godstrafik. Modellen kan hantera åtgärder som innebär avståndsförändringar; gångtidförändringar; byte av drivmedelstyp; mindre förändringar i persontågens turtäthet vid given linjestruktur; förändrat antal godståg på delsträckor; förändringar i infrastrukturkapacitet; förändrade banavgifter och buller från godståg (typ av bromsar).

Bansek är excelbaserad och kan köras separat eller tillsammans med Sampers. Vid åtgärder som innebär förändringar av trafikstrukturen, såsom ändrad linjesträckning, ändrad uppehållsbild och liknande, rekommenderas att modellsystemet Sampers/Samgods användas. Till Bansek finns en användarhandledning.

Modellen baseras på en omfattande databas av alla järnvägslänkar med trafikering idag och prognos för 2040. Tidtabellstider och förseningar till följd av åtgärder beräknas i modellen med kapacitetsberäkningar och effektsamband. Ändringarna kan leda till efterfrågeändringar vilka beräknas med elasticiteter för persontrafik och godstransporter. Modellen beräknar hur mycket överflyttning från bil som åtgärden medför genom schablontal. Investering specificeras av användaren. För drifts- och underhållskostnader kan användaren endera själv välja kostnader eller använda en schablon.

En full samhällsekonomisk analys redovisas med värderingar, diskontering och lönsamhetsmått.

Bansek är en detaljerad modell specialanpassad för järnvägstrafik. Den länkbaserade ansatsen (ungefär som i EVA-modellen<sup>11</sup>) ger möjlighet att vara detaljerad på länk men gör att man saknar matrisinformation om var resor startar och slutar. Med avsaknad av matriser får man problem med att modellera överflyttad trafik mellan färdmedel.

## 3.7 Scenarioverktyg

Scenarioverktyget är Excel-baserat och används för att analysera effekter av klimatstyrmedel på trafikarbete, energianvändning och biodrivmedelsanvändning på en aggregerad nivå. Den

<sup>11</sup> Effekter vid väganalys - [www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/EVA/](http://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/EVA/)

saknar effektmodeller för restid, trafiksäkerhet och är begränsad till enbart vägtrafik med ett fokus på lätta fordon (personbilar och lätta lastbilar) och inkluderar bara delvis bussar. Verktuget saknar alla samhällsekonomiska beräkningar.

Trots att modellen analyserar effekter in i framtiden saknar modellen dynamik i förhållande till när en åtgärd införs. För uppskattningar av fordonsbestånd är det allvarligt. Användarhandledningen ger god dokumentation.

## 3.8 Samperssystemet

Samperssystemet består av tre modeller/moduler; en efterfrågemodell (resgenerering) som modellerar vart, hur och hur ofta människor vill resa; en nätverksmodell (EMME) som lägger ut resorna på bil- och kollektivtrafiken samt en effektberäkningsmodell (Samkalk) som gör effektberäkningar och samhällsekonomiska kalkyler. Det finns ett nationellt Samperssystem för resor över 10 mil och fem regionala modellsystem som modellerar resor kortare än 10 mil. Resgenereringen och Samkalk är egenproducerat system medan EMME är ett kommersiellt programpaket. Det finns en användarhandledning för Samperssystemet som fokuserar på hur man exekverar modellen i datormiljö, men det finns ingen tydlig dokumentation av hur resgenereringsmodulen skattats, den teoretiska grunden eller vilka funktioner som är implementerade. Till Samkalkmodulen finns detaljerad och god dokumentation.

Vi finner i Samperssystemets samlade dokumentation ingen information om vilka åtgärder man kan analysera (scenarier) eller hur man definierar en åtgärd och därmed ingen diskussion om hur man ska hantera steg 1- eller steg 2-åtgärder.

Sampers modellerar resande i 6 resärenden (arbete, tjänste, skola, rekreation, besök och övrigt) och med 5 färdmedel (bil förare, bil passagerare, kollektivt (inkl. flyg), cykel och gång).

Resgenereringen är den centrala delen i dagens Sampers system. Baserat på information från resvaneundersökningen och socio-ekonomiska variabler har matematiska funktioner skattats för varje resärende som beskriver sannolikheten för resa i det ärendet med ett av färdmedlen till en destination. Variablerna består dels av sådana som beskriver individen och hushållet (bilinnehav, körkort m.m.), flera som beskriver resan (restid, reskostnad, antal byten, gångtider till/från hållplats, avstånd för cykel och gång) och variabler som beskriver målpunktens attraktivitet (antal sysselsatta m.m.). För varje variabel har parametrar skattats som beskriver känsligheten för ändringar i variabeln på de val som görs. En uppsättning av variabler för nuläget ger en matris med resande i nuläget.

Resandet enligt matrisen läggs ut på ett modellerat nätverk (EMME) vilket ger ett ruttval. Modellen itererar för biltrafik jämnvikt när det uppkommer trängsel. Den här modellen används också för att ge information om restider och kostnader till resgenereringen ovan. EMME-modellen kan i princip användas för mer detaljerade analyser av steg 1- och steg 2-åtgärder men hela Samperssystemet är estimerat med en viss information från EMME varför sådana ändringar påverkar hela den estimerade modellen.

Slutligen ingår i Samperssystemet en modul Samkalk som beräknar effekter i form av förväntade emissioner, olyckor, restider, fordonskostnader samt drifts- och underhållskostnader. Vidare genomförs beräkningar av effekter 20 till 40 år fram i tiden (som baseras på en prognos med prognosticerade variabler i resgenereringen). Effekterna värderas med samhällsekonomiska värden och metoder, nuvärden beräknas liksom lönsamhetsmått.

De regionala Samperssystemen är validerade på flödesnivå för olika trafikslag (med olika detaljeringsgrad).

### 3.9 Samgodssystemet

Samgods är Trafikverkets modell för att analysera och prognosticera godstransporter. Modellen har ett nationellt perspektiv och har inte den regionala nedbrytning som finns i Sampers. För att hantera detaljerade logistiska beslut använder Samgods en unik metod som utgår från aggregerad information om flöden av gods, som decentraliseras till ett antal typföretag där besluten modelleras, och informationen aggregeras upp till trafik igen på nätverket.

Samgodsmodellen är väl dokumenterad med användarhandledning och bakgrundsinformation. Modellen är implementerad i det kommersiella programpaketet Cube.

Samgods innehåller 16 olika varutyper vars matris i huvudsak kommer från Trafikanalys varuflödesundersökning (VFU). Logistikmodulen modellerar sändningsstorlekar och skapar transportmönster i form av fordon/fartyg, ton och tomtransport genom att beakta alla kombinationer av transportkedjor; till exempel kedjan lastbil – tåg – sjöfart – lastbil. Den totala logistikkostnaden består av orderkostnad, transportkostnad, kapitalkostnad, lagerkostnad och kapitalkostnaden av lager. "Företag" väljer enligt modellen att fördela transporten på de två bästa alternativen.

I användarhandledningen beskrivs detaljerat hur användaren kan skapa ett scenario. Flera av åtgärderna som redovisas är i princip steg 1-åtgärder, till exempel olika former av ekonomiska styrmedel eller steg 2-åtgärder som terminaleffektivitet, kapacitet och hastighet medan andra är steg 4-åtgärder som ny infrastruktur. I Samgodssystemet ingår ett kalkylark för att estimerar effekter och genomföra samhällsekonomiska analyser över analysperioden. Effekterna omfattar emissioner, olyckor, transporttider och kostnader samt drifts- och underhållskostnader. Modellen ger samlade nuvärden och lönsamhetsmått.





## 4 Modellernas hantering av steg 1- och steg 2-åtgärder

Frågan som besvaras i detta kapitel är om steg 1- eller steg 2-åtgärder kan analyseras med hjälp av Trafikverkets samhällsekonomiska modeller. Med analysen menar vi först att kunna visa att införandet av en steg 1- eller steg 2-åtgärd, av en viss kvantitet och kvalitet har **effekt (A)** på variabler som endera ingår i de transportpolitiska målen och/eller har ett värde för medborgarna och/eller ett vidare samhällsintresse. Om modellen beaktar bara ett år eller inkluderas i en längre prognos och därmed kan beräkna **nuvärdet (B)** av effekten är väsentligt om åtgärden har livslängden mer än ett år. Därefter kan vi analysera de **samhälls-ekonomiska konsekvenserna (C)** av den fysiska effekten, endera med enhetsvärden (som i ASEK) eller med en vidare samhällsekonomisk analys. För denna analys behövs också **kostnadsuppskattningar (D)** av åtgärden och användaren kan behöva stöd med schablon-skattningar av kostnader. Slutligen behöver den vanliga användaren en **handledning (E)**.

### 4.1 Att analysera steg 1-åtgärder i ÄVS

Går det att med hjälp av Trafikverkets modeller analysera de steg 1-åtgärder vi valt ut?

#### **Ändrad lokalisering av verksamheter och boende för minskat bilberoende**

Modellen ESSET tar således fram resgenereringstal för lokalisering av bostäder respektive för handelsetableringar. Användaren specificerar kommun, typ av område för att bygga bostäder samt exploateringsgraden, bostadsstorlek och antalet boende för att erhålla resgenereringstal för området. Användaren väljer färdmedelsfördelningen liksom reslängd manuellt och erhåller ändrat antal (bil)resor, emissioner och olyckor samt samhällsekonomiska värden för dessa. På motsvarande sätt kan handelslokalisering analyseras där användaren väljer typ av handelsetablering från centrum till externetablering och beräknat antal besökare och får samma output som för bostadsetablering.

Modellen beräknar förändrat resande med bil, buss och gång/cykeltrafik. Utsläppen liksom antalet förväntade olyckor beräknas. Däremot omfattas inte effekter av förändrad tillgänglighet (tidseffekter) eller fordons-, biljett- eller producentkostnader. Den totala nettoeffekten första året av utsläpp och trafiksäkerhet beräknas, men ESSET innehåller ingen prognos eller information om teknisk utveckling. Det är problematiskt vid åtgärder med lång tidshorisont som lokalisering av bostäder. För att trots det beräkna nuvärde kan vi använda Lönkalk.

I stället för ESSET kan Trafikalstringsmodellen användas (även om den är äldre med en handledning från 2011) för analys av bostadslokalisering, verksamheter och anläggningar/service-verksamheter utifrån bruttoarea ger antalet boende och anställda och från det antalet resor fördelat på olika färdmedel (båda dessa storheter måste anges av användaren i ESSET). Användaren kan välja ett stort antal policyåtgärder/attityder vilket påverkar färdmedelsvalet. Beräkning av reslängder, effekter i form av emissioner och olyckor liksom all samhällsekonomi måste genomföras utanför modellen (vilket delvis är inkluderat i ESSET).

Sampers är ett tredje alternativ som i princip kan användas. Genom att ändra informationen om zonen i fråga för antalet boende, arbetsplatser etc. kan Sampers skapa en ny resgenerering med färdmedelsval och destinationsval. Nätutläggningen ger ruttval (och ev. ny restidsinformation till resgenereringen) och därmed reslängder. Via Samkalk kan effekter beräknas och värderas och en full samhällsekonomisk kalkyl genomföras. Enligt Trafikverkets tjänstemän går det bra att använda Sampers, men det är inte helt lätt att ändra markanvändningen. *”Man måste veta vad man gör, annars blir det lätt fel.”*

Det här området är generellt svårt att skatta goda modeller på och vi kan inte uttala oss om precisionen i skattningsarna. Vi har heller inte studerat konsistensen mellan modellernas resultat. Trafikalstringsmodellen redovisar osäkerheten i resultaten.

### ***Logistikcenter för bättre samordning av transporter (steg 1- och steg 2-) och samordnad distribution (väg)***

För godsanalyser är det Samgodsmodellen som står till buds. Som nationell modell har den begränsad träffsäkerhet på lokal nivå. Att använda Samgods för denna typ av lokala godsanalyser måste man avråda från. En analys av en ”nationell satsning på logistikcentra för samordning av transporter” eller ”konsolidering av gods lokalt för att sedan distribuera dem” är något som i princip skulle gå att analysera nationellt och kunna ge ett meningsfullt resultat, men inte lokalt.

Däremot skulle Samgods logistikmodulen kunna användas för mer lokala analyser. Man kan tänka sig att estimeras modellen på lokala data och göra förändringar i kostnadsfunktionen för att simulera ett effektivare logistikcentrum. Rent tekniskt finns en faktor i modellen som hanterar skalfördelar i olika terminaler och som potentiellt skulle kunna användas för att fånga om en terminal t.ex. investerar i ny teknik som gör omlastningen mer effektiv. I brist på data används denna faktor i dagsläget ”bara” till att kalibrera modellen. Det går också att förändra många av de kostnader som sätts i modellen globalt, genom att laborera med attribut lokalt i den rumsliga representationen (nätverk och terminaler). Modellen skulle då i princip kunna ge information om ändrade transportvolymerna på olika färdmedel liksom transportlängder. Effekter och samhällsekonomi kan erhållas via Samgods kalkylmodul. En sådan analys kan inte den vanliga användaren göra och i detta fall råder brist på pålitliga data.

Samma slutsatser gäller för samordnad distribution där man tänker sig spara in transportkostnader och miljö genom att konsolidera godset i någon punkt och distribuera med en effektiv rutt- och fordonsplanering. Principerna i logistikmodulen skulle gå att använda för att modellera ökad konsolidering av gods men det är inget det i dag finns data eller estimerade samband för.

### ***Parkeringsrestriktioner***

Ingen av nämnda modeller kan modellera ändrad möjlighet att parkera bilen genom parkeringsrestriktioner. Möjligen skulle kapaciteten på skaften – dvs den hypotetiska länken från nätverket till zonen – kunna reduceras för att simulera begränsad kapacitet men det är inget som den vanliga användaren kan göra eller som modellerna är kalibrerade för.

### ***Farledsavgifter – lokala***

Sjöfart ingår bara i Samgods av Trafikverkets modeller. Ändrade farledsavgifter på en specifik farled skulle teoretiskt kunna vara en stig 1-åtgärd (men skulle då kräva författnings-

ändringar<sup>12</sup>). Samgods kan i princip modellera sådana farledsavgiftsförändringars effekt på ändrade transportmedelsval och ruttval och presentera samhällsekonomiska konsekvenser av det. Men som vi betonat i analysen av Samgodsmodellen är det en nationell modell varför beteendet på lokala länkar kan vara missvisande.

### **Vägavgifter på enskilda länkar**

Vägavgifter på enskilda länkar kan modelleras i både Sampers och Samgods. I Sampers finns en särskild indatafil som beskriver vägavgifter i de regionala modellerna. Där kan avgifter på enskilda länkar specificeras i alla modeller utom Göteborgsmodellen som kräver samma avgift på alla länkar som har vägavgifter. Varför den modellen har en annan funktion än de andra framgår inte av dokumentationen. Ändrade/nya vägavgifter på en länk påverkar ruttvalet, färdmedelsfördelningen, resgenerering och destinationsval. Är det en liten länk riskerar effekten att drunkna i bruset från nätverksjämvikten. Mindre åtgärder skulle kräva att nätverket ses över lokalt så att smitvägar hanteras och man skulle kunna strama åt konvergenskriterierna för att minska bruset.

Samgodsmodellen beskriver hur man kan lägga in vägavgifter på enskilda länkar vilket då kommer att påverka transportkostnader och därmed logistikbeteende. Men som vi betonat i analysen av Samgodsmodellen är det en nationell modell varför beteendet på lokala länkar kan vara missvisande. Även i Sampers är precisionen låg på enskilda länkar.

### **Hastighetsgränser**

Restider är en av de viktigaste variablerna i transportmodeller både inom person- och godstransport. I Sampers påverkar ändrad hastighet restider i EMME och därmed sker ett nytt ruttval. Vid lägre hastighet genererar EMME en ny matris med längre tidsåtgång till resgenereringssteget som påverkar färdmedelsval, destinationsval och resgenereringen. På liknande vis reagerar Samgods. Längre restider höjer logistikkostnaden vilket påverkar ruttval, sändningsstorlekar och färdmedelsval. Utifrån dessa principer kan modellerna beräkna effekter och genomföra en samhällsekonomisk kalkyl. Men eftersom Samgods är en nationell modell låter sig inte analyser av hastighetsgränser på enskilda länkar göras.

Hastighetsförändringar har analyserats i Sampers men då har det handlat om större generella översyner av gränser, vilket fungerade. Trafikanalys genomförde exempelvis sådana beräkning i samband med analys av sänkt bashastighet i tätort.<sup>13</sup> För mycket lokala åtgärder som enskilda gator är det tveksamt om precisionen räcker. I ett arbete vid Umeå Universitet (Westin, 2018) har effekter av förändrade hastighetsgränser analyseras på en nivå som liknar ÅVS:er. Enligt författaren är effekterna av hastighetsförändringarna i samtliga fall små vilket gör att Sampersmodellen har svårt att beräkna tillgänglighetsförändringarna. Det visade sig bland annat att tillgängligheten, enligt modellen, i vissa områden ökade när hastigheten på vägnätet sänktes.

Slutsatsen från analysen i Westin (2018) är att den allmänna brusnivån i Sampers är för stor för att modellera hastighetsändringar på enskilda länkar. Sannolikt kan liknande problem uppkomma vid andra förändringar i reskostnad och res-/transporttid. I en vidare studie tar författaren m.fl. konsekvensen av detta och analyserar i stället större områden av hastighetsändringar (Westin, Knutsson, Bylund, Östman, & Westin, 2019). Analyser av ett så

<sup>12</sup> Bl.a. av Förordning (1997:1121) om farledsavgift.

<sup>13</sup> Trafikanalys, Rapport 2017:16.

litet område som en vanlig ÅVS utgör låter sig utifrån detta alltså inte göras med god precision.

### ***Parkeringsavgifter***

ESSET har således en modul speciellt framtagen för analyser av parkeringsavgifter på arbetsplatser. Den modellen kan användas för att beräkna förändringar i biltrafiken liksom ändringar till följd av ändrade parkeringsavgifter. Hur väl modellen är kalibrerad är svårt att säga. Modellen bygger på antagandet att individen betar sig likadant vid höjd parkeringsavgift som vid höjd drivmedelskostnad även om modellanvändaren kan ändra den känsligheten.

Parkeringsavgifter kan i princip också analyseras med Sampers om man lägger in ändringen i avgifterna som en kostnad per trafikzon. Men det finns inte någon information om avgifterna i dagsläget och modellen är inte skattad med parkeringsavgifter.

### ***Information för att öka användandet av gång, cykel och/eller kollektivtrafik***

Ingen av Trafikverkets modeller kan stödja analyser av informationskampanjer för övergång till cykel, gång eller kollektivtrafik. Samtidigt är detta en åtgärd som frekvent diskuteras i ÅVS:er.

Om användaren "vet" att en åtgärd ger en viss ökning i antalet cyklister kan ESSET beskriva miljö- och trafiksäkerhetskostnader av den "modellerade" ändringen i bilresor. Resultatet motsvara de som man får ut för andra åtgärder i ESSET.

Sampers har inte med informationskampanjer i sin valmodell. Cykelavstånd fås från bilutläggningen och det görs ingen cykelutläggning i Sampers varför modellen har svaga möjligheter att anpassas för att modellera detta.

### ***Information om samåkning och bilpooler***

Ingen av modellerna kan stödja analyser av informationskampanjer för ökad samåkning eller användande av bilpooler.

Sampers kan beskriva effekterna av om antalet passagerare per bil ökar och antalet bilförare minskar. Belägningsgrad ingår i modellen och kan i princip antas öka till följd av en kampanj men det går inte att ändra på resällskapets storlek i efterfrågemodellen. Det finns inget stöd för ett antagande i modellerna om effekten från en informationskampanj.

### ***Citylogistik med (el)cykel***

Ingen av modellerna kan stödja analyser av citylogistik och ännu mindre de samhälls-ekonomiska konsekvenserna av användande av elcyklar och citydepåer.

### ***Ny multimodal urban informations- och betalapp***

Ingen av modellerna kan stödja analyser av urbana informations- och betalssystem. En enklare hantering av kollektivtrafikinformation skulle i princip kunna sänka kostnader för detta färdmedel i Sampers. Med utgångspunkt i en modell av Sampers typ går det att modellera effekter av detta. Men alltså inte med dagens modeller vid Trafikverket.

## 4.2 Att analysera steg 2-åtgärder i ÄVS

### ***Prioriterad drift och underhåll av gång- och cykelvägar***

Ingen av de studerade modellerna kan kvantifiera effekterna av ändrad drift och underhåll av gång- och cykelvägar. Samtidigt är detta åtgärder som diskuteras i flera ÄVS:er.

### ***Förbättrade (kombi)terminaler för gods***

På samma sätt som logistikcentra och samdistribution diskuterats ovan kan Samgods i princip modellera detta men modellen är inte på rätt detaljeringsnivå för analyser av enskilda projekt.

### ***Förbättrad gångtillgänglighet***

Ingen av de studerade modellerna kan simulera förbättrad gångtillgänglighet.

I Samperssystem kan förbättrad gångtillgänglighet i princip modelleras som ändrade skafftider eller ändrade schabloner för gångresor till kollektivtrafik. Det finns inget sätt att modellera detta på ett bättre sätt i nuvarande Sampers eftersom avstånden tas från bilnätet.

### ***Trafikreglering***

Här tänker vi oss någon form av trafikreglering till exempel införande av gemensamma ytor för skilda trafiktyper, där de samverkar på lika villkor ("shared space"). Ingen av de analyserade modellerna kan simulera sådana åtgärder.

### ***Omfördelning av vägyta till cykel***

Ingen av de analyserade modellerna kan simulera effekter av omfördelning av vägyta till cykel.

### ***Införande av busskörfält***

Trafikverkets modell SAMBU kan beräkna effekter och samhällsekonomisk nytta av ett nytt busskörfält. Användaren specificerar län för att styra uppräkningsfaktorn för trafik; vägtyp, trafikflöde och lastbilsandel. Hastighetsgräns och busskörfältets längd anges. Vidare anges information om biljettpris, bussarnas beläggning, turtäthet och medelrestid samt medelreslängd samt mängden "övrig" (taxi) trafik. För kostnader kan schablonvärden användas.

Med denna information från användaren beräknar modellen effekter och nuvärde av nyttorna liksom nettonuvärdeskvot.

### ***Ökad turtäthet kollektivtrafik***

Ökad turtäthet kan, på olika nivåer, analyseras med tre olika modeller. Små förändringar inom järnvägstrafiken kan analyseras med Bansek. För annan kollektivtrafik har Svensk kollektivtrafik i samarbete med Trafikverket tagit fram en modell som kan beräkna samhällsekonomiska konsekvenser av ändrad turtäthet på ett bra sätt men utan att hantera efterfrågeeffekter detaljerat. Sampers kan via ändringar i EMME beräkna den samhällsekonomiska effekten av ändrad turtäthet. De analyser som gjorts har snarare handlat om hela paket än om enskilda linjer och har krävt dyrbar kodning av modellen.

### ***Realtidsinformation och kapacitetshöjning genom ramper (väg)***

Ingen av modellerna klarar direkt av att analysera steg 2-åtgärder i form av realtidsinformation och kapacitetshöjning genom ramper på väg. Men MESS borde kunna gå att anpassa till sådana åtgärder.

### ***Signalprioritering busstrafik***

Ingen av modellerna klarar direkt av analys av signalprioritering av busstrafik. Möjligen kan SAMBU anpassas till denna åtgärd?

### ***Förbättrad beläggning på grusvägar***

Ingen av modellerna kan hantera förbättrad beläggning på grusvägar.

### ***System för samåkning eller bilpooler***

Ingen av modellerna kan direkt hantera effekter av system för samåkning eller bilpooler. Existerande modeller är inte byggda för sådana analyser.

### ***MaaS***

Ingen av modellerna kan direkt hantera MaaS-åtgärder.

### ***Autonom busstransport***

Ingen av modellerna kan direkt hantera autonom busstransport. Men experiment har genomförts med modellering av självkörande fordon i Sampers (Almlöf, Nybacka, & Pernestål, 2020).

### ***Laddstolpar för elbilar***

Ingen av modellerna kan direkt hantera laddstolpar för elbilar som åtgärd.

## **4.3 Paketering**

Analys av ett paket av åtgärder kräver modeller anpassade för detta. Även om modeller som fokuserar på ett trafikslag i princip kan klara paketeringar med åtgärder inom det trafikslaget får Trafikverkets modeller Bansek och Scenarioverktyg problem med paketanalyser då de baserar sig på övergripande elasticiteter. De övriga mindre modellerna som ESSET, SAMBU och MESS är för begränsade för att kunna analysera flera olika åtgärder (som parkeringsavgifter och bättre kollektivtrafik). Samgoods kan hantera paket av nationella åtgärder men fungerar inte på ÅVS-nivå. Den lider som vi redogjort för av begränsad precision lokalt.

## **4.4 Avgifter som steg 1- och steg 2-åtgärder**

Nationell drivmedelsbeskattning, liksom fordonsskatt ligger vid sidan av de åtgärder som kan vara relevanta i åtgärdsvalsstudier och de åtgärder vi här kopplar till begreppen steg 1- och

steg 2-åtgärder. Infrastrukturavgifter på enskilda länkar eller mycket begränsade geografiska områden kan däremot i princip vara aktuellt.

### **Vägavgifter**

Att använda de nationella modellsystemen Sampers och Samgods på enskilda länkar låter sig, i enlighet med tidigare resonemang, inte göras. Andra modeller saknas.

### **Banavgifter**

Bansek kan användas för analys ändrade banavgifter. Men någon tydlig rekommendation om hur analyser av steg 1- eller steg 2-åtgärder ska göras ges inte i handledningen. För Banavgifter står det t.ex: *"Analyser av specifika avgiftsförändringar och/eller förändrad utformning av avgifterna genomförs normalt sett av en begränsad skara användare. I denna generella användarhandledning lämnas därför ingen ytterligare information om detta"* (sid 22).

### **Farledsavgifter**

Farledsavgifter påverkar i den svenska kontexten godstransporter och kan analyseras med Samgods under samma förutsättningar som drivmedelsskatten på väg ovan. Men detaljeringsgraden i analyserna är begränsad. I en underlagsrapport till Sjöfartsverkets utredning om utvecklingspotentialen för inlands- och kustsjöfart konstaterar Trafikverket att det inte är möjligt att med Samgods göra separata analyser av kustsjöfarten och att fartygstyper inte är geografiskt indelade. Men genom att jämföra hur kusttrafiken påverkas av kostnadsförändringar som leder till ökade transporter på inre vattenvägar ges indikationer om att även kusttrafiken skulle komma att öka som en effekt därav, om än endast marginellt (1-2 procent, motsvarande som mest 100 miljoner tonkm). (Trafikanalys, 2017a)

## **4.5 Beskriver Trafikverket de tillgängliga möjligheterna?**

De samhällsekonomiska analyserna genomförs ofta av utomstående konsulter som får stöd av Trafikverkets Expertcenter (se t.ex. WSP 2020) vid olika problem. Men finns det dokumenterade och fastställda beskrivningar av hur man ska gå till väga för en steg 1- eller steg 2-analys som konsulter kan använda?

Med utgångspunkt i Trafikverkets webbplats<sup>14</sup> studerar vi hur Trafikverket stödjer genomförande av åtgärdsvalsstudier. Där hänvisas till rapporten *Åtgärdsvalsstudier* (Trafikverket, 2015a). Rapporten innehåller bl.a. ett antal detaljerade exempel.

Det finns ingen diskussion eller referens till effekternas storlek eller de samhällsekonomiska kostnaderna av åtgärden. Rapporten innehåller ingen referens till Trafikverkets analysmodeller.

I handledningarna till de olika modellerna konstaterar vi att:

- Sampers inte ger någon ledning om hur man kan analysera steg 1- eller steg 2-åtgärder.

<sup>14</sup> [www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Atgardsva/](http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Atgardsva/)

- Samgods har beskrivningar av hur steg 1- och steg 2-åtgärder kan implementeras och analyseras men, som vi konstaterat, kan bara nationella åtgärder analyseras vilka inte är relevanta i ÅVS-sammanhang.
- BANSEK beskriver inte direkt steg 1- eller steg 2-åtgärder. Banavgifter hänvisas till att så få gör dessa analyser tillvägagångssättet inte beskrivs.
- Scenarioverktygets handledning ger en god beskrivning, men lämpar sig inte för analyser i ÅVS:er eller för samhällsekonomiska analyser.
- MESS beskriver i detalj hur man analyserar två steg 2-åtgärder.
- SAMBU beskriver i detalj hur man hanterar en steg 2-åtgärd.
- Trafikalstringsverktyget visar hur olika policyåtgärder kan används för att skapa olika alstringstal.
- ESSET visar hur man kan testa olika bebyggelsestrukturer och parkeringsavgifter vid arbetsplatser.

Det saknas också tydliga riktlinjer för när man kan använda Sampersmodellen. De vanligaste kommentarerna kring Sampers och steg 1- och steg 2-åtgärder är att modellen i princip kan klara av att modellera vissa sådana men inte på tillräckligt detaljerad nivå och att data saknas.



## 5 Effektsambandens hantering av steg 1- och steg 2-åtgärder

### 5.1 Inledning

Effektsamband har länge varit kärnan i Trafikverkets (och i de tidigare Väg- respektive Banverkets) analyser av konsekvenser till följd av en vald (väg)design.

Vi har studerat fyra "Effektkataloger":

- Den som sammanfattar åtgärder inom "Tänk om och optimera" (Trafikverket, 2015c) – **Effektkatalog 1**<sup>15</sup>, dvs. främst steg 1-åtgärder.
- Katalogen "Drift och underhåll" (Trafikverket, 2016a) – **Effektkatalog 2** – inkluderar steg 2-åtgärderna inom drift och underhåll.
- Katalogen "Enklare effektsamband för transportpolitisk måluppfyllelse" (Trafikverket, 2020g) **Effektkatalog E**.
- "Åtgärder för cykel" som finns samlad i särskild katalog (Trafikverket, 2020e) – **Effektkatalog C**.

En detaljerad analys av dessa fyra kataloger redovisas i underlagsrapporten till projektet (Lindberg, 2021). Vi har också tagit del av Effektkatalogen "Bygg om eller bygg nytt" (Trafikverket, 2015b) för att komplettera information om några åtgärder.<sup>16</sup>

### 5.2 Vägledning för att analysera steg 1- och steg 2-åtgärder

De traditionella effektsambanden baseras ofta på effekter i 2 steg, X till Y, där antal/vikt/hastighet etc. på fordon X ger upphov till en effekt Y av typen luftföroreningar, olyckor eller bättre tillgänglighet genom en uppsättning samband i form av emissionsfaktorer, olyckskvoter eller hastighetsflödessamband. Samband för steg 1-gärder måste per definition utgå från individens eller företagets val och sambanden blir då i oftast tre steg, valet X ger effekt på fordon<sup>17</sup> Y som ger upphov till effekt Z.

Effektsambanden kan då beskrivas endera som  $X > Z$  eller som  $X > Y > Z$  eller  $X > Y$ . Denna kombination av möjligheter gör att det ibland blir svårt att följa innehållet i Effektkatalogerna, till exempel den extremt komplicerade åtgärden "information och marknadsföring" beskrivs med en hel effektkedja där åtgärden ger upphov till förändrat resmönster som påverkar

<sup>15</sup> Vi benämner katalogerna Effektkatalog 1 etc. nedan.

<sup>16</sup> En ny "kvalitetsdefinition" har införts av Trafikverket i "Enklare effektsamband för transportpolitisk måluppfyllelse" där man skiljer på "skarpt" effektsamband respektive "enkelt" effektsamband (Trafikverket, 2020f): "Enkla effektsamband beskriver effekter där det råder oklarhet kring storlek/omfattning och/eller hur det värderas. Effekten beskrivs i detta dokument (ibid.) som en potential jämfört mot uppställda transportpolitiska funktions- och hänsynsmål i form av "svårbedömd", liten (positiv eller negativ), medel, stor (positiv eller neg), mycket stor (positiv eller neg) eller ingen". Målsättningen är att de skarpa effektsamband ska öka på bekostnad av de enkla eller på expertbedömningarna.

<sup>17</sup> Huruvida gångtrafik kan vara ett fordon kan vi lämna därhän i detta avsnitt.

koldioxidutsläpp. Utifrån de steg 1- och steg 2-åtgärder vi tidigare identifierat går vi i det följande genom effektsamband.

## Steg 1-åtgärder

**Ändrad lokalisering av verksamheter och boende för minskat bilberoende:** Effektkatalog E innehåller i stort sett det underlag som är implementerat i modellen ESSET. Informationen är ganska kortfattad och ger inte någon mer ledning än modellen. Effektkatalog 3, kapitel 3 ger mer utförlig information om trafikstringstal.

**Utforma logistikcenter för bättre samordning av transporter (steg 1 och steg 2) och samordnad distribution (väg):** I Effektkatalog 1 finns en diskussion om intermodala logistikcentrum. Schablonregler för minskad lastbilstrafik ges och det förekommer diskussion om problem med åtgärden. Effektkatalogen ger en första effektbeskrivning men räcker inte för en analys.

**Parkeringsrestriktioner** ges mycket liten plats i Effektkatalog 1 där effekten av borttagande av parkeringsplatser kvantifieras baserat på en studie. Information om parkeringsinformation finns också i Effektkatalog 3. Infartsparkering nämns även i Effektkatalog E.

**Farledsavgifter** diskuteras i Effektkatalog 1 men det finns ingen information om elasticiteter etc. för att möjliggöra en analys. Emellertid finns en utförlig bilaga från Sjöfartsverket i komplexiteten i en analys av farledsavgifter. Denna åtgärd är i realiteten mer nationell.

**Vägavgifter på enskilda länkar** diskuteras mycket kortfattat i Effektkatalog 1 och i Effektkatalog E men ger inget stöd för analys.

**Hastighetsgränser:** I effektkatalog 1 beskrivs ATK (automatisk trafik kontroll) men det hänvisas till en "Excel-snurra" som antagligen ger bättre information för att analysera åtgärden. Men information om hur användaren finner denna "Excel-snurra" saknas, liksom att betydande effektsamband presenteras i Effektkatalog 3 där ATK behandlas igen. Hastighetsändringar är en vanlig åtgärd i ÄVS varför en tydligare länkning från Effektkatalog 1 till dessa djupare beskrivningar i Effektkatalog 3 hade underlättat.

**Parkeringsavgifter** diskuteras i Effektkatalog 1 som ger viss information för analys av åtgärden. Motsvarande information finns i Effektkatalog E. Mycket av detta är implementerat i ESSET men här diskuteras även osäkerheter.

**Information för att öka användandet av gång, cykel och/eller kollektivtrafik:** redovisas i Effektkatalog 1. Man skriver där att det saknas samlad kunskap men man redovisar vissa samband från en studie och det presenteras en modell/ekvation för att beräkna koldioxideffekterna. Effektkatalogen kan hjälpa vid en analys och ger vissa referenser. Viss information om bostadsområdesinriktad information finns i Effektkatalog E.

**Information om samåkning och bilpooler:** Beskrivs kortfattat i Effektkatalog 1. Där beskrivs potentialen som begränsad varför avsaknad av samband är rimlig.

**Citylogistik med (el)cykel** nämns inte även om elcykel finns med kvantifierade hastighetssamband i Effektkatalog C. Effektkatalog C fokuserar på persontransporter.

**Ny multimodal urban informations- och betalapp:** Äldre informationssystem för trafikantinformation diskuteras i Effektkatalog 3 men informationen är sparsam "*Drifts- och underhållskostnaden för system för trafikantinformation uppskattas till cirka 5 till 8 procent av investeringskostnaden*". Realtidsinformation diskuteras i Effektkatalog 1 med utförliga referenser.

## Steg 2-åtgärder

**Prioriterad DoU av GC-vägar:** Effektkatalog 2 kunde förväntas innehålla presentation av DoU-åtgärder för GC vägar men den ser bara ut att behandla bilvägar vad avser vinterdrift och DoU.

**Förbättrade (kombi)terminaler för gods:** Vi finner ingen information som kan stödja en analys av denna åtgärd.

**Förbättrad gångtillgänglighet:** Det finns inte någon diskussion om detta i de effektkataloger vi studerat.

**Trafikreglering:** Vi hittar inget stöd för effekter av trafikreglering av typen avstängda gator eller delade ytor ("shared space") i dessa effektkataloger. Trafikverket tar i samarbete med Sveriges kommuner och regioner fram en serie publikationer med samlingsnamnet "Trafik för en attraktiv stad" (TRAST)<sup>18</sup> som delvis behandlar åtgärden.

**Omfördelning av vägyta till cykel:** Inte heller för denna åtgärd finner vi information även om det borde vara klassisk trafikteknisk analys. Möjligen kan man använda hastighetsflödes-samband för olika vägbredder i kapitel 4 av Effektkatalog 3 och kombinera konsekvenser av smalare väg med effekten av olika typer av cykelbanor/vägar/fält på antalet (turist)cyklister vilket redogörs för i Effektkatalog C.

**Införande av busskörfält:** I Effektkatalog 1 hänvisas till kapitel 10 i den tredje delen av effektkatalogerna och där beskrivs åtgärden med en hänvisning till modellen SAMBU. Effektkatalogerna ger ingen mer information än modellen.

**Ökad turtäthet kollektivtrafik:** diskuteras i Effektkatalog 1 med hänvisning till ett arbete tillsammans med Svensk Kollektivtrafik (Svensk Kollektivtrafik, 2011) som ger vägledning i ett excelark för beräkning av vissa typer av åtgärders samhällsnytta däribland turtäthet, restid och biljettpriser. Excelarket, liksom handledningen, håller hög kvalitet. Vidare hänvisas i Effektkatalog 3 till en kunskapsgenomgång (Nilsson, Stjernborg, & Fredriksson, 2017).

**Realtidsinformation och kapacitetshöjning genom ramper (väg):** Vi finner ingen direkt information om denna åtgärd. Analysprogrammet MESS gör likartade kalkyler på ett gott sätt. Hastighetsflödesambanden kan hämtas från Effektkatalog 3, kapitel 4.

**Signalprioritering för busstrafik** finns det information om i Effektkatalog 3 (Drift och Underhåll) kapitel 10.3. Det är välskrivna information med schablonvärden användaren kan använda om effekten av signalprioriteringssystem, men inga direkta effektsamband. Texten hänvisar till datorprogrammet TRANSYT för analyser. Referenserna ser ut att vara mestadels från början av 1990-talet.

**Förbättrad beläggning på grusvägar:** Denna åtgärd presenteras i Effektkatalog 2 men innehållet skiljer sig från underlaget för belagda vägar. Här konstateras att den samhällsekonomiska analysen inte ger lönsamhet för denna typ av åtgärder och man arbetar i stället med lägsta standard med hänvisning till metodbeskrivning för grusvägsunderhåll.

**System för samåkning och bilpooler** diskuteras i Effektkatalog 1 och innehåller kostnadsdiskussion liksom vad effekten på utsläpp etc. kan bli från en bilpoolsmedlem (som lämnar bilen) men lite diskussion om efterfrågan.

**MaaS, autonom busstransport och laddstolpar för elbilar** finns det ingen diskussion om i Effektkatalogerna.

<sup>18</sup> <https://skr.se/skr/samhallsplaneringinfrastruktur/trafikinfrastruktur/trafikplaneringtrafiksakerhet.2990.html>

## 5.3 Beskrivs möjligheterna att analysera steg 1- och steg 2-åtgärder med effektsamband?

I ÄVS-handledningen (Trafikverket, 2015a) nämns effektkatalogerna på ett ställe. Effektkatalogerna har i sin tur en tydlig beskrivning av steg 1- och steg 2-åtgärder och de är dessutom till del namngivna efter "stegen". I tillägg har två nya effektkataloger publicerats, en med fokus på enklare effektsamband och en med fokus på cykelåtgärder. Effektkatalogen för enkla effektsamband (Trafikverket, 2020f) innehåller beskrivningar av åtgärder som "bedömts behöva utvecklas ytterligare innan de presenteras i effektkatalogerna. Dessa förenklade effektsamband ska ses som ett komplement till effektkatalogerna främst i syfte att användas i åtgärdsplaneringsarbetet". Det är som användare svårt att skaffa sig en överblick över var, och om, den relevanta informationen finns i Trafikverkets effektkataloger.

För åtgärder som vänder sig mot godstransporter ger effektkatalogerna lite stöd men överraskande begränsat också kring gångtrafik. Nyare åtgärder (MaaS, laddstolpar m.m.) saknas helt. Riksrevisionen diskuterar begränsningar i möjligheter att använda vissa åtgärder vilket delvis avspeglas i Trafikverkets utförliga texter om möjligheten att genomför skatte- och avgiftsrelaterade åtgärder.

En beskrivning över hur effektsambanden kan komma till användning i en åtgärdsvalsstudie är viktig om man vill öka andelen studier med någon nivå av kvantifierade effekter. Handboken (Trafikverket, 2015a) har en hel del exempel som skulle kunna innehålla tydliga referenser till effektkatalogerna och hur de används för att kvantifiera effekterna.

## 6 Slutsatser

Fyrstegsprincipen har utvecklats från en modell för att effektivisera investeringsplaneringen till en princip som söker ett mer förutsättningslöst val av åtgärder i planeringssystemet. Principen passar också väl in i planering för ett hållbart transportsystem med ökat fokus på efterfrågestyrning. För att fyrstegsprincipen ska ha en plats i planeringen infördes åtgärdsvalsstudier (ÅVS). Vi har studerat ett stort antal ÅVS:er och forskning på åtgärdsvalsprocessen. Slutsatsen är att ytterst få ÅVS:er följer fyrstegsprincipens ursprungliga tanke om "steg", analyserar effekter eller genomför en samhällsekonomisk analys. ÅVS-arbetet är snarare en dialogprocess med konsensus som mål. Även om fokus i föreliggande arbete inte är processen kan vi konstatera att den får konsekvenser för modeller och modellutvecklingsbehov. Dagens ÅVS-process tycks inte efterfråga stödjande modeller eller effektsamband. Också om detta delvis kan bero på ett svagt utbud av anpassade modeller visar de ursprungliga ÅVS-handledningarna på begränsat intresse för effektmodeller och samhällsekonomiska analyser.

För att en modell ska betraktas som "samhällsekonomisk" kräver vi att åtgärdens effekter på beteende estimeras, sekundära effekter som utsläpp beräknas och att de värderas samhällsekonomiskt. Vidare måste tidsperspektivet beaktas och kostnader för åtgärden inkluderas. Lönsamhet liksom osäkerheter ska beaktas. Baserat på ett sådant resonemang kan vi dra följande sammanfattande slutsatser om Trafikverkets modeller i detta avseende.

- Trafikverket har tagit fram flera små väl anpassade modeller för steg 1- och steg 2-analyser vilket har ökat möjligheterna att med modeller stödja analyser.
- De stora modellerna Sampers och Samgods är goda samhällsekonomiska modeller, liksom de små trafiktekniskt fokuserade modellerna SAMBU och MESS, men de saknar information om osäkerheter.
- Trafikalstringsmodellen är en attraktiv modell med tydlig redovisning av osäkerhet men tar sig inte an effektanalyser eller samhällsekonomi. ESSET är i en tidig version en modell som hanterar efterfrågeeffekter på ett enkelt sätt men räcker inte till när det gäller samhällsekonomisk analys på grund av avsaknad av effekter över tid. Scenarioverktyget är en begränsad kalkylarkmodell för klimat och vägtrafik medan Bansek fokuserar detaljerat på järnvägstrafik men är en god samhällsekonomisk modell.

Vi finner alltså flera bra samhällsekonomiska modeller även om de flesta ignorerar osäkerheter. I princip kan de användas för analyser av steg 1- och steg 2-åtgärder men vi ser att Samgods enbart är nationell medan Sampers, trots sin regionala struktur, troligen inte har tillräcklig precision för små lokala åtgärder då effekterna dränks i modellbruset.

Det finns ett värde i att användaren kan estimeras effekten av t.ex. olika typer av parkeringsavgifter även om det slutliga resultatet inte är en perfekt samhällsekonomisk kalkyl. Baserat på de steg 1- och steg 2-åtgärder vi valt för analys är en huvudslutsats att många steg 1-åtgärder saknar en tillämplig analysmodell:

- Parkeringsavgifter kan modelleras och även om modellen ser enkel och ut ger en del goda insikter.

- Modeller av lokaliseringsbeslut är splittrade i flera modeller och kvaliteten i sambanden är tveksamma. Att modellera lokaliseringsbeslut med första årets effekter är statistiskt.
- Hastighetsändringar på väg kan modelleras via Sampers men ger för grova resultat på lokal nivå. Antagligen finns modeller internt på Trafikverket för att modellera hastighetsändringar.
- För informationskampanjer som påverkar efterfrågan finns inga pålitliga effektsamband hos Trafikverket och därmed heller inga modeller.
- Logistikmodellerna är på nationell nivå och kan inte hantera effekter av åtgärder i en ÄVS.
- Modelleringen av ändrad efterfrågan på cykel- och gångtrafik är överraskande svag.

Också för steg 2-åtgärder saknas modeller för att analysera många åtgärder men här finns några specialmodeller som är bra:

- För bussfält finns stöd genom SAMBU som genomför en bra samhällsekonomisk analys. Modellen innehåller schabloner för kostnader.
- Hastighetsinformation och kövarnare på motorväg kan analyseras med MESS som på liknande vis som SAMBU ger en bra samhällsekonomisk analys av. Modellen innehåller schabloner för kostnader.
- För analyser av ökad turtäthet kan Sampers användas men det finns också en god samhällsekonomisk modell framtagen av Trafikverket i samarbete med Svensk Kollektivtrafik.
- För analyser av gång- och cykelåtgärder saknar vi modellstöd.
- Avsaknad av modeller för vissa drift- och underhållsåtgärder är överraskande såsom DoU på gång- och cykelvägar eller grusvägar.
- För logistikåtgärder saknar Trafikverket modeller som kan analysera effekter och presentera samhällsekonomiska resultat på lokal eller regional nivå.
- För "nyare" åtgärder som bilpooler eller MaaS, autonom transport eller laddstolpar för elbilar saknas modeller.

För en utomstående analytiker är det inte lätt att med utgångspunkt i handledningar för åtgärdsstudier finna stöd för analyser med modeller. Genom att läsa handledningarna för modellerna ges en viss information.

- Användandet av Trafikverkets modeller nämns inte i handledningen för Åtgärdsvalsstudier men det finns en referens till effektkatalogerna.
- För de små specialmodellerna (ESSET, SAMBU, MESS, Trafikalstringsverktyget och Scenarioverktyget) finns beskrivningar av hur man kan modellera en steg 1- eller steg 2-åtgärd.

I Effektkatalog för steg 2-åtgärder finns det tydliga effektsamband för vissa åtgärder som skyddsåtgärder, drift och underhåll av väg liksom fel och skyddsåtgärder för järnväg. Dessa effekter har sin huvudsakliga grund i fordonen. Men för steg 1-åtgärder saknas en konsistent presentation och god kvalitet på effektsambanden.

## 7 Referenser

- Almlöf, E., Nybacka, M., & Pernestål, A. (2020). *Will public transport be relevant in a self-driving future? A demand model simulation of four scenarios for Stockholm, Sweden*. Transportation Research Procedia, Vol 49 p 60-69.
- Banister, D. (1997). *Reducing the Need to Travel*. Environment and Planning B: Planning and Design. 1997;24(3):437-449. doi:10.1068/b240437.
- Banister, D. (2008). *The sustainable mobility paradigm*. Transport Policy, Vol. 15, (2), Pp. 73-80.
- Brundtlandkommissionen. (1987). *Our Common Future*. the World Commission on Environment and Development.
- Lindberg, G. (2021). *Trafikverkets modeller, dokumentation och effektsamband för analyser av steg 1- och steg 2-åtgärder*. Nordisk Mobilitet Forskning och Innovation AB.
- Lund, E. L. (2021). *Trivector 2021:38 Fullt genomslag för fyrstegsprincipen i transportplaneringen*. Lund: Trivector.
- Melander, C., & Hammarström, E. (2018). *ÅVS, Trafikverket och steg 1- åtgärder En studie i nationell planering för hållbar transport*. Stockholm: KTH.
- Nilsson, D., Stjernborg, V., & Fredriksson, L. (2017). *Effekter av kollektivtrafiksatsningar- en kunskaps- och forskningsöversikt. K2 Working papers 2017:4. K2*.
- Regeringen. (2004). *Prop. 2003/04:95 Utökade planeringsramar för väg- och järnvägsinvesteringar 2004-2015*. Stockholm: Näringsdepartementet.
- Regeringen. (2010a). *Instruktion för Trafikanalys 2010:186*. SFS.
- Regeringen. (2010b). *Instruktion för Trafikverket 2010:185*. SFS.
- Regeringen. (2012). *Prop 2011/2:118 Planeringssystem för transportinfrastrukturen*. Stockholm: Regeringen.
- Regeringen. (2016). *Prop. 2016/17:21 Infrastruktur för framtiden – innovativa lösningar för stärkt konkurrenskraft och hållbar utveckling*. Stockholm.
- Regeringen. (2021). *Prop 2020/21:151 Framtidens infrastruktur - hållbara investeringar i hela Sverige*. Stockholm: Regeringen.
- Riksrevisionen. (2004). *RIR 2004:1 Länsplanerna för regional infrastruktur – vad har styrts prioriteringarna*. Stockholm: Riksrevisionen.
- Riksrevisionen. (2018). *RIR 2018:30 Fyrstegsprincipen inom planering av transportinfrastruktur - tillämpas den på avsett sätt?* Stockholm: Riksrevisionen.
- SIKA. (2005). *SIKA 2005:11 Fyrstegsprincipen – Infrastruktur- planeringens nya Potemkinkuliss?* Stockholm: SIKA.
- Svensk Kollektivtrafik. (2011). *Kollektivtrafikens samhällsnytta - en vägledning*. Svensk Kollektivtrafik.
- Tornberg, P., & Odhage, J. (2018). *Meningen med gemensamma planeringssammanhang – En studie i nyttan med åtgärdsvalsstudier*. . Stockholm: Avdelningen för Urbana och regionala studier, Institutionen för Samhällsplanering och miljö, KTH.
- Trafikverket. (2015a). *Åtgärdsvalsstudier – nytt steg i planering av transportlösningar,Handledning Publikationsnummer: 2015:171*. Trafikverket i samarbete med Boverket och Sveriges kommuner och landsting.
- Trafikverket. (2015b). *Effektsamband för transportsystemet - Bygg om eller bygg nytt*. Trafikverket.

- Trafikverket. (2015c). *Effektsamband för transportsystemet - Tänk om och optimera Steg 1 och 2*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2016a). *Effektsamband för transportsystemet - Drift och underhåll*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2020a). *Beskrivning av Scenarioverktyget*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2020b). *Användarhandledning Bansek version 1.0 2020-06-15*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket. (2020c). *Beräkningshandledning Trafik- och transportprognoser version 2020\_1201*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket. (2020d). *Bilaga 3 Effektmodeller till Teknisk dokumentation för Samkalk version 3.4.4. (20201201)*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2020e). *Effektsamband för transportsystemet - Åtgärder för cykling*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2020f). *Enklare effektsamband för transportpolitisk måluppfyllelseanalys (version 2021-04-01)*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2020g). *Enklare effektsamband för transportpolitisk måluppfyllelse*. Trafikverket.
- Westin, J. (2018). *Metoder för regional konsekvensanalys av förändrade hastighetsgränser* CERUM Report Nr 46/2018. Umeå: CERUM.
- Westin, J., Knutsson, J., Bylund, R., Östman, S., & Westin, L. (2019). *Regionala konsekvenser av Trafikverkets plan för förändrade hastighetsgränser; CERUM Rapport Nr 50/2019*. Umeå: CERUM.
- WSP. (2020). *Trafikverkets arbete med samhällsekonomiska modeller*. Stockholm: WSP Analys & Strategi.



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