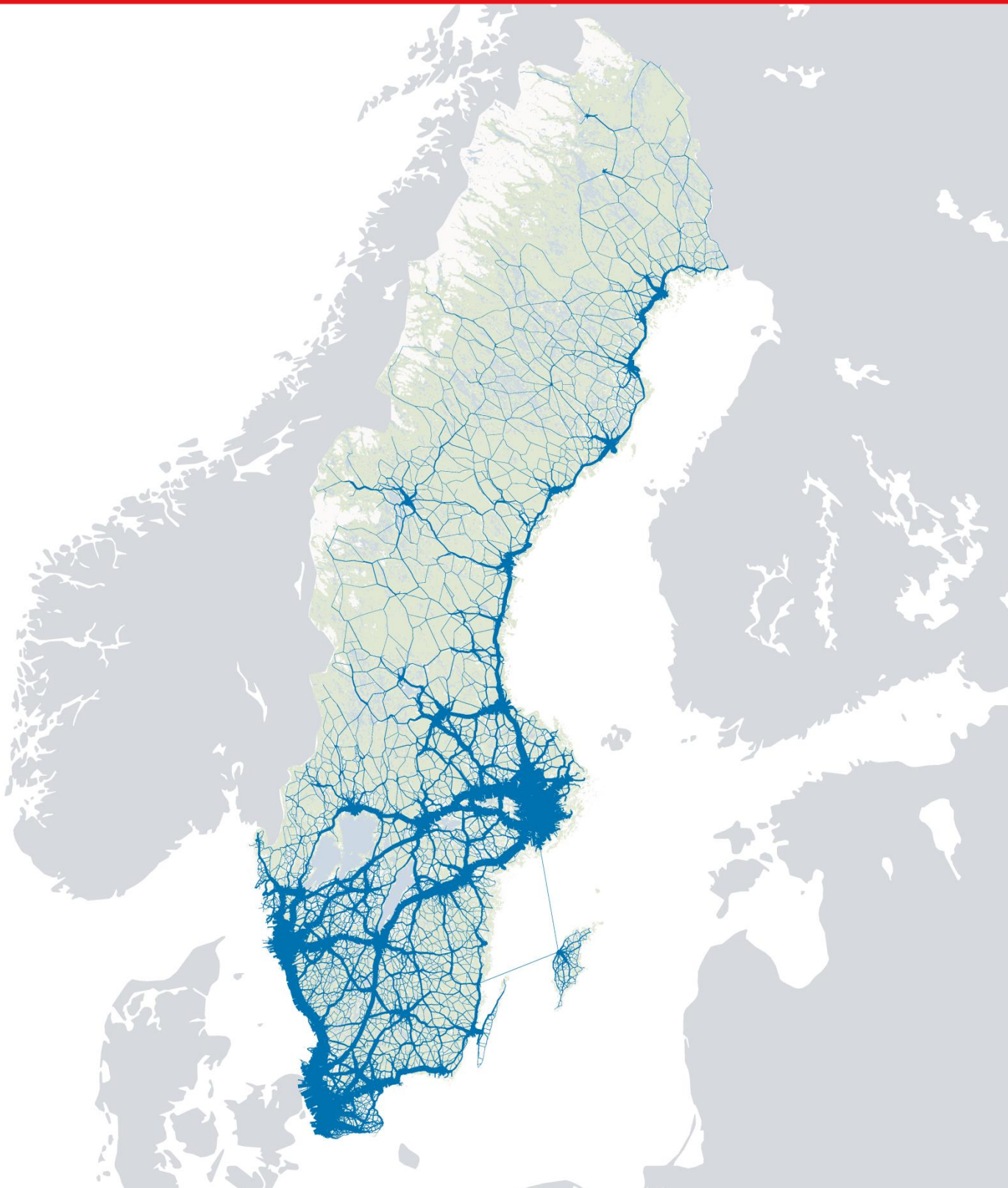


RAPPORT

Sampers och trafikprognoser

– en kort introduktion



Titel: Sampers och trafikprognoser - en kort introduktion

Dokumenttyp: Rapport

Publikationsnummer: 2020:135

Version: 2.0

Publiceringsdatum: 2020-06-15

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Daniel Sahlgren

Uppdragsansvarig: Fredric Almkvist

Distributör: Trafikverket, Röda vägen 1, 781 89 Borlänge, telefon: 0771-921 921

Förord

Den här rapporten riktar sig till dem som vill få en översiktlig bild av Trafikverkets arbete med trafikprognoser för personresor och av trafikprognosmodellen Sampers. Texten är skriven för personer utan tidigare erfarenhet av trafikmodeller och trafikprognoser.

Innehåll

Inledning.....	5
Varför trafikprognoser?	6
Trafikprognoser i Trafikverket.....	7
Samperssystemet	8
Sampers efterfrågemodell	8
Ruttval.....	9
Effektberäkningar och samhällsekonomiska kalkyler	11
Begränsningar med Sampers	12
Referenser	13

Inledning

Infrastrukturen och dess utformning är avgörande för människors möjligheter och benägenhet att resa. Det kan till exempel handla om hur vägar, järnvägar och är utformade, vilken hastighetsgräns som råder, hur kollektivtrafikens tidtabeller ser ut eller trängselavgifters utformning– alla påverkar de hur ofta, vart och med vilket färdmedel människor väljer att resa.

För beslutsfattare och planerare inom transportområdet är det därför viktigt att kunna analysera hur förändrade förutsättningar påverkar hur människor reser och vilka konsekvenser detta får för miljö, framkomlighet och trafiksäkerhet, både idag och i framtiden. Det är i grunden denna frågeställning som en trafikprognos syftar till att besvara.

För att göra en trafikprognos finns många olika typer av modeller och verktyg att tillgå. Olika verktyg lämpar sig olika väl beroende på frågeställning, geografiskt omfång och vilken tidshorisont man vill analysera.

När Trafikverket gör prognoser för resande på nationell eller regional nivå används Samperssystemet (nedan kallat Sampers). Utifrån antaganden om framtida infrastruktur och markanvändning, ekonomisk utveckling, med mera, modellerar Sampers resor som genomförs av privatpersoner (personresor) med bil, buss, tåg, flyg, cykel och gång¹. Modellen kan användas för att till exempel analysera hur förändringar i infrastruktur eller införandet av vägtullar påverkar resandet och vilka effekter detta får. Andra typer av frågeställningar som Sampers kan användas till är hur olika policy-åtgärder som t.ex. prisförändringar för kollektivresor kan påverka bil och kollektivresandet.

Denna rapport försöker svara på varför Trafikverket gör trafikprognoser och hur det görs i Sampers. Den samhällsekonomiska kalkylens principer behandlas övergripande och för den som vill lära sig mer om samhällsekonomi i infrastrukturen rekommenderas rapporten *Introduktion till samhällsekonomisk analys* (Trafikverket publikation 2012:220).

¹ Notera att endast efterfrågan på resor med cykel och gång tas fram. Ruttval för dessa färdmedel ingår ej i basprognosen.

Varför trafikprognoser?

När samhället förändras ändras även människors resvanor. För att få en bild av hur olika framtidsscenarier påverkar människors resvanor gör Trafikverket trafikprognoser. Dessa används sedan till att till exempel identifiera problem och brister i dagens infrastruktur, för att utvärdera förslag på lösningar eller utvärdera olika policyförslag. Det kan röra sig om att försöka förstå hur en ny vägsträcka eller järnväg kan lösa problem med trängsel och förseningar eller hur förändrade trängselavgifter påverkar trängseln i bilnätet.

Eftersom beslut om nya investeringar i infrastrukturen får konsekvenser under lång tid framöver krävs det noggrann planering för att både identifiera aktuella och framtida brister samt att välja rätt lösning. Med långa tidshorisonter räcker det därför inte med kunskap om dagens resande för att kunna säga om en åtgärd bör genomföras eller inte.

Trafikverkets trafikprognoser kan sträcka sig flera årtionden framåt i tiden och baseras på en mängd antaganden om hur vårt samhälle utvecklas under denna tid. Tänk att det år 1995 skulle ha gjorts en prognos av dagens personresor. Under de senaste 20 åren har vi upplevt förändringar inte bara på infrastrukturområdet utan även i ekonomisk och teknisk utveckling av såväl väg- som järnvägsfordon, skattenivåer och kollektivtrafikens driftsätt. Allt detta påverkar hur personer reser, men är i många fall svårt att förutsäga. Ändå hade man för 20 år sedan en bild av vad som *kunde* ske på många områden utifrån olika antaganden om framtiden och vilka åtgärder det fanns *beslut* om. Sammantaget fanns det en mer eller mindre säker grund att utgå ifrån och ett flertal framtidsscenarier värda att analysera. Genom att analysera olika scenarier med olika förutsättningar och antaganden kan man bilda sig en uppfattning om hur personresorna kan förändras beroende på förändringar i samhället och hur stor en åtgärds samhällsnytta kan tänkas bli givet olika förutsättningar.

Trafikprognoser är med andra ord ett kvalificerat och systematiskt sätt undersöka hur det framtida resandet kan te sig givet vissa antaganden och förutsättningar som påverkar individens resebeteenden. För beslutsfattare räcker det emellertid sällan med bara *en* prognos. Den behöver ofta kompletteras med alternativa scenarier för att beslutsfattandet ska ha tillräckligt underlag för sina beslut. För att komplicera resonemanget ytterligare bygger ofta trafikprognoser på andra prognoser. Exempel är framtida socioekonomiska data, framtida markanvändning och den demografiska utvecklingen – alla är viktiga förutsättningar för att kunna göra trafikprognoser.

Mot den bakgrunden bör man vara försiktig med att använda resultat från den här typen av trafikprognoser i dimensionerande syfte av en infrastrukturutformning, exempelvis att ett visst antal fordon per dygn kommer att köra på en viss vägsträcka om 20 år.²

Utifrån dagsläget kan man formulera alternativa framtidsscenarier med olika omvärlds- och trafikförutsättningar. Viktigt är att skilja ut de faktorer som kan

² Med dimensionering avses vägens detaljerade utformning och kapacitet.

påverkas lokalt, nationellt, internationellt och de som inte kan påverkas men kan ändå förändras.

Det är mycket resurskrävande att ta fram allt underlag till ett komplett scenario. Alla antaganden om framtiden påverkar i praktiken också andra antaganden. Exempelvis hänger priset på drivmedel sannolikt ihop med landets ekonomiska utveckling och dess demografi. Det krävs därför mycket eftertanke för att få konsistenta och trovärdiga scenarier.

Det är också möjligt att göra prognoser utifrån en önskad framtida situation där man undersöker vad som kan göras för att få en viss utveckling. Metoden brukar benämnas med den engelska termen *backcasting* och kan användas för att konkretisera politiska mål i infrastrukturen. Exempelvis kan det röra sig om utvärderingar för att nå klimatpolitiska mål.

Slutligen kan man göra beräkningar med historiska indata. Målet kan vara att kvalitetssäkra den trafikmodell man använder för att göra prognosen. Då jämförs trafikmätningar och antalet resenärer mot det som modellen ger. En bra modell bör ge resultat som någorlunda stämmer med mätningarna. Ett annat motiv kan vara att ta fram grunddata för att studera framtida scenarier eller mer kortsiktiga förändringar i infrastrukturen.³ Det går även att studera ”tänk-om-scenarier”, det vill säga en alternativ historisk utveckling. Till exempel har en förenklad variant av Sampers använts för att undersöka hur resandet i Stockholm hade sett ut idag om tunnelbanan aldrig hade byggts.⁴

Trafikprognoser i Trafikverket

Trafikverket använder Sampers främst för att göra långsiktiga trafikprognoser för personresor. Historiskt sett har prognoser, så kallade *basprognoser*, främst tagits fram under arbetet med de nationella infrastrukturplanerna. Planerna innehåller åtgärder i transportsystemet och sträcker sig cirka 10–15 år framåt i tiden. I regel har dessa uppdaterats ungefär en gång per mandatperiod.⁵

I basprognosen används politiskt beslutade åtgärder och bindande politiska mål. Basprognosen används i första hand för att kunna rangordna tänkbara åtgärder enligt samhällsekonomisk effektivitet och därmed ge underlag till Trafikverkets förslag på långsiktig planering av infrastrukturen.

Dessutom görs det känslighetsanalyser med bland annat minskad personbilstrafik jämfört med idag. Mer information om den nuvarande basprognosen finns i rapporten *Prognos för persontrafiken 2040* (Trafikverket, 2020)

³ Man kan göra trafiksimuleringar om man vill undersöka effekten av mindre omfattande åtgärder i infrastrukturen, exempelvis signalomläggningar eller andra trimningsåtgärder, där tidshorizonten är kort och påverkan på val av färdmedel anses vara försumbar.

⁴ Se Maria Börjesson, Daniel Jonsson & Mattias Lundberg, 2012, *Samhällsekonomi på spåret – en ESO-rapport om att räkna på tunnelbanan*, Finansdepartementet, ESO rapport 2012:05

⁵ Hur ofta basprognosen uppdateras har ändrats över tid. I dagsläget uppdateras basprognosen vartannat år

Samperssystemet

Sampers beräknar personresande i hela Sverige, samt resor till och från Danmark. Sampers beräknar personresor för en rad olika typer av reseärenden med flyg, bil, tåg, buss, gång och cykel. I verktyget ingår ett antal moduler där beräkningarna sker. I bild 1 nedan visas en schematisk översiktsbild av hela Samperssystemet.

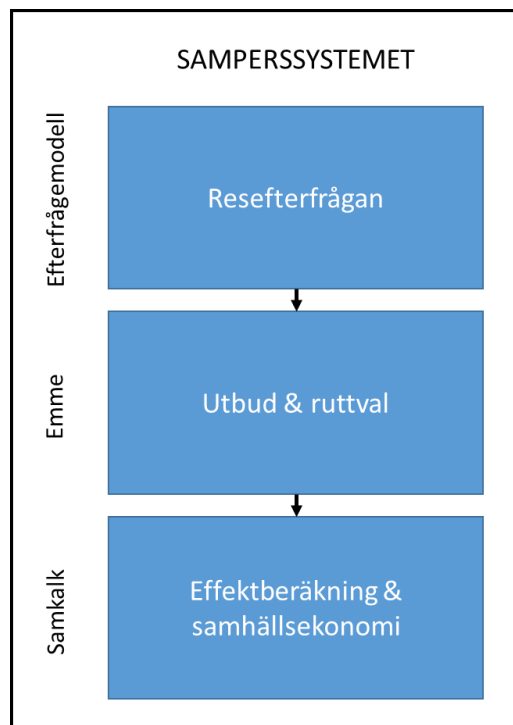


Bild 1: Översiktsbild av Sampers

Sampers efterfrågemodell

Sampers efterfrågemodell har tagits fram utifrån data från resvaneundersökningar där ett stort antal människors resmönster och beteende har kartlagts på ett systematiskt sätt. Detta material kompletteras sedan med studier där människor får göra fiktiva val mellan olika sätt att ta sig från en punkt till en annan. Då kan restider och reskostnader varieras fritt och ställas mot olika val av färdssätt för att ge en bild av hur människor värderar olika delar av sitt resande. En fördel med sådana studier är att man även kan undersöka icke existerande alternativ, till exempel hur människor kan tänkas förändra sitt resebeteende vid byggandet av en höghastighetsjärnväg.

Utifrån resvanestudier kan en efterfrågemodell tas fram som beräknar *resefterfrågan*: vart, hur och hur ofta människor vill resa givet ett visst *utbud*. I detta utbud ingår saker som av infrastruktur, kollektivtrafikens trafikering, tidtabeller samt makroekonomiska förutsättningar som demografi och kollektivresetaxor. Man kan säga att resefterfrågan beror på utbudet på ungefär på samma sätt som för en vara: om utbudet förändras, så ändras även

människors efterfrågan på resor. Bygger man till exempel en ny tunnelbanelinje (och därmed förändrar utbudet av kollektiva färdmedel) är det troligt att somliga slutar att köra bil eller att ta bussen och istället väljer att resa med den nya tunnelbanelinjen.

I ett första steg beräknar Sampers hur många personresor som sker mellan olika start- och målpunkter. Dessa start- och målpunkter är fördefinierade i modellen och kan enkelt uttryckt sägas representera områden där människor antingen bor eller platser som av olika skäl anses vara önskvärda att resa till. Totalt finns cirka 10 00 punkter i hela Sverige. Det kan röra sig om arbetsplatser, handelsområden eller större turistmål.

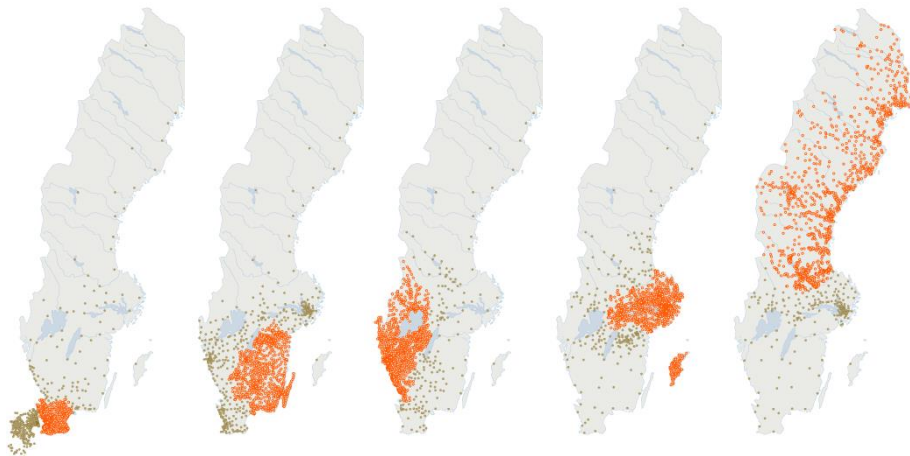


Bild 2: Start- och målpunkter i Sampers

Utifrån detta modelleras också var de förvärvsarbetande arbetar, vilket påverkar deras behov av att resa. Exempelvis kan en nybyggd väg leda till att människor i modellen "väljer" att arbeta på orter längre ifrån hemmet eftersom de kan nå dessa med lägre kostnad i form av kortare restid än tidigare. Detta beskrivs ofta som regionförstoring eller att matchningen på arbetsmarknaden förbättras.⁶

En konsekvens av modellens uppbyggnad⁷ är att det inte går att modellera resor som genomförs med flera färdmedel. Vi kan till exempel inte modellera valet av bil, buss eller tåg som anslutning till och från en flygresa. Istället görs i regel beräkningar av sådana resor utanför Sampers. Resorna läggs sedan till som extra resefterfrågan till och från flygplatserna för att ruttvalsberäkningen (se nedan) ska bli så korrekt som möjligt. Samma sak gäller för yrkes- och godstransporter som inte heller modelleras.

Ruttval

Ofta går det att ta sig mellan två punkter via olika resrutter, oavsett om man kör bil eller åker tåg eller buss. Människors val av resrutt i ett väg- eller ett kollektivtrafiknät beräknas genom *nätutläggningsmetoder*. Grovt kan man säga att nätutläggningen görs efter det att Sampers modellerat resefterfrågan, det vill

⁶ Ett annat sätt att förbättra matchningen kan vara just en mer centrerad befolkningsstruktur.

Detta modelleras som sagt inte, utan måste i sådana fall tas in som en förutsättning i modellen.

⁷ Nyare typer av trafikmodeller kan dock hantera denna typ av resekedjor med olika färdmedel.

säga hur många personer som vill resa mellan olika start- och målpunkter, när de vill resa och med vilket färdmedel.

Nätutläggningen görs med olika metoder beroende på färdmedel, storlek på väg- och kollektivnätet, behov av utdata med mera. I Sampers används makro-modellering där resenärer modelleras som enhetliga grupper snarare än enskilda individer⁸. För biltrafik är principen för nätutläggningen att jämvikt ska råda i vägnätet. Med detta avses att det ska ta lika lång tid mellan två punkter oavsett vilken rutt man väljer. För kollektivtrafiken modelleras istället val av buss- eller tåglinje, eller en kombination av dessa, baserat på trafikeringen och förväntningar om restider. Resultatet av nätutläggningen är för bilresor modellerade trafikflöden och för kollektivtrafiken antal resenärer.

Ruttvalsberäkningen sker i den kommersiella programvaran Emme och används utöver ruttvalsberäkningar även för att ta fram restider och reskostnader. Dessa används som underlag till beräkningen av resefterfrågan. Emme kan också användas för skapa bilder av trafikflöden och transportnätet, se till exempel Bild 3 nedan.

Vägnätet i Emme består av länkar, noder och de start- och målpunkter som även är utgångspunkten i beräkningen av resefterfrågan. I vägnätet representerar länkar sträckor och innehåller även information om egenskaper som hastighet, antal körfält, kapacitet, bredd, med mera. Noder representerar antingen korsningar eller en koppling mellan två sträckor med olika egenskaper, till exempel en förändring av hastigheten.

Kollektivtrafiknätet är uppbyggt på i princip samma sätt, men innehåller också kollektivtrafiklinjer med tillhörande hållplatser. I figuren nedan visas ett exempel på kartor med Lunds bil- och kollektivtrafiknät.



Bild 3: Exempel på trafiknät i Sampers. Ljusröda punkter är start- och målpunkter. Vita punkter är noder. Röd gula linjer och punkter representerar kollektivtrafiklinjer och hållplatser.

⁸ Modernare modeller som aktivitets- och agentbaserade modeller arbetar dock på individnivå.

Effektberäkningar och samhällsekonomiska kalkyler

Trafikverkets huvudsyfte med trafikprognoser är ofta att ta fram underlag för att göra samhällsekonomiska kalkyler som ger indikationer om en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet i syfte att kunna prioritera olika åtgärder.

När man pratar om samhällsekonomisk lönsamhet i jämförelse med privat- eller företagsekonomi, syftar man på vad som är bäst för samhället i stort, inklusive sådant som individer eller företag nödvändigtvis inte tar hänsyn till när de gör sina val. I den samhällsekonomiska kalkylen intresserar man sig alltså inte för vad som exempelvis inbringar mest pengar till den statliga budgeten eller vad som ökar lönerna och lönsamheten hos företag mest utan vad som enligt fastställda kriterier är bäst för samhället i stort.

För att kunna göra en samhällsekonomisk kalkyl av en åtgärd krävs att man förstår vilka konsekvenser eller *effekter* åtgärden för med sig. Beroende på hur mycket människor reser, vart och hur de väljer att resa får detta olika konsekvenser för miljö, reskostnader, köbildning, trafiksäkerhet, slitage, buller, med mera. För att få fram ett monetärt värde måste alla dessa typer av effekter värderas, vilket görs i Sampers delmodul Samkalk.

Hur människor värderar utsläpp, säkerhet och restider görs i värderingsstudier. Restiden värderas av resenärerna själva i studier där de får göra avvägningar mellan tid och kostnad – detta ska fånga såväl bekvämlighet under själva resan, som värdet av att få tid över till annat om resan går snabbare. Hur tiden värderas beror på färdmedel, syftet med resan, och om man väntar respektive reser. Luftföroreningar värderas genom vilka effekter de har på hälsan och miljön och vilka kostnader detta får för samhället.

I en samhällsekonomisk kalkyl av förändringar i väg- eller järnvägsnätet är fokus det samhällsekonomiska utfallet som åtgärden medför. Åtgärden, till exempel en ny bro eller en ny vägsträckning, införs i modellen i ett utredningsalternativ (UA) som i den samhällsekonomiska kalkylen ställs mot ett annat scenario, där allt annat är som i utredningsalternativet förutom att den aktuella åtgärden inte finns med, ett så kallat jämförelsealternativ (JA). I Bild 4 finns exempel på JA respektive UA med en ny sträckning av E4 och Sundsvallsbron över Sundsvallsfjärden.

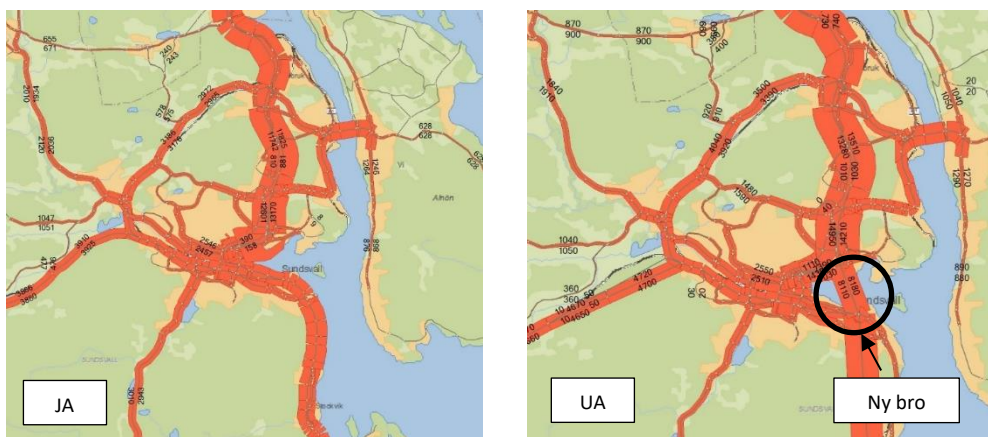


Bild 4, JA och UA med ny bro och ny sträckning av E4 i Sundsvall

Sampers beräknar personresandet både för UA och JA. Den samhällsekonomiska modulen Samkalk värderar sedan resultatet i form av skillnader i restider, reskostnader, utsläpp, trafikolyckor och slitage för att man ska kunna avgöra om åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam eller inte.

Begränsningar med Sampers

Sampers efterfrågemodell beräknar endast personresor inom Sveriges gränser med undantag för resor från och till Danmark. Godstransporter och yrkestrafik finns alltså inte med i själva modelleringen. För att den samhällsekonomiska beräkningen ska bli riktig är det dock viktigt att så långt som möjligt ha med all trafik som använder infrastrukturen. Dessutom påverkas trängseln på väg och järnväg av den övriga trafiken, det vill säga gods- och yrkestransporter, och måste därför finnas med nätutläggningen. Därför läggs godstransporter och yrkestrafik (taxi, bud, hantverkare, med mera) samt resor till och från utlandet till i väg- och järnvägsnäten för att få så realistiska förutsättningar som möjligt.¹⁰

Hur bebyggelse och boende påverkas av ny infrastruktur modelleras inte. Var människor kommer att bo och var arbetsplatser är belägna tas in som en given förutsättning i prognosen och bygger i själva verket på prognoser, som SCB tar fram.

Tidsupplösningen i Sampers är relativt grov. Dagen kan i Sampers sägas delas upp i en lågtrafiksdal och en högtrafiksdal. Det innebär att det blir svårt att utvärdera frågor som kräver en fin tidsupplösning. Även modelleringen av trängsel i bilnätet modelleras på ett förenklat vis som till exempel inte tar hänsyn till korsande vägar eller att köbildning sker på länkar uppströms. För att hantera detta krävs så kallad dynamisk trafikutläggning.

Sampers kan heller inte modellera resekedjor där individer väljer färdmedel givet vilka aktiviteter som ska utföras under dagen. Sker resan till arbetet med bil kommer inte inköpsresor ske i samband med arbetsresan utan varje resa modelleras separat.

Ändrade preferenser och värderingar kan Sampers inte modellera. Om till exempel människor inställning till bilåkning ändras eller att cykel upplevs som mer attraktivt till följd av ökad hälso- och miljömedvetenhet i framtiden är detta inget som fångas i modellen. Modellen fångar inte heller om distansarbete blir vanligare vilket skulle minska behovet av arbets- eller tjänsteresor. Istället utgår man ifrån att detta inte förändras över tid. Dock ingår förändringar av beteendet som förklaras av förändringar av förändringar av människors ekonomiska situation, till exempel hur ökade inkomster påverkar resandet.

¹⁰ För att få fram dessa används andra verktyg, exempelvis Samgoods som modellerar godstrafik.

Referenser

Börjesson, M., & Jonsson, D. &. (2012). Samhällsekonomin på spåret – en ESO-rapport om att räkna på tunnelbanan, ESO rapport 2012:05. Finansdepartementet.

Introduktion till samhällsekonomisk analys (2012), Trafikverket publikation 2012:220.

Prognoser för arbetet med nationell plan för transportsystemet 2014-2025 – Persontransporters utveckling fram till 2030 (Trafikverket publikation 2013:055).

Prognos för persontrafiken 2040 (Trafikverket publikation 2020:128).



E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

www.trafikverket.se