

RAPPORT

Handlingsplan

för fortsatt utveckling av samhällsekonomiska metoder för planering av drift och underhåll

Regeringsuppdrag N2017/05877/TS



Trafikverket

Postadress: Röda vägen 1, 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Handlingsplan för fortsatt utveckling av samhällsekonomiska metoder för planering och prioritering av drift och underhåll

Dokumentdatum: 2017-12-12

Ärendenummer: TRV 2017/91821

Version: 1.0

Kontaktperson: Helen Ahlenius

Publikationsnummer: 2017:212

ISBN: 978-91-7725-204-7

Innehåll

1. SAMMANFATTANDE SLUTSATSER	4
1.1. Strategiska krav och mål	4
1.2. Planering av åtgärder	6
1.3. Planering av utförande	7
2. REGERINGSUPPDRAGET	8
3. BAKGRUND OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
3.1. Drift och underhåll	9
3.2. Avgränsningar	10
3.3. Samhällsekonomiska analyser och effektsamband	10
3.4. Samhällsekonomiska analyser på Trafikverket.....	11
3.4.1. Samhällsekonomi och investeringar	12
3.4.2. Samhällsekonomi och underhåll	12
4. TRAFIKVERKETS MÅL FÖR ANLÄGGNINGEN OCH SAMHÄLLSEKONOMISK ANALYS.....	14
5. STRATEGISKA KRAV OCH MÅL.....	17
5.1. Leveranskvaliteter.....	17
5.2. Funktionella krav	18
5.3. Underhållsstandard.....	19
5.3.1. Väg	20
5.3.2. Järnväg	20
5.4. Kostnader för underhåll	21
5.5. Schablonberäkningar, järnväg	22
6. PLANERING AV ÅTGÄRDER.....	23
6.1. Väg.....	23
6.2. Järnväg.....	24
7. PLANERING AV UTFÖRANDE.....	26
8. TRAFIKVERKETS INTERNA DATA OCH SYSTEM.....	28
BILAGA: CENTRALA BEGREPP	32

1. Sammanfattande slutsatser

Regeringen fattade den 21 september 2017 beslut om att ge Trafikverket i uppdrag att ta fram en handlingsplan för fortsatt utveckling av samhällsekonomiska metoder för planering och prioritering av drift och underhåll. Bakgrunden till uppdraget var att regeringen vill säkerställa att Trafikverket prioriterar området och avsätter tillräckliga resurser för det.¹

I arbetet med handlingsplanen har vi utgått från behoven av samhällsekonomiska analyser i organisationen och därefter identifierat vilka aktiviteter som krävs för att möta behoven. Vi har valt att dela in behoven i tre grupper: strategiska krav och mål, planering av åtgärder samt planering av utförande. Till strategiska krav och mål hör målformuleringar och uppföljning av mål. Där hanteras även frågor som rör storleken på anslaget och analyser av hur anslagsförändringar påverkar mål och samhällsekonomiska nyttor och kostnader. Dit hör även tillgångsstrategier som talar om hur beståndet av en viss anläggningstyp bör skötas utifrån ett samhälls- och livscykelperspektiv. Planering och prioritering av åtgärder hör till planering av åtgärder, där de samhällsekonomiska analyserna bidrar till en optimering av åtgärdsmixen. Inom planering av utförande sker koordinering och planering av beställda åtgärder.

Aktiviteter har vi kategoriserat efter vad vi avser att genomföra på kort sikt respektive på lång sikt, där kort sikt definieras som tre tillfällen under 2019. Aktiviteter kopplade till analyser som vi kommer att använda i inriktningsunderlaget ska vara slutförda i april 2019, aktiviteter kopplade till effektsamband ska vara slutförda i september 2019, medan övriga kortsiktiga aktiviteter ska slutföras i december 2019. Aktiviteter som kräver omfattande forskning, bygger på kortsiktiga aktiviteter eller inte är lika kritiska på kort sikt, ska slutföras på lång sikt.

I rapporten beskrivs aktiviteterna översiktligt. Varje aktivitet kommer därför att behöva beskrivas mer detaljerat när arbetet påbörjas. Aktiviteterna har adresserats till en utpekad ansvarig enhet inom Trafikverket och handlingsplanen kommer att användas i de ansvariga enheternas interna planering av verksamheten.

Arbetsgruppen har bestått av Helen Ahlenius (projektledare), Julia Brandt, Camilla Granholm, Veronika Martini, Kenneth Natanaelsson, Sandra Teglund, Joel Åkesson med stöd av bland andra Sten Hammarlund, Alexander Hellervik och Clas-Göran Rydén. Samråd genomfördes den 13 november med VTI (Maria Börjesson) och KTH (Abderrahman Ait Ali).

Nedan beskriver vi vilka typer av analyser med samhällsekonomisk grund som vi kommer att kunna utföra på kort respektive lång sikt vid genomförande av aktiviteterna i handlingsplanen.

1.1. Strategiska krav och mål

Leveranskvalitet robusthet

Trafikverket har tagit fram leveranskvaliteter och tillhörande indikatorer i syfte att förtydliga planeringen, styrningen och uppföljningen av vår verksamhet kopplat till det

¹ Regeringsbeslut 2017-09-21 N2017/05877/TS

transportpolitiska målet. Leveranskvaliteten robusthet är bland annat relaterad till anläggningens tillstånd och därmed kopplad till underhållsverksamheten. Målnivåerna för leveranskvaliteter och indikatorer behöver utvecklas och i det arbetet kommer det att behövas samhällsekonomiska analyser.

Aktiviteterna i handlingsplanen tillsammans med övrigt arbete i organisationen som bedrivs på området, syftar således till att Trafikverket på lång sikt ska kunna koppla leveranskvalitet robusthet och relevanta indikatorer till målnivåer och ha metoder för att följa och analysera konsekvenserna av måluppfyllelsen.

För att nå dit, kommer vi på kort sikt att identifiera vilka indikatorer som är relevanta att sätta mål för och utarbeta en metod för att sätta mål för och följa upp dem. Vi kommer att sätta mål för ett par av dessa indikatorer och analysera deras måluppfyllelse redan på kort sikt. Arbetet med övriga indikatorer kommer vi att fortsätta med på lång sikt. Det arbetet kräver bland annat att vi kartlägger och skattar effektsamband som är kritiska för uppföljningen.

Vi kommer vidare beskriva hur punktlighet, förseningar och kapacitetsutnyttjande är kopplade till varandra avseende järnväg.

Funktionella krav

Syftet med de funktionella kraven är att beskriva befintlig respektive eftersträvad funktion i anläggningen för att möjliggöra enhetlig planering och prioritering av åtgärder utifrån vad anläggningen ska kunna leverera. För järnvägsanläggningen har beslut om funktionella krav tagits och för väganläggningen beräknar vi fatta de första besluten om krav under 2018.

Till viss del är det redan idag möjligt att beräkna samhällsekonomiska konsekvenser av avvikelser från kraven på hastighet på enskilda sträckor och aggregera dem till systemnivå. Däremot saknas möjligheter att göra prognoser över måluppfyllelsen, eftersom vi saknar vissa effektsamband för att prognosticera tillståndsutvecklingen. På lång sikt är vår ambition att vi ska kunna följa måluppfyllelsen under exempelvis en aktuell planperiod.

Den långsiktiga ambitionen kräver utveckling av effektsamband. Vi behöver därför i det korta perspektivet kartlägga vilka de mest kritiska effektsambanden är för att göra prognoser över måluppfyllelsen och uppdatera befintliga effektsamband som är i behov av det. Vi kommer också att utarbeta ett bättre stöd för hur vi kan betrakta nyttor som uppkommer på lågtrafikerade delar av väg- och järnvägsnätet. Slutligen kommer vi att kvalitetssäkra vår metod för att beskriva systemeffekter av hastighetsförändringar på bandelnivå i järnvägsnätet.

Underhållsstandard

För att koppla mål och krav till tekniska standarder använder sig Trafikverket av underhållsstandarder där tekniska tillstånd som krävs för att uppnå målet preciseras. Även vid utveckling av underhållsstandarder är det nödvändigt att kunna prognosticera anläggningens tillstånd. Det finns därför endast standarder utvecklade på vissa områden, däribland belagd väg och broar. Även där finns det emellertid utrymme för utvecklingsinsatser, exempelvis vad gäller kopplingen till samhällsekonomi. För järnväg finns det idag inga underhållsstandarder, eftersom underhållet i hög grad är regelstyrt.

På lång sikt ska vi utveckla underhållsstandarder kopplade till Trafikverkets mål och samhällsekonomiska överväganden för såväl väg- som järnvägsanläggningen. Det förutsätter emellertid betydande utvecklingsinsatser.

På kort sikt kommer vi att identifiera vilka anläggningstyper vi bör utveckla underhållsstandarder för och svara på hur utvecklingen kan genomföras. För belagd väg, där det redan idag finns en väl utvecklad underhållsstandard, kommer vi till 2019 att ha uppdaterat effektsamband och utvecklat underhållsstandarden, bland annat i syfte att stärka den samhällsekonomiska kopplingen.

Kostnader för underhåll

För att kunna avgöra värdet av en viss underhållsstandard behöver vi inte bara veta vilken funktion som uppnås, utan också vad det kostar att upprätthålla den. Därför behöver vi kunna uppskatta livscykelkostnader för olika anläggningstyper och underhållsstandarder, vilket möjliggör analyser av hur kostnaderna påverkas av att frångå en optimal åtgärdsstrategi.

Att utveckla livscykelprofiler på grupper av anläggningstyper kräver omfattande utvecklingsinsatser, vilket gör att kompletta analyser kommer att kunna genomföras först på lång sikt. Arbetet kommer emellertid att påbörjas i syfte att utveckla metod och identifiera vilka anläggningstillgångar som ska analyseras redan 2018.

Schablonberäkningar, järnväg

Att genomföra väl underbyggda analyser av hur exempelvis hur ett förändrat anslag påverkar måluppfyllelse kräver bland annat prognosmodeller för anläggningens tillstånd, vilket är en långsiktig utvecklingsinsats särskilt på järnväg. Därför kommer vi på kort sikt att arbeta med att utveckla enkla schablonmodeller för att redan 2019 kunna göra vissa analyser av hur förseningarna påverkas av anslagsförändringar.

1.2. Planering av åtgärder

Planering av åtgärder handlar om att besluta om åtgärder som tillgodoser målen för anläggningen på ett effektivt sätt. För underhållsåtgärder innebär det att uppnå målen för sträckor, områden eller för anläggningen som helhet till lägsta livscykelkostnad. Vi behöver också avgöra hur vi ska prioritera mellan olika åtgärdsstrategier om vi inte kan tillämpa det optimala scenariot på grund av budgetrestriktioner eller om arbeten inte kan utföras på grund av ett högt kapacitetsutnyttjande.

På lång sikt är målet att skapa god kunskap om enskilda åtgärders effekter genom att ta fram och använda de mest kritiska effektsambanden som krävs för att utföra lönsamhetsberäkningar eller effektbedömningar av underhållsåtgärder för olika anläggningstyper på både väg och järnväg. Som en del av detta kommer vi att kunna beräkna de trafikala konsekvenserna av olika infrastrukturfel i järnvägsanläggningen. Vi kommer även att kunna bedöma lönsamheten, eller effekten, av åtgärder som initieras av exempelvis brist på support eller reservdelar, snarare än av anläggningens tillstånd, på såväl väg som järnväg.

På lång sikt kommer vi även att förbättra det samhällsekonomiska underlaget vid prioritering mellan åtgärder. Vi kommer också förbättra kunskapen om schablonmässiga kostnader, eller enhetskostnader, för järnvägsunderhåll som vi kan använda i effektberäkningar av olika åtgärdsalternativ.

För att uppnå det, kommer vi på kort sikt att kartlägga vilka som är de mest kritiska effektsambanden utifrån ett planeringsperspektiv. I vissa delar, som exempelvis för vägkroppen, kommer vi redan på kort sikt att kunna bedöma lönsamheten av åtgärder. Vi kommer också att kunna utveckla och börja använda verktyg och modeller för analys av olika åtgärdsstrategier på både väg och järnväg. Kvaliteten hos de samhällsekonomiska beräkningarna och indata i Batman för byggnadsverk på både väg och järnväg kommer att säkerställas och förbättras.

1.3. Planering av utförande

När en åtgärd är beslutad att den ska genomföras, behöver själva utförandet planeras på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Olika upplägg för att hantera trafiken under tiden en underhållsåtgärd genomförs, på väg eller i spår, innebär olika samhällsekonomiska effekter.

Genomförande av våra föreslagna aktiviteter kommer att leda till att vi på kort sikt kan tillhandahålla principer för analys av hur underhåll ska planeras på såväl väg som järnväg. Vi kommer också att kunna tillhandahålla effektsamband för kapacitetspåverkan för fler sorters väg än motorvägar som täcks av det befintliga effektsambandet DUKAT². På lång sikt kommer vi också att kunna tillhandahålla kunskap om samband mellan utförandet av vägunderhåll och andra faktorer än kapacitet, till exempel kvalitet och trafiksäkerhet. På lång sikt kommer vi också att kunna svara på hur utförandet av underhåll påverkar externa effekter som emissioner, buller etc.

Därtill har vi även inkluderat en aktivitet som innebär omhändertagande och analys av data som genereras vid själva utförandet av åtgärder, eftersom det ligger till grund för analyser på ovanstående tre nivåer.

² Drift- och Underhållseffekter på Kapacitet och Trafikföring

2. Regeringsuppdraget

Regeringen fattade den 21 september 2017 beslut om att ge Trafikverket i uppdrag att ta fram en handlingsplan för fortsatt utveckling av samhällsekonomiska metoder för planering och prioritering av drift och underhåll. Handlingsplanen ska bestå av tidsatta aktiviteter och även omfatta en beskrivning av vilka data och system inom myndigheten som är viktiga vid utvecklingen av de samhällsekonomiska metoderna samt en analys av om dessa data och system har den status och kvalitet som krävs. I uppdraget ingår vidare att samråda med relevanta forskningsinstitutioner.

Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 31 december 2017.

3. Bakgrund och förutsättningar

3.1. Drift och underhåll

Det finns flera olika definitioner av underhåll, drift och reinvesteringar. Nedan beskriver vi vad vi i rapporten menar när vi diskuterar samhällsekonomiska metoder för att planera och prioritera underhåll.

I Trafikverket menar vi med underhåll en kombination av alla tekniska, administrativa och styrande åtgärder under en anläggnings livstid, avsedda att vidmakthålla den i, eller återställa den till, ett sådant tillstånd att den kan utföra avsedd funktion. Underhåll kan vidare delas in i förebyggande och avhjälpande underhåll.

Förebyggande tillståndsstyrt underhåll sker på basis av uppmätt tillstånd och är aktuellt för anläggningar som försämras av trafik eller åldrande. Förebyggande schemalagt underhåll utförs om det är för dyrt eller komplext att förutsäga och mäta försämringen. I stället genomförs underhållet vid förutbestämda intervaller eller enligt angivna kriterier för att minska risken för fel eller försämrade prestanda. Åtgärder omfattar arbeten i den befintliga anläggningen, utbyten av komponenter och utbyten av hela anläggningsdelar. Större utbyten kallas även för reinvesteringar.

Avhjälpande underhåll är aktuellt för anläggningar som inte uppvisar någon förutsägbar försämring, eller om det inte går att utföra åtgärden, förrän ett fel har uppstått.

Driftåtgärder är en kombination av alla tekniska, administrativa och styrande åtgärder som stödjer trafikeringen av en väg- eller järnvägssträcka och som inte är underhållsåtgärder³. I drift ingår exempelvis trafikledning och eldrift.

Riksdagen har beslutat att den ekonomiska ramen för åtgärder i den statliga transportinfrastrukturen m.m. perioden 2018-2029 ska uppgå till:

- 125 mdkr till vidmakthållande av statliga järnvägar (drift och underhåll)
- 164 mdkr till vidmakthållande av statliga vägar inklusive bärighet och tjälsäkring av vägar samt bidrag för drift av enskild väg, samt
- 333,5 mdkr till utveckling av transportsystemet

Vidare får Trafikverket nyttja banavgifter om 27,4 mdkr för vidmakthållande av det statliga järnvägsnätet.

³ Ur Trafikverkets ordlista

3.2. Avgränsningar

Av tidsskäl har vi gjort ett antal avgränsningar vid utvecklingen av handlingsplanen:

- Omfattningen av handlingsplanen begränsas till utveckling av samhällsekonomiska metoder för planering och prioritering av förebyggande underhåll enligt definitionerna ovan. Samhällsekonomiska metoder för att planera drift och avhjälpande underhåll ingår således inte i handlingsplanen.
- Samhällsekonomiska metoder kopplade till bärighetshöjande åtgärder ingår inte i handlingsplanen.
- I rapporten undersöker vi inte eventuella behov av samhällsekonomiska metoder kopplade till utförandet av underhållet. Däremot ingår samhällsekonomiska metoder för att planera utförandet i handlingsplanen.
- Samhällsekonomisk analys kan utgöra ett beslutsunderlag vid utformningen av kontrakt och upphandlingar relaterade till underhållsåtgärder. Analyserna kan exempelvis röra vilka kostnader som entreprenören och Trafikverket står för vid förseningar eller andra avbrott i trafiken. De kan också röra eventuella skyldigheter att kompensera för slitage på anläggningen förknippat med äldre fordon. Frågor relaterade till upphandling och utformning av kontrakt kommer dock av tidsskäl inte att hanteras i handlingsplanen.
- Samhällsekonomisk analys är en del av beslutsunderlaget för att avgöra hur Trafikverket prioriterar vid kapacitetstilldelning. Prioriteringen har beröringspunkter med utförandet av underhåll såtillvida att det vid störning och vid underhållsarbete kan uppkomma konflikter mellan tåg och underhållsarbeten. Vi kommer emellertid inte att beröra detta i handlingsplanen.

3.3. Samhällsekonomiska analyser och effektsamband

Varje år avsätter den offentliga sektorn flera miljarder kronor inom transportsektorn. Dessa resurser behövs för att underhålla existerande anläggningar men mycket satsas också på investeringar. Samhället har ett intresse av att få största möjliga utbyte av de satsade resurserna, en effektiv resursallokering.

Ett hjälpmedel för att lösa prioriteringsproblemet inom transportsektorn är samhällsekonomiska kalkyler. I en samhällsekonomisk kalkyl tas idealt hänsyn till alla effekter som en åtgärd medför. Effekterna värderas och jämförs sedan i monetära termer, även om det inte alltid är möjligt. Utgångspunkten för värderingarna är medborgarnas värderingar i form av marknadspriser eller skattningar av betalningsvilja. De samhällsekonomiska kalkylerna utgör en av flera delar av Trafikverkets underlag vid beslut om exempelvis var, när och vilka åtgärder som ska utföras.

För att kunna beskriva vilka effekter en åtgärd ger upphov till, krävs kunskap om hur åtgärden påverkar olika förhållanden och tillstånd i samhället, så kallade effektsamband.

Effektsambanden är således ett första steg i de flesta samhällsekonomiska kalkyler. Exempel på ett effektsamband kan vara mellan en underhållsåtgärd och förändring av anläggningens tillstånd. Ett annat exempel är mellan anläggningens tillstånd och restid. Effektsamband används exempelvis vid planering, prioritering eller uppföljning av åtgärder i transportsystemet. En effektsambandskedja kan exempelvis bestå av dels ett samband mellan en åtgärd och en tillståndsförändring, dels ett samband mellan en tillståndsförändring och konsekvenser i samhället.

Ett effektsamband kan ge svar exempelvis på hur en åtgärd i genomsnitt påverkar ett specifikt tillstånd. Effektsambanden beskriver emellertid inte exakta effekter av varje enskild åtgärd, även om vi i skattningarna försöker ta hänsyn till så många faktorer som möjligt. Ett exempel är mitträcken som enligt beräknade effektsamband minskar antalet olyckor med X för en given vägtyp. Det innebär inte att olyckorna minskar med exakt X på varje enskild vägsträcka, eftersom sambandet är beräknat på samtliga vägsträckor med den utformningen i landet.

Skattningarna av effektsamband är dessutom förknippade med olika grader av osäkerhet, eftersom datamaterialet som de är skattade utifrån kan innehålla osäkerheter. Dessutom kan teknisk utveckling medföra förändringar av transportsystemet som gör att vissa effektsamband förlorar sin relevans. Trafikverket arbetar därför kontinuerligt med att uppdatera sina befintliga effektsamband samt utveckla nya.

Just nu pågår arbete med att utveckla effektsamband för underhåll av såväl järnväg som väg. Det är ett omfattande arbete med tanke på det stora antalet kombinationsmöjligheter av anläggningstyper och åtgärdstyper som behöver effektbekräftas. Skattningen av effektsambanden är dessutom ofta mycket komplex.

Det arbete som just nu pågår med att ta fram effektsamband för underhåll av järnväg syftar till att ge underlag för att jämföra antingen olika val av vilken del av anläggningen som ska reinvesteras eller underhållas, eller olika val av vilken reinvesterings- eller underhållsåtgärd som ska utföras på en särskild del av anläggningen. Arbetet innefattar även att i termer av samhällsnytta förklara varför vissa åtgärder valdes, och andra valdes bort.

3.4. Samhällsekonomiska analyser på Trafikverket

Tillämpning av samhällsekonomisk metodik och effektsamband har en lång historia inom transportsektorn, framförallt för vägar där Vägverket började tillämpa CBA-metodik redan i mitten av 1960-talet. Sammanställda kunskapsunderlag med metoder för att beräkna och värdera effekter av såväl investering som underhåll, dvs. föregångare till dagens effektkataloger och ASEK-rapport, har funnits sedan 1980-talet.

För att ge läsaren en förståelse för hur samhällsekonomiska analyser för investeringsåtgärder och underhållsåtgärder skiljer sig åt beskrivs detta övergripande nedan.

En investeringsåtgärd görs för att höja funktionen i transportsystemet jämfört med utgångsläget. Samhällsekonomiska kalkyler av investeringsåtgärder baseras i grunden på trafikprognoser som beskriver transporterna för ett visst år i framtiden och att ett tydligt utredningsalternativ och jämförelsealternativ definieras. Utredningsalternativet (UA) är de

åtgärder som man vill analysera, som exempelvis en förbifart, och jämförelsealternativet (JA) är alternativet som åtgärden ska jämföras mot, exempelvis att enbart behålla en redan befintlig genomfart. Åtgärdens effekter består av skillnaderna mellan JA och UA. Effektsamband och effektmodeller är grunden för att kunna beräkna åtgärdens effekter som i sin tur värderas med samhällsekonomiska värderingar. De samhällsekonomiska effekterna är vanligen restid, reskostnader, luftföroreningar och trafiksäkerhet. I kalkylen ingår även investeringskostnad och kostnader för drift och underhåll.

Utredningsalternativet för en underhållsåtgärd innebär vanligen att helt eller delvis återställa anläggningens ursprungliga funktion (även om det i vissa fall kan röra sig om en funktionshöjning). Analysen av underhållsåtgärder görs på samma sätt som för investeringsåtgärder. Däremot innebär analysen av underhållsåtgärder ett större arbete för att definiera ett eller flera jämförelsealternativ. Det är sällan jämförelsealternativet innebär att ingen åtgärd utförs alls och trafiken inte kan köras överhuvudtaget. Däremot finns det andra tänkbara jämförelsealternativ som t.ex. att funktionen försämras ytterligare, att underhållskostnader ökar då en sliten anläggning behöver mer underhåll eller att förseningarna ökar om en äldre anläggning uppvisar nedsatt prestanda. I många fall innehåller jämförelsealternativet alla eller flera av ovanstående inslag.

Därtill har underhållet historiskt sett, vad gäller järnväg, styrts av regler som syftar till trafiksäkerhet och driftsäkerhet. De samhällsekonomiska övervägandena i samband med formulering och utformning av reglerna är okända. Berörd lagstiftning ställer då i vissa fall krav på ett sådant sätt att åtgärder måste genomföras.

3.4.1. Samhällsekonomi och investeringar

Idag finns ett antal olika beräkningsverktyg för investeringsåtgärder på både väg- och järnvägssidan. Vi kan analysera effekter av till exempel nybyggnad eller ombyggnad av befintliga vägar och järnvägar, plankorsningsåtgärder, bulleråtgärder och åtgärder för gång- och cykeltrafikanter. Verktögen täcker därmed in en stor del av de åtgärder som görs inom transportsektorn och en stor del av de effekter som uppstår av dessa, men är inte heltäckande. Samhällsekonomiska analyser av investeringsåtgärder används som beslutsunderlag i såväl den ekonomiska planeringen (inriktningsplanering, åtgärdsplanering) som i åtgärdsvalsstudier och i den fysiska planeringen av väg- och järnvägsplaneprocessen.

I analyser av investeringsåtgärder ingår även kostnader för underhåll under objektets livscykel. Underhållskostnaderna är schablonartade i investeringsanalyserna, men i praktiken har vi, när beslutet om en investering fattas, således även fattat beslut om att underhålla objektet. För att kunna göra mer korrekta lönsamhetsbedömningar behövs emellertid bättre kostnadskalkyler över hela livscykeln än vad vi kan åstadkomma i dagsläget.

3.4.2. Samhällsekonomi och underhåll

För samhällsekonomiska analyser av underhållsåtgärder är metoderna mindre utvecklade och det finns endast ett fåtal beräkningsverktyg. De verktyg som finns kan bland annat analysera underhållsåtgärder på belagd väg, vinterväghållning och fel i järnvägsanläggningen. De samhällsekonomiska analyserna av underhållsåtgärder som är möjliga att göra i dagsläget används som beslutsunderlag i den ekonomiska planeringen i

samband med inriktnings- och åtgärdsplanering, vid planering och prioritering av underhållsåtgärder av broar och tunnlar på väg och vid analys av strategier för vinterväghållning. Att metoderna och beräkningsverktygen är färre och mindre utvecklade för underhållsåtgärder beror i hög grad på att det saknas effektsamband som beskriver hur våra åtgärder påverkar det tekniska tillståndet på anläggningen.

Det finns ett stort behov av att utveckla samhällsekonomiska kalkyler och metoder för underhållsåtgärder som beslutsstöd i syfte att möjliggöra en optimal planering av hur anläggningen ska vidmakthållas, utifrån både ett livscykelperspektiv och ett trafikalt perspektiv. De högst prioriterade behoven av samhällsekonomiska metoder rörande underhåll beskrivs i handlingsplanen nedan.

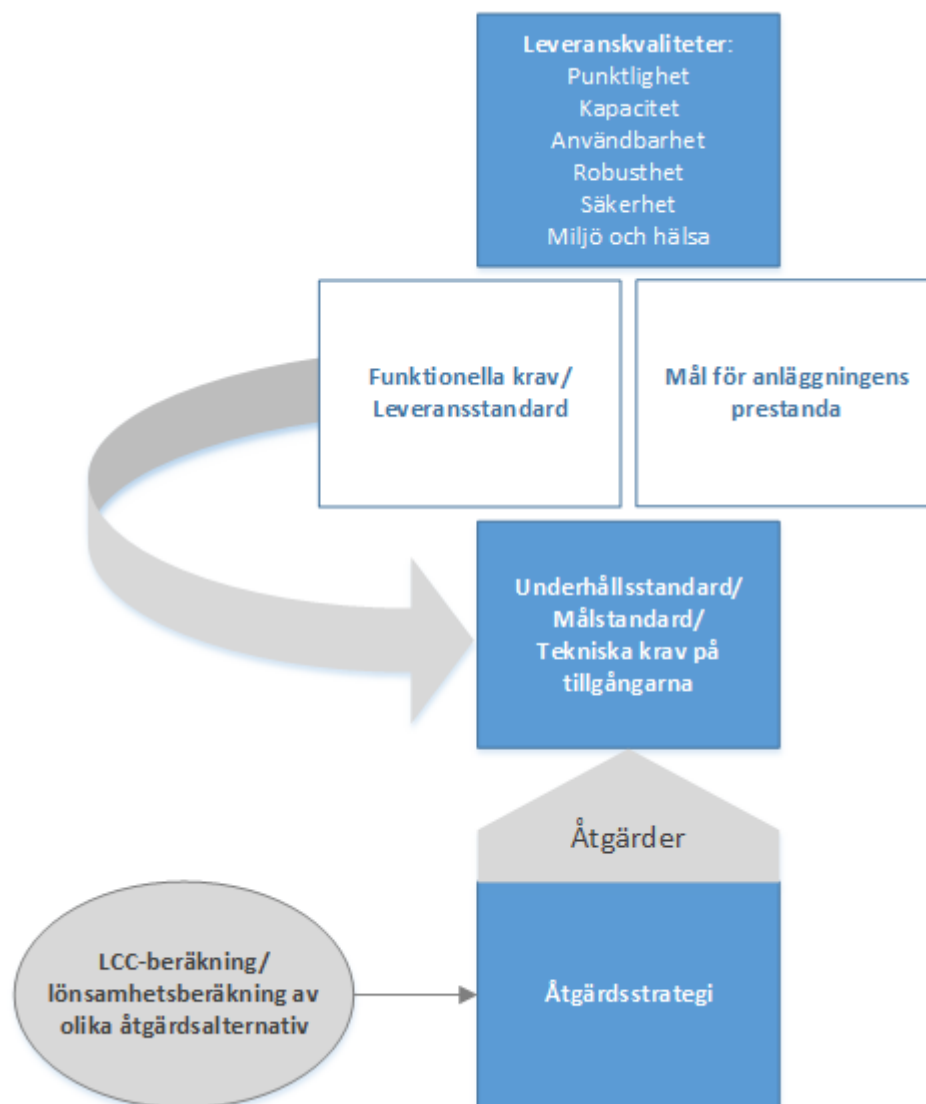
4. Trafikverkets mål för anläggningen och samhällsekonomisk analys

Samhällsekonomiska analyser för drift- och underhåll behövs oavsett vilken ekonomisk styrmodell vi väljer. På övergripande och strategisk nivå behöver vi kunna bedöma om förslag till förändring av anslagsnivåer eller anslagens fördelning bidrar till en ökad effektivitet i transportförsörjningen eller inte. Detta är korrelerat med i vilken kontext förändringen av anslagen sker vilket innebär att anslagen och dess fördelning i känslighetsanalyser framöver kan behöva jämföras med olika scenarion vad gäller trafikering och investeringsstrategier. En samhällsekonomiskt effektiv transportförsörjning är ett samspel mellan att effektivt vidmakthålla befintlig anläggning vid en viss trafikering, genom styrmedel utifrån samhällets kostnader för trafikeringen påverka trafiken så att vi får ett effektivt utnyttjande av anläggningen samt att göra effektiva förändringar i och skapa ny lönsam infrastruktur som även den skall vidmakthållas.

Detta kapitel presenterar Trafikverkets mål på olika nivåer i syfte att sätta de aktiviteter som anges i handlingsplanen i ett större sammanhang. På alla nivåer i Trafikverket behövs samhällsekonomiska överväganden, men behoven av samhällsekonomi varierar. Det pågår för närvarande ett omfattande internt arbete med att utveckla de delar som beskrivs nedan. Samhällsekonomiska överväganden kommer att utgöra en del i det arbetet och i handlingsplanen beskrivs några av de områden där samhällsekonomiska analyser är särskilt viktiga.

Det övergripande transportpolitiska målet är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Därutöver har riksdagen beslutat om ett funktionsmål – tillgänglighet – och ett hänsynsmål – säkerhet, miljö och hälsa.

Leveranskvaliteterna är utformade utifrån Trafikverkets ansvar inom transportpolitiken och kan ses som en konkretisering av de transportpolitiska målen. Leveranskvaliteterna beskriver Trafikverkets förmåga att leverera ett tillgängligt och säkert transportsystem som tar hänsyn till miljö och hälsa. Hur leveranskvaliteterna styr underhållsverksamheten visas i Figur 1 nedan.



Figur 1 Trafikverkets målstruktur, bilden bearbetad av Veronika Martini och Sandra Teglund

Utifrån leveranskvaliteterna har Trafikverket satt mål för anläggningens funktion och prestanda. Funktionella krav och leveransstandarder talar om för oss vilken funktion väg- och järnvägssystemet ska underhållas för. De krav som vi hittills har tagit fram rör exempelvis högsta tillåtna hastighet och bärighet för olika sträckor. Det kan dock i framtiden vara aktuellt att ange ytterligare krav, exempelvis på buller eller andra externa effekter. Utöver det behöver vi veta vilken prestanda väg- och järnvägssystemet ska ha, det vill säga med vilken tillförlitlighet systemet ska leverera de kraven.

För att översätta krav och mål för anläggningen till tekniska egenskaper finns olika typer av tekniska krav på tillgångarna, däribland exempelvis underhållsstandarder och målstandarder. Dessa standarder styr planeringen av underhållsåtgärder.

Planeringen av underhållsåtgärder innebär slutligen att välja de åtgärder som till lägsta möjliga livscykelkostnad uppnår ställda krav och mål.

I det här uppdraget har vi valt att dela in behoven av samhällsekonomi i tre nivåer som vi kallar strategiska krav och mål, planering av åtgärder och planering av utförande. Rapportstrukturen har hämtat inspiration från Trafikverkets ramverk för tillgångsförvaltning⁴ som beskriver hur vi ska arbeta utifrån ett tillgångsförvaltningsperspektiv.

Kopplat till bilden ovan hör målformuleringar och uppföljning av mål till nivån strategiska krav och mål. Där hanteras frågor som rör storleken på anslaget och analyser av hur anslagsförändringar påverkar mål och samhällsekonomiska nyttor och kostnader. Till den strategiska nivån hör även tillgångsstrategier som talar om hur beståndet av en viss anläggningstyp bör skötas utifrån ett samhälls- och livscykelperspektiv. Planering och prioritering av åtgärder hör till planering av åtgärder, där de samhällsekonomiska analyserna bidrar till en optimering av åtgärdsmixen. Inom planering av utförande sker koordinering och planering av beställda åtgärder. Därutöver tillkommer planering av utförande, där koordinering och planering av beställda åtgärder sker.

⁴ TDOK 2017:0353, Ramverket fastställdes av Trafikverkets GD i juni 2017. Nivå 1, Strategiska krav och mål, motsvarar alla de kärnkomponenter som i ramverket tillsammans kallas för Strategiska planer. Nivå 2, Planering av åtgärder, motsvarar Tillgångsplaner sträcka/område. Nivå 3, Planering av utförande, motsvarar Utförandeplaner sträcka/område. Det som i ramverket kallas för Utförande behandlas inte i den här rapporten med undantag för frågan om data som genereras vid utförandet, se 3.2 Avgränsningar.

5. Strategiska krav och mål

På nivån strategiska krav och mål definieras övergripande långsiktiga mål för hela väg- och järnvägsnätet med utgångspunkt från de transportpolitiska målen, de behov som näringsliv och medborgare har på transportsystemet och den nuvarande standarden på väg- och järnvägsnätet. De övergripande målen ligger sedan till grund för den funktion som Trafikverket föreslår att vi ska leverera på olika delar av väg- och järnvägsnätet.

I den långsiktiga planeringen av infrastrukturen behöver Trafikverket prioritera vissa behov före andra och därmed vissa funktioner och delar av anläggningen. De samhällsekonomiska analyserna på den strategiska nivån ska oavsett trafikslag bidra till ett beslutsunderlag som beskriver effekterna av den föreslagna resursallokeringen av underhållsmedlen på en övergripande nivå. Det innebär i praktiken att de ska kunna hantera frågeställningar såsom:

- Vad blir de samhällsekonomiska effekterna av olika förslag till resursallokering av drift- och underhållsmedel för väg respektive järnväg? Resursallokeringen handlar om fördelningar i såväl tid som rum, dvs. för olika tidpunkter och för olika delar av anläggningen.
- Vilken funktion är samhällsekonomiskt motiverad att erbjuda trafikanterna på olika delar på väg- och järnvägsnätet? Vad blir den samlade effekten av förändrade restider, förändrad bärighet eller lastförmåga, etc.?
- Vilken osäkerhet och vilka avvikelser i den angivna prestandan är det samhällsekonomiskt motiverat att tillåta?
- I samband med ovanstående analyser är det också av vikt att kunna hålla isär långsiktiga åtgärder som varar över tid och åtgärder av mer kortsiktig karaktär. Det bör finnas någon form av livscykelkostnad i grunden för analyserna.

De strategiska analyserna behöver inte nödvändigtvis ske för objekt eller sträcka, utan det viktiga är att det finns möjlighet att dela in väg- och järnvägsnätet i segment utifrån det perspektiv som ska studeras, exempelvis i väg- eller bantyper, person- kollektiv- eller godstrafik eller andra segment med liknande krav på funktion och prestanda.

Trafikverket beskriver funktionen som levereras i transportsystemet i olika dimensioner: transportpolitiska mål, leveranskvaliteter och funktionella krav. I de strategiska analyserna är därför leveranskvaliteter och funktionella krav samt externa effekter i fokus.

5.1. Leveranskvaliteter

Leveranskvalitet är en egenskap som beskriver Trafikverkets förmåga att leverera ett tillgängligt och säkert transportsystem som tar hänsyn till miljö och hälsa. De finns sex leveranskvaliteter: punktlighet, kapacitet, robusthet, användbarhet, säkerhet samt miljö och hälsa. De är ett samhällsorienterat sätt att beskriva den funktion och den prestanda som vi producerar med våra åtgärder.

För att leveranskvaliteterna ska kunna mätas på ett bättre sätt har förslag till indikatorer för respektive leveranskvalitet tagits fram. Dock har varken leveranskvaliteterna eller de

relaterade indikatorerna kopplats till specifika målnivåer, vilket är en förutsättning för att arbetet med leveransskvaliteter ska vara effektivt. Målen för indikatorerna bör sättas så att de, om de uppfylls, ger förutsättningarna för att målet för leveransskvaliteten uppfylls.

Målnivåer för leveransskvaliteter eller indikatorer bör analyseras samhällsekonomiskt. Om exempelvis en målnivå för punktlighet ska utvärderas, bör nyttan av en ökad punktlighet ställas mot samhällsekonomiska kostnader, däribland kostnaderna för underhållsinsatser som krävs för att uppnå en ökad punktlighet.

Leveransskvaliteten robusthet och delvis även kapacitet är bland annat relaterade till anläggningens tillstånd och är därmed starkt relaterade till underhållsverksamheten. De har dessutom inverkan på övriga leveransskvaliteter. Även när det gäller kapacitetsutnyttjande⁵ och punktlighet finns en viktig korrelation att ta hänsyn till.

Aktivitet: Sätta mål för och följa upp leveransskvaliteten robusthet och de indikatorer som är förknippade med robusthet för både väg och järnväg. Arbetet bör utgå ifrån en analys av vilka indikatorer som är lämpliga att sätta mål för och hur de samverkar. Målen kan vara differentierade för olika delar av väg- och järnvägsnätet, och bör sättas för att skapa en balans mellan nyttan av målet och kostnader för att upprätthålla det. Om olika mål sätts för olika delar av järnvägsnätet behövs effekterna på systemet som helhet beaktas. För att sätta mål och följa upp dem krävs bland annat att:

- Definiera och fastställa mått för robust anläggning och utveckla samband med funktionella krav och prestanda i väg- och järnvägsanläggningen.
- Kartlägga vilka effektsamband för väg och järnväg kopplat till leveransskvaliteter som vi har behov av samt skatta dessa effektsamband.

Aktivitet: Undersöka sambandet mellan kapacitetsutnyttjande, förseningar och punktlighet för järnväg, eftersom vi följer upp alla måtten.

5.2. Funktionella krav

Syftet med de funktionella kraven är att åstadkomma en tydlig beskrivning av befintlig respektive eftersträvd funktion i anläggningen för att möjliggöra enhetlig planering och prioritering av åtgärder utifrån vad anläggningen ska kunna leverera. De funktionella kraven inkluderar en kravnivå som representerar den nivå som ska vidmakthållas och en strategisk nivå som är anläggningens målnivå på längre sikt. Kravnivån kan sammanfalla med den strategiska nivån när det inte är motiverat att förändra funktionen på längre sikt.

De funktionella kraven för järnvägsanläggningen består av värden för största tillåtna hastighet, största tillåtna axellast, största tillåtna vikt per meter och lastprofil. Det pågår ett arbete för att bestämma funktionella krav för väg och de första resultaten beräknas vara klara under 2018. Det finns ett fortsatt utvecklingsbehov för att definiera ytterligare lämpliga krav på kritiska funktioner i anläggningen.

⁵ Kapacitetsutnyttjandet kan beskrivas på olika sätt och hur vi gör det är en viktig del i analysen.

Redan idag är det till stor del möjligt att beräkna samhällsekonomiska konsekvenser av avvikelser från de funktionella kraven på enskilda sträckor och aggregera dem till systemnivå. Sådana konsekvenser består exempelvis av restidskostnader, när hastigheten sätts ned på järnväg, eller när vägtrafikanter kör långsammare än skyltad hastighet på grund av ojämna vägar. Det finns effektsamband mellan ojämnheter på väg och hastighet, men även dessa är i behov av uppdatering, bland annat för att de tekniska förutsättningarna hos bilparken har utvecklats.

I många sammanhang behöver även de samhällsekonomiska effekterna av den totala restiden över större transportflöden eller på systemnivå beskrivas. I dessa fall är det viktigt att även fånga beroenden mellan olika delar av anläggningen. Det gäller främst för järnvägsanalyser.

Aktivitet: Utvärdera och utveckla metoderna för att uppskatta hur hastighetsnedsättningar på järnväg påverkar restider i ett större transportflöde eller på systemnivå.

Aktivitet: Uppdatera befintliga effektsamband för väg, exempelvis längsgående ojämnheter på vägar, fordonskostnader m.m. där det behövs.

Aktivitet: Utveckla metod för bedömning av samhällsekonomiska effekter av åtgärder på de lågtrafikerade väg- och järnvägsnäten.

För att kunna analysera hur anläggningen klarar att leverera de funktionella kraven under en längre period behövs också kunskap om hur tillståndet förändras under analysperioden som en konsekvens av olika prioriteringar och åtgärder. Det finns i dagsläget framförallt möjligheter att i viss utsträckning prognosticera tillståndet på området belagd väg samt broar, men även för dessa områden behövs det utvecklingsinsatser.

Aktivitet: Identifiera tillståndsp parametrar och utveckla möjligheterna att prognosticera tillståndet på såväl väg- som järnvägsanläggningen. Det finns behov av mer kunskap om hur anläggningens bryts ned, hur våra åtgärder påverkar nedbrytningen och hur anläggningens tillstånd påverkar de funktionella kraven. Behovet av utveckling är stort framförallt för järnväg men gäller även för väg.

5.3. Underhållsstandard

För att koppla mål och krav till tekniska standarder använder sig Trafikverket av standarder, däribland exempelvis underhållsstandarden för belagd väg. För att det ska vara möjligt att göra en sådan koppling krävs kunskap om hur tillståndet förändras under analysperioden som en konsekvens av prioriteringar och åtgärder. Det finns i dagsläget möjligheter att i viss utsträckning prognosticera tillståndet på området belagd väg samt broar, men även för dessa områden behövs det utvecklingsinsatser. Prognosmodeller för järnväg behöver också relateras närmare till hur anläggningens tillstånd påverkar de funktionella kraven och andra målsättningar.

Det är viktigt att fånga de faktorer som påverkar anläggningens funktion på längre sikt, exempelvis tillståndet på ban- och vägkroppen, avvattningsystem, där det finns behov av mer kunskap. Riksrevisionen har bland annat rekommenderat att vi ska ta fram bättre modeller för att bedöma eftersläpande underhåll på väg, vilket bland annat följer av att det

anses finnas för stora osäkerheter i bedömningen av reinvesteringsbehoven. Statusen för ovanstående är olika för väg respektive järnväg och av den anledningen följer nedan en separat redovisning av status och behov med tillhörande förslag till aktiviteter.

5.3.1. Väg

Kunskapen om hur tillgångarnas tillstånd och prestanda påverkar olika krav varierar för olika tillgångstyper. För vägyta samt byggnadsverk bedöms kunskapen vara förhållandevis god men det finns utrymme för förbättringar. För flera tillgångstyper som tillhör infrasystem⁶ och vägutrustning, vägkropp och vägmarkeringar samt sidoanläggningar och sidoområden är kunskapen sämre.

Kunskapen om hur nedbrytningen av byggnadsverkens ingående komponenter påverkar byggnadsverkens funktion bedöms vara god. Det funktionella tillståndet registreras på konstruktionsdelsnivå och hela konstruktionens funktionella tillstånd kan beskrivas. Det funktionella tillståndet jämförs med byggd standard för respektive konstruktion. Kännedomen om broarnas individuella bärförmåga är god.

Krav på vägytan fastställs i *Underhållsstandard belagd väg 2011*, vilken omfattar tillståndsparmetrarna spårdjup, IRI och kantdjup. Kraven på dessa parametrar baseras i olika grad på effektsamband. Flertalet av dessa effektsamband är emellertid gamla och inte uppdaterade till bland annat nuvarande fordonspark.

Inom infrasystem finns fastställda krav på tillgänglighet för automatisk trafiksäkerhetskontroll och väderinformationssystem. För övriga tillgångstyper som tillhör infrasystem finns i de flesta fall önskade målnivåer för tillgänglighet framtagna, men kopplingen mellan dessa målnivåer och kundernas efterfrågan är inte verifierad.

Aktivitet: Utveckla effektsamband och metoder för att koppla underhållsstandarder för olika anläggningstyper till funktionella krav och andra prioriterade mål och indikatorer. Det finns behov av att identifiera och prioritera de delar av anläggningen som har störst påverkan på prestandan.

Aktivitet Utveckla underhållsstandarden för belagd väg med fler tillståndsmått. Det finns även behov av utveckling av effektsamband som idag saknas. Den befintliga underhållsstandarden baseras delvis på samhällsekonomiska beräkningar grundade på effektsambanden för långsgående ojämnheter. Samband mellan spårdjup och samhällsekonomiska effekter saknas emellertid.

5.3.2. Järnväg

Det finns ett antal regelverk som fastställer olika tekniska krav och åtgärder för järnvägsanläggningen. Styrningen av underhållet har därför historiskt sett varit baserat på dessa regelverk. Regelverken innehåller i huvudsak krav på åtgärder som upprätthåller

⁶ Teknikområdet infrasystem innefattar alla tekniska installationer och intelligenta transportsystem (ITS-anläggningar) utmed vägnätet som är anslutna med el. Flertalet av ITS-anläggningarna återfinns i och kring storstäder, främst i tunnlar och på pendlingsstråk. De tekniska installationerna förekommer främst utmed trafikintensiva vägavsnitt, i tunnlar och på broar.

säkerheten i anläggningen. De tekniska krav som finns i regelverken är dock inte tydligt kopplade till samtliga funktionskrav och mål för järnvägens prestanda.

Det finns därför ett behov av att tydligare koppla Trafikverkets mål till tekniska standarder. I det perspektivet behövs metoder som fångar sambandet mellan tillstånd och effekt, dvs. vilken effekt olika tillstånd i anläggningen har på de funktionella kraven och även på leveranskvaliteterna och prestandan i övrigt.

Kunskapen om hur tillgångarnas tillstånd och prestanda påverkar funktion och måluppfyllelse varierar för olika anläggningstyper. Det finns exempelvis god kunskap om nedbrytning av spår, spårväxlar och delvis för kontaktledning. Däremot finns det stora utvecklingsbehov såväl inom dessa områden som inom andra viktiga områden, exempelvis rörande bankroppens tillstånd och dess effekter på spårsystemets prestanda. Samband mellan tekniska standarder och Trafikverkets mål behöver också utvecklas inom områdena elsystem, signal- och teleanläggning samt byggnadsverk. Vi behöver alltså skapa förutsättningar för att svara på frågan om hur en viss standard påverkar restid och punktlighet och därmed få ett bredare fokus än säkerhet.

Utvecklingen av verifierade effektsamband är resurskrävande och databeroende. Parallellt med ett sådant arbete bör det därför även tas fram expertbedömningar och enklare effektkorrelationer för olika homogena delar av järnvägsnätet för relevanta parametrar. Exempelvis behövs detta för att kunna svara på frågan hur åtgärder i anläggningen påverkar de funktionella kraven och förseningar som en följd av ett förändrat antal fel i anläggningen.

Aktivitet: Ta fram effektsamband mellan tillståndet i anläggningen och de funktionella kraven samt andra målparametrar. Identifiera de parametrar i anläggningen som har allra störst påverkan på prestandan eller underhållskostnaderna och fokusera på dem i ett första skede.

5.4. Kostnader för underhåll

För att kunna avgöra värdet av en viss underhållsstandard behöver vi inte bara veta vilken funktion som uppnås, utan också vad det kostar att upprätthålla den. Därför behöver vi även kunna uppskatta livscykelkostnaderna för olika anläggningstyper och underhållsstandarder.

Att inte genomföra åtgärder vid en optimal tidpunkt leder till högre livscykelkostnader för anläggningen. För att kunna svara på hur kostnaderna påverkas av att frångå en åtgärdsstrategi som en följd av exempelvis otillräckliga ekonomiska medel, behövs kunskap om livscykelkostnader på en övergripande nivå.

Aktivitet: Ta fram livscykelkostnader för olika anläggningstyper och olika underhållsstandarder.

5.5. Schablonberäkningar, järnväg

Att genomföra väl underbyggda analyser av hur ett förändrat anslag påverkar måluppfyllelse kräver bland annat prognosmodeller för anläggningens tillstånd, vilket är en långsiktig utvecklingsinsats framförallt på järnväg. Det finns också ett behov av att, parallellt med de långsiktiga modellerna, utveckla metoder för att på kort sikt schablonmässigt kunna analysera sambandet mellan anslag och måluppfyllelse.

Aktivitet: Undersöka sambandet mellan enkla mått på anläggningens tillstånd som exempelvis ålder eller ackumulerad trafik och förseningar samt uppskattningar av samband mellan anslagsförändringar och måtten på tillståndsvariablerna.

Aktivitet: Undersöka möjligheterna att utveckla metoder för att beräkna anslagsförändringars inverkan på förseningar via bedömningar av våra reinvesteringsbehov och prioriteringar.

6. Planering av åtgärder

När det gäller planering av åtgärder handlar det om att besluta om åtgärder som tillgodoser målen för anläggningen på ett effektivt sätt. För underhållsåtgärder innebär det att leverera målen för sträckor, områden eller för anläggningen som helhet till lägsta livscykelkostnad. I livscykelkostnaden ingår både infrastrukturhållarens kostnader, trafikala kostnader och externa kostnader, exempelvis restidskostnader, emissioner och trafiksäkerhet.

Vi behöver också avgöra hur vi ska prioritera mellan olika åtgärdsstrategier om vi inte kan tillämpa det optimala scenariot på grund av budgetrestriktioner eller om arbeten inte kan utföras på grund av ett högt kapacitetsutnyttjande.

6.1. Väg

På väg finns det behov av att öka kunskapen om åtgärders lönsamhet, dvs. balansen mellan samhällsekonomiska kostnader och nyttor, inom framförallt områdena vägkropp och infrasystem. Inom vägkropp handlar det bland annat om att öka kunskapen om vägkroppens tillstånd och åtgärders effekter. Flera motorvägar har nått sin tekniska livslängd och det finns därför ett behov av att utveckla metoder för att göra lönsamhetsbedömningar av reinvesteringar i vägkroppen.

Aktivitet: Utveckla metoder för att bedöma lönsamheten av underhålls- och reinvesteringståtgärder i vägkroppen. Det inkluderar att öka kunskapen om vägkroppens tillstånd och åtgärders effekter.

Området infrasystem är ett förhållandevis ungt teknikområde som snabbt har ökat i omfattning och väntas fortsätta växa. För närvarande finns inga effektsamband för infrasystem kopplade till underhåll. Därför finns det i nuläget ett behov av att se över vilka effektsamband för såväl infrasystem som andra anläggningstyper som är prioriterade att ta fram.

Aktivitet: Inventera behovet av effektsamband inom området infrasystem samt för andra anläggningstyper på väg.

Reinvesteringar av infrasystem initieras ofta av att reservdelar eller support inte längre tillhandahålls, snarare än anläggningens tillstånd. Det finns ett behov av att utveckla metoder för att kunna bedöma/beräkna lönsamheten av den typen av åtgärder.

Aktivitet: Utveckla metoder för att bedöma lönsamheten av åtgärder som initieras av exempelvis brist på support eller reservdelar, snarare än av tillgångarnas tillstånd.

Underhåll ska generellt vidmakthålla anläggningens funktion. I vissa fall leder underhållsåtgärder dock även till funktionshöjningar. Det kan till exempel ske om ett äldre broräcke byts ut till ett nytt. En sådan åtgärd kan innebära en förbättrad säkerhet eftersom räckenas säkerhet utvecklas över tid. För att få en korrekt uppfattning om underhållsåtgärdernas lönsamhet behöver de nyttor som är förknippade med funktionshöjningar ingå i lönsamhetsberäkningarna.

Aktivitet: Utveckla metoder för att i lönsamhetsberäkningar/-bedömningar inkludera de samhällsekonomiska nyttor som uppstår när en underhållsåtgärd även leder till en funktionshöjning.

Till skillnad från en investering innebär underhåll en kombination av åtgärder över tid, eller en åtgärdsstrategi. Det innebär att vi behöver analysera skillnaderna mellan olika åtgärdsstrategier med målet att finna den optimala kombinationen över tid, snarare än den åtgärd som isolerat betraktad är billigast. I de flesta fall finns en mycket stor mängd möjliga åtgärds kombinationer, och för att jämföra alla möjliga kombinationer behövs analysverktyg. På belagd väg finns ett stort behov av ett verktyg som är mer flexibelt och användarvänligt än HDM-4 som används idag. Med ett sådant verktyg skulle möjligheterna att analysera fler frågeställningar öka och resultaten från genomförda analyser förbättras. Trafikverkets underlag för strategiska beslut skulle förbättras och inkludera betydligt fler aspekter (däribland exempelvis miljöpåverkan) än vad som är möjligt i dag.

Aktivitet: Utveckla/införskaffa verktyg och modeller för att analysera olika åtgärdsstrategier som tillgodoser Trafikverkets behov i större utsträckning än de verktyg som används idag. På belagd väg används idag HDM-4, som dock är förknippat med betydande begränsningar.

6.2. Järnväg

På järnväg finns det behov av att öka kunskapen om åtgärders effekter inom anläggningstyperna bana, elsystem samt signal- och teleanläggning. Vidare finns behov av att utveckla metoder för att kunna jämföra effekter av åtgärder mellan samtliga anläggningstyper. För att kunna värdera vilka effekter olika åtgärder har på Trafikverkets mål, behöver vi systematisera kunskapen om anläggningens nedbrytning, sannolikheten för fel i anläggningen och hur fel i anläggningen påverkar tågtrafiken.

Aktivitet: Utveckla metoder för att värdera effekter av åtgärder för samtliga anläggningstyper, främst bana, elsystem och signal- och teleanläggning.

Aktivitet: Inventera behovet av effektsamband för olika anläggningstyper på järnväg.

På vissa delar av anläggningen genomförs inga tillståndsmätningar, antingen för att det rent praktiskt inte är möjligt eller för att dessa delar inte bryts ner på samma sätt som mekaniska anläggningsdelar. Elektroniska anläggningsdelar uppvisar exempelvis ingen konstant nedbrytning som går att mäta och följa upp.

Reinvesteringar i signalanläggningen initieras ofta av att reservdelar inte längre tillhandahålls, snarare än anläggningens tillstånd. Det finns ett behov av att utveckla metoder för att kunna bedöma effekterna av den typen av åtgärder.

Aktivitet: Utveckla metoder för att bedöma effekter av åtgärder som initieras av exempelvis brist på reservdelar, snarare än av tillgångarnas tillstånd.

Till skillnad från en investering innebär underhåll en kombination av åtgärder över tid, eller en åtgärdsstrategi. Det innebär att vi behöver analysera skillnaderna mellan olika åtgärdsstrategier med målet att finna den optimala kombinationen över tid, snarare än den

åtgärd som isolerat betraktad är billigast. I de flesta fall finns en mycket stor mängd möjliga åtgärds kombinationer, och för att jämföra alla möjliga kombinationer behövs analysverktyg.

Aktivitet: Utveckla/införskaffa verktyg och modeller för att analysera olika åtgärdsstrategier.

Beroende på järnvägens geografiska läge, trafikens omfattning och typen av trafik leder fel och tekniska störningar till olika trafikala konsekvenser. Det finns ett behov av att utveckla effektsamband mellan olika typer av fel och deras påverkan på trafiken.

Aktivitet: Utveckla effektsamband för trafikala konsekvenser som olika fel i infrastrukturen medför.

Utöver utökad kunskap om anläggningens tillstånd och prestanda finns ett behov av att öka kunskapen om åtgärds kostnader. I och med att Trafikverket upphandlar delar av järnvägsunderhållet i kontrakt som omfattar ett antal olika åtgärder, är kostnaderna för enstaka åtgärder inte alltid kända för Trafikverket. Därför finns ett behov av att ta fram schablonkostnader för olika underhållsåtgärder.

Aktivitet: Uppskatta schablonkostnader för olika underhållsåtgärder.

När underhålls- och reinvesteringsbehovet överstiger de ekonomiska ramarna eller tillgång till övriga resurser såsom personal och tider i spår krävs prioriteringar mellan de olika anläggningstyperna.

Aktivitet: Utveckla metoder för att prioritera mellan åtgärder av olika anläggningstyper.

7. Planering av utförande

Efter beslut om att genomföra åtgärder, ska deras utförande planeras på ett samhällsekonomiskt effektivt sätt. Utförandet av såväl underhållsåtgärder som investeringsåtgärder medför störningar av trafiken, genom exempelvis avstängning och omledning av trafik eller nedsatt hastighet på en sträcka. Genom att analysera olika alternativa upplägg för utförandet kan det alternativ väljas som innebär att de totala livscykelkostnaderna minimeras.

Till viss del kan vi hantera sådana analyser i befintliga analysverktyg, alternativt utifrån fastställda effektsamband och principer. För analyser av omledningsvägar kan exempelvis verktyget EVA och simuleringsverktyg användas kompletterat med manuella beräkningar. Även för järnvägsunderhåll är det möjligt att göra sådana analyser, men det finns en svårighet att hantera nuläget trafik och hur olika utförandestrategier påverkar trafiken och transportflödena under dygnet. Generellt sett saknas det praktiskt stöd för att utföra analyserna.

Aktivitet: Utforma stöd för de samhällsekonomiska analyserna avseende planering av utförande på såväl väg som järnväg.

Effektsamband har tagits fram för olika val av trafikanordning vid underhåll på motorväg och dess påverkan på kapaciteten (DUKAT⁷). Det saknas emellertid samband för flera vägtyper. Det saknas också samband som beskriver hur såväl väg- som järnvägsarbeten påverkar andra faktorer än kapacitet.

Aktivitet: Komplettera effektsambandet DUKAT med fler vägtyper.

Aktivitet: Utveckla effektsamband mellan metoder för utförandet av underhållsåtgärder på väg och järnväg och andra faktorer än kapacitet, som exempelvis kvalitet på arbetet och trafiksäkerhet.

Arbetsmetoder och materialval vid utförandet av underhållsåtgärder påverkar bland annat emissioner, buller och landskapseffekter. Trafikverket har ett behov av att kunna följa och beskriva hur utförandet av åtgärderna påverkar sådana externa effekter.

Aktivitet: Utveckla metoder för att beskriva hur utförandet av våra underhållsåtgärder påverkar externa effekter. Exempelvis berörs åtgärder som spårslipning, skötsel av bullerskydd och användning av bullerdämpande beläggning.

⁷ Drift- och Underhållseffekter på Kapacitet och Trafikföring

Utförandet av åtgärder genererar vidare åtgärds- och tillståndsdata som utgör viktig input till effektsamband och andra analyser. Dessa data är viktiga att omhänderta för att kunna använda vid analys och planering.

Aktivitet: Se till att vi på ett bättre sätt omhändertar och analyserar data som genereras inom ramen för utförandet av åtgärderna. Det kan exempelvis röra sig om data om inställda tåg, både vad gäller gods- och persontrafik, eller information om utförda åtgärder som kan kopplas till antalet infrastrukturrelaterade fel.

8. Trafikverkets interna data och system

Trafikverket har ett stort antal system som innehåller olika typer av data om anläggningen och trafiken. I uppdraget har vi gjort en genomgång och kvalitetsbedömning av ett antal system som vi bedömer är viktiga för uppdraget.

Kvaliteten på uppgifterna i Trafikverkets system är generellt god. I vissa delar har vi emellertid identifierat förbättringsbehov med systemen. En kortfattad beskrivning och identifierade förbättringsbehov hos respektive system redovisas nedan.

ANDA

ANDA (Anläggningsdata och trafiknät) är ett verksamhetsutvecklingsprojekt som samlar in, säkerställer och tillgängliggör data för väg-, järnväg- och IT-infrastruktur. Den digitaliserade informationen ligger bland annat till grund för underhåll av infrastrukturen, planering samt styrning av tåg- och vägtrafiken. Projektet utvecklar nya arbetssätt och ett nytt system (Systemstöd ANDA) som skapar förutsättningar för en fungerande hantering av information om vägar, järnvägar och IT-infrastruktur. ANDA befinner sig just nu i leverans- och införandefasen och målet är att projektet ska vara avslutat 2019.

Batman

BaTMan (Bridge and Tunnel Management, bro- och tunnelförvaltning) är ett system som möjliggör effektiv förvaltning av broar, tunnlar och andra typer av byggnadsverk, exempelvis färjelägen och stödkonstruktioner. Systemet används som stöd för att förvalta byggnadsverken och planera underhåll samt att säkerställa att bärighets- och trafiksäkerhetskrav uppfylls. Batman förser även andra system som BIS och NVDB med data. Systemet har funnits sedan 2004, men motsvarande data finns från äldre system sedan 1987 på väg och sedan millennieskiftet på järnväg.

I Batman finns information om alla åtgärder som gjorts under byggnadsverkets livslängd. Det finns uppgifter om de enskilda konstruktionernas tillstånd, utformning och ritningar. I databasen kan användare föra in nya uppgifter och kontrollera tidigare åtgärder.

Uppgifter matas in manuellt vilket kan innebära att uppgifterna i systemet är av varierande kvalitet. Det finns en modul i Batman där underhållsplaner kan jämföras för att se vilken som är mest samhällsekonomiskt effektiv. Denna modul används för såväl järnvägs- som vägåtgärder. Däremot behöver indata och de samhällsekonomiska beräkningar som utförs i Batman ses över i syfte att förbättra resultatens kvalitet.

Aktivitet: Se över de samhällsekonomiska beräkningarna och indata i Batman för byggnadsverk på järnväg och väg.

BIS

BIS (baninformation) är ett system för att lagra och hämta information om banrelaterade anläggningar och händelser. I BIS finns information om järnvägsnätet utifrån en spårnätskarta som är uppbyggd av noder och länkar för att hitta information om t.ex. driftplatser, linjer eller specifika detaljer. Systemet är komplext eftersom det hämtar

uppgifter ur flera andra system. BIS levererar också information till andra system som på ett eller annat sätt används för att kontrollera och planera aktiviteter i anläggningen. Informationen i BIS används till exempel som grund för att planera underhåll för att bibehålla spårets kvalitet och planering av tidtabeller.

Uppgifter i systemet lagras inte över tid utan ger endast en nulägesbild. Kvaliteten på uppgifterna i BIS beror på datakvaliteten i de andra system som uppgifterna på. Trots allt bedöms uppgifternas kvalitet vara god. För att kunna använda uppgifterna för att utveckla effektsamband och prognosticera framtida reinvesteringsbehov behöver vi dock kunna följa tillståndsutvecklingen över tid. För att möjliggöra sådana tidsserieanalyser är en potentiell utvecklingsmöjlighet på kort sikt vara att regelbundet spara data i BIS på årsbasis.

Aktivitet: Spara data ur BIS på årsbasis.

GUS

I Trafikverket pågår ett projekt som kallas för GUS (Gemensamt underhållsstöd). Syftet är att samla information om anläggning, trafiknät och underhållsåtgärder för väg och järnväg i ett gemensamt systemstöd så att planering, beställning, ledning och uppföljning av underhållsverksamheten kan ske på ett mer effektivt sätt.

GUS kommer att implementeras etappvis under perioden 2018–2021 och kommer ge mer detaljerade uppgifter om utfört underhåll och kostnaderna för åtgärderna. Uppgifterna i systemet är viktiga för att kunna bedöma och prognosticera anläggningens tillstånd och hur mycket ekonomiska medel som krävs för att hålla järnvägskapitalet intakt.

Lupp

LUPP (Leveransuppföljning) används för att ta fram statistik angående punktlighet, infrastrukturfel och störningar. I systemet sammanställs trafik- och anläggningsinformation från andra system (exempelvis Ofelia) i ett datalager. Detta möjliggör uppföljning av anläggningen och dess trafik utifrån ett helhetsperspektiv. Lupp är ett centralt system som möjliggör mer omfattande analyser än de som kan genomföras med exempelvis Ofelia, speciellt med avseende på tågföring.

Det finns data från 2007 och framåt, men för en del områden som exempelvis punktlighet finns information sparad sedan början av 2000-talet. En del av uppgifterna matas manuellt direkt in i systemet medan en del kommer från andra system.

I Lupp finns svagheter i tillförlitligheten i orsakskodningen när det gäller inställda tåg. Dessa uppgifter förväntas bli bättre med förbättrade rutiner under 2018 och ska förbättras ytterligare 2019, när Marknadsanpassad Planering av Kapacitet (MPK) införs och fakturasystemet kopplas samman med orsakdata.

Maximo

Maximo är ett internetbaserat, internationellt och standardiserat underhållssystem. Systemet används för att kontrollera status för väg- och tunnelanläggningar, genomföra effektiv planering och utförande samt följa upp utförda underhållsarbeten. Det finns information om underhållsarbeten i form av avhjälpande underhåll, förebyggande

underhåll, och reinvesterings- samt ombyggnadsarbeten som bedrivs dagligen i våra anläggningar.

Systemet driftsattes 2003 i dåvarande region Stockholm och har sedan dess kompletterats med data från hela landet. Det nya systemet GUS (se ovan) kommer att använda Maximo som huvudsystem och delar av Maximo kommer därför att upphöra när GUS implementeras.

NVDB

I den nationella vägdaten (NVDB) finns information om alla statliga, kommunala och enskilda vägar i Sverige. Databasen innehåller en stor mängd data kopplad till vägnätet, exempelvis hastighetsgräns, antal körfält, funktionell vägklass, geometri, bärighet, väghållare, slitlager och årsmedeldygnstrafik (ÅDT). Uppgifter från NVDB har många användningsområden, men mest relevant för detta uppdrag är dess användning i transportplanering och planering av byggande och underhåll av vägar. Uppgifter från NVDB används till exempel i PMSv3 (se nedan) och utgör även grunden för vägnätet i EVA-verktyget. Uppgifterna används även tillsammans med data från Trafikverkets Trafikmätningssystem, TMS, för att ta fram effektsamband för restid (samband mellan reshastighet och flöden) som också används i EVA. NVDB driftsattes 2001 och i systemet finns en historisk dimension om hur en väg utvecklats över tid.

NVDB innehåller en stor mängd uppgifter och kvaliteten på data kontrolleras genom automatiska datakontroller i systemet och avvikelserapporter från kunder som använder NVDB. ÅDT-mätningarna görs med slangsensorer och mätfel förekomma i form av felaktigt registrerade fordon, missade fordon samt att klassificeringen av fordonstyp blir fel.

Ofelia

Ofelia är ett system som används för att rapportera fel hos olika komponenter i järnvägsanläggningen och hur ett fel åtgärdats. Uppgifterna kan användas för att se vilka komponenter som är förknippade med vilken typ av fel och som underlag för beslut om åtgärder, antingen direkt i Ofelia eller genom LUPP där data från bland annat Ofelia samlas.

Spårentreprenörerna är den största användargruppen av Ofelia i egenskap av rapportör av uppgifter i systemet. Även trafikledare inom Trafikverket rapporterar fel och felavhjälpning. Systemet baseras på uppgifter som rapporteras in manuellt, vilket innebär att kvaliteten på uppgifterna kan variera. Det kan också vara svårt att avgöra grundorsaken till ett fel, vilket kan ge felaktiga uppgifter i Ofelia. Det pågår utveckling av stöd för att rapportera in fel på ett bättre sätt och därmed förbättra datakvaliteten.

Datastrukturen i Ofelia skiljer sig från strukturen i BIS, vilket gör att det inte alltid går att koppla samman felrapporter med förseningar till rätt anläggningsdel i BIS. Det är ett problem när vi vill kombinera data från Ofelia och BIS för att utveckla effektsamband.

Uppgifterna sparas i ett år i Ofelia, men vi sparar analysdata från Ofelia (i ett annat system) sedan början av 2000-talet. Det är dock svårt att analysera förändringar av antalet eller deras orsaker över en längre period eftersom uppgifterna inte har rapporterats på ett jämförbart sätt över tid.

Optram

Optram är ett system för att samla, studera och analysera maskinella mätningar av spår och kontaktledningar som t.ex. spårläge, räfflor och vågor, ballastprofil, rälprofil samt kontaktledning. Dessa parametrar mäts en till sex gånger per år beroende på spårets besiktningsklass. Analyser av mätdata kan sedan användas för att planera underhåll.

Uppgifterna i Optram baseras på maskinella mätningar och bedöms vara av god kvalitet, men det finns förbättringsmöjligheter. Exempelvis är uppgifter om trafikbelastning, mätt som ackumulerat bruttotonnage, viktiga indata för att förstå spårets nedbrytning. Ett problem är att sådana uppgifter är förknippade med sekretess då uppgifterna kan röja företagshemligheter hos företagen som trafikerar järnvägen. Frågan om datasekretess behöver därmed lösas.

PMS

PMS (Pavement Management System) är ett verktyg med detaljerad information om belagda statliga vägar i Sverige och åtgärder som har gjorts. Systemet ska vara ett stöd för att avgöra vilka vägar som ska prioriteras för beläggningsåtgärder. I PMS finns uppgifter om typ av beläggning och när den har lagts samt olika typer av tillståndsmått som spår djup, kantdjup, och spårbredd. I systemet finns även uppgifter från NVDB om exempelvis trafikmängd och vägegenskaper.

Tillståndsdata i PMS kommer till störst del från tillståndsmätningar med laserutrustade fordon. Dessa mäter endast symptom på vägytan, och fångar alltså inte tillståndet i vägunderbyggnaden. Därmed ges inte en heltäckande bild av vägens tillstånd. En del av uppgifterna baseras på bedömningar eller implicit kunskap om lokala förhållanden, vilket kan påverka kvaliteten på tillståndsdata. Det saknas mätningar för grusvägar, vilket inte bara är ett problem i PMS utan en generell brist på information. En styrka med systemet är att det innehåller tidsserier från 1987, vilket möjliggör analyser av hur tillståndet har förändrats över tid.

Bilaga: Centrala begrepp

Begrepp	Definition
anläggningstyp	kategorisering av de huvudsakliga anläggningar i transportsystemet som Trafikverket har ansvar för. Exempelvis spårväxlar och belagda vägar.
åtgärd	(för påverkan på transportsystemet:) handling eller insats som genomförs i syfte att förebygga, vidmakthålla, återställa, förbättra eller utveckla transportsystemet
byggnadsverk	broar, tunnlar, färjelägen och stödkonstruktioner
effekt	förändring som inträffar som en följd av en vidtagen åtgärd och som annars inte skulle ha inträffat
effektsamband	samband mellan en åtgärd eller en tillståndsförändring och en effekt
effektsambandskedja	samband mellan en åtgärd och dess effekter via flera effektsamband
livscykel	tidsintervall från en anläggnings idé till dess avveckling.
livscykelkostnad, LCC	samlad kostnad för en anläggning under hela dess livscykel, eller för aktuella och efterföljande skeden
samhällsekonomisk kalkyl	beräkning som beskriver en åtgärds kostnader och nyttor i monetära termer
samhällsekonomisk analys	samhällsekonomisk kalkyl som också inkluderar bedömningar av relevanta effekter som inte kunnat kvantifieras eller värderas i monetära termer
tillgångstyper	överbyggnad, underbyggnad, bro, signalanläggningar, teleanläggningar, vägutrustning



Trafikverket, 781 89 Borlänge Besöksadress: Röda vägen 1
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se