

RAPPORT

Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn

ASEK 8.1 (2026-05-04)



Konfidentialitetsnivå: 1 Ej känslig

Dokumenttitel: ASEK 8.1

Författare: ASEK-gruppen inom Expertcenter vid Trafikverket

Dokumentdatum: 2026-04-02

Illustration: Välfärdsskeppet

Förord

Denna rapport ”Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn”, informellt kallad ”ASEK-rapporten”, beskriver de riktlinjer som tills vidare gäller för de samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser som görs av och åt Trafikverket. Dessa riktlinjer speglar principer och kalkylvärden som är rimliga att använda mer generellt vid tillämpning av samhällsekonomiska nyttokostnadsanalys i transportsektorn. Aktuell version finns alltid publicerad på Trafikverkets hemsida. Där finns även andra dokument som är relevanta för samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser, t.ex. redogörelser för indata, omvärldsförutsättningar och basprognos.

Rekommendationerna i denna rapport tas fram i samråd med ett vetenskapligt råd och en myndighetsövergripande samrådsgrupp. I den sistnämnda ingår, förutom representanter för Trafikverket, representanter för Transportstyrelsen, Sjöfartsverket, Energimyndigheten, Naturvårdsverket, Stadskontoret, Boverket, Region Stockholm och Trafikanalys (adjungerad).

ASEK-rekommendationerna ska utgå från allmänt etablerad kunskap, baserad på vetenskap och beprövad erfarenhet och praxis, inom området samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys. ASEK-rekommendationerna ska bl.a. beakta EU-kommissionens rekommenderade principer för analyser inom transportsektorn och andra internationella ”guidelines”.

ASEK-rekommendationerna ses över vartannat år och revideras mer omfattande vart fjärde år.

ASEK-rekommendationerna beslutas av Trafikverket, som även fattar beslut om att tillämpa dessa i de analyser som genomförs av eller åt Trafikverket.

Trafikverket ansvarar fullt ut för innehållet i rapporten.

Thomas Broberg, ordförande

Hélène Bratt Wettergren, enhetschef

ASEK-arbetsgrupp

Enheten för Samhällsekonomi

Trafikverket

Trafikverket

Innehåll

Förord	3
Innehåll.....	4
1 Inledning	9
1.1 Ett transportsystem för samhällets bästa	9
1.2 Samlad Effektbedömning.....	10
Appendix 1.A – Alternativ till samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys.	14
2 Samhällsekonomi	15
2.1 Hushållning med samhällets resurser	15
2.2 Samhällsekonomisk effektivitet.....	15
2.3 Marknader och samhällsekonomisk effektivitet.....	16
2.4 Marknadsmislyckanden	20
3 Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys – en allmän introduktion	22
3.1 En historisk tillbakablick.....	22
3.2 Varför gör Trafikverket samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser?	23
3.3 Steg i samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys?	24
4 Nyttor, kostnader och nuvärdesberäkning i Trafikverkets analyser.....	30
4.1 Generell analysmodell	30
4.2 Intäkter (nyttoeffekter) och kostnader (utgifter)	33
4.3 Värdering av ökad tillgänglighet.....	36
4.4 Externa effekter	40
4.5 Indikatorer för samhällsekonomisk lönsamhet och kostnadseffektivitet.....	42
Appendix 4.A Några av trafikverkets kalkylverktyg	45
5 Grundläggande principer och kalkylvärden	46
5.1 Tidsstruktur i analyser	46
5.2 Finansiering av åtgärd och skattefinansieringskostnad.....	49
5.3 Lönsamhets- och prioriteringskriterium	51
5.4 Systemgräns för analys (samhället).....	53

5.5 Kontrafaktisk analys med ett jämförelsealternativ	54
5.6 Relevanta utgifter och nyttor (intäkter)	55
5.7 Uppdatering och omräkning av kalkylvärden med avseende på nytt basår ..	57
5.8 Uppräknig av betalningsviljebaserade kalkylvärden från basår och framåt	60
5.9 Kalkylperiod och ekonomiska livslängder	62
5.10 Samhällsekonomisk diskonteringsränta	62
5.11 Företagsekonomisk kalkylränta	64
5.12 Hantering av skatter och avgifter	65
5.13 Ej beräknade effekter	70
5.14 När ska "Rule of a half" respektive SIKA-metoden användas?.....	71
5.15 Gränsöverskridande transporter	73
5.16 Effekter under byggtid (eller muddringstid)	75
Referenser	75
6 Utgifter (livscykelkostnader)	77
6.1 Kostnad för investering i ny infrastruktur	77
6.2 Kostnader för drift och underhåll av infrastruktur	84
6.3 Tillämpning – exempel.....	91
Referenser	94
7 Privata kostnader för persontransporter	95
7.1 Vad är körkostnader och trafikeringskostnader?	95
7.2 Körkostnad för personbilstrafik	96
7.3 Beläggningsgrad och ärendefördelning för persontrafik med bil.....	102
7.4 Persontrafik med buss	103
7.5 Persontrafik på järnväg.....	105
7.6 Flygtrafikens trafikeringskostnader	106
7.7 Cykeltrafik.....	106
Referenser	107
8 Privata kostnader för godstransporter	108
8.1 Drivmedelspriser för godstransporter	108
8.2 Trafikeringskostnader för transporter på väg	110
8.3 Trafikeringskostnader för transporter på järnväg.....	113
8.4 Trafikeringskostnader för transporter med sjöfart.....	116
Referenser	119

9 Värdering av inbesparad restid	120
9.1 Varför värderas restid?	120
9.2 Värdering av inbesparad restid vid privata resor	121
9.3 Värdering av inbesparad restid vid tjänsteresor	126
9.4 Genomsnittlig värdering av inbesparad normal åktid för all biltrafik.....	128
9.5 Differentiering mellan kvarvarande och tillkommande/överflyttad trafik	128
9.6 Värdering av ökad turtäthet	128
9.7 Värdering av inbesparad restid för gång- och cykeltrafik.....	131
9.8 Värdering av förseningar, restidsosäkerhet och trängsel	132
Referenser	135
10 Godstidsvärden	138
10.1 Värdering av inbesparing av normal transporttid.....	138
10.2 Godstidsvärden för förseningar.....	140
Referenser	140
11 Trafiksäkerhet och olyckskostnader.....	141
11.1 Kategorisering av hälsoeffekt vid trafikolycka	141
11.2 Värdering av vägtrafikolyckor.....	142
11.3 Olyckskostnad för singelolyckor i trafiken med fotgängare och cyklister ..	146
11.4 Marginalkostnad för vägtrafikolyckor.....	147
11.5 Intern och extern olyckskostnad vägtransporter.....	148
11.6 Värdering av olycka på järnväg.....	150
11.7 Marginalkostnad för tågtrafikolyckor	151
Appendix 11	152
Referenser	153
12 Kostnad för buller.....	156
12.1 Vad är buller?	156
12.2 Generellt om bullerrelaterade kalkylvärden.....	157
12.3 Buller från vägtrafik.....	157
12.4 Buller från tågtrafik	160
12.5 Flyg- och sjöfartsbuller.....	161
12.6 Marginalkostnad för buller	162
12.7 Vibrationer och infraljud	164
Referenser	164

13 Kostnad för luftföroreningar.....	167
13.1 Lokala och regionala effekter.....	167
13.2 Värdering av kostnad för luftföroreningar.....	168
13.3 Marginalkostnader för luftföroreningar.....	171
13.4 Emissionsfaktorer.....	171
Referenser.....	173
14 Samhällsekonomisk värdering av klimatutsläpp	175
14.1 Klimatpolitiskt ramverk.....	175
14.2 Värdering av klimatrelaterade effekter.....	176
14.3 Internaliserade marginalkostnader för trafikens utsläpp av koldioxid.....	179
Referenser.....	181
15 Markanvändning.....	182
15.1 Intrång i människors vistelsemiljö.....	182
15.2 Växt- och djurliv.....	183
15.3 Frigörande av mark.....	184
15.4 Effekter på samhällsbyggnadskostnader (exploateringseffekter).....	184
Referenser.....	186
16 Effekter på sekundära marknader	187
16.1 Indirekta effekter på varu- och tjänstemarknader samt arbetsmarknader ("Wider economic impacts").....	187
Referenser.....	190
17 Övriga effekter och analysproblem.....	191
17.1 Hälsoeffekter av fysisk aktivitet.....	191
17.2 Värdering av upplevd stadsmiljö.....	193
17.3 Värdering av infrastrukturrelaterad komfort.....	194
17.4 Analys av tidsförläggning av åtgärd.....	195
17.5 Projektavgränsning och systemeffekter.....	195
17.6 Värdering av sårbarhet i transportsystemet.....	197
17.7 Restvärden vid olika ekonomisk livslängd.....	197
17.8 Analys av åtgärder med kort ekonomisk livslängd och kalkylperiod (kortare än tidsintervallet mellan trafiköppningsår och prognosår 1).....	198
Referenser.....	199
18 Känslighetsanalyser.....	201

18.1 Risk, osäkerhet och känslighetsanalys	201
18.2 Obligatoriska känslighetsanalyser	202
18.3 Åtgärdsspecifika känslighetsanalyser	204
Referenser	206
19 Lönsamhetsbedömning	207
19.1 Absolut lönsamhet	207
19.2 Relativ lönsamhet och rangordning av åtgärder	209
Referenser	210
20 Kompletterande analyser	211
20.1 Fördelning av inkomster och konsumtion	211
20.2 Regional utveckling	212
20.3 Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning	214
Referenser	215

1 Inledning

1.1 Ett transportsystem för samhällets bästa

Trafikverket är den myndighet som har i uppdrag att ta fram underlag för politiska beslut om val av investeringsåtgärder i den statliga transportinfrastrukturen. Det övergripande transportpolitiska målet i Sverige är att säkerställa en *samhällsekonomiskt effektivt och långsiktigt hållbar* transportförsörjning för medborgare och näringslivet i hela landet. Av målet följer att de beslutsunderlag som tas fram av Trafikverket bl.a. ska bidra till att utforma ett transportsystem som skapar största möjlig nytta för hushåll och företag i *samhället* Sverige.

Beslutsunderlagen måste således beakta alla effekter som påverkar hushållens livskvalitet och företagens produktivitet. En slutlig sammanvägning av åtgärders effekter på bl.a. tillgänglighet, trafiksäkerhet, hälsa samt natur- och kulturmiljö behövs för att avgöra om en investeringsåtgärd är värd den resursuppostring som krävs för att genomföra den. En sådan sammanvägning krävs också för att avgöra vilken kombination av investeringsåtgärder som skapar störst samhällsnytta givet en fastlagd infrastrukturbudget, dvs. gör mest nytta per satsad skattekrona.

En sammanvägning av en åtgärds effekter kan göras på olika sätt, varav samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys (Benefit-Cost analysis, BCA) är ett sätt. Slutresultatet av en sådan analys är en indikator som redovisar en åtgärds värde för samhället, dvs. dess samhällsekonomiska lönsamhet. I metoden värderas så många effekter som möjligt i kronor. Att alla effekter uttrycks i samma enhet är en förutsättning för att vitt skilda effekter ska kunna jämföras på ett strukturerat och transparent sätt samt kunna relateras till samhällets utgifter. Många effekter som följer av transportpolitiska åtgärder är inte prissatta på marknader utan kräver specialmetoder för att prissätta (värdera). Ibland kan av olika skäl en tillräckligt bra prissättning inte göras och enskilda effekter måste då beskrivas verbalt och relativiseras till andra effekter kvalitativt. En samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys innehåller vanligtvis därför både *beräknade* och *ej beräknade* effekter.

Den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen ger en normativ vägledning kring vilka åtgärder som är bra respektive dåliga för samhället, och kan användas för att rangordna åtgärder. Det är därför viktigt att tillvägagångssätten för att mäta och att vikta/prissätta effekter följer gemensamma principer och en vedertagen praxis. Det är också viktigt att samma generella ingångsvärden används i samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser av åtgärder som ska jämföras med varandra.

Den här rapporten innehåller en beskrivning av de principer och kalkylvärden som Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser baseras på.

1.2 Samlad Effektbedömning

Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys är ett av flera underlag inför beslut om transportpolitiska åtgärder. En samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys som görs av eller åt Trafikverket presenteras därför vanligtvis tillsammans med andra analyser i en *samlad effektbedömning* (SEB). Syftet med dokumentet är att det ska utgöra ett underlag för planering, beslut och uppföljning av en åtgärd. Den samlade effektbedömningen ska också fungera som ett stöd för den som vill söka information om en åtgärd som föreslagits av Trafikverket.

I Trafikverkets riktlinjer för SEB fastställs minimikrav för upprättande, dokumentation och kvalitetsgranskning av SEB. I riktlinjerna redogörs för vilka typer av åtgärder och vid vilka skeden som en SEB ska upprättas. Mer om detta och en SEB-mall med integrerad handledning finns på www.trafikverket.se/seb.

I en SEB beskrivs så väl syftet med som funktionen av en åtgärd. Det beskrivs också vad åtgärden bedöms kosta samhället i termer av anläggningskostnader. I en SEB presenteras sedan åtgärdens effekter med utgångspunkt i tre analyser (se figur 1.1): i) en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys, ii) en fördelningsanalys som beskriver åtgärdens effekter på olika grupper i samhället och iii) en målanalys av åtgärdens bidrag till de transportpolitiska målen.

Fördelningsanalysen kompletterar den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen genom att den visar hur nytton fördelar sig på olika grupper i det svenska samhället, t.ex. definierat utifrån geografi, inkomst, kön och ålder. Detta är viktigt eftersom människor inte förväntas vara neutrala i fråga om nyttofördelning av offentliga åtgärder pga. etiska och moraliska skäl. Om en åtgärd har en oacceptabel fördelningsprofil kan den vara samhällsekonomiskt oönskad även om den medför funktionella nytton totalt sett.

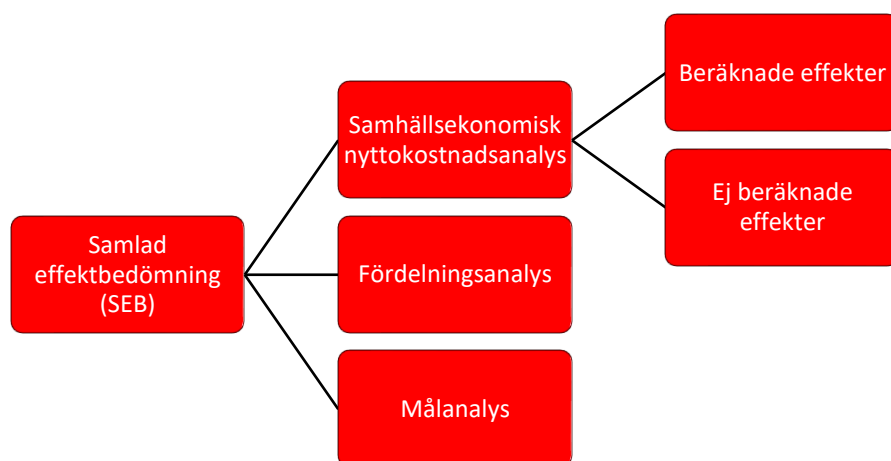
Den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen bör också kompletteras med en målanalys som tar sin utgångspunkt i de transportpolitiska målen, som pekar ut nytton som Sveriges riksdag bedömt som särskilt beaktningsvärda.

De transportpolitiska målen är:

- *Det övergripande målet* (se ovan)
- *Funktionsmålet*: Transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.
- *Hänsynsmålet*: Transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Det ska också bidra till att det övergripande Generationsmålet för miljö och miljö kvalitetsmålen nås, samt bidra till ökad hälsa.

Målen och dess preciseringar ger även en viss vägledning om vilka grupper i samhället som är särskilt beaktningsvärda och på vilket sätt, t.ex. barn och ungdomars resväg till skolan. Även om målanalysen utgår ifrån samma effekter som den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen bidrar den med information om huruvida åtgärder bidrar till eller motverkar de mål som satts upp för transportpolitiken. Denna information är i synnerhet viktig när enskilda åtgärder kombineras till en nationell plan för infrastrukturinvesteringar. Det är t.ex. inte politiskt önskvärt att den nationella planen enbart innehåller åtgärder i en viss del av Sverige eller motverkar något av de delmål som satts upp för transportpolitiken, även om detta skulle stödjas av en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys.

Den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen kan delas upp i två delar. Den första delen benämns *samhällsekonomisk kalkyl* och inkluderar enbart beräknade (kvantifierade och värderade) effekter. Den andra delen består av de effekter som av olika anledningar inte kan eller har beräknats och därför måste relativiseras till andra effekter utifrån en semikvantitativ eller kvalitativ ansats.



Figur 1.1. Strukturen för Samlad effektbedömning

1.2.1 Effekter i närtid och framtid

En åtgärd som analyseras realiseras ofta några år framåt i tiden. Trafikverkets analyser utgår ifrån ett gemensamt *byggstartsår* och en åtgärdsspecifik *byggtid*. Åtgärden genererar sedan en ström av trafikrelaterade nyttor och drifts- och underhållskostnader. Tiden mellan *trafiköppningsåret* och analysens *slutår* kallas *kalkylperiod*. Kalkylperioden är åtgärdens analytiska driftstid och är aldrig längre än 60 år.



Figur 1.2. Tidsstruktur i Trafikverkets analyser

1.2.2 Typ av effekter

Som beskrivits ovan är syftet med en SEB att beskriva och hantera alla effekter som är relevanta för att skapa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning. Detta innebär att alla effekter som på något sätt påverkar individers livskvalitet eller företags produktivitet bör beaktas.

I **tabell 1.1** kategoriseras de effekter som bör hanteras i en SEB.

Investeringskostnader och kostnader för drift och underhåll av en infrastrukturanläggning benämns *utgifter*. Dessa utgifter antas vara offentligt finansierade. *Effekter på transportmarknader* täcker in privata nyttor för hushåll och företag, t.ex. förändrade restidsdurationer, restidssäkerhet och transportkostnader. *Externa effekter* är indirekta effekter som avser naturmiljö, hälsa, kultur, närmiljö och egendomsskador. Det kan även uppstå andra *indirekta effekter utanför transportsektorn*, t.ex. nyttiggörande av mark som frigörs av en åtgärd. Det uppstår även *indirekta effekter av skattefinansiering*.

Det är i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen som en åtgärds initiala investeringskostnad och framtida kostnader för drift och underhåll analyseras och relateras till andra effekter. Därmed är det i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen ambitionen finns att bedöma om en åtgärd bidrar med mer samhällsnytta än den kostar i termer av resursuppoftning (försakad samhällsnytta).

Tabell 1.1. Kategorisering av effekter som beaktas i de analyser som ingår i en samlad effektbedömning

	Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys	Fördelnings- analys	Mål- analys
Utgifter			
Investeringskostnad	X		
Drift- och underhållskostnad	X		
Effekter på transportmarknader			
Resenärer	X	X	X
Gods	X	X	X
Trafikoperatörer	X		
Externa effekter			
Hälsa och egendom avseende trafikolyckor	X	X	X
Hälsa och naturmiljö avseende luftförorenande utsläpp	X	X	X
Hälsa och livsmiljö avseende buller	X	X	X
Kulturvärden avseende markanvändning	X	X	X
Ekosystemtjänster (biologisk mångfald, försörjning, rekreation) avseende markanvändning	X	X	X
Indirekta effekter utanför transportsektorn	X	X	X
Indirekta effekter på grund av skattefinansiering	X		

Även om olika analyser kompletterar varandra på ett bra sätt så kvarstår problemet med att väga samman resultaten från dem. Det är relativt enkelt att göra en samlad bedömning av huruvida en åtgärd ger totalt sett positivt eller negativt resultat om samtliga delresultat drar åt samma håll (positivt eller negativt). Att däremot mer generellt rangordna flera åtgärder utifrån en samlad effektbedömning av både monetära och icke-monetära effekter är betydligt svårare. I den komplicerade verkligheten kan det dessutom finnas målkonflikter mellan funktions- och hänsynsmålet och även i förhållande till det övergripande målet om samhällsekonomisk effektivitet. Frågan hur den typen av målkonflikter kan och bör lösas har inget entydigt svar. I en SEB åskådliggörs dock komplexiteten och

beslutsfattare får på ett systematiskt sätt effekter belysta ur perspektiven effektivitet, fördelning och måluppfyllelse. Det är sedan upp till beslutsfattare att ta ställning till åtgärden utifrån sina egna politiska, organisatoriska och etiska preferenser för att sedan öppet redovisa vilka prioriteringsgrunderna för beslutet är.

Appendix 1.A – Alternativ till samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys.

Som alternativ till samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys (BCA) framförs ibland partiell kostnadseffektivitetsanalys (Cost Effectiveness Analysis, CEA) och viktad multikriterieanalys (Multi Criteria Analysis, MCA). CEA innebär att ett givet mål (effekt, exempelvis en viss utsläppsreduktion) skall uppnås till en så låg kostnad som möjligt, och sätter därmed kostnader i relation till en given effekt eller nyttoökning.

MCA viktar åtgärders kostnader och nyttor för att möjliggöra rangordning av dem, dvs. förfarandet liknar det i BCA. Vikterna i MCA kan t.ex. baseras på politikerns och experters subjektiva bedömningar, och kan utgöra både en försiktigare och grövre kvantifiering och värdering av en åtgärds sammanlagda effekter än vad som görs i BCA. Rangordningen blir ytterst beroende på vilka politiker eller experter som bestämmer vikterna.

BCA är den naturliga metoden för transparenta och objektiva utvärderingar av infrastrukturinvesteringar och andra åtgärder när utgångspunkten är samhällsekonomisk effektivitet.

2 Samhällsekonomi

I det här kapitlet beskrivs vad som menas med samhällsekonomisk effektivitet. Utgångspunkten är den marknadsekonomi som karaktäriserar resursfördelningen i Sverige. En viktig del i avsnittet handlar om hur samhällsekonomisk effektivitet relaterar till fördelning av konsumtionsutrymme och behovet av analyser som kompletterar samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys. I avsnittet definieras några begrepp som ofta förekommer i kontexten samhällsekonomisk analys.

2.1 Hushållning med samhällets resurser

Individens behov och önskemål är alltid fler och större än vad de har resurser till att uppfylla. *Ekonomi* handlar om att långsiktigt hushålla med begränsade resurser för att uppnå högsta möjliga behovstillfredsställelse. Detta gäller för såväl hushåll, företag och för samhället som helhet.

Med *samhälle* avses en grupp individer inom ett geografiskt avgränsat område. Individerna delar bl.a. institutioner, dvs. normer och regler som påverkar mänskligt beteende. I Trafikverkets analyser utgörs samhället oftast av de individer som vistas i Sverige, dvs. framförallt svenska invånare.

Med *resurser* avses allt som kan användas för att skapa nytta i samhället. Samhällets resurser utgörs av arbetskraft, realkapital (redskap, maskiner och byggnader) och naturresurser (råvaror, natur- och miljö kvalitet). Resurserna ägs och förvaltas gemensamt eller av enskilda individer.

Samhällets resurser är begränsade och kan användas på många olika sätt. När resurser används för ett givet ändamål förloras möjligheten att samtidigt använda dem på ett annat sätt som skapar samhällsnytta. All resursanvändning har därmed en *alternativkostnad*, dvs. den nytta som går förlorad. *Samhällsekonomi* handlar om att förvalta samhällets begränsade resurser på ett sådant sätt att största möjliga välfärd och livskvalitet skapas för samhället som helhet. I detta ingår allt som bidrar till individens livskvalitet, t.ex. materiell standard, trygghet, meningsfull fritid, hälsa, rekreation och en god livsmiljö.

Den samlade livskvaliteten i samhället påverkas också av hur den nytta som produceras fördelas på olika grupper i samhället. Hur olika grupper ska beaktas när samhällets resurser fördelas till olika produktiva användningsområden beror bl.a. på samhällets preferenser avseende rättvisa.

2.2 Samhällsekonomisk effektivitet

Med samhällsekonomisk effektivitet avses i bred mening att samhällets resurser används på ett sådant sätt att den totala livskvaliteten (välfärden) i samhället blir så

stor som möjligt. När resursanvändningen är samhällsekonomiskt effektiv kan resurser inte omfördelas utan att välfärden försämras.

I Trafikverkets analyser görs bedömningen huruvida enskilda åtgärder inom transportsektorn bidrar till en samhällsekonomiskt effektiv transportförsörjning. En åtgärd bedöms vara *samhällsekonomiskt lönsam* om den bidrar med mer nytta till samhället än den tränger undan. När samhället investerar i infrastruktur finansieras detta framförallt med skatter. Den nytta som staten skapar med en investering tränger därför undan den konsumtionsnytta som skatteutgifterna hade skapat om de stannat kvar hos hushållen. En åtgärd är således samhällsekonomiskt lönsam om nyttan med den bedöms vara större än den nytta som de använda resurserna hade skapat om hushållen beslutat om dess användning. *Samhällsekonomisk effektivitet* uppnås om alla samhällsekonomiskt lönsamma åtgärder genomförs.

De budgetmedel som avsätts till investeringar i infrastruktur är begränsade. Alla åtgärder som bedöms vara samhällsekonomiskt lönsamma kan därför inte genomföras. Av praktiska skäl kan det också vara svårt att genomföra alltför många åtgärder samtidigt och det är svårt att i lönsamhetsbedömningar fånga kopplingar mellan åtgärder som genomförs i samma transportsystem. Därför sker prioriteringar i en iterativ process där analyser av åtgärders lönsamhet omprövas kontinuerligt. För att bidraget till målet om en samhällsekonomiskt effektiv transportförsörjning ska bli så stort som möjligt krävs prioritering av de åtgärder som har störst samhällsekonomisk lönsamhet per skattekrona. En *kostnadseffektiv* användning av budgetmedlen är således eftersträvansvärd.

I Trafikverkets analyser avgränsas begreppet samhällsekonomisk lönsamhet så att det inte inkluderar värdering av hur de nyttor och kostnader som den analyserade åtgärden eller åtgärdspaketet ger upphov till, fördelar sig mellan olika grupper i samhället. Denna fördelning beaktas i stället i en kompletterande *fördelningsanalys*. Den fördelningsanalys som görs av Trafikverket fokuserar på att beskriva fördelningen av de funktionella nyttor eller onyttor som en transportrelaterad åtgärd eller ett åtgärdspaket ger upphov till.¹

2.3 Marknader och samhällsekonomisk effektivitet

I hushållningen med samhällets resurser finns tre grundproblem som måste lösas: 1) Vad ska produceras? 2) Hur ska varor och tjänster produceras? 3) Hur ska produktionsresultatet fördelas på individerna i samhället?

Marknader hjälper samhället att fördela resurser till sin bästa användning. Med marknad avses alla arrangemang som tillgodoser möjligheterna att köpa och sälja

¹ Det är viktigt att här förstå att de fördelningspolitiska avvägningarna är bredare än enskilda infrastrukturprojekt och att Trafikverkets fördelningsanalys därför måste sättas in i en större kontext.

varor och tjänster. Alla människor agerar på marknader antingen som köpare eller säljare, t.ex. genom att erbjuda sig själv som arbetskraft eller genom att köpa varor och tjänster. Via marknader kan konsumenter ge uttryck för sina preferenser och signalera sin betalningsvilja för olika varor och tjänster. Via samma marknader kan producenterna tävla om att tillgodose efterfrågan och därigenom informera konsumenterna om vad det kostar att producera olika varor och tjänster. Inom ramen för en marknadsekonomi löses de tre grundproblem autonomt och under vissa förutsättningar blir resultatet samhällsekonomiskt optimalt. Effektivt fungerande marknader löser det gigantiska informationsproblem som möter den analytiker som utan marknader skulle försöka åstadkomma en optimal resursfördelning.

Vad som händer på enskilda marknader kan beskrivas i termer av efterfrågan och utbud. Efterfrågan speglar hur mycket konsumenterna är villiga att betala för en specifik vara eller tjänst. Konsumenterna köper bara de enheter som de värderar högre än det pris de måste betala per enhet. Det är därför som efterfrågan på en vara blir större när priset på den minskar. På en konkurrensutsatt marknad speglar utbudet producenternas kostnad för att tillhandahålla samma vara. Producenterna är endast villiga att producera en vara så länge som priset (marginalintäkten) på den är högre än enhetskostnaden (marginalkostnaden) för att producera den. När efterfrågan och priset på en vara stiger kan dyrare produktionsfaktorer eller produktionstekniker användas och därför blir utbudet större. På effektiva marknader bestäms marknadspriser av jämvikt mellan efterfrågan och utbud och speglar således information om både konsumenternas marginella betalningsvilja (värdering) och producenternas marginalkostnad för produktion (resursåtgång).

I nationalekonomisk teori definieras en *perfekt marknad*, dvs. en marknad som bidrar optimalt till välfärden i samhället. En sådan marknad kännetecknas av att alla varu- och tjänsteenheter som är värda mer för samhället än de kostar att producera för samhället tillhandahålls. I något mer tekniska termer brukar man säga att i en perfekt fungerande marknadsekonomi är priset på en vara eller tjänst lika med marginalvärdet och *marginalkostnaden*, dvs. betalningsviljan och kostnaden för att producera den sista enheten av något är lika stora. Eftersom priset på en perfekt marknad speglar betalningsviljan för den sista enheten allokeras rätt mängd resurser till produktionen av enskilda varor och tjänster.

Den perfekta marknaden kännetecknas av konkurrens. På grund av konkurrens pressas företagen att välja de effektivaste produktionsprocesserna samtidigt som fördelarna med detta på sikt tillfaller konsumenterna.

Den perfekta marknaden är inte en beskrivning av verklighetens marknader utan istället ett normativt riktmärke. Den perfekta marknaden används för att utvärdera verklighetens marknader för att avgöra behovet av att reglera dessa. Syftet är att försöka skapa den effektivitet som karakteriserar en perfekt marknad. När verklighetens marknader avviker från förutsättningarna för den perfekta

marknaden förekommer det *marknadsmislyckanden*. Något på marknaden gör att den misslyckas med att bidra till en samhällsekonomiskt effektiv resursanvändning i ekonomin som helhet.

Ovan har det beskrivits hur den perfekta marknaden utan marknadsmislyckanden löser två av grundproblemen avseende samhällets resursanvändning. Det tredje grundproblemet, som avser fördelningen av produktionsresultatet, löses också autonomt i en marknadsekonomi men inte på ett sådant sätt att det speglar samhällets syn på rättvisa eller preferenser för social trygghet. I en perfekt marknadsekonomi, utan lagstiftning som omfördelar inkomster i samhället, kommer konsumtionen att huvudsakligen fördelas utifrån individers produktionsförmåga och ägande av andra produktiva resurser. Inkomstfördelningen bestäms i en ren marknadsekonomi utifrån initialt ägande och förtjänst, inte efter behov. Den fördelningen är sällan perfekt utifrån folkets syn på rättvisa och efterfrågan på social trygghet. En viss omfördelning av inkomster kan därför vara önskvärd för att göra marknadsekonominlösningen mer samhällsekonomiskt fördelaktig.²

För att förståelsen av samhällsekonomisk effektivitet ska bli tillämpbar i effektbedömningar och konsekvensutredningar, är det rimligt att avgränsa begreppet så att det mäter effektivitet i konsumtion och produktion givet den omfördelning av inkomster som beslutats inom det socialpolitiska området, t.ex. inkomstbeskattning, olika typer av bidrag och offentligt tillhandahållande av varor och tjänster. Denna definition av effektivitet täcker därmed inte in de fördelningseffekter som följer av den åtgärd som analyseras. Dessa effekter kan i enskilda fall vara betydande, t.ex. i frågor som handlar om socialpolitiska styrmedel men är inte nödvändigtvis stora för åtgärder inom transportsektorn.³

² Detta kan förstås i termer av att samhällets medlemmar har en betalningsvilja för en jämlikare fördelning av konsumtionsutrymme (inkomst) än vad en ren marknadslösning ger.

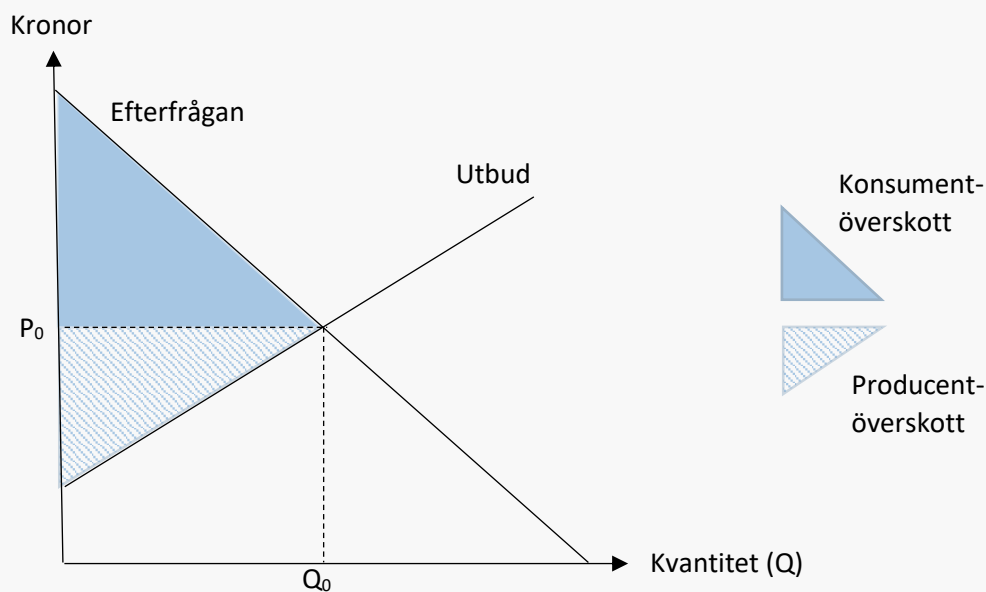
³ Via socialpolitiska styrmedel har inkomster och konsumtionsutrymmet omfördelats så att det speglar samhällets syn på rättvisa och behov av social trygghet. Givet den omfördelning av inkomster som beslutas genom den demokratiska processen bidrar marknader till en effektiv resursanvändning, dvs. om det inte finns marknadsmislyckanden.

Faktaruta 2.1. Konsument-, producent-, och ekonomiskt överskott

En vara eller tjänst köps av konsumenter därför att den bidrar med mer nytta än den kostar. Det mervärde för konsumenten som en varuenhet bidrar med bestäms av skillnaden mellan hur mycket konsumenten är villig att betala för den och hur mycket konsumenten faktiskt måste betala. Denna skillnad kallas för konsumentöverskott. På en marknad köps alla enheter som är värda mer för konsumenterna än de kostar. På en perfekt marknad maximeras konsumentöverskottet. Vid jämviktspriset P_0 efterfrågas Q_0 stycken enheter. Konsumentöverskottet illustreras i figuren nedan med triangeln mellan efterfrågekurvan och prislinjen. Om den efterfrågade kvantiteten avviker från Q_0 då priset är P_0 kommer konsumentöverskottet att bli mindre än triangeln.

Företagen på marknaden säljer bara enheter till ett pris som minst är lika med den rörliga kostnaden för att producera dem. För att täcka fasta kostnader och eventuellt göra en vinst måste företagen producera enheter till en kostnad som understiger marknadspriset. Producenternas rörelseöverskott före avdrag av fasta kostnader kallas för producentöverskott. För företagen är det rationellt att producera och sälja alla enheter som bidrar med mer intäkter än rörliga kostnader. När priset är P_0 kommer Q_0 stycken enheter att produceras och tillhandahållas på marknaden. Vid denna kvantitet maximeras producentöverskottet, vilket illustreras av triangeln mellan utbudskurvan och prislinjen. Om utbudet avviker från Q_0 då priset är P_0 kommer producentöverskottet att bli mindre än triangeln.

Det totala ekonomiska överskottet består av både producentöverskott och konsumentöverskott. På en perfekt marknad maximeras det ekonomiska överskottet och därigenom bidrar marknaden maximalt till samhällets välfärd.



Figur 2.2 Konsument- och producentöverskott på en marknad.

2.4 Marknadsmislyckanden

I många fall fungerar marknader mindre bra och misslyckas med att bidra till en effektiv resursanvändning. Sådana problem brukar benämnas *marknadsmislyckanden* och orsaken till problemen kallas för *marknadsimperfektioner*. Exempel på marknadsimperfektioner är brist på konkurrens (monopol eller oligopolmarknader), externa effekter samt brist på information om t.ex. egenskaper hos varor och tjänster.

Förekomsten av marknadsmislyckanden föder ett behov av normativa analyser utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv. Sådana analyser kan belysa behovet av att reglera marknader för samhällets bästa. De marknadsmislyckanden som transportsektorn i första hand är förknippad med är:

- Externa effekter
- Kollektiva nyttigheter
- Samhällsekonomiskt fördelaktiga monopol
- Bristande konkurrens

Marknadsmislyckanden är huvudanledningen till varför samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys behövs för att kunna identifiera vilka projekt som är samhällsekonomiskt lönsamma. På så sätt kan vi få information om vilka verksamheter och åtgärder som bör styras genom regleringar, ekonomiska styrmedel eller offentlig produktion, så att vi kan närma oss samhällsekonomisk effektivitet – det utfall som vi skulle ha fått om marknadsekonomin fungerat perfekt.

2.4.1 Externa effekter

Externa effekter innebär att en individs eller ett företags agerande påverkar andra individers nytta och/eller företags produktion utan att detta regleras på en marknad eller på annat sätt via ekonomiska kompensationer. Externa effekter kan vara negativa eller positiva. Externa effekter har alltså inte något pris och leder inte till ett betalningsansvar eller rätt till kompensation i pengar trots att de medför en verklig kostnad eller nytta. Exempel på externa effekter är utsläpp, slitage på vägar och trängsel. Om dessa effekter saknar pris så betraktas de som "gratis" och beaktas därför inte, eller i för liten utsträckning, i privatekonomiska beslut. Förekomsten av externa effekter innebär alltså att privatekonomiska kalkyler inte innehåller fullständig information om alla kostnader och intäkter som uppstår på grund av en åtgärd eller en aktivitet. Detta innebär i sin tur att produktionen och konsumtionen som är förknippad med den externa effekten inte är samhällsekonomiskt effektiv. Negativa externa effekter utgör kostnader för samhället. Det innebär att den samhällsekonomiska lönsamheten av åtgärder eller aktiviteter som orsakar negativa externa effekter är mindre än den privatekonomiska lönsamheten (lönsamheten för utförare och användare).

2.4.2 Kollektiva nyttigheter

Transportinfrastruktur har ofta de egenskaper som kännetecknar en kollektiv nyttighet: (1) icke-exkluderbarhet och (2) icke-rivalitet. Icke-exkluderbarhet innebär att det inte går att avgränsa konsumtionen av nyttigheten till de som betalar för den. Förekomsten av icke-exkluderbarhet innebär att någon marknadslösning inte uppkommer spontant, eftersom inget företag av vinstintresse kommer att producera och sälja varan i fråga. Icke-exkluderbarhet innebär att staten måste tillhandahålla varan/nyttigheten eller ge incitament till en privat lösning.

Icke-rivalitet innebär att en nyttighet kan konsumeras (användas) av flera konsumenter samtidigt utan att den enes konsumtion i någon större omfattning påverkar nyttan av den andres konsumtion. När väl en nyttighet tillhandahålls av någon som betalar för den kan den nyttjas av flera personer, dvs. tillhandahållandet (konsumtionen) är associerad med en positiv extern effekt. Förekomsten av icke-rivalitet innebär även, att om det skulle vara möjligt att utestänga de som inte betalar för nyttigheten så är det inte samhällsekonomiskt önskvärt att göra det. Icke-rivalitet ger alltså upphov till ett marknadsmisslyckande som kan motivera subventioner eller offentlig produktion.

2.4.3 Samhällsekonomiskt fördelaktiga monopol

Den tredje typen av marknadsmisslyckande utgörs av monopolsituationer som av olika anledningar är fördelaktiga för samhället. Det finns t.ex. fall med naturliga monopol där stordriftsfördelar motiverar en monopollösning. För att undvika att ett privat företag utnyttjar sin monopolställning på konsumenternas och samhällsekonomins bekostnad kan det vara fördelaktigt att företaget ägs eller regleras av det offentliga.

Det kan också finnas situationer som kräver en omfattande exploatering av mark och samhällsplanering som inte är möjlig för privata aktörer. Väg- och järnvägsinfrastruktur är bra exempel på nyttigheter som kräver en omfattande samhällsplanering för att kunna byggas på ett effektivt sätt. När nya vägar och järnvägar byggs är det fördelaktigt om de byggs så att hela transportsystemet utvecklas för samhällets bästa. Det offentliga kan genom lagstiftning skapa möjligheter att ta mark i anspråk på ett sätt som inte är möjligt för andra.

3 Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys – en allmän introduktion

I det här kapitlet beskrivs samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys övergripande. Syftet är att beskriva hur metoden växt fram, i vilka sammanhang den tillämpas samt hur den är uppbyggd. Ett viktigt budskap i kapitlet är att en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys baseras på ett välfärdsteoretiskt ramverk som inkluderar nutida och framtida *effekter* och *värderingar* av dessa.

3.1 En historisk tillbakablick

Den filosofiska grunden för välfärdsekonomi och samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys, dvs. att samhället bör sträva efter största möjliga nytta för så många som möjligt, framfördes redan i slutet av 1700-talet av Jeremy Bentham. Under mitten av 1800-talet utvecklade den franske ingenjören och ekonomen Jules Dupuit konceptet *konsumtöverskott*, som är en viktig komponent i samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys. Den brittiska ekonomen Albert Pigou utvecklade sedan under 1920-talet betydelsen av externa effekter och skillnaden mellan privatekonomiska- och samhällsekonomiska nyttor. Under 1930-talet formaliserades tanken om att åtgärder är samhällsekonomiskt motiverade om åtgärdens totala nytta för samhällets medlemmar överstiger dess totala kostnader för desamma, oberoende av den faktiska fördelningen av nyttor och kostnader. Detta är grunden för ”potentiell paretoförbättring” och det s.k. Kaldor-Hicks-kriteriet, som än idag utgör bedömningskriterium i samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys.

Krav på upprättandet av samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys i samband med offentliga beslut introducerades i USA under 1930-talet. De tidiga tillämpningarna berörde sjöfartens farleder (*Federal navigation act*) och översvämningsskydd (*US flood control act*).⁴ Under 1960-talet började metoden tillämpas brett och på ett mer systematiskt sätt. Det var även under 1960-talet som metoden i större omfattning började tillämpas inom transportsektorn, t.ex. i Frankrike och Storbritannien. I Sverige började metoden tillämpas mer frekvent och strukturerat i slutet på 1970-talet (Andersson m.fl., 2018). I dag används samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys på ett systematiskt sätt i många länder och flera manualer finns för hur analyser av transportinfrastruktur ska göras (Florio, 2014). I Sverige publicerades den första ASEK-rapporten 1995 av Statens institut för kommunikationsanalys (SIKA). När Trafikverket bildades 2010 flyttades ASEK-ansvaret över. Den första ASEK-versionen som publicerades av Trafikverket var ASEK 5.0 (år 2012).

⁴ Mishan & Quah (2021)

Flera organisationer ställer krav på att samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser ska genomföras som underlag inför beslut. Europeiska Kommissionen har t.ex. krav på att samhällsekonomiskt beslutsunderlag skall ligga till grund för deras direktiv (Pearce m.fl. 2006). Europeiska Kommissionen ställer också krav på att samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser enligt en fastslagen beräkningskonvention ska ligga till grund för ansökningar till Sammanhållningsfonden (CF) och Fonden för ett sammanlänkat Europa (CEF).⁵ Även Europeiska investeringsbanken (EIB) har en manual för hur samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser ska genomföras.⁶ Sedan 2008 publiceras i EU-kommissionens regi även sammanställningar av kalkylvärden, t.ex. *Handbook on estimation of external costs in the transport sector* (CE Delft, 2019).

Inom EU bedrevs i början av 2000-talet ett arbete med att harmonisera metodiken mellan länder, i synnerhet när det används i underlag för utdelning av ekonomiskt stöd (HEATCO, 2006). De manualer som EU-kommissionen publicerat har i praktiken ersatt harmoniseringsansträngningarna samtidigt som de uppmärksammar att värderingar kan skilja sig åt mellan länder och att det därför finns ett behov av nationella manualer.

3.2 Varför gör Trafikverket samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser?

Varje år avsätter den offentliga sektorn många miljarder kronor inom transportsektorn. En stor del av dessa utgifter betalar för resurser som behövs för att underhålla existerande anläggningar men mycket satsas också på ny infrastruktur för att förbättra tillgängligheten för hushåll och företag och för att minska negativ påverkan på bl.a. hälsa och miljö. Alla resurser som används för att underhålla och utveckla infrastrukturen har en alternativ användning som också skapar nyttor för samhället. Således både skapar och undantränger infrastrukturinvesteringar samhällsnytta. Samhället har naturligtvis ett intresse av att bara realisera investeringsprojekt som skapar mer nytta än de tränger undan. *Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys* är en metod som ämnar till att mäta den totala nettoeffekten på samhällsnyttan som en åtgärd har, dvs. mäta dess *samhällsekonomiska lönsamhet*. Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys används för att ta fram underlag inför beslut om infrastrukturbudgetens storlek, dvs. hur mycket skattemedel och i förlängningen produktiva resurser, som ska satsas på infrastruktur.

Statens budget är kraftigt begränsad på kort sikt och alla åtgärder som bedömts vara samhällsekonomiskt lönsamma kan därför inte realiserars. Samhällsekonomisk

⁵ [Economic Appraisal Vademecum 2021-2027 - General Principles and Sector Applications.](#)

⁶ [The economic appraisal of investment projects at the EIB - Publications Office of the EU \(europa.eu\)](#)

nyttokostnadsanalys används därför främst för att rangordna projekt med avseende på deras samhällsekonomiska lönsamhet per satsad skattekrona. En *kostnadseffektiv användning av skattemedel* kräver prioritering av de åtgärder som har störst samhällsekonomisk avkastning per skattekrona. Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys används i denna kontext för att prioritera åtgärder givet satta budgetramar.

3.3 Steg i samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys?

Stegen i en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys är följande:

1. Definiera och avgränsa åtgärden
2. Identifiera beräknade och ej beräknade effekter
3. Kvantifiera och värdera
4. Nuvärdesberäkna nyttor (intäkter) och kostnader
5. Sammanställa kalkyl och tolka resultat
6. Göra känslighetsanalyser

3.3.1 Steg 1. Definition och avgränsning

Det första steget i en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys är att avgränsa den studerade åtgärden och definiera ett kontrafaktiskt scenario. Ett eller flera utredningsalternativ (UA) bör jämföras med ett jämförelsealternativ (JA), som utgör ett referensscenario. Jämförelsealternativet är ofta ett nollalternativ, dvs. ett scenario utan den åtgärd som analyseras. I analyser av olika utformningar av en åtgärd är det vanligtvis ett av utredningsalternativen som utgör jämförelsealternativ.

I avgränsningen av en åtgärd kan det vara viktigt att beakta om det är beroende av andra åtgärder. Vissa åtgärder är så pass beroende av varandra att de inte bör analyseras enskilt.

3.3.2 Steg 2. Identifiering av effekter

Metoden tar i princip hänsyn till alla konsekvenser som en åtgärd har för samhällets medlemmar. Alla tänkbara för- och nackdelar för företag och hushåll i Sverige måste tänkas över för att avgöra om de är relevanta att ta med i analysen.

Utgångspunkten är att konsekvenserna i bred mening kan kategoriseras som intäkter eller kostnader för samhället. De effekter som uppfattas som en nackdel redovisas i kalkylen med minustecken och de som uppfattas som en fördel med positivt tecken.

Ett sätt att strukturera processen att identifiera effekter av infrastrukturåtgärder är att utgå ifrån att det finns en ägare (huvudman, infrastrukturhållare), användare

samt de som påverkas av att infrastrukturen byggs och sedan används av andra. I ekonomiska termer handlar detta om att utöver resurser för att bygga, driva och underhålla anläggningen identifiera de effekter som bestämmer konsument- och producentöverskott samt externa effekter. I denna identifiering finns effekter för trafikutövare i form av förändrade intäkter och kostnader samt effekter för resenärer och godskunder i form av förändrad tidsåtgång, bekvämlighet, etc. Dessutom beaktas konsekvenser för samhället i övrigt i form av luftföroreningar, buller, olycksrisker, etc.

Vid identifiering av effekter är det viktigt att bara beakta sådant som beror på åtgärden. Även utan åtgärden kommer olika faktorer att förändras över tid och det är därför viktigt att utreda vilka förändringar som beror på åtgärden och vilka som skulle ha inträffat ändå. Effekten på framtida trafikflöden är oftast den absolut viktigaste faktorn att ha koll på eftersom många andra effekter bestäms av förändrade trafikflöden. Faktorer som utvecklas lika i utrednings- och jämförelsealternativet är inte relevanta att studera i en nyttokostnadsanalys.

Det är viktigt att försöka identifiera alla relevanta för- och nackdelar, även de som i slutändan inte går att kvantifiera och värdera. De *beräknade* och *ej beräknade effekterna* relativiseras idealt i den slutgiltiga lönsamhetsbedömningen. Två problem som kan uppstå under identifieringsfasen är att man endera missar vissa effekter eller att man dubbelräknar effekter. Det är alltså här viktigt att förstå hur t.ex. restider, löner och fastighetspriser hör ihop. Det är också viktigt att tänka på hur fördelar för grupper i samhället uppkommer för att också kunna identifiera om de har en motsvarande nackdel för andra grupper.

3.3.3 Steg 3. Kvantifiering och värdering

I en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys vägs en åtgärds nyttor mot dess utgifter (livscykelkostnader). Utgifterna utgörs av investeringskostnader och framtida kostnader för drift och underhåll av anläggningen. Effekterna (nyttorna) för hushåll och företag är mer diversifierade. En investering i transportinfrastruktur innebär t.ex. effekter på miljön, restider, olyckor m.m. Vissa effekter är relativt enkla att kvantifiera, t.ex. hur många minuters restid och liter bränsle som besparas då en väg rätas ut. Andra effekter är inte lika enkla att kvantifiera, bl.a. är det mycket svårt att kvantifiera olika typer av ekologiska konsekvenser. Att effekterna inte kan kvantifieras betyder inte att de inte är viktiga i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Eftersom det kan handla om mycket stora effekter är det viktigt att de inte förbises utan istället beskrivs verbalt och relativiseras i den mån det är möjligt.

När de fysiska effekterna är kvantifierade måste de översättas till hur de påverkar välfärden i samhället. Detta görs genom att värdera effekterna. För transportsektorn används särskilt framtagna kalkylvärden för att värdera exempelvis förändrade olycksrisker, emissioner och inbesparad restid. Eftersom det inte finns

ett vedertaget sätt att mäta upplevd nytta (livskvalitet) måste nyttoförändringar mätas indirekt. Den indirekta måttstock som används för detta ändamål är individers (konsumenters) betalningsvilja. Betalningsvilja avgörs av individernas preferenser och betalningsförmåga. Allt som individer är beredd att betala för anses ha ett värde, t.ex. minskad risk för att förolyckas i trafiken, kortare restid eller ren luft. Logiken här är att individers upplevda nytta av en förändring av något är korrelerad med hur mycket individen maximalt är villig att betala för att förändringen ska ske, alternativt att risken för en negativ förändring ska minska. Exempelvis kan en väginvestering reducera restiden och om detta upplevs som en nytta, kommer det att finnas en betalningsvilja för att väginvesteringen ska genomföras. Ju större restidsbesparingen är desto högre är rimligen betalningsviljan för att den ska realiseras. Betalningsviljan för att få ta del av den reducerade restiden används därför som mått på välfärdsökningen.

Många av de effekter som beräknas i en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys värderas med marknadspriser. Resurser som används i investeringsskedet eller i användandet värderas med alternativkostnaden med att använda dem, dvs. deras värde i en annan användning. Vad resurser är värda för andra verksamheter återspeglas ofta i marknadspriser. Exempelvis kan stål värderas med ett stålpris, minskad bränsleåtgång med ett bränslepris och arbetstid med marknadsmässiga timlöner inkl. skatter och sociala avgifter, dvs. arbetsgivarens lönekostnad.

Det finns effekter som inte kan värderas med ett användbart marknadspris, t.ex. för att det saknas en marknad eller att marknaden inte är konkurrensutsatt. I sådana fall kan värderingar göras med hjälp av olika typer av värderingsmetoder, s.k. betalningsviljestudier. I sådana studier försöker man empiriskt mäta individers genomsnittliga maximala betalningsvilja för att få tillgång till en fördel eller minsta genomsnittliga kompensationskrav för att gå med på en minskad fördel. Negativa effekter (nackdelar) skattas utifrån den minsta ersättning en individ kräver för att acceptera den eller det maximala belopp individen är villig att betala för att undvika effekten.

Ovan konstaterades att vissa effekter är svåra att kvantifiera. Även om effekter har kvantifierats kan de i praktiken vara svåra att värdera. Ofta är effekter på naturen både problematiska att kvantifiera och värdera. I sådana fall bör effekterna beskrivas verbalt, för att inte utelämnas i beslutsfattandet. I en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys är det i slutändan viktigt att beskrivningarna och relativiseringar görs av välfärdseffekterna, dvs. i termer av varför och hur de fysiska effekterna påverkar nyttan för individer samt företagets produktivitet och vinster.

Värderingar görs som regel i reala priser, dvs. förväntningar på framtida inflation beaktas inte. Det betyder att alla priser är uttryckta i ett och samma penningvärde, dvs. i den allmänna prisnivå (köpkraft) som gällde ett givet år (basåret). Detta betyder inte att värderingarna är konstanta under kalkylperioden. Eftersom de betalningsviljebaserade värderingarna delvis beror på individernas

betalningsförmåga, kommer värderingarna att bero på antaganden om förväntad utveckling av hushållens realinkomst (köpkraft). Om inkomsterna förväntas stiga reallt är det rimligt att anta att betalningsviljebaserade kalkylvärden också ökar över tid.

3.3.4 Steg 4. Nuvärdesberäkna nyttor (intäkter) och utgifter (kostnader)

Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys görs enligt nuvärdemetoden, vilken beaktar att nyttor (intäkter) och utgifter (för resurser) infaller vid olika tidpunkter och därför måste viktas för att deras välfärdseffekter ska bli jämförbara. Generellt sett gäller att framtida nyttor och kostnader viktas ned. Ju längre fram i tiden de faller ut, desto mer viktas de ned. Viktningen görs med den s.k. diskonteringsräntan, som kan beskrivas i termer av samhällets avkastningskrav. Ett annat ord för diskontering är nuvärdesberäkning.

Det råder stor enighet om att framtida nyttor och kostnader bör diskonteras. Det råder dock ingen enighet kring vilken diskonteringsränta som ska användas. Det finns olika idétraditioner utifrån vilka man försöker bestämma diskonteringsräntan, som ger olika vägledning om vad som kan anses vara en lämplig nivå. Eftersom valet av diskonteringsränta får stor påverkan på lönsamhetsberäkningar måste det därför övervägas och motiveras noga.

Faktaruta 3.1 Nuvärdesberäkning (diskontering)

Med nuvärdesberäkning avses att räkna om ett framtida värde så att det beskrivs i relation till hur det skulle upplevas om det realiserades i nutid.

Antag att 1000 kronor kommer att realiseras om ett år. Antag också att diskonteringsräntan är 3,5 procent. Nuvärdet av 1000 kronor om ett år är:

$$\frac{1000}{1,035} = 966 \text{ kronor}$$

Om vi antar att utbetalningen sker först om 10 år då beräknas nuvärdet enligt följande:

$$\frac{1000}{(1,035)^{10}} = 709 \text{ kronor}$$

3.3.5 Steg 5. Sammanställning och tolkning av resultat

I kalkylen sammanställs och summeras nuvärdet av alla intäkter (nyttoeffekter) som utfaller under kalkylperioden och från denna summa dras åtgärdens utgifter (livscykelkostnader) av. Resultatet blir ett nettonuvärde (NNV) som ska vara större

än noll för att visa på lönsamhet. Om det finns icke-försumbara *ej beräknade effekter* behöver även de vägas in i lönsamhetsbedömningen.

Om de åtgärder som genomförs är samhällsekonomiskt lönsamma bidrar de till samhällsekonomisk effektivitet och därmed ökad total välfärd i samhället. Kriteriet för lönsamhet utgår från Kaldor-Hicks-kriteriet (potentiell paretoförbättring) som säger att välfärden i samhället har ökat om de som vinner på åtgärden i princip kan kompensera de som förlorar på projektet. Med andra ord, om värdet av intäkterna (nettot av nyttoeffekter) är större än kostnaderna så är åtgärden lönsam och bidrar till ökad välfärd i samhället.

Problemet är att de som förlorar på åtgärden inte får kompensation av dem som vinner på åtgärden och att det därför uppstår effekter på välfärdsfördelningen i samhället. Sådana effekter beaktas inte i traditionell samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys. Effekter på inkomstfördelning beaktas vanligtvis i en särskild analys som komplement till den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen.

3.3.6 Steg 6. Känslighetsanalys

Den samhällsekonomiska kalkylen förknippas liksom övriga beslutsunderlag med osäkerheter och resultaten måste därför tolkas med försiktighet och kompletteras med analyser av osäkerheter och resultatens robusthet. Kvaliteten på de underlag som ingår i kalkylen i form av prognoser, effektsamband, kostnadsbedömningar, och kalkylvärden avgör hur tillförlitliga resultaten blir. Alla effekter kan heller inte beräknas och deras storlek kan därför inte bestämmas med någon större noggrannhet.

Genom känslighetsanalyser kan man studera hur känsligt kalkylresultatet är för förändringar i effekter och kalkylvärden. Hur påverkas resultatet av t.ex. en chockhöjning i oljepriset om 5 år? Vad blir effekten om trafikutvecklingen blir lägre än väntat? Det är dock inte resursmässigt möjligt att genomföra känslighetsanalyser för alla parametrar. En avvägning måste göras mellan att redovisa ett överskådligt resultat och att påvisa vilka osäkerheter som finns. För de samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser som genomförs av eller åt Trafikverket finns rekommendationer om relevanta känslighetsanalyser i den här rapporten.

Referenser

Andersson, H., Hultkrantz L., Lindberg, G. & Nilsson, J-E. Economic Analysis and Investment Priorities in Sweden's Transport Sector, Journal of Benefit-Cost Analysis, vol. 9, 120–146.

CE Delft (2019), Handbook on the external costs of transport. EUROPEAN COMMISSION. Directorate-General for Mobility and Transport. <https://op.europa.eu/sv/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12-01aa75ed71a1>

European Investment Bank (2023), The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB – 2nd Edition. 28 Mar 2023. ISBN: 978-98-861-5384-6. <https://www.eib.org/en/publications/20220169-the-economic-appraisal-of-investment-projects-at-the-eib>

Florio, M. (2014). Applied welfare economics – Cost-benefit analysis of projects and policies. Routledge.

HEATCO (2006), Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Deliverable 5 Proposal for Harmonised Guidelines. Lead contractor IER, Germany. https://www.putevi-srbije.rs/images/pdf/strategija/HEATCO_D5_eng.pdf

Mishan, E. J. & Quah, E. (2021). Cost-benefit analysis. Sixth edition. Routledge.

Pearce, D., Atkinson, G. & Mourato, S. (2006). *Cost-benefit analysis and the environment; Recent development*. Paris: OECD Publishing.

4 Nyttor, kostnader och nuvärdesberäkning i Trafikverkets analyser

I det här kapitlet beskrivs schematiskt hur Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser görs samt vilka effekter som mäts och värderas. Syftet med kapitlet är att bygga upp en förståelse för behovet av alla de principer och kalkylvärden som kommuniceras i senare kapitel. Ett viktigt budskap i kapitlet är att en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys av en transportpolitisk åtgärd baseras på *trafikprognoser, effektsamband, värderingar* och kostnadsbedömningar som tar i beaktande både nutida och framtida förutsättningar.

4.1 Generell analysmodell

4.1.1 Processen till färdig analys

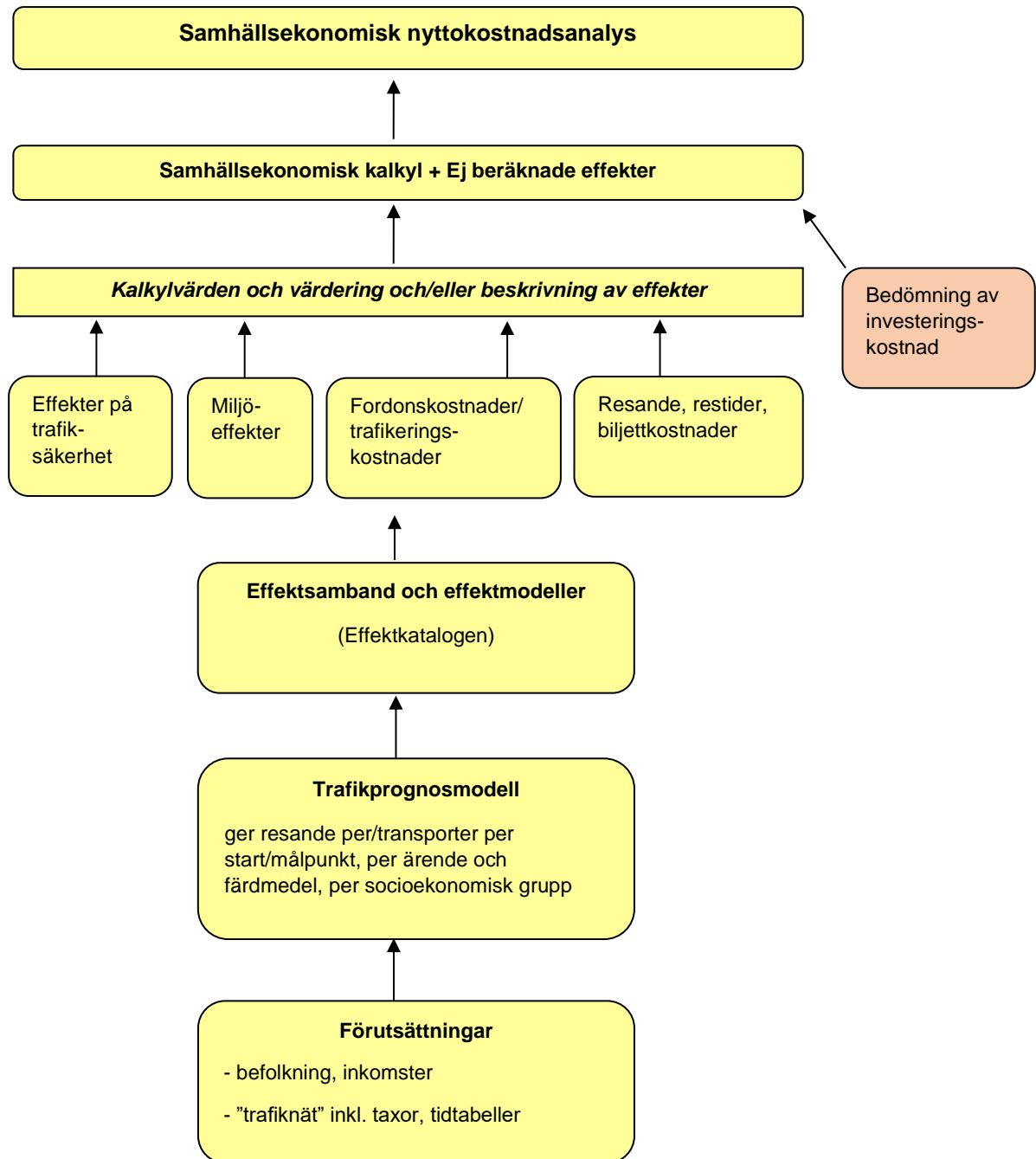
Varje år genomförs ett stort antal samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser med hjälp av kalkylverktyg som förvaltas av Trafikverket. Dessa kalkylverktyg skiljer sig åt med avseende på bl.a. de modeller som de är uppbyggda av samt vilka typer av åtgärder de används för. Även om det finns stora skillnader mellan kalkylverktygen så delar alla analyser samma grundstruktur och grundprocess. Denna struktur visas i **figur 4.1**. Alla åtgärdsanalyser har sin naturliga utgångspunkt i de effekter som följer av en åtgärd. Effekterna beror på:

- hur infrastrukturen påverkar markanvändningen och landskapsbilden
- hur den nya infrastrukturen används
- hur åtgärden påverkar användandet av annan infrastruktur

Många effekter beror på hur transportsystemet påverkas av åtgärden. Det första steget i en åtgärdsanalys är därför att analysera hur åtgärden kommer att påverka trafikflödena. Analysen utgår ifrån en trafikprognos som tas fram med hjälp av en trafikprognosmodell med information om transportsystemet i ett framtida prognosår och skattningar av hur beslut om resor och transporter fattas. För mindre åtgärder görs sedan enklare analyser av hur trafikflöden påverkas lokalt eller på en länk. För stora åtgärder med effekter i en större geografi eller på flera trafikslag, analyseras hur trafikflödena påverkas av åtgärden på systemnivå med hjälp av trafikprognosmodellen.

När de förväntade effekterna av infrastrukturen och användandet av transportsystemet är fastlagda analyseras åtgärdens effekter, på exempelvis trafiksäkerhet och utsläpp, genom att tillämpa fastställda effektsamband och effektmodeller. Dessa samband och modeller finns beskrivna i Trafikverkets effektkataloger.

Slutligen, när de förväntade effekterna är fastlagda värderas dessa enligt de kalkylvärden som presenteras i den här rapporten och dess kalkylbilaga. Effekter som inte kan kvantifieras och/eller värderas beskrivs verbalt och vägs in i analysen kvalitativt.



Figur 4.1. Översiktsbild över processen från förutsättningar till en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys.

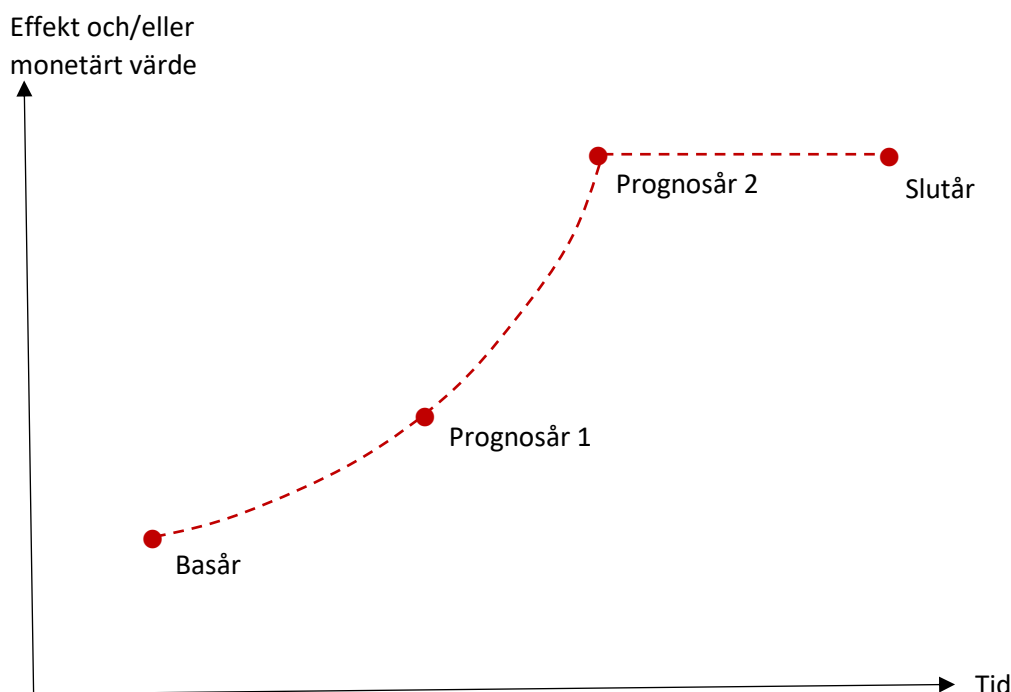
Processen bakom en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys är ofta analytiskt komplex och omfattande. Trafikverket har dock byggt upp en organisation som kan

hantera denna komplexitet och underlätta genomförandet av samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser i ett standardiserat format. Det är också möjligt att tillämpa metodramverket för att genomföra enklare analyser, som blir grövre och osäkrare men ändå följer beskriven systematik.

4.1.2 Tidsstruktur i analyserna

För att förstå hur nyttor och kostnader beräknas i Trafikverkets analyser redogörs nedan för de tidpunkter som analyserna struktureras kring. Redan i **kapitel 1** introducerades *byggstartsår*, *trafiköppningsår* och *slutår*. De som skiljer dessa tidpunkter från varandra är de mellanliggande perioderna som benämns *byggtid* respektive *kalkylperiod*. I Trafikverkets analyser spelar även *basår* och *prognosår* en viktig roll.

Trafikprognosens basår är det år som är utgångspunkt för prognosen av trafik- och transportvolymernas utveckling över tid om enbart redan beslutade investeringar görs, den s.k. basprognosen. Med utgångspunkt i basåret och antaganden om hur olika ekonomiska omvärldsfaktorer kommer att utveckla sig ger en prognosmodell en lägesbeskrivning av transportsystemet vid två olika tillfällen i framtiden: *Prognosår 1* och *Prognosår 2*. Utvecklingen fram till Prognosår 1 analyseras mer detaljerat medan trafikutvecklingstalen mellan prognosåren tas fram med enklare metoder.



Figur 4.2. Schematisk bild av utveckling av trafik, en effekt eller ett kalkylvärde givet specifika antaganden i illustrativt syfte.

Värderingen av kostnader för drift- och underhåll av infrastruktur samt nyttoeffekter under *kalkylperioden* baseras på *effektberäkningar* för basåret, prognosåren samt slutåret. Utfallen i basåret och prognosår 1, mellan prognosår 1 och prognosår 2 samt mellan prognosår 2 och slutåret, binds samman med interpolering (indexering). Detta visas i **figur 4.2**, där en positiv tillväxt som sker exponentiellt över tid (med en årlig tillväxttakt) antagits. Huruvida en utveckling sker över tid, och hur snabbt den sker, är kontextberoende och kan därför för enskilda effekter och kalkylvärden se ut på ett annat sätt än vad som illustreras i figuren. Det som dock alltid är fallet, är att ingen tillväxt i effekter och kalkylvärden antas efter prognosår 2.

Samhällsekonomiska kalkyler görs i *reala termer*, dvs. nyttor och utgifter ska vara uttryckta och värderade i basårets penningvärde och prisnivåer. Att alla priser och kalkylvärden är uttryckta i reala termer innebär att prisökningar på grund av allmän inflation inte beaktas.

En ökning av reala priser innebär att priserna i nominella termer ökar mer och snabbare över tiden än övriga priser, dvs. de ökar mer än den allmänna inflationstakten. Minskade reala priser innebär att priserna i nominella termer ökar mindre över tiden än den allmänna inflationstakten.

4.2 Intäkter (nyttoeffekter) och kostnader (utgifter)

4.2.1 Kategorisering av nyttor och utgifter

Den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen ska omfatta alla effekter som påverkar individers välfärd (livskvalitet). De utgifter och nyttor som generellt sett ingår i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser visas **tabell 4.1**.

Utgifterna antas vara skattefinansierade och påverkar därmed hela skattekollektivet. Utgifterna redovisas i kategorier som speglar om utgifterna avser resursförbrukning i samband med att en ny anläggning byggs (investeringskostnad) respektive förändrad resursförbrukning för drift och underhåll pga. att den totala anläggningsmassan förändras eller att en ny anläggning minskar behovet av reinvesteringar eller kostnader för drift och underhåll av redan existerande anläggningar.

Nyttorna fördelas i samhället utifrån vilka aktörer som gynnas eller missgynnas av en åtgärd. Nyttorna i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser redovisas därför i olika poster som samlar upp nyttor som speglar olika grupper i samhället samt hur dessa grupper påverkas av åtgärden. Nyttorna redovisas uppdelat på de aktörer som påverkas av sina egna val då de använder transportsystemet och de som påverkas av effekter som uppstår när andra ändrar t.ex. hur de reser eller fraktar gods.

Tabell 4.1. Samhällsekonomiska effekter av investering i infrastruktur

<i>Marknad</i>	<i>Välfärdsekonomisk kategori av effekter</i>	<i>Aktörer/intressenter</i>	<i>Nyttor som påverkas (intäkter och kostnader):</i>
Transportmarknaden för persontrafik	Konsumentöverskott	Trafikanter och resenärer; biltrafik, kollektivtrafik, cykel- och gångtrafik	Restid Resekomfort Biljettpriser Fordonskostnad
Transportmarknaden för godstrafik	Konsumentöverskott (privata transporter) Producentöverskott (företagens transporter)	Köpare av gods-transporter	Transporttid Transportservice- och kvalitet Pris på transport
Transportmarknaden, person- och godstrafik	Producentöverskott	Trafikoperatörer Transportföretag	Biljettpris Pris på godstransporter Operativa trafikeringkostnader
Transportmarknaden, person- och godstrafik	Externa effekter	Trafikanter Resenärer Trafikoperatörer Godstransportkunder	Trängsel i trafiken Trafiksäkerhet
Andra marknader	Externa effekter	Övriga individer Övriga företag	Hälsa- och miljöeffekter (naturmiljö och kulturmiljö)
Andra marknader	Skattefinansieringskostnad	Övriga individer Övriga företag	Effektiviseringsförlust (överskottsbörda) av skattefinansiering
Andra marknader	Indirekta effekter (Wider economic impacts WEI), producentöverskott	Övriga näringslivet (ej trafikoperatörer och transportföretag)	Icke-marginella effekter på priser och produktion. Skalfördelar, Konkurrens effekter, komplementmarknader (ev. via lokaliseringseffekter).
Andra marknader	Indirekta effekter (WEI), konsumentöverskott	Konsumenter på andra marknader	Icke-marginella effekter på priser. Skalfördelar, konkurrens effekter, komplementmarknader (ev. via lokaliseringseffekter).
Andra marknader	Indirekta effekter (WEI), arbetsmarknadseffekter	Arbetsmarknaden	Icke-marginella effekter på sysselsättning (ev. via lokaliseringseffekter)
Andra marknader	Indirekta effekter	Fastighetsmarknaden	Frigörande av attraktiv mark
Offentlig sektor	Indirekta effekter, samhällsbyggnads-kostnader	Stat och kommuner	Kostnadsbesparingar för att tillgodose transportbehov till nya områden. Offentliga nettoutgifter till följd av omlokalisering av bostäder och samhällsservice
Offentlig sektor	Infrastrukturkostnad	Infrastrukturhållaren	Investeringskostnad, Drift- och underhåll

Aktörer som använder transportsystemet är transportutförare, resenärer och godstransportkunder. De direkta nyttorna inom transportsystemet benämns därför som *producent- eller konsumentöverskott*. Begreppet "överskott" avser det ekonomiska värde en konsument eller producent tillmäter åtgärden. För transportföretag mäts det ekonomiska värdet av åtgärden som förändrat producentöverskott och för resenärer och godstransportkunder mäts det som förändrat konsumentöverskott.

De aktörer utanför transportmarknaderna som påverkas av en åtgärd är de som utsätts för luftföroreningar, buller eller påverkas genom att den lokala tillgängligheten för dem förändras (*barriäreffekter*). Aktörer kan också påverkas indirekt på grund av att utbudet av ekosystemtjänster påverkas (*intrångseffekter* i närmiljö eller natur- eller kulturmiljö). Alla dessa effekter utanför transportmarknaderna kategoriseras som *externa effekter*.

En åtgärd får också en påverkan inom transportsektorn om resenärers resor blir mer eller mindre riskfyllda på grund av åtgärden. När risken för att vara med om en olycka ändras, och det beror på andra aktörer som vistas i trafiken, kategoriseras trafiksäkerhetseffekter som *externa effekter*. När sannolikheten för singelolyckor som är oberoende av andra aktörer minskar, t.ex. för att åtgärden innebär att risken för att köra av vägen eller krocka med vilt minskar, är effekterna resultatet av s.k. *kollektiva nyttigheter*. I praktiken är det svårt att kategorisera trafiksäkerhetseffekter som antingen externa effekter eller kollektiva nyttigheter och därför kategoriseras de generellt som externa effekter. I samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser kan det dock vara viktigt att beakta att en del trafiksäkerhetsnyttor *internaliseras* i beslutet att genomföra en resa, i valet av trafikslag och i valet av resväg. Det betyder att resenärer väger in risker med sitt resande när de bedömer om resan är värd den totala kostnad (i bred mening) som den innebär. För nygenererad trafik och trafik som flyttar mellan trafikslag eller rutter fångas därför en del av trafiksäkerhetsnyttan i beräkningar av resenärers konsumentöverskott.

Den offentliga sektorn kan påverkas indirekt av en åtgärd om den leder till förändrade intäkter från skatter och avgifter. Dessa effekter samlas i nyttoposten *Skatte- och avgiftsintäkter (Budgeteffekter)*. Eftersom skatter och avgifter betalas av aktörer i transportsystemet utgör de ett nollsummespel för samhället, dvs. dessa betalningar är transfereringar från en person i samhället till en annan.⁷ Om förändrade skatte- och avgiftsbetalningar är med i kalkylen i de direkta trafikanteffekterna, t.ex. ändrade res- och transportkostnader, måste de även tas med i budgeteffekter. Vissa verktyg (t.ex. EVA) redovisar direkta effekter exklusive skatter och avgifter och redovisar därmed inte budgeteffekter. Vissa skatter och

⁷ En konsument betalar in 1000 kr i skatt till staten. Staten förmedlar denna intäkt vidare till andra personer i samhället, t.ex. via olika typer av bidrag eller tillhandahållande av samhällsservice.

avgifter finns för att åtgärda problem med externa effekter, t.ex. växthusgaser. En skatt, eller en avgift, används då för att prissätta en effekt så att den *internaliseras* i de direkta (privata) nyttorna. Exempelvis, koldioxidskatten adderas till priset på fossila bränslen vilket bl.a. medför ökade kostnader för personbilsresor. Via koldioxidskatten har koldioxidutsläppen helt eller delvis värderats redan i de kalkylposter som berör förändrade körkostnader. I detta fall ska bilisternas förändrade utgifter för koldioxidskatt inte nollställas med en förändrad skatteintäkt för staten. Om koldioxidskatten värderar koldioxidutsläppen korrekt ska dessa inte värderas med ett explicit kalkylvärde eftersom värdet av utsläppseffekten då skulle dubbelräknas.

En annan typ av indirekt effekt som kan uppstå av en åtgärd är olika typer av systemeffekter eller effekter på andra marknader, där det förekommer externa effekter. Ett exempel på en systemeffekt är effektivitetsförluster av beskattning. Skatter bidrar till att priser på varor och tjänster blir högre än marginalkostnaderna för att tillhandahålla dem. Det medför att all handel som egentligen gagnar producenter och konsumenter inte kommer att genomföras, vilket innebär en samhällsekonomisk förlust. Samhällsekonomiska effektivitetsförluster av beskattning kallas ofta för *överskottsbröda* och är orsaken till att Trafikverket i sina samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser lägger till en samhällsekonomisk kostnad i form av *marginalkostnaden för allmänna medel*, dvs. en extra kostnad per använd skattekrone. Tanken är att skattefinansiering av infrastrukturinvesteringar påverkar inkomstbeskattningen och handel mellan arbetsgivare och arbetstagare, dvs. inkomstbeskattning gör att vissa arbetstimmar som egentligen är gynnsamma för både arbetstagare och arbetsgivare inte kommer att utföras.

Om en åtgärd indirekt medför förändrade inkomster eller kostnader för andra än de som direkt berörs av åtgärden sägs den ha *ekonomiövergripande effekter (wider economic impacts, WEI)*. I enskilda fall kan åtgärder t.ex. medföra produktivetsförbättringar i ekonomin som helhet som inte fångas i de privata nyttor som beräknas för aktörer inom transportsektorn. Denna produktivetsförbättring medför större inkomster för samhällets invånare, vilket i sin tur påverkar skatteintäkter och överskottsbrödan av skattesystemet som helhet.

4.3 Värdering av ökad tillgänglighet

4.3.1 Värdet för befintliga resenärer

Den som ska välja om och hur en resa ska göras tar hänsyn till restid, monetära kostnader och andra faktorer som bekvämlighet. Dessa vägs i analyserna ihop och kallas generaliserad reskostnad. Individer har inte bara begränsad budget när det gäller pengar utan även när det gäller tid och ork. De har därför en alternativkostnad för såväl restid som ansträngning (brist på fysisk och mental

bekvämlighet). Personer väljer att resa (eller avstå från att resa) baserat på om den generaliserade reskostnaden är större (eller mindre) än nyttan av att genomföra resan. Vid val av färdmedel och resväg väljer resenären det alternativ som har lägst generaliserad kostnad, dvs. det alternativ som medför minst total uppoffring i termer av plånbokskostnader, tid och komfort. När en åtgärd påverkar den generaliserade reskostnaden ändras efterfrågan på olika typer av persontransporter. Tillgänglighetseffekter av en åtgärd kan för befintliga resenärer därför värderas utifrån hur den påverkar den generaliserade reskostnaden (se **faktaruta 1**).

4.3.2 Värdet för nya resenärer

En sänkning av den generaliserade reskostnaden för resor med ett specifikt färdmedel kommer att leda till att fler individer väljer att genomföra resor med det färdmedlet, dvs. nyttan med en resa kommer att överväga den generaliserade reskostnaden för fler individer. Det ökade antalet resenärer beror både på att vissa väljer att byta färdmedel men också på att fler väljer att förflytta sig överhuvudtaget. De resenärer som givet den lägre kostnaden väljer att genomföra en resa, värderar åtgärden i enlighet med det konsumentöverskott som resan ger dessa resenärer. En enkel metod för att beräkna konsumentöverskottet från nygenererade och överflyttade resenärer kallas för ”*rule of a half*”. Metoden utgår ifrån insikten att en ny resenär inte kan ha lika stor nytta av åtgärden som en redan befintlig resenär eftersom de tidigare valt att resa på ett annat sätt eller inte alls. Av de nya resenärerna hade vissa bara behövt en liten kostnadssänkning för att ändra sitt resval medan andra hade behövt hela kostnadssänkningen för att göra det. Utifrån antagandet om en linjär efterfrågekurva kan konsumentöverskottet för de nya resenärerna beräknas genom att behandla dem som om de vore befintliga resenärer men sedan dividera deras samlade konsumentöverskott med 2 (se triangelytan $\Delta GK \cdot \Delta Q \cdot 0,5$ i **figur 4.5**).

4.3.3 Värdet för godstransportkunder

Företag som beställer godstransporter är konsumenter på transportmarknaden. Givet att godstransportmarknaden karaktäriseras av fullständig konkurrens kommer priset på godstransporter att motsvara transportkostnaden. Om en åtgärd medför minskade generella transportkostnader kommer det därför i slutändan att gynna kundkollektivet genom ett ökat konsumentöverskott. Det ökade konsumentöverskottet för godskunderna kan beräknas på samma sätt som för befintliga respektive nya resenärer. För befintliga godstransporter är ökningen av konsumentöverskottet samma som den samlade minskningen av transportkostnaden (förändrad kostnad multiplicerat med mängden befintliga transporter). Förutom själva transportkostnaden finns också ett konsumentöverskott i form av minskad transport- och förseningstid. För nya transporter (nygenererade och överflyttade) med det studerade färdmedlet beräknas det förändrade konsumentöverskottet med ”*rule of a half*”.

För värdering av *överflyttade godstransporter* finns det en alternativ metod – den s.k. *SIKA-metoden*. Ifall det finns uppgifter om transportkostnaderna på den transportmarknad (det trafikslag eller trafikstråk etc.) från vilken transporter flyttar, så kan man göra en beräkning av värdet av överflyttningen av transporter, istället för en schablonmässig skattning med ”*rule of a half*”. Värdet av överflyttningen motsvarar skillnaden i generaliserade transportkostnader. SIKA-metoden har dock ett begränsat användningsområde och måste tillämpas med försiktighet. SIKA-metoden kan inte användas för värdering av nygenererade transporter eller för värdering av överflyttning av persontransporter. En svårighet med metoden är att identifiera alla relevanta kostnader och nyttor på hela transportmarknaden. I Samgods-modellen är kostnader modellerade på en detaljerad nivå. Både tids- och distansberoende kostnader beaktas i fraktandet av gods men även kostnader för bl.a. lastning och lossning. För att analysen med SIKA-metoden ska bli rättvisande måste alla kostnader som skiljer sig åt mellan olika logistiska upplägg beaktas, dvs. inte bara operativa trafikeringskostnader.

4.3.4 Värdet för företag som transporterar personer

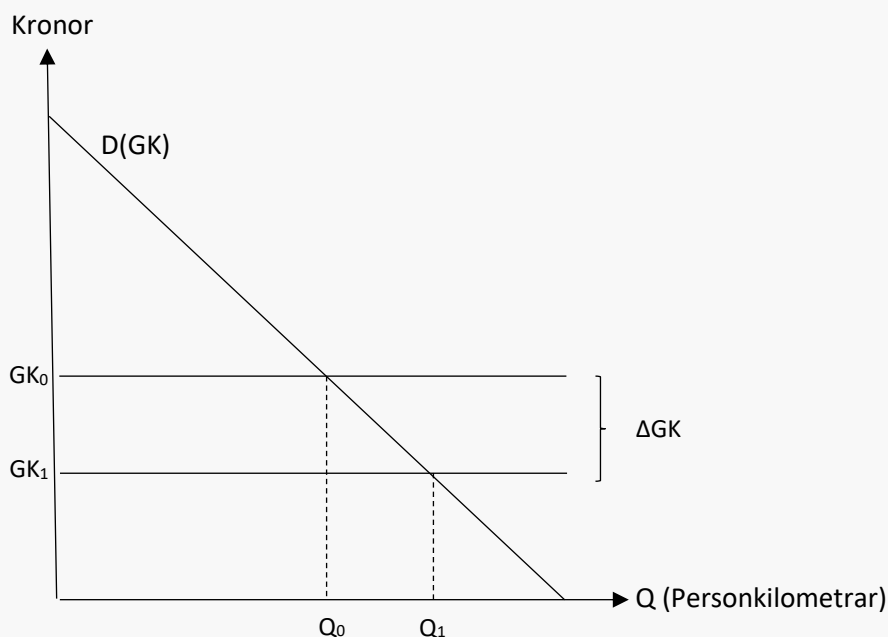
Ett rimligt antagande för kommersiell kollektivtrafik är att biljettpriserna motsvarar marginalkostnaden för produktionen av transporter, vilket innebär att vinstmarginalen för trafikoperatören är noll (försumbar). Alla nyttoeffekter antas då leda till förändringar av konsumentöverskotten, vilket innebär att de antas tillfalla resenärerna/transportkunderna. För subventionerad kollektivtrafik, däremot, är biljettpriserna inte direkt kopplade till produktionskostnaden. Det är därför inte givet hur nyttor fördelas sig mellan persontransportföretagen, eller dess huvudman, respektive resenärerna. I Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser förändras inte biljettpriserna när persontransportföretagens kostnader förändras till följd av en åtgärd. I stället mäts det ekonomiska värdet av förändrade trafikeringskostnader som ett ökat producentöverskott för persontransportföretagen. Denna kostnadsbesparing kan på sikt övergå från att vara ett producentöverskott till att bli ett konsumentöverskott. Resultatet i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen påverkas dock inte av detta eftersom det inte handlar om storleken på en nytta utan om hur den fördelas mellan olika delar av samhället.

Faktaruta 4.1 Värdering av ökad tillgänglighet via generaliserad reskostnad

I **figur 4.5** illustreras en transportmarknad. Individuer har en viss nytta av att kunna förflytta sig mellan olika platser med ett specifikt färdmedel, vilket beskrivs av efterfrågefunktionen $D(GK)$. Om nyttan av att göra en resa är större än vad resan kostar totalt sett i tid, pengar och övrigt besvär, dvs. betalningsviljan är större än *den generaliserade reskostnaden*, så kommer resan att genomföras. Detta gäller i utgångsläget för alla resor upp till volymen Q_0 , där den generaliserade kostnaden är GK_0 .

Anta att en åtgärd vidtas som innebär att restiden förkortas och resekomforten ökar, t.ex. genom nya och snabbare tåg eller genom upprustning av en väg till en bättre standard. Snabbare och bekvämare resor gör att den totala kostnaden för resor med tåg eller bil minskar. Om den generaliserade kostnaden minskar, från GK_0 till GK_1 , kommer de resor som skulle ha gjorts även utan kostnadssänkning (volymen Q_0) att öka välfärden för resenärerna. Välfärdsökningen kan t.ex. översättas till att resenärerna får mer tid över till annat och på ett mer generellt plan en ökad livskvalitet. För alla befintliga resenärer kommer kostnadssänkningen att medföra en ökning av deras konsumentöverskott, dvs. skillnaden mellan vad de är villiga att betala och vad de faktiskt måste betala (rektangeln $\Delta GK \cdot Q_0$). För befintlig trafik beräknas alltså förändringen av konsumentöverskottet (trafikanternas nettonytta) av en åtgärd genom att multiplicera förändringen i transportkostnad per personkilometer med det totala befintliga *transportarbetet*.

Om den generaliserade reskostnaden för att genomföra en resa med ett specifikt färdmedel minskar kommer fler resenärer att resa med detta färdmedel. De nya resenärerna får också ett förändrat konsumentöverskott. Detta överskott utgörs av triangeln $\Delta GK \cdot (Q_1 - Q_0)$, dvs. skillnaden mellan vad de är villiga att betala för resan och vad de faktiskt måste betala i termer av generaliserad reskostnad. Triangeln utgör hälften av det värde de nya resenärerna skulle ha tillmätt åtgärden om de värderat den som befintliga resenärer (*rule of a half*).



Figur 4.5. Efterfrågan på resor och värdet av sänkt generaliserad reskostnad.

4.4 Externa effekter

I Trafikverkets kalkylverktyg ingår externa effekter i termer av trafikens externa marginalkostnader, som är den förändring av kostnaderna för trafikens externa effekter som uppstår då trafikvolymen ökar med en fordonskilometer. Negativa externa effekter kan även orsakas av själva infrastrukturen ökat trafikflöden. Dessa externa effekter beaktas inte i kalkylverktygen utan läggs till när den samhällsekonomiska kalkylen blir till en fullständig analys. De externa effekter som en åtgärd kan ge upphov till visas i **tabell 4.2**.

De mest uppenbara externa effekterna är miljö- och hälsoeffekter orsakade av trafikutsläpp. Miljö- och hälsoeffekter uppstår via luftföroreningar från avgaser och damm (slitagepartiklar från vägbanan), utsläpp av klimatgaser och buller. Till ej beräknade miljöeffekter, som ännu inte kan hanteras kvantitativt, hör olika former av intrång i natur och landskaps- eller stadsbild. För sjöfart kan det dessutom tillkomma miljökostnader för föroreningar i vatten och effekter på kust- och strandmiljöer. Inom kollektivtrafik kan det även förekomma positiva externa effekter, som t.ex. att ökat bussresande kan bidra till fler och tätare turer vilket alla bussresenärer har nytta av, inte bara de nytillkomna resenärerna.

Eftersom åtgärder i transportsektorn både kan öka och minska utsläpp kan miljö- och hälsoeffekterna vara positiva eller negativa. Dessa effekter påverkar människor oberoende av hur mycket utsläpp de själva orsakar och utan deras samtycke. De ska därför beaktas i samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser. Vissa externa effekter korrigeras genom skatter och avgifter som motsvarar den externa effektens marginalkostnad (s.k. effektivitetsmotiverade skatter och avgifter). Detta innebär att de externa effekterna internaliseras i t.ex. bränslepriser och vidare i trafikantnyttor (konsument- och producentöverskott). Internaliseringen av en negativ extern effekt är fullständig om skatten på marginalen ökar den privatekonomiska kostnaden med samma belopp som värdet av den externa kostnaden och då behövs ingen explicit värdering av den externa effekten.

Trafikberoende slitage på infrastruktur redovisas också som en extern effekt eftersom brukandet av infrastruktur sliter på den och därför orsakar sämre förutsättningar för andra trafikanter.

Trafikverket redovisar av praktiska skäl även trafikolyckor och trängsel i trafiken som externa effekter, dvs. som om effekterna beror på andra trafikanters val och beteenden. Det är dock uppenbart att vissa trafikolyckor är självförvållade och oberoende av andra trafikanter samt att befintliga trafikanter har en betalningsvilja för att undvika sådana olyckor. Rimligtvis tar trafikanterna, i sina beslut att transportera sig själva, andra personer eller gods, hänsyn till olycksrisker och att trängsel orsakar längre transporttider. Dessa beslut omfattar även val av transportmedel, ruttval och i vissa fall beteenden under restiden, t.ex. val av hastighet. Om en åtgärd medför en ökad trafik med vägfordon innebär det att

tillkommande trafikanter gjort bedömningen att nyttan med resan är värd de kostnader som den innebär, inkl. kostnader i termer av olycksrisk och restid. Med detta sagt utgörs en stor del av effekter på trafiksäkerhet och trängsel ändå av externa effekter. Det som trafikanterna inte antas ta hänsyn till i sina transportbeslut är hur de påverkar olycksrisken och restiden för andra trafikanter. Denna påverkan på andra trafikanter är en extern effekt som måste beaktas explicit i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. En vidare diskussion om intern och extern olyckskostnad ges i **avsnitt 11.5**.

Tabell 4.2. Externa effekter av infrastruktur och trafik

<i>Område</i>	<i>Extern effekt via</i>	<i>Konsekvenser av/kostnad för den externa effekten</i>
Miljö & Hälsa	Luftföroreningar	Hälsoeffekter pga. avgaser och slitagepartiklar. Naturskadeeffekter etc.
Miljö & Hälsa	Utsläpp av klimatgaser	Global uppvärmning
Miljö & Hälsa	Buller	Störningseffekter och hälsoeffekter
Miljö & Hälsa	Föroreningar i vatten	Naturskadeeffekter och effekter för djurliv
Miljö & Hälsa	Erosion på stränder eller havsbotten	Naturskadeeffekter och effekter för djurliv
Miljö & Hälsa	Intrångs- & barriäreffekter	Påverkan på ekosystemtjänster. Djurs möjlighet att röra sig i sina naturliga habitat förändras. Populationer påverkas.
Trafiksäkerhet	Ökad risk för olyckor	Kostnad för förlust av liv och hälsa och materiella kostnader för sjukvård, fordon, minskad produktion etc.
Trängsel	Ökad trängsel för andra trafikanter	Längre restider, förseningar, köer och restidsosäkerhet
Infrastruktur	Slitage på infrastrukturen	Ökade kostnader för drift och underhåll
Infrastruktur	Barriäreffekter	Minskad tillgänglighet för boende i området
Infrastruktur	Intrångseffekter	Visuella störningar eller annat som minskar kvaliteten på och upplevd nytta av markområden.

4.5 Indikatorer för samhällsekonomisk lönsamhet och kostnadseffektivitet

Som redan beskrivits tidigare genererar en åtgärd vanligtvis utgifter och kostnader under en lång tidsperiod. För varje år ($t=0,1,2,\dots,T$) från byggstart ($t=0$) till slutår ($t=T$) beräknas nyttor (B_t) och utgifter (C_t) och ett nettovärde, som motsvarar skillnaden mellan nyttorna och utgifterna ($B_t - C_t$). Eftersom nettovärdena är utsprida över tid räknas dessa om till ett nuvärde i byggstartsåret (diskonteringsåret) för att bli välfärdsmissigt jämförbara med varandra. Ju längre fram i tiden ett nettovärde faller ut, desto mer räknas det ned i den samhällsekonomiska kalkylen. Nettonuvärdena för varje år summeras sedan till ett aggregerat nettonuvärde (NNV), vilket är en huvudindikator i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser. Ett projekt som uppvisar ett positivt nettonuvärde bedöms vara samhällsekonomiskt lönsamt förutsatt att alla nyttor och kostnader är beaktade och korrekta. Vissa gånger är inte beräkningen av NNV tillräcklig för att göra en korrekt lönsamhetsbedömning. Så är fallet om beräkningar av nyttor- och kostnader är uppenbart över- eller underskattade eller om det finns betydande *ej beräknade effekter* som ger en annan vägledning än NNV.

I den svenska transportsektorn har sedan lång tid tillbaka nettonuvärdeskvoten (NNK) använts för att bedöma investeringars lönsamhet och att göra prioriteringar då investeringsbudgeten är begränsad. NNK fokuserar inte på åtgärdens totala lönsamhet utan på dess lönsamhet per använd skattekrone. Om NNK är större än noll bedöms åtgärden vara lönsam, dvs. varje skattekrone bidrar till ett positivt nettonuvärde. Utgifterna i kvotens nämnare inkluderar både investeringskostnad och förändrad drift- och underhållskostnad. En rangordning med avseende på NNK optimerar därför användningen av skattemedel med avseende på livscykelkostnader och inte enbart på de investeringskostnader som måste betalas på kort sikt. Kvoten förutsätter implicit att infrastrukturbudgeten är flexibel i fråga om fördelningen på nyinvesteringar och vidmakthållande, vilket inte är helt överensstämmande med hur infrastrukturbudgeten är uppbyggd på kort- och medellång sikt.

I vissa sammanhang efterfrågas nyckeltal för partiell kostnadseffektivitet, dvs. man vill veta hur stor en specifik effekt eller nytta är per satsad skattekrone. Trafikverket använder i dessa sammanhang nyttoutgiftskvoten (NUK) som rangordningskriterium. En NUK säger hur mycket nytta i termer av kronor som varje satsad skattekrone ger. NUK kan beräknas för enskilda nyttoposter, t.ex. trafiksäkerhet, eller för grupper av nyttoposter, t.ex. de som berör funktions- respektive hänsynsmål, eller för alla nyttoposter samlat. I det sistnämnda fallet är NUK bara en skalning av NNK ($NUK = NNK + 1$), dvs. kvoten blir storleksmässigt större. När NUK tillämpas för alla nyttor samlat är gränsen för lönsamhet 1 istället för 0, som är gränsen för NNK.

Faktaruta 4.2 Beräkning av nyckeltal för samhällsekonomisk lönsamhet och kostnadseffektivitet

En samhällsekonomisk kalkyl innehåller utgifter och ett antal nyttoposter. De nyttoposter som redovisas i Trafikverkets analyser är "resenärer", "godstransporter", "persongods företag", "trafiksäkerhet", "klimat", "hälsa", "natur- och kulturmiljö", "skatte- och avgiftsintäkter", "övriga effekter" och "skattefinansieringskostnad".

Samhällsekonomiska nyckeltal bygger på nuvärdesberäkningar av alla nyttor (B) och utgifter (C). För att förenkla ekvationer med nuvärdesberäkning är det behändigt att definiera en diskonteringsfaktor (d):

$$d_t = \frac{1}{(1+r)^t}$$

där r = diskonteringsränta och t =året då utgifter och nyttor faller ut.

Nuvärdet av ett nettovärde ett specifikt år (t) är:

$$NNV_t = NB_t - NC_t = d_t \cdot (B_t - C_t)$$

där NB_t och NC_t är nuvärdet av nyttorna (B) och utgifterna (C) i år t .

Det samlade nettonuvärdet för alla år är:

$$NNV = \sum_{t=0}^T NNV_t = \sum_{t=0}^T d_t \cdot (B_t - C_t) = \sum_{t=0}^T d_t \cdot B_t - \sum_{t=0}^T d_t \cdot C_t$$

Nettonuvärdeskvoten är:

$$NNK = \frac{NNV}{\text{Nuvärdet av samtliga utgifter}} = \frac{NNV}{\sum_{t=0}^T NC_t} = \frac{NNV}{\sum_{t=0}^T d_t \cdot C_t}$$

Nyttoutgiftskvoten är:

$$NUK = \frac{\text{Nuvärdet av specifika nyttor fram till slutåret}}{\text{Nuvärdet av samtliga utgifter fram till slutåret}} = \frac{\sum_{t=0}^T NV_{it}}{\sum_{t=0}^T NC_t}$$

där NV_{it} är värdet i år t av den nyttopost, eller kategori av nyttor, som studeras. i kan här vara t.ex. trafiksäkerhet eller resenärsnytta eller summan av flera nyttoposter.

Faktaruta 4.3 Real uppräknig av kalkylvärden och diskontering av nyttor

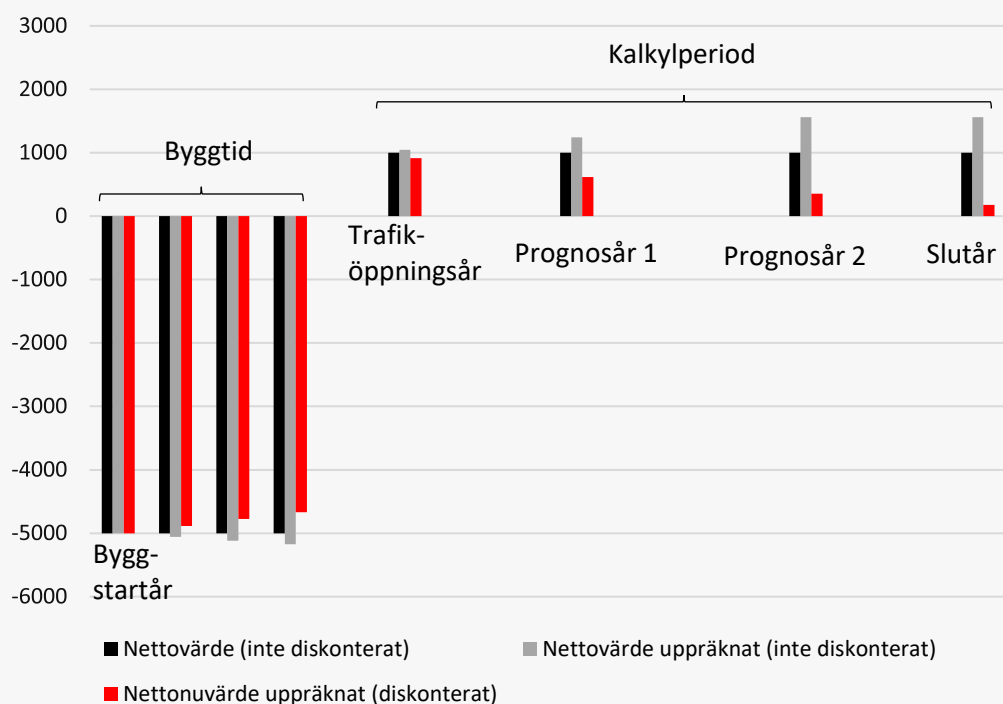
I **figur 4.6** visas hur real uppräknig och diskontering påverkar nettovärdesberäkningar. I exemplet är basåret och byggstartåret det samma. Investeringskostnaden antas vara 20 mdkr om hela åtgärden färdigställs i byggstartåret. Det kommer inte att hända utan byggtiden antas vara 4 år och att kostnaderna sprids jämnt över byggåren.

Eftersom investeringsprojekt trendmässigt blivit dyrare över tid räknas kostnaderna upp (realt) för år 2 – 4. Den totala investeringskostnaden blir därför högre pga. av denna uppräknig. Eftersom kostnader som faller ut i framtiden antas att kännas mindre betungande än om de föll ut i nutid måste de diskonteras (nuvärdesberäknas). Till följd av diskonteringen kommer den nuvärdesberäknade totalkostnaden att bli lägre än 20 mdkr även om kostnaderna år 2 – 4 räknats upp. Det beror på att diskonteringsräntan är högre än den årliga uppräkningsprocenten.

Nyttorna börjar fall ut i trafiköppningsåret. I exemplet antas att 1 mdkr faller ut varje år, dvs. om den varken räknas upp realt eller diskonteras med utgångspunkt i byggstartåret. Eftersom reala inkomster trendmässigt stigit över tid antas att betalningsviljebaserade nyttor kommer att öka över tid, i exemplet fram till och med prognosår 2. Av denna anledning är den grå stapeln högre än den svarta. Eftersom en real uppräknig av nyttorna görs varje år blir skillnaden mellan staplarna större ju längre in i framtiden analysen går. I slutåret (ofta 60 år efter trafiköppningsåret) har den reala uppräknigen medfört att nyttan det året är mer än dubbelt så hög som den skulle varit om ingen uppräknig gjorts från byggstartåret.

Eftersom nyttor som faller ut i framtiden antas vara mindre värda jämfört med om de föll ut i nutid måste de diskonteras. Effekten av diskonteringen illustreras av skillnaden mellan den röda och grå stapeln. Ju längre in i framtiden analysen går desto lägre blir nuvärdet av de uppräknade nyttorna. I slutåret är den årliga netto nyttan över 1,5 mdkr men pga. diskontering värderas den i analysen bara till 0,18 mdkr.

Resonemanget ovan visar att kalkylresultatet beror på när i tiden investeringskostnader och nyttor faller ut. Om en åtgärd förskjuts in i framtiden blir nuvärdet av investeringskostnaden lägre, men det blir även nuvärdet av nyttorna.



Figur 4.6 Real uppräknig och diskontering av framtida nettovärden

Appendix 4.A Några av trafikverkets kalkylverktyg

Eva

Används för att beräkna och värdera effekter samt beräkna lönsamhet för enskilda objekt inom vägtransportsystemet. EVA lämpar sig framförallt för att analysera effekter och samhällsekonomi för investeringsåtgärder som innebär nybyggnad eller ombyggnad av befintligt vägsystem i landsbygdsmiljö.

Bansek

Används för analyser av infrastrukturåtgärder och banavgifter inom järnvägssystemet. Vid åtgärder som innebär förändringar av trafikstrukturen, såsom ändrad linjestreckning, ändrad uppehållsbild och liknande, ska modellsystemet Sampers/Samkalk användas.

Sampers/Samkalk

Används för analyser av större infrastrukturåtgärder som innebär förändringar av trafikstrukturen. Sampers beräknar effekter på personresandet och Samkalk värderar sedan resultatet i form av skillnader i restider, reskostnader, utsläpp, trafikolyckor och slitage.

Sjökalk

Används vid analyser av farledsåtgärder, som innebär en fördjupning och eller breddning av en farled och oftast syftar till att öka kapaciteten och ibland även sjösäkerheten.

Plankorsningsmodellen

Används för analyser av åtgärder i plankorsningar, t.ex. för att utvärdera effekterna av en förändrad utformning av en eller flera plankorsningar eller för att beräkna effekterna av att en plankorsning försvinner eller tillkommer och vad det innebär såväl för säkerheten i korsning som för den vägtrafik som leds om.

BEVA

Används för att beräkna bullereffekter av en investerings- eller ombyggnadsåtgärd i vägnätet. Verktöget är ett komplement till effektberäkningar med hjälp av EVA.

Väg-BUSE och Järnvägs-BUSE

Används vid analyser av bulleråtgärder i anslutning till väg- respektive järnvägsanläggningar.

5 Grundläggande principer och kalkylvärden

I det här kapitlet presenteras de grundläggande principer och kalkylvärden som används i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser. Avsnittet innehåller rekommendationer avseende:

- tidsstruktur (*byggstartsår, byggtid, trafiköppningsår och kalkylperiod*)
- *basår* för kalkylvärden och *diskonteringsår* (analytiskt ”nutidsår”)
- finansiering av åtgärder och skattefinansieringskostnad
- samhällsekonomiska nyckeltal för lönsamhet och prioritering
- systemgräns för analys
- definition av *jämförelsealternativ (JA)* och *utredningsalternativ (UA)*
- hur effekter bör värderas samt hur kalkylvärden bör justeras för att beakta inflation och inkomstökningar över tid.
- nuvärdesberäkningar, samhällsekonomisk diskonteringsränta samt företagsekonomisk kalkylränta.
- hantering av skatter och avgifter
- metod för att mäta effekter vid *överflyttad trafik*
- värdering av effekter vid gränsöverskridande transporter
- hantering av *ej beräknade effekter*
- känslighetsanalyser

5.1 Tidsstruktur i analyser

Rekommendationer

AR 5.1. Alla effekter och kalkylvärden ska ha sin utgångspunkt i ett gemensamt basår.

AR 5.2. Åtgärdsanalyser ska beakta trafikutveckling till prognosår 1 och prognosår 2. Prognosåren ges av Trafikverkets basprognos.

AR 5.3. För varje åtgärd ska anges *byggstartsår, byggtid* (implementeringstid), *trafiköppningsår* (startår för trafikrelaterade effekter), *kalkylperiod* och *slutår*.

AR 5.4. Alla åtgärdsanalyser ska utgå ifrån ett gemensamt *byggstartsår*.

AR 5.5. *Diskonteringsåret* ska vara detsamma som det gemensamma *byggstartsåret*

AR 5.6. Kalkylperioden (analytisk drifttid) börjar vid trafiköppningsåret och ska som längst vara 60 år.

AR 5.7. Kalkylperioden ska sättas till 60 år om inte en kortare ekonomisk livslängd rekommenderas i detta kapitel eller starkt kan motiveras av åtgärdspecifika förutsättningar.

AR 5.8. Restvärdet av en anläggning ska antas vara noll vid kalkylperiodens slut.

Definitioner och specifika rekommendationer

De specifika rekommendationer som avser tidsstrukturen i Trafikverkets analyser sammanfattas i **tabell 5.1**.

Gemensamt basår för effekter och kalkylvärden är 2019.

Gemensamt byggstartsår är 2028.

Trafiköppningsåret, den tidpunkt då anläggningen tas i bruk och nyttoeffekter börjar utfalla.

Byggtiden är perioden mellan byggstartsåret och trafiköppningsåret. Se ytterligare rekommendationer i **kapitel 6**.

Slutåret är det sista år som effekter kvantifieras och värderas. Slutåret bestäms utifrån byggstartsår, byggtid och kalkylperiod.

Kalkylperioden, tidsperioden från öppningsåret till slutåret, är lika med investeringens beräknade ekonomiska livslängd (analytiska drifttid).

Diskonteringsåret är detsamma som det gemensamma *byggstartsåret*, 2028. Att diskonteringsåret är lika med projektets byggstartsår innebär att alla nytto- och kostnadseffekter räknas om till ett nuvärde vid byggstartsåret.

Diskonteringsperiod är lika med byggtiden (antalet byggår) plus kalkylperioden.

Prognosår 1 är 2045 och prognosår 2 är 2065.

Tabell 5.1. Gemensamma utgångspunkter för Trafikverkets åtgärdsanalyser

<i>Tidpunkter i modellen</i>	<i>År</i>	<i>Kommentar</i>
Basår för priser	2019	Gäller penningvärde och real prisnivå
Diskonteringsår	2028	Nuvärde av effekter och livscykelkostnader beräknas till detta år
Byggstartsår	2028	Gemensamt för alla åtgärder
Byggtid	B år	Åtgärdsspecifik
Trafiköppningsår	2028+B	Åtgärdsspecifik
Prognosår 1	2045	Prognosår 1 är utgångspunkten för nyttoberäkning i enskilda verktyg. Används för att generera generella trafik-utvecklingstal.
Prognosår 2	2065	Används för att generera generella trafik-utvecklingstal.
Kalkylperiod	Kp år	Från trafiköppningsåret till slutåret, vanligtvis 40 - 60 år.
Slutår	2028+B+Kp-1	Åtgärdsspecifik

Bakgrund och motivering

Många förutsättningar som påverkar effekter, och värderingar av dessa, varierar över tid. Därför har det betydelse för kalkylresultatet när i tid en åtgärd förläggs. Transportvolym, effekter och värderingar förändras över tid. För att så korrekt som möjligt beräkna den samhällsekonomiska lönsamheten för en åtgärd måste den förläggas i tiden på ett rimligt sätt. När åtgärdsanalyser genomförs är det oftast inte beslutat om och när en åtgärd ska vidtas samtidigt som olika åtgärder konkurrerar om ett givet budgetutrymme. För att åtgärders lönsamhet ska kunna jämföras på ett rättvist sätt måste de förläggas lika i tiden så att rangordningen av åtgärder inte godtyckligt påverkas av allmänna faktorer som inte beror på åtgärdsspecifika förutsättningar, t.ex. den framtida inkomstutvecklingen eller diskontering av framtida utgifter och nyttor.

Byggstartsåret sätt till 2028 eftersom det passar kommande planeringsprocess inför nationell plan och regionala planer.

Diskonteringsåret sätts lika med byggstartsåret eftersom det på ett bra sätt speglar nuläget när resultaten ska tolkas. Rekommendationen underlättar också implementeringen av diskontering i Trafikverkets kalkylverktyg.

Rekommendationen innebär att nettonuvärdet uttrycks som ett nuvärde 2028, men i 2019-års penningvärde. Ett alternativ är att sätta diskonteringsåret lika med basåret, vilket har vissa pedagogiska fördelar eftersom nuvärdet då uttrycks i samma år som penningvärdet. En nackdel med detta är att nuläget beskrivs i historisk tid och att alla värden som presenteras då kommer att upplevas som relativt låga eftersom de har diskonteras ner mer. Det medför också att hänsyn måste tas till avståndet mellan basåret och byggstartsåret, vilket varierar över tid.

Kalkylperioden begränsas till som längst 60 år. Det främsta skälet till att begränsa kalkylperioden är att osäkerheterna om framtida nyttor ökar med tidshorizonten. Dessutom medför diskontering av framtida utgifter och nyttor att effekter som inträffar mycket långt in i framtiden har en liten påverkan på resultaten. Det är därför en rimlig förenkling att begränsa kalkylperioden.

5.2 Finansiering av åtgärd och skattefinansieringskostnad

Rekommendation

AR 5.9. Investeringskostnader, kostnader för drift- och underhåll av anläggningar samt administrativa kostnader för det offentliga ska som regel antas vara skattefinansierade.

AR 5.10. Full eller delvis finansiering av investeringskostnader via brukaravgifter eller privat kapital kan även analyseras i en känslighetsanalys om en sådan lösning är välmotiverad utifrån åtgärdsspecifika förutsättningar.

AR 5.11. En skattefinansieringskostnad ska alltid ingå i huvudanalysen av en åtgärd. I en känslighetsanalys kan det beaktas, om relevant, hur en alternativ finansieringsform påverkar en åtgärds lönsamhet. En sådan känslighetsanalys bör beakta avgiftsfinansiering och/eller medfinansiering av privat kapital enligt:

- Vid medfinansiering ska skattefinansieringskostnaden beräknas som 20% av de utgifter som:
 - finansieras med anslag från statens, regioners eller kommuners budget
 - finansieras med medel från trängselavgifter eller andra effektivitetsbetingade skatter/ avgifter som inte är direkta brukaravgifter eller på annat sätt har en direkt koppling till den aktuella investeringen
- Vid medfinansiering ska skattefinansieringskostnaden inte beräknas för den del av utgifterna som:

- finansieras med medel från privat näringsliv. Dessa bör istället justeras med avseende på lånekostnader och privat kalkylränta enligt rekommendationer i **avsnitt 5.11**.
- finansieras via brukaravgifter eller andra effektivitetsbetingade skatter/avgifter som är direkt kopplade till och betingade av den aktuella investeringen. Dessa avgifter eller skatter ska beaktas när trafikflödena beräknas.

AR 5.12. Om en åtgärd genererar direkta intäkter för det offentliga via ban- och farledsavgifter ska dessa intäkter räknas av från utgifter för anläggande och/eller drift- och underhåll (livscykelkostnader) vid beräkningen av skattefinansieringskostnaden.

AR 5.13. Kalkylvärden som baseras på kostnader för den offentliga sektorn ska beakta en skattefinansieringskostnad om 20%. Detta gäller t.ex. sjukvårdskostnader.

Bakgrund och motivmotivering

Grundprincipen i Sverige är att infrastrukturinvesteringar som genomförs av staten skattefinansieras. Antalet åtgärder som finansieras av avgifter eller samfinansieras av privat kapital är relativt få. Vissa projekt samfinansieras av kommunala bolag, som inte nödvändigtvis har samma avkastningskrav som privata bolag och som kan ha en indirekt koppling till den kommunala budgeten. När annat än skattefinansiering antas, blir den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen något mer komplicerad, t.ex. avseende vad som är ett rimligt avkastningskrav. För att rättvist jämföra olika åtgärders lönsamhet och rangordna dem, bör det därför antas att de finansieras på samma sätt. Det finns också anledning att använda en enkel beräkningspraxis som beaktar att både användandet av offentligt och privat kapital har en alternativkostnad. Om det finns krav från regeringen om att en åtgärd ska finansieras på ett alternativt sätt, kan den samhällsekonomiska kostnaden av själva finansieringslösningen beräknas i en känslighetsanalys. Detta gäller också fall med samfinansiering.

Skattefinansieringskostnad

Trafikverket antar att alla infrastrukturinvesteringar skattefinansieras. En rimlig utgångspunkt är att finansieringen kommer via någon form av direkt eller indirekt inkomstbeskattning. I enlighet med nationalekonomisk teori minskar arbetsutbudet av inkomstbeskattning. Det kan t.ex. handla om att individer jobbar färre timmar, inte tar de arbeten de är bäst lämpade för eller helt ställer sig utanför arbetsmarknaden. En direkt följd av detta är att skatteintäkterna från inkomstbeskattning minskar samtidigt som alla ömsesidigt lönsamma samarbeten mellan arbetstagare och arbetsgivare inte kommer till stånd, dvs. dessa parter påverkas negativt av inkomstbeskattning. I detta sammanhang brukar man säga att inkomstbeskattning (inkl. moms) har snedvridande effekter på arbetsmarknaden. Ett annat sätt att uttrycka detta på är att när staten använder inkomstbeskattning

för att finansiera offentliga investeringar eller offentlig konsumtion, så uppkommer en samhällsekonomisk kostnad i form av en effektivitetsförlust på arbetsmarknaden som är utöver den direkta utgiften för investeringar eller konsumtion. Detta resonemang kan sammanfattas av *marginalkostnaden för allmänna medel* (marginal cost of public funds, MCPF), som anger vad den samhällsekonomiska kostnaden är av att förbruka en skattekrona. Under antagandet att den offentliga åtgärden i sig själv inte påverkar arbetsutbudet kommer MCPF att vara större än 1.

Trafikverket tillämpar en uppskattning av MCPF för att beräkna en negativ nyttopost som benämns skattefinansieringskostnad (SFK):

$$SFK = (MCPF - 1) * utgifter$$

Trafikverket antar att $MCPF=1,2$ baserat på Bastani (2023). I forskningsrapporten avhandlas både teori och empiri och slutsatsen dras att ett rimligt värde för MCPF är 1,11 - 1,25. I rapporten förklaras bl.a. vad innebörden av marginalkostnaden för allmänna medel är för något och hur den skiljer sig från begrepp som *marginell överskottsörda* (marginal excess burden). En viktig slutsats är att inkomstbeskattningens snedvridande effekter beror på om intäkterna betalas tillbaka till hushållen som transfereringar eller om intäkterna används för offentliga investeringar eller konsumtion. I det senare fallet uppstår en inkomsteffekt, folk blir fattigare, vilket stimulerar arbetsutbudet. Detta är en anledning till att studien landar i en lägre MCPF än t.ex. Sørensen (2010), som refererats till i tidigare versioner av ASEK-rapporten.

Bastani (2023) påpekar att enskilda infrastrukturåtgärder eller alla åtgärder i en nationell plan kan påverka arbetsutbudet och därigenom skatteintäkterna utöver själva skattefinansieringen. I slutändan är MCPF åtgärdsspecifik och ett rimligt förenklat antagande är att offentliga åtgärder i transportsektorn i sig själva inte påverkar arbetsutbudet (Gutiérrez-i-Puigarnau & van Ommeren, 2015).

5.3 Lönsamhets- och prioriteringskriterium

Rekommendation

AR5.14. *Nettonuvärdet* (NNV) ska beräknas och redovisas då detta är möjligt och meningsfullt.

AR5.15. NNV ska användas vid bedömning av en åtgärds samhällsekonomiska lönsamhet.

AR5.16. *Nettonuvärdeskvoten* (NNK) ska användas vid rangordning av åtgärder.

AR5.17. NNK ska beräknas med avseende på åtgärdens nuvärdesberäknade utgifter (livscykelkostnader), dvs. med både investeringskostnad och kostnader för drift och underhåll i nämnaren av kvoten. Skattefinansieringskostnaden ska

enbart beaktas som en nyttopost i täljaren av kvoten. Tolkningen av NNK ska vara samhällsekonomisk lönsamhet per skattekrone.

I de fall en åtgärd leder till så stora utgiftsbesparingar i JA att (netto)utgiften för åtgärden blir negativ är NNK inte längre ett användbart nyckeltal. Dessa fall måste hanteras i särskild ordning.

AR5.18. NNK mindre än minus 1 ($NNK < -1$) ska redovisas som "NNK < -1" eftersom indikatorn blir missvisande i sådana fall.

AR5.19. NNK ska inte redovisas i alternativskiljande analyser där jämförelsealternativet (JA) är ett av flera möjliga utredningsalternativ. Detta eftersom valet av JA är godtyckligt och NNK är mycket känsligt för detta val, vilket kan leda till svårtolkade resultat.

AR 5.20. *Nyttoutgiftskvoten* (NUK) är en variant av NNK som är ett behändigt nyckeltal vid partiella kostnadseffektivitetsanalyser, dvs. då åtgärder jämförs med avseende på enskilda nyttoposter eller grupper av nyttoposter.

Bakgrund och motivering

Nettonuvärdet (NNV) är en summering av nyttor och livscykelkostnader som beaktar när dessa faller ut i tid. Den intertemporala dimensionen av nettonuvärdet diskuteras vidare i **avsnitt 5.10**. Ett positivt nettonuvärde tolkas som att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam medan ett negativt nettonuvärde tolkas som att åtgärden är samhällsekonomiskt olönsam. Dessa tolkningar är givet de antaganden som gjorts för att beräkna nettonuvärdet. Även om många antaganden och beräkningar omgärdas av osäkerhet är nettonuvärdet att betrakta som den indikator som bäst speglar samhällsekonomiska avväganden avseende beräknade effekter i olika dimensioner.

Nettonuvärdet är en bristfällig indikator när det finns en budgetrestriktion att beakta. Nettonuvärdet mäter lönsamhet i absoluta tal och kan därför inte användas för att jämföra åtgärder med olika stora utgifter. En och samma budget kan generera en större nytta om den satsas på flera mindre åtgärden än på bara en stor åtgärd. Det är därför relevant att göra nettonuvärdena jämförbara så att indikatorn mäter samhällsekonomiskt nettonuvärde per skattekrone. En sådan jämförbarhet ges av nettonuvärdeskvoten (NNK).

Trafikverket beräknar nettonuvärdeskvoten genom att dividera nettonuvärdet med nuvärdet av åtgärdens utgifter (livscykelkostnader). Detta görs för att rangordningen av åtgärder ska beakta att åtgärder belastar både budgetutrymmet för nyinvesteringar och för vidmakthållande. Om nettonuvärdeskvoten enbart normaliserar nettonuvärdet med avseende på investeringskostnaden kommer indikatorn att gynna att åtgärder utformas så att de får lägre investeringskostnader men högre drifts- och underhållskostnader. Eftersom livscykelkostnaden inte då beaktas tillräckligt kan det leda till att åtgärder inte utformas på ett samhällsekonomiskt optimalt sätt.

Nettonuvärdeskvoten förlorar under vissa omständigheter sin funktion som rangordningsindikator pga. matematiska skäl. Problem uppstår då den samlade nyttan (innan avdrag för utgifter) av en åtgärd är negativ eller då (netto)utgiften (UA-JA) är negativ. I det förstnämnda fallet kommer nettonuvärdeskvoten bli högre om utgiften ökar, allt annat lika. Av det skälet ska $NNK < -1$ inte redovisas. I det andra fallet kommer indikatorn visa att åtgärden är olönsam när den både har positiva nyttor och negativa utgifter. Dessa fall måste därför hanteras i särskild ordning.

Nyttoutgiftskvoten (NUK) är en kostnadseffektivitetsindikator som kan användas för att rangordna projekt med avseende på enskilda nyttoposter eller flera valfria nyttoposter, vilket inte är möjligt med nettonuvärdeskvoten. Detta kan t.ex. vara relevant för nyttoposten trafiksäkerhet eller för nyttor relaterade till funktionsmålet eller hänsynsmålet. Avseende trafiksäkerhet mäter nyttoutgiftskvoten trafiksäkerhetsnytta per satsad skattekrone. I trafiksäkerhetsnyttan har åtgärdens effekter på ej allvarligt skadade, lägre grad av allvarligt skadade, mycket allvarligt skadade och dödsfall vägts samman. Om kostnadseffektivitet istället mäts i termer av effekt per satsad krona måste fyra trafiksäkerhetsindikatorer beräknas och sedan vägas ihop på något sätt.

Hur nettonuvärdet, nettonuvärdeskvoten och nyttoutgiftskvoter beräknas redovisas i **faktaruta 4.2**.

5.4 Systemgräns för analys (samhället)

Rekommendationer

- AR 5.21. Den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen ska ta hänsyn till de konsekvenser som en åtgärd har för samhället Sverige.
- AR 5.22. Samhället ska definieras geografiskt och avser de personer och företag som stadigvarande vistas i Sverige, personer som turistar i Sverige samt företag som utför företagsärenden i Sverige med en motpart som har sin affärsverksamhet i Sverige.
- AR 5.23. Konsekvenser av åtgärder i Sverige som orsakar direkta miljökonsekvenser i utlandet ska beaktas i enlighet med Sveriges miljö kvalitetsmål. Den skada som de utsläpp som orsakas av svenska transporter, ska beaktas i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Ingen hänsyn ska tas till var i världen skadan sker.

Detta betyder att samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser ska inkludera:

- Alla nyttor av åtgärden som uppstår inom Sveriges gränser (på svenskt territorium), exkl. nyttor av transittransporter som tillfaller utländska aktörer. Nyttor för transittrafikanter kan vara relevant att räkna med om de sammankopplas med utländsk medfinansiering.

- Effekter som uppstår utanför Sveriges gränser, om de påverkar Sveriges kostnader för import eller intäkter av export och därigenom ger ekonomiska konsekvenser för import- och exportföretag inom Sveriges gränser.
- Inga effekter som uppstår i andra länder och som påverkar enbart intressenter (individer och organisationer) som befinner sig i andra länder. Detta så till vida det inte handlar om gränsöverskridande miljöeffekter.

AR 5.24. Transitttransporter på väg och järnväg är svåra att identifiera och särbehandla i Trafikverkets kalkylverktyg. Om en åtgärd berör en betydande mängd transittrafik ska det problematiseras och vägas in i lönsamhetsbedömningen. Det bör i så fall tas upp i kvalitetsbedömningen av beräknade effekter samt diskuteras i arbets-pm.

Bakgrund och motivering

Samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser ska principiellt sett omfatta effekter och konsekvenser som påverkar alla medlemmar inom den avgränsade domän som definierar samhället. Samhället kan utgöras av en kommun, en avgränsad region, en nation eller en grupp av nationer (t.ex. EU eller världssamfundet). Den vanligaste avgränsningen för samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser är att samhället definieras som en nation. Trafikverket tillämpar det perspektivet.

Rekommendationen att avgränsa samhället geografiskt istället för i termer av tillhörighet (medborgarskap) följer den pragmatiska praxis som generellt sett tillämpas i samhällsekonomi.

När det gäller transitttransporter så är det viktigt att dessa beaktas i utformning och dimensionering av trafiklösningar. Däremot ska inte nyttan som tillfaller transitttrafikanter räknas i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Det är orimligt att infrastrukturåtgärder som främst gynnar utländska intressen prioriteras framför en åtgärd som till nästan uteslutande del gynnar det svenska samhället. I vissa fall kan det dock vara motiverat att räkna med nyttan för transitttrafikanter, t.ex. om åtgärden samfinansieras av något grannland eller EU.

Det övergripande miljömålet stipulerar att syftet med miljöarbetet är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. Av detta följer att värderingen av trafikrelaterade utsläpp inte bör beakta var skadestånden uppstår.

5.5 Kontrafaktisk analys med ett jämförelsealternativ

Rekommendation

AR 5.25. Åtgärder ska utvärderas kontrafaktiskt. Utredningsalternativets (UA) effekter ska mätas och beskrivas i förhållande till ett *jämförelsealternativ* (JA), dvs. en utveckling där åtgärden inte genomförs. Effekter som anges i åtgärdsanalysen ska således vara nettoeffekter (UA-JA).

AR 5.26. Om åtgärdsanalysen syftar till att välja utformning av en åtgärd kan jämförelsealternativet väljas så att det passar analys-specifika förutsättningar. Om valet av JA inte kan motiveras bör som JA väljas det alternativ som har lägst utgifter (livscykelkostnader).

Bakgrund och motivering

När en åtgärd analyseras kan man konceptuellt utgå ifrån olika förutsättningar. Inom Trafikverket tillämpas systemanalyser där effekterna berör hela trafiksystemet och inte bara den väg, järnväg eller farled som övervägs. Åtgärdsanalysens resultat ska jämföras med motsvarande för andra åtgärder och därför är det viktigt att samma principer gäller för den kontrafaktiska analysen. I Trafikverkets åtgärdsanalyser gäller att jämförelsealternativet (JA) ska beskriva hur trafiksystemet förväntas utvecklas om åtgärden inte genomförs. Detta inbegriper en nulägesbeskrivning och en prognos över framtida utveckling avseende trafikflöden, trafikeringskostnader, transportdurationer och externa effekter samt övriga relevanta faktorer och förhållanden.

När s.k. alternativskiljande åtgärdsanalyser upprättas är syftet att göra jämförelser av olika utformningar. Om utformningarna inte kan ställas mot ett gemensamt jämförelsealternativ som speglar ett scenario där åtgärden inte genomförs bör valet av jämförelsealternativ göras utifrån de analytiska förutsättningar som råder. Om inget annat skäl finns för att välja en specifik utformning som jämförelsealternativ så finns en viss fördel med att välja det alternativ som har lägst utgift (livscykelkostnad). Ett positivt nettonuvärde kan då direkt kopplas till en högre totalnytta.

5.6 Relevanta utgifter och nyttor (intäkter)

Rekommendationer

AR 5.27. *Utgifter* (livscykelkostnader) ska spegla *alternativkostnaden* för att använda de resurser som behövs för att planera, bygga, driva och underhålla en infrastrukturanläggning. Utgifterna ska spegla de kvantiteter av resurser som åtgärden kommer att kräva samt marknadsvärdet på dessa resurser.

AR 5.28. Nyttor ska spegla betalningsviljan för att erhålla en positiv effekt eller för att undvika en negativ effekt. Nyttor kan antingen vara positiva eller negativa (onytta).

AR 5.29. Endast effekter, utgifter och nyttor som är särskiljande mellan olika beslutsalternativ bör ingå i åtgärdsanalyser. Kostnader och intäkter/nyttor ska inte ingå i resultatredovisningen om de uppstår både om den analyserade åtgärden genomförs (UA) och om åtgärden inte genomförs (JA).

AR 5.30. Beslut om framtida resursanvändning ska bara beakta framtida utgifter och nyttor som uppstår på grund av den analyserade åtgärden. Historiska kostnader, även kallade "sunk costs" (ej återvinningsbara kostnader), ska i

allmänhet inte beaktas i resultatredovisningen och lönsamhetsbedömningen av en åtgärd, såvida inte analysen avser en uppföljande efterkalkyl då åtgärden är genomförd. **AR 6.8** preciserar denna rekommendation.

Bakgrund och motivering

Inom ramen för Trafikverkets verksamhet genomförs ett stort antal samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser varje år, som ska vara jämförbara sinsemellan. Detta är mycket resurskrävande och kräver ett standardiserat förfarande där förenklingar är oundvikliga. En förenkling som görs är att alternativkostnaden för de resurser som används för att planera, bygga, driva och underhålla en infrastrukturanläggning utgörs av utgifterna för åtgärden. Detta är en rimlig förenkling om marknadspriserna bestäms på effektiva marknader, dvs. marknader som inte störs av marknadsmisslyckanden eller politiska interventioner (t.ex. fiskala skatter, subventioner, tullavgifter eller regleringar). När marknadspriser bestäms på ineffektiva marknader speglar de inte marginella produktionskostnader, dvs. reala kostnader som speglar värdet av de knappa resurser som används. Marknadspriserna innehåller i dessa fall även transfereringar, t.ex. mellan konsumenter och monopolföretag eller mellan konsumenter och staten (och i förlängningen andra konsumenter). Transfereringar antas inte påverka den samhällsekonomiska nyttan eftersom de utgör en omfördelning av resurser mellan olika aktörer i samhället, dvs. någon vinner det någon annan förlorar.

De marknader som berörs av infrastrukturåtgärder är nödvändigtvis inte fullt effektiva. De störs bl.a. av punktskatter och konkurrensen är inte fullständig. När det förekommer sådana avsteg från effektiva marknader måste marknadspriserna justeras eller ersättas med s.k. skuggpriser för att mer korrekt mäta alternativkostnaden för använda resurser. Den kanske enklaste åtgärden, som ändå är arbetskrävande, är att rensa marknadspriserna från punktskatter. När det gäller punktskatter, och även regleringar, så är de dock ofta effektivitetsmotiverade, dvs. de avser att rätta till ineffektiva marknader, och ska då ingå som en del av den samlade alternativkostnaden (se **avsnitt 5.12**).

Trafikverket gör bedömningen att avstegen från effektiva marknader är förhållandevis små och att det skulle kräva en mycket stor arbetsinsats för att på ett trovärdigt sätt justera de förväntade omkostnaderna för enskilda objekt avseende att marknadspriserna påverkas av t.ex. energiskatter, regleringar och ofullständig konkurrens. De förväntade kostnaderna bedöms inom Trafikverket inte bara för att användas i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen, utan även för att informera riksdag och regering om vilken budgetpåverkan enskilda projekt förväntas få. Att justera marknadspriser för användning i samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser utgör därför en extra arbetsinsats i dubbel bemärkelse.

Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys utgår ifrån ett antropocentriskt perspektiv där samhällsekonomiska intäkter och utgifter i slutändan utgör ökad eller förlorad

nytta för individer. De effekter som påverkar nyttan för individer värderas enligt den maximala betalningsvilja som individerna har för att ta del av eller undvika effekten. Den som maximalt är villig att betala 1 000 kronor för något förväntar sig rimligtvis en nyttoökning av detta något som är värd 1 000 kronor, för individen i fråga. Denna betalningsvilja bestäms i vetskap om att samma mängd pengar kan användas för att köpa något annat som ger individen nytta, dvs. betalningsviljan speglar alternativkostnaden med att använda konsumtionsutrymme i ett specifikt syfte.

Se **avsnitt 6.1** för en diskussion om ej återvinningsbara kostnader ("sunk cost").

5.7 Uppdatering och omräkning av kalkylvärden med avseende på nytt basår

Rekommendation

- AR 5.31. Samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser görs i reala termer. Alla kalkylvärden ska därför vara uttryckta i basårets penningvärde. Alla värderingar i basåret ska också spegla då gällande prisnivåer, t.ex. drivmedelspriser, materialpriser och inkomst- och lönenivåer.
- AR 5.32. Kalkylvärden (priser) som är relaterade till konsumenter/konsumtion ska räknas om till basårets penningvärde med hjälp av konsumentprisindex (KPI). Priser och utgifter som relaterar till resursförbrukning ska om möjligt räknas om till basårets penningvärde med relevant producentprisindex (PPI), annars med KPI.
- AR 5.33. Vid övergång till ett nytt basår ska alla kalkylvärden för basåret uppdateras till det nya basårets nominella och reala prisnivå. Detta innebär följande:
- Alla kalkylvärden, som ingår i beräkning av samhällsekonomiska nyttor, ska justeras med relevanta prisindex (KPI eller PPI) för att justera för inflation.
 - Körkostnader* (trafikeringskostnader) ska så långt som möjligt spegla det nya basårets genomsnittliga drivmedelspriser och nivåer på prispåverkande styrmedel.
 - Betalningsviljebaserade värden (ej marknadsprissatta)* ska justeras med förändringen i realinkomst mellan det gamla och nya basåret. Sådana kalkylvärden ska därför uppdateras med avseende på tillväxten i real BNI per capita (BNP per capita i fasta priser minus 0,15 procentenheter).
 - Lönebaserade kalkylvärden* ska uppdateras med avseende på relevant officiell lönestatistik.
 - Kostnader för investering samt drift- och underhåll och fordonskostnader* ska, om de antas öka reallt över tid uppdateras med specialindex (se **tabell 5.2 och tabell 6.3**) istället för med prisindex enligt **AR 5.32**. Dessa

specifika produktindex reflekterar totala prisökningar, dvs. både inflationsrelaterade och reala.

AR 5.34. För alla betalningsvilje- och lönebaserade kalkylvärden ska uppräkningsindex ske med en inkomstelasticitet om 1. Värdena ska därmed räknas upp med samma procentsats som tillväxten i real BNI per capita eller reallön.

Bakgrund och motivering

De faktiska priser som gäller för konsumenter och producenter vid en viss tidpunkt kallas för nominella priser. Nominella priser varierar som regel över tiden. Många priser ökar över tiden i samma takt som den genomsnittliga prisökningstakten i samhället. Ökningar av den allmänna prisnivån kallas för inflation (när den allmänna prisnivån faller kallas det deflation). Om alla priser inklusive löner (som är priset på arbetskraft), stiger i samma takt så är köpkraften och den reala inkomsten oförändrade. Om priset på en vara eller tjänst ökar mer respektive mindre än ökningen av den allmänna prisnivån så har priset på denna vara eller tjänst ökat respektive minskat i reala termer, dvs. den är värd mer eller mindre i förhållande till andra varor. Reala prisförändringar är alltså lika med prisförändringar utöver den allmänna inflationen. Om ett pris ökar med 6 % under ett år och inflationen var 2 % det året så har vi fått en real prisökning på 4 %. Om prisökningen hade varit endast 0,5 % vid en inflationstakt på 2 % så hade den reala prisförändringen varit -1,5 %.

Om lönen stiger snabbare än den allmänna prisökningen så ökar hushållens köpkraft/reallöner, dvs. fler varor och tjänster kan köpas med inkomsten från en arbetad timme. Det omvända sker om den allmänna prisökningen stiger snabbare än lönerna.

Nominella och reala priser

Inflationen innebär att den generella prisnivån (alla priser och inkomster i samhället) stiger, vilket i sin tur innebär att själva måttstocken i kronor – penningvärdet - är "flytande". För att kunna jämföra priser och inkomster vid olika tidsperioder med olika penningvärde måste man därför räkna om priserna och inkomsterna till reala priser vid ett givet basår. En sådan omräkning kallas för att deflatera priserna, och den innebär att vi räknar bort de förändringar av den generella prisnivån som inflationen ger över tiden. Denna omräkning av priser görs vanligtvis med hjälp av konsumentprisindex KPI, som är ett generellt mått på den allmänna prisökningstakten på alla konsumtionsvaror i samhället.

Samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser gör man normalt sett i reala termer, dvs. med inflationsrensade kalkylvärden (inkl. priser). Kalkylerna ska med andra ord utgå ifrån ett gemensamt basår för reala värden, uttryckt i det årets penningvärde.

När man uppdaterar kalkylvärden (inkl. priser) i nominella termer, t.ex. i samband med att man byter basår, räknar man upp alla kalkylvärden med utvecklingen av relevant prisindex (KPI eller PPI) mellan det gamla och nya basåret.

När det gäller investeringskostnader och kostnader för drift- och underhåll, så justeras de med specifika branschindex som både fångar nominella och reala prisförändringar.

När det gäller kalkylvärden som utgörs av enskilda marknadspriser, t.ex. drivmedelspriser och löner, används uppgifter för det nya basåret. Dessa är per automatik uttryckta i rätt reala nivå och penningvärde.

Många kalkylvärden är betalningsviljebaserade. Att det finns ett positivt samband mellan individers värderingar av olika typer av nyttigheter och ekonomisk tillväxt är väl belagt i forskningslitteraturen. Detta beror både på att individers betalningsvilja för något beror på deras betalningsförmåga, men också på att konsumtionsvalen ändras när individer blir rikare och konsumerar mera. Det är därför rimligt att justera kalkylvärden om inkomsterna har förändrats. Hur sambandet mellan inkomst och betalningsvilja ser ut, beror på vilken nyttighet som betalningsviljan avser och är ytterst en empirisk fråga.

När Trafikverket byter basår justeras betalningsviljebaserade kalkylvärden med den procentuella utveckling av den genomsnittliga realinkomsten som skett mellan det nya och gamla basåret. I denna justering mäts inkomstutvecklingen av offentlig statistik för real BNI per capita samtidigt som den s.k. inkomstelasticiteten antas vara lika med ett.

Internationellt sett är det vanligt att BNP i fasta priser per capita används för att justera kalkylvärden för inkomstförändringar. Real BNI per capita anses dock bättre spegla hushållens disponibla inkomster (Konjunkturinstitutet, 2005). Trafikverket använder därför utvecklingen av BNI per capita för att justera betalningsviljebaserade kalkylvärden.

Antagandet om att inkomstelasticiteten generellt är lika med ett, är en förenkling. En litteraturöversikt visar att detta antagande bara verkar stämma för värderingar av inbesparad restid (se underlags PM)⁸. För hälsorelaterade nyttor verkar 0,8 vara ett rimligt antagande och för miljörelaterade nyttor 0,5 - 0,7. Det finns dock osäkerhet kring forskningsresultaten beroende på huruvida tvärsnittsdata eller tidsserier används för att estimerar inkomstelasticiteter. När tidsserier studeras tenderar inkomstelasticiteten att bli högre (Börjesson m.fl., 2022). Eftersom tidsserieanalyser på området är ovanliga, går det inte att utesluta att antagandet om en inkomstelasticitet lika med ett, är rimligt även för hälso- och miljörelaterade nyttor.

⁸ ASEK underlags-pm 8.0 kap 5.3

I **tabell 5.2** beskrivs med vilka uppräkningsindex olika kalkylvärden ska räknas upp över tid. I kalkylbilagan innehåller **tabell 5.2** numeriska uppräkningsstal, som bl.a. beräknats utifrån uppgifter i **tabell 5.3**.

Tabell 5.2. Rekommenderad uppdatering av kalkylvärden till nytt basår

<i>Kalkylvärden</i>	<i>Uppräkningstal baseras på</i>
Tidsvärden, privata resor	KPI + real BNI per capita
Tidsvärden, tjänsteresor	Relevant lönestatistik
Olyckor, riskvärdering & produktionsbortfall	KPI + real BNI per capita
Olyckor, materiella kostnader och sjukvårdskostnader	KPI
Buller	KPI + real BNI per capita
Luftföroreningar (exkl. koldioxid)	KPI + real BNI per capita
Biljettpriser	KPI
Fordonskostnader, privat biltrafik	KPI eller specifikt index
Godstidsvärdering	Varuvärden
Trafikeringskostnader, kommersiell biltrafik	Specifikt index relaterat till produktionskostnad eller PPI
Trafikeringskostnader, kollektivtrafik	Specifikt index relaterat till produktionskostnad eller PPI
Trafikeringskostnader, godstransporter	Specifikt index relaterat till produktionskostnad eller PPI
Kostnad för investering i infrastruktur, samt kostnader för drift och underhåll av infrastruktur.	Infrastrukturindex i tabell 6.3

5.8 Uppräkning av betalningsviljebaserade kalkylvärden från basår och framåt

Rekommendationer

AR 5.35. Betalningsviljebaserade kalkylvärden (ej marknadsprissatta) samt lönebaserade restidsvärden ska med utgångspunkt i basårets reala nivå räknas upp reallt från basåret fram till prognosår 2. Den reala uppräkningsindex ska ske i linje med prognosticerad utveckling av BNI per capita (prognos för tillväxt i BNP per capita minus 0,15 procentenheter).

AR 5.36. För alla betalningsvilje- och lönebaserade kalkylvärden ska uppräkningsindex ske med en inkomstelasticitet om 1. Värdena ska därmed räknas upp med samma procentsats som den prognosticerade tillväxten i real BNI per capita eller reallön.

AR 5.37. Om det uppstår praktiska problem med att i kalkylverktygen tillämpa real uppräknings av olyckskostnadens riskvärdering och produktionsbortfall, men ingen uppräknings av övriga olyckskostnader (t.ex. materiella kostnader), så är det tillåtet att tillämpa principen för real uppräknings på hela olyckskostnaden.

Bakgrund och motivering

Betalningsviljebaserade kalkylvärden räknas upp realt mellan basår med avseende på inkomstutvecklingen (se **avsnitt 5.7**). Om en positiv inkomstutveckling förväntas från basåret och framåt är det även rimligt att kalkylvärdena räknas upp realt också efter basåret. De priser och kalkylvärden som bör vara föremål för real uppräknings är betalningsviljebaserade och lönekostnadsbaserade kalkylvärden. Detta inbegriper värdering av inbesparad restid, luftföroreningar, buller samt den del av kostnaden för vägtrafikolyckor som består av riskvärdering och produktionsbortfall.

Den reala uppräknings av betalningsviljebaserade kalkylvärden och lönekostnadsbaserade kalkylvärden grundas på en prognos över förväntad årlig tillväxt i real BNI per capita fram till och med 2065. Den förväntade BNI-tillväxten baseras på en prognos av Konjunkturinstitutet över den årliga tillväxten i BNP. Prognosen för den årliga BNP-tillväxten justeras sedan med -0,15 procentenheter för att schablonmässigt beräkna tillväxten i real BNI. För att få prognosen i termer av per capita, justeras den årliga tillväxten i BNI med SCB:s prognos över befolkningsutvecklingen. Tillväxten i real BNI per capita bedöms bättre spegla utvecklingen av hushållens disponibla inkomster (Konjunkturinstitutet, 2005).

Konjunkturinstitutet (2022) uppskattar att den årliga BNP-tillväxten kommer att vara ca 1,70–1,75% per år fram till 2050. Givet de justeringar som nämndes ovan ger detta en tillväxt av real BNI per capita på i genomsnitt 1,15 % per år. I brist på annan kunskap antar Trafikverket i sina trafikprognoser och samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser att samma årliga tillväxt kommer att gälla ända fram till 2065. Från 2065 görs ingen årlig uppräknings av kalkylvärden utan de förblir då konstanta till och med slutåret.

Vilka priser och kalkylvärden som ska räknas upp från basåret, och hur detta ska göras redovisas i **tabell 5.4**.

Tabell 5.4. Ökning av priser och skuggpriser från basåret

<i>Priser och skuggpriser</i>	<i>Kommentar</i>
Betalningsviljebaserade: Tids- och komfortvärdering för privata resor, Riskvärdering (del av olycksvärderingen), Luftföroreningar Buller	Kontinuerlig uppräknings i analysverktygen med 1,15 % per år under perioden (2019– 2065). 0% efter 2065.

Tidsvärden för tjänsteresor
(värderade via lönekostnader)

Kontinuerlig uppräkning i analysverktygen
med 1,15 % per år under perioden (2019–
2065). 0% efter 2065.

5.9 Kalkylperiod och ekonomiska livslängder

Rekommendationer

AR 5.38. De ekonomiska livslängder/kalkylperioder som anges i **tabell 5.5** ska tillämpas i åtgärdsanalyser. Undantag från dessa ska göras om det är motiverat av åtgärdsspecifika omständigheter.

AR 5.39. Vid analys av drift- och underhåll och reinvesteringar ska den ekonomiska livslängden och kalkylperioden sättas lika med den tekniska livslängden för den enskilda komponent som är föremål för analysen. Schablonvärden för kalkylperiod och tekniska livslängder för olika komponenter redovisas i **tabell 5.6** samt för kollektivtrafik och övriga åtgärder i **tabell 5.7**.

Bakgrund och motivering

Vid analys av infrastrukturinvesteringar ska kalkylperioden, med hänsyn till ekonomiska livslängder och osäkerhet, generellt sett vara 60 år för väg-, järnvägs-, farleds- och flygplatsinvesteringar. Detta gäller även broar och tunnar. Ibland kan det dock vara rimligt att tillämpa en kortare kalkylperiod.

Kalkylperioden är lika med tidsperioden från anläggningens trafiköppningsår, dvs. det år då tillgången börjar tas i bruk, och till det år anläggningens ekonomiska livslängd är uppnådd.

Ekonomisk livslängd definieras som den tid under vilken det är ekonomiskt lönsamt att använda en anläggning jämfört med att investera i en ny anläggning.

Teknisk livslängd definieras som den tid det är tekniskt möjligt att använda en anläggningstillgång. Den tekniska livslängden är en funktion av underhållsåtgärder, dvs. den tekniska livslängden kan förlängas genom reinvesteringsåtgärder.

5.10 Samhällsekonomisk diskonteringsränta

Rekommendationer

AR 5.40. Alla framtida nyttor (intäkter) och utgifter (livscykelkostnader) ska nuvärdesberäknas med en diskonteringsränta till ett specifikt diskonteringsår (byggstartsåret).

AR 5.41. Den samhällsekonomiska diskonteringsräntan ska vara 3,5 procent.

Bakgrund och motivering

Diskonteringsräntan används för att diskontera (nuvärdesberäkna) nyttor och utgifter (livscykelkostnader) som inträffar vid olika tillfällen i framtiden till en gemensam tidpunkt i nutid. Diskonteringsräntan avser den takt i vilken nyttor och utgifter räknas ner. Nivån på diskonteringsräntan har stor betydelse för utfallet av en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys. Diskonteringsräntan är i praktiken det avkastningskrav som offentliga investeringar måste uppfylla för att betraktas som lönsamma.

Syftet med diskontering är att uttrycka ett projekts flöde av nyttor och utgifter under livstiden i nuvärden. Nyttor och utgifter som uppstår vid olika tidpunkter blir jämförbara då de uttrycks som nuvärden. Nuvärdesberäknade utgifter och nyttor kan summeras för att studera om en åtgärd är lönsam eller inte, dvs. om åtgärdens nyttor överstiger dess utgifter. Nettonuvärdet (NNV) är en summering av nuvärdesberäknade utgifter och nyttor som faller ut under en given period. Nettonuvärdet beräknas enligt formeln:

$$NNV = \sum_{t=0}^T B_t \left[\frac{1}{(1+r)^t} \right] - \sum_{t=0}^T C_t \left[\frac{1}{(1+r)^t} \right]$$

där $t = 0, 1, 2, \dots, T$

C_t = utgiften i år t

B_t = nyttan i år t

r = diskonteringsräntan

T = antal år som åtgärden medför utgifter och/eller nyttor

Det finns olika syn på hur hög diskonteringsräntan bör vara, men i Europa är den ofta i spannet 3–4 procent (Mouter, 2018). Även om det inte finns en samsyn kring hur hög diskonteringsräntan bör vara finns en viss samsyn kring vad som bestämmer den. Analyser av diskonteringsräntans storlek har ofta sin utgångspunkt i den s.k. Ramsey-ekvationen:

$$r = z + ng$$

där r = den samhällsliga diskonteringsräntan, i procent

z = ren tidspreferens + katastrofrisk, uttryckt i procent

n = absolutbeloppet på elasticiteten för marginalnyttan av konsumtion

g = årlig tillväxt av konsumtion per capita, i procent

Värdena på z , n och g , kan baseras på resultat i empiriska studier och/eller på etiska grunder. En betydande osäkerhet finns dock kring varje antagande som görs för de enskilda koefficienterna. Trafikverkets rekommendation kring diskonteringsräntan baseras därför på rimliga intervallskattningar av Ramsey-ekvationens koefficienter

(Moore and Vining, 2018). Rekommendationen är dock inte baserad på exakta antaganden och ändras därmed inte om t.ex. prognosen för konsumtionstillväxten (g) ändras måttligt. Utöver att diskonteringsräntan har en teoretisk förankring ser Trafikverket en fördel i att rekommendationerna kring den är stabil över tid och att den speglar europeisk praxis.

Diskonteringsräntan som härleds genom Ramsey-ekvationen avser riskfria investeringar. I ASEK 4 poängterades att det finns en systematisk risk som måste hanteras i de samhällsekonomiska kalkylerna. Detta kan göras i bestämmandet av diskonteringsräntan eller som en justering av beräknade nyttor. Beaktande av systematisk risk ger en högre diskonteringsränta än den som faller ut från beräkningen med Ramsey-ekvationen.

Slutligen, det bör här påpekas att diskonteringsräntan inte nödvändigtvis används av Trafikverket för att beräkna enskilda kalkylvärden som har intertemporala egenskaper. Diskonteringsräntan har bl.a. diskuterats livligt i den klimatekonomiska kontexten, i vilken den etiska dimensionen är mycket viktig. Huvudfrågan där är hur kostnader i närtid för klimatomställningen ska vägas mot framtida nyttor. Med andra ord, hur mycket och hur snabbt ska vi ställa om samhället? Trafikverkets åtgärdsanalyser har inte som explicit syfte att besvara den frågan men beaktar att transportpolitiska åtgärder ofta orsakar utsläpp som får klimateffekter. Dessa utsläpp värderas med en logik som inte berör rekommendationerna om diskontering (se **kapitel 14**). Diskonteringsräntan avser bara att värdera när i tiden en positiv eller negativ effekt sker, dvs. när en minskning eller ökning av växthusgasutsläpp sker. En utsläppsminskning kommer på grund av diskontering väga tyngre i kalkylen om den sker i närtid än om den sker långt in i framtiden även om klimateffekten av den är den samma, dvs. när den sker.

5.11 Företagsekonomisk kalkylränta

Rekommendationer

AR 5.42. En real företagsekonomisk låneränta på 5% bör användas i samband med beräkning av företagsekonomiska kostnader.

AR 5.43. Det inflationsfria avkastningskravet bör schablonmässigt sättas till 10% om inget åtgärdsspecifikt avkastningskrav går att bedöma.

Bakgrund och motivering

Räntan på 5% baseras på lån med fordon som säkerhet. Räntesatsen på lån utan denna typ av säkerhet är av allt att döma högre. Uppgifter från ALMI tyder på att en rimlig genomsnittsnivå för företagslån är 9%. Dessa räntenivåer är uttryckta i nominella termer och måste därför inflationsjusteras. Detta görs genom att dra av

2%-enheter.⁹ Baserat på detta resonemang rekommenderas att den reala företagsekonomiska låneräntan ska sättas till 5% (= (3+7)/2).

Det finns i åtgärdsanalyser ibland ett behov av att utgå från en verksamhets avkastningskrav snarare än dess lånekostnad. Så kan vara fallet när det ska bedömas vilken trafikering av kollektivtrafik som kan tänkas komma till stånd på företagsekonomisk grund. Ytterligare ett exempel är när produktionsomfattningen i en näring, som kommer att efterfråga transporter som underlättas av en viss investering, är avgörande i den samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen. I dessa fall bör den aktuella verksamhetens avkastningskrav användas.

Avkastningskravet i olika verksamheter varierar beroende på verksamhetens risk, andelen eget och lånat kapital och så vidare. Om ingen kännedom finns om vilken specifik verksamhets avkastningskrav som gäller, eller om ingen kunskap om avkastningskravet i den aktuella verksamheten kan erhållas, rekommenderas att en schablon på 10% används.

5.12 Hantering av skatter och avgifter

I Trafikverkets åtgärdsanalyser måste moms, punktskatter och avgifter hanteras. Moms är en fiskal skatt, dvs. den syftar till att finansiera offentlig verksamhet eller den offentliga ekonomin. Punktskatter kan vara antingen fiskala eller effektivitetsmotiverade. Om en skatt är fiskal eller inte avgörs inte av huruvida skatten ger intäkter till staten utan har att göra med vilket syfte skatten har. En effektivitetsmotiverad skatt syftar till att internalisera en extern effekt, t.ex. skadekostnaden av förorenande utsläpp, eller styra mot ett politiskt mål, t.ex. klimatmålet. En effektivitetsmotiverad skatt är att betrakta som ett pris på något som medför en real kostnad för samhället. Detta pris bestäms politiskt och har till uppgift att styra individers och/eller företags beteenden i syfte att bättre hushålla med samhällets gemensamma resurser.

Moms och punktskatter medför att det blir en skillnad mellan konsument-, producent- och faktorpriser. I grova drag uppstår en skillnad mellan det pris som konsumenterna betalar och den ersättning som producenten får.

Konsumentpris = Marknadspris inklusive moms, punktskatter och avgifter.

Producentpris = Marknadspris inklusive vissa punktskatter och avgifter.

Faktorpris = Marknadspris exklusive skatter och avgifter.

I samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser är det således viktigt att hålla koll på om de priser som används är konsument-, producent- eller faktorpriser samt vilken typ av punktskatt som eventuellt ingår i konsument- och producentpriser.

⁹ Här antas att Riksbanken når sitt inflationsmål om 2%.

Rekommendationer

AR 5.44. I BCA ska resursanvändning värderas med avseende på dess alternativkostnad. Denna alternativkostnad ska redovisas i faktorpriser. När det gäller användandet av arbetskraft är det arbetsgivarens kostnad som speglar alternativkostnaden av resursanvändningen och då måste inkomstskatt och sociala avgifter räknas med.

AR 5.45. När effekter på trafikflöden ska beräknas är det viktigt att de priser som tillämpas speglar vad trafikanterna verkligen betalar och som därmed påverkar deras beteenden. I dessa sammanhang ska privatekonomiska kostnader redovisas i producentpriser respektive konsumentpriser.

AR 5.46. När förändringar av nyttan (konsument- och producentöverskott) för olika typer av trafikanter beräknas är utgångspunkten i Trafikverkets åtgärdsanalyser att tillämpa faktorpriser, om effekter är marknadsprissatta. I vissa verktyg uttrycks dock effekter i konsumentpriser, t.ex. vid beräkning av förändrat konsumentöverskott. I dessa fall måste även förändrade skatte- och avgiftsintäkter för staten redovisas.

Skatter ska i normalfallet bokföras så att de utgör ett nollsummespel i analysen, dvs. de påverkar inte nettonuvärdet. Detta gäller t.ex. moms, elskatt och energiskatt på flytande bränslen.

AR 5.47. Koldioxidskatten, som är en del av bränslebeskattningen, utgör ett viktigt undantag i hanteringen av skatter. Koldioxidskatten har en direkt koppling till Trafikverkets värdering av klimatrelaterade effekter och ska därför anses internaliserande. Trafikanternas förändrade kostnader för koldioxidskatten ska därför inte nollställas med förändrade skatteintäkter för staten.

AR 5.48. Ban- och farledsavgifter ska hanteras som fiskala skatter som avser att finansiera drift- och underhållskostnader för järnväg respektive farleder trots att de även kan anses internalisera en real kostnad. Kostnader för drift- och underhåll hanteras och redovisas istället explicit i den samhällsekonomiska kalkylen.

AR 5.49. I det fall producentpriser behöver räknas om till konsumentpriser ska faktiska momssatser användas då detta är lämpligt (se nedan). I annat fall så tillämpas ett generellt momspåslag på 21% för omräkning från producentpris till konsumentpris, vilket motsvarar genomsnittligt uttag av moms.

När det är relevant redovisas följande kostnader inklusive moms och/eller andra indirekta skatter:

- Biljettpriser för kollektivtrafik (flyg, buss och tåg)
- Drivmedel och fordonskostnader för personbilar och lastbilar
- Trafikeringskostnader för kollektivtrafik

Faktiska momssatser tillämpas för biljettpriser för kollektivtrafik (6%) samt drivmedelspriser och fordonskostnader för personbilar (25%).

För fordonskostnader för godstrafik på väg används producentpriser uppräknade med generellt momspåslag. För fordonskostnader för

kollektivtrafik så ingår moms enbart på inköpta varor, inte på lönekostnader. Som approximation rekommenderas därför att dessa fordonskostnader värderas till producentpriser (exklusive moms).

Bakgrund och motivering

Hur skatter och avgifter ska hanteras i samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys är inte självklart. I t.ex. Storbritannien och Danmark mäts alla nyttor och kostnader i konsumentpriser (DfT, 2023; Transportministeriet, 2015). För att konvertera faktorpriser till konsumentpriser används en s.k. *priskonverteringsfaktor*, som är jämförbar med *generellt momspåslag*. Även Trafikverket tillämpade tidigare detta redovisningssätt, dvs. adderade ett generellt momspåslag till utgifter och till de marknadsprissatta nyttor som vanligtvis uttrycks i producentpriser. Detta tillvägagångssätt upphörde dock för utgifter när Trafikverket började tillämpa *marginalkostnaden för allmänna medel*, vilket i dag hanteras i termer av *skattefinansieringskostnad*. Ändringen motiverades med att det finns en överlappning mellan de båda utgiftsjusteringarna och att bara en av dem därför bör göras (Bångman, 2012).¹⁰ Även tillvägagångssättet för att värdera nyttor har ändrats. Idag är utgångspunkten i Sverige att mäta marknadsprissatta nyttor i faktorpriser, vilket även görs i bl.a. Norge och rekommenderas i Europeiska investeringsbankens manual (Statens Vegvesen, 2021; EIB, 2023)

¹⁰ I ASEK 4 tillämpades Skattefaktor 1 som en priskonverteringsfaktor och skattefaktor 2 för att beakta att skattefinansiering medför effektivitetsförluster på arbetsmarknaden. I ASEK 5 togs skattefaktor 2 bort. I ASEK 6 togs skattefaktor 2 tillbaka och skattefaktor 1 avskaffades.

I grova drag finns två sammanhang där skatter behöver hanteras i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser:

- Resursanvändning i form av insatsvaror och arbetskraft för att bygga, driva och underhålla infrastrukturanläggning. Här berörs punktskatter och direkt inkomstbeskattning.
- Beräkning av förändrat konsument- och producentöverskott för dem som brukar infrastrukturen under kalkylperioden. Här berörs främst moms, punktskatter och avgifter.

Resursanvändning vid anläggande, drift och underhåll av anläggning

Vid Trafikverket mäts alternativkostnaden i termer av de förväntade omkostnaderna för att planera, bygga, driva och underhålla en infrastrukturanläggning. Detta är ett rimligt angreppssätt om de marknadspriser som används för att beräkna omkostnaderna bestäms på effektiva varu- och tjänstemarknader. De marknader som berörs av infrastrukturåtgärder är nödvändigtvis inte effektiva utan kan t.ex. störas av punktskatter och tullavgifter. Det är därför motiverat att justera marknadspriserna så att de uttrycks exkl. skatter och avgifter. När de gäller punktskatter, och även regleringar, så är de dock ofta effektivitetsmotiverade, dvs. de avser att rätta till ineffektiva marknader, och ska då ingå som en del av den samlade alternativkostnaden.

Trafikverket gör bedömningen att avstegen från effektiva varu- och tjänstemarknader är förhållandevis små och att det skulle kräva en mycket stor arbetsinsats för att på ett trovärdigt sätt justera de förväntade omkostnaderna för enskilda objekt avseende att marknadspriserna påverkas av t.ex. energiskatter.

När det gäller alternativkostnaden för arbetskraft så är utgångspunkten att arbetskraften även är sysselsatt i jämförelsealternativet. Arbetskraft tas då från en alternativanvändning där den skapar ett värde. På en effektiv arbetsmarknad anställs all arbetskraft som skapar ett högre värde för arbetsgivaren än den kostar. Den sista arbetstimmen som används skapar lika mycket värde som den kostar arbetsgivaren. Arbetskraft ska därför värderas till bruttolön plus sociala avgifter.

Beräkning av förändrat konsument- och producentöverskott

Vid beräkning av förändrat konsument- och producentöverskott beräknas bl.a. hur körkostnader för personbilar och trafikeringskostnader för lastbilar och kollektivtrafik påverkas. De priser som tillämpas i detta sammanhang kan innehålla moms och punktskatter. En skatt är i normalfallet inte en real kostnad utan en transferering, dvs. en omfördelning av pengar från privat sektor till offentlig sektor (och i slutändan till andra aktörer i samhället). Skatter hanteras därför i analyserna så att de inte påverkar nettonuvärdet (den samhällsekonomiska lönsamheten).

Det finns olika sätt att hantera fiskala skatter på i samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys. Man kan i många fall välja om man vill beräkna förändrat konsument- och producentöverskott utifrån faktorpriser (exkl. skatter och avgifter) eller konsumentpriser (inkl. skatter och avgifter) och samtidigt särredovisa budgeteffekter för offentliga sektorn (stat eller kommun). Båda sätten ger samma nettoresultat eftersom skatter i normalfallet ska redovisas som ett nollsummespel i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Exempelvis, om företag är belagda med en skatt gäller:

Kostnad inkl. skatt för företag + skatteintäkt

= Kostnad exkl. skatt för företag + betald skatt från företag + skatteintäkt

= Kostnad exkl. skatt för företag.

Observera att kostnaden för företaget är ett negativt belopp i kalkyler och i sambanden ovan.

I vissa sammanhang konverteras producentpriser till konsumentpriser, t.ex. för att det ska vara lättare att jämföra olika värderingar. I det syftet används ett generellt momspåslag. Det generella momspåslaget på 21 procent motsvarar den moms nivå som skulle gälla om en enhetlig moms infördes som en budgetneutral momsreform (Lundberg, 2019).

Motivet till att använda ett genomsnittligt påslag för moms istället för den allmänna nivån på 25% är att det finns många undantag i momsbeskattningen. För att översätta producentpriser till konsumentpriser är det därför rimligt att det generella momspåslaget speglar en genomsnittlig nivå. Undantag görs dock i vissa fall då det finns särskilda skäl, i huvudsak motiverade utifrån konsistens mellan efterfrågeberäkningar och samhällsekonomiska värderingar. De viktigaste undantagen gäller biljettpriser för kollektivtrafik, dvs. flyg, buss och tåg, samt drivmedelspriser för bensin- och dieseldrivna fordon, där samma priser används i den samhällsekonomiska kalkylen som i efterfrågeberäkningen.

Vissa punktskatter kan vara kopplade till reala effekter på konsumtion eller produktion, t.ex. skatter och avgifter som används som styrmedel för att minska negativa miljöeffekter. Skatter och avgifter som syftar till att korrigera negativa externa effekter (effekter som inte regleras med priser och marknadstransaktioner) kan beskrivas som effektivitetsmotiverade skatter och avgifter. En effektivitetsmotiverad punktskatt infördes i syfte att i de privatekonomiska kalkylerna internalisera kostnaden för en extern effekt. Effektivitetsmotiverade skatter kallas därför även för internaliserande skatter.

Effektivitetsmotiverade skatter har tre effekter – en som påverkar reala resurser (den externa kostnaden) och två finansiella effekter i form av dels betalning av skatt för den som orsakar den externa effekten, dels en positiv budgeteffekt för offentliga

sektorn. Man kan här välja mellan att (1) enbart redovisa den externa kostnaden och ingen budgeteffekt, (2) redovisa alla tre effekterna eller (3) enbart bokföra betalningen av skatt via internalisering i konsumentpris, utan bokföring av skatteintäkt och den externa kostnaden. Vid Trafikverket bokförs som regel alla tre effekterna, t.ex. vid hantering av banavgifter och energiskatter (som skulle kunna kopplas till externa effekter). Ett undantag från denna regel görs för koldioxidskatten, som internaliseras i konsument- och producentöverskott via drivmedelspriser.

5.13 Ej beräknade effekter

Rekommendationer

AR 5.50. Den samhällsekonomiska kalkylen bör kompletteras med en verbal beskrivning av relevanta effekter som inte kunnat kvantifieras och/eller värderats, dvs. s.k. *ej beräknade effekter*.

AR 5.51. Alla *ej beräknade effekter* ska beskrivas med utgångspunkt i ett antropocentriskt perspektiv, dvs. hur åtgärden påverkar människor. När det gäller naturmiljö bör beskrivningen av effekter således utgå ifrån åtgärdens påverkan på ekosystemtjänster, dvs. naturmiljöns förmåga att bidra till livskvaliteten i samhället. Denna påverkan kan vara direkt eller indirekt och kan ske på kort eller lång sikt.

AR 5.52. En åtgärds *ej beräknade effekter* bör relativiseras till utgifterna för åtgärden, så lång det är möjligt. Ett minimum är att effekten anges som positiv, negativ eller försumbar ur ett välfärdsperspektiv.

AR 5.53. Värdet av en *ej beräknad effekt* ska anges som försumbar om den med stor sannolik understiger 1% av utgifterna för åtgärden. Det sammanlagda värdet av alla *ej beräknade effekter* ska bedömas som försumbart om det med stor sannolik understiger 10% av utgifterna för åtgärden.

AR 5.54. *Ej beräknade effekter* ska beaktas när en åtgärd bedöms som samhällsekonomiskt lönsam eller olönsam.

Bakgrund och beskrivning

När *ej beräknade effekter* redovisas som *ej försumbara*, är det viktigt att beskrivningar och bedömningar är väl underbyggda. En infrastrukturåtgärd kan potentiellt ge upphov till många olika effekter. Det är därför viktigt att inte spekulera om vilka effekter som skulle kunna uppstå, utan istället baserat på logiska resonemang och expertkunskap bedöma effekter som är troliga. I sammanhanget är det viktigt att tänka igenom storleksordningen av en effekt innan den beskrivs. Beskrivningar av *ej beräknade effekter* stärks av kvantitativ information. Det kan här handla om att uppskatta hur många personer som kommer att drabbas av en åtgärd eller hur stor risken är för att t.ex. en biotop förstörs. En bedömning av omfattningen av dessa effekter kan baseras på något slags statistiskt underlag.

Generellt bör det finnas ett dokumenterat underlag, t.ex. en modellkörning, en enkätundersökning, en forskningsstudie eller en miljökonsekvensbeskrivning.

Vissa effekter är inte samhällsekonomiskt relevanta och ska inte tas upp varken som beräknade eller ej beräknade effekter. Ett textboksexempel är när dragning av ny väg gör att en bensinstation läggs ner medan en annan öppnar. En sådan situation innebär bara en omfördelning av inkomster och inga förändringar i termer av förbrukning av reala resurser.

Effekter som är samhällsekonomiskt relevanta men mycket små i nyttotermer kan utelämnas. Det kan tänkas att vissa åtgärder har reell positiv eller negativ påverkan på vissa medborgares välfärd. Dessa effekter är principiellt sett samhällsekonomiskt relevanta men kan vara mycket små. Ett exempel är när en ny väg förstör jaktmiljön eller jaktupplevelsen för ett fåtal jägare eller utsikten för ett fåtal villahushåll.

För mer information om intrångseffekter i boendemiljö och naturmiljö, se **kapitel 15**.

5.14 När ska "Rule of a half" respektive SIKAMetoden användas?

Rekommendationer

AR 5.55. "Rule of a half" ska alltid tillämpas för värdering av:

- nygenererad trafik *och transporter*
- överflyttade persontransporter.

AR 5.56. Både "Rule of a half" och SIKAMetoden (Samgodsmetodik) kan tillämpas för att värdera *överflyttade godstransporter*. SIKAMetoden kan tillämpas givet att nedanstående två villkor är uppfyllda:

1. nygenererade transporter kan särskiljas från överflyttade transporter.
2. information finns om vilket trafikslag de överflyttade transporterna kommer ifrån och vad dessa transporter kostade före överflyttningen, dvs. beräkning kan göras av skillnaden i transportkostnad mellan ursprungligt och använt trafikslag. Det är här viktigt att alla relevanta transportkostnader beaktas, t.ex. fordonskostnader, omlastningskostnader och lagerkostnader.

Bakgrund och motivering

När den generaliserade reskostnaden (GK) förändras så kommer transportarbetet i allmänhet att förändras, dvs. efterfrågan förändras. Frågan är hur den relaterade förändringen i konsumentöverskottet för tillkommande transporter på marknaden som berörs av GK-förändringen ska värderas. Värdet för var och en av de tillkommande transporterna ligger någonstans mellan den högre kostnaden i jämförelsealternativet (JA) och den lägre kostnaden i utredningsalternativet (UA).

”Rule of a half” bygger på approximationen att värdet för de tillkommande transportererna är hälften av skillnaden mellan den generaliserade reskostnaden i UA och JA. Detta motsvarar att man antar att efterfrågekurvan är linjär i det intervall som berörs av förändringen i generaliserad reskostnad.

Det finns vissa fördelar med ”Rule of a half”. För överflyttade transporter behöver man t.ex. inte beakta GK och konsumentöverskott kopplat till den förändrade efterfrågan för det transportslag som *inte* berörs av förändrad GK. Detta avser både (av analytikern) observerade och icke-observerade komponenter av GK. Skillnader i icke-observerad komfort mellan de två transportslagen ingår t.ex. i ”Rule of a half”-beräkningen. Motsvarande fördel gäller för nygenererad trafik. En nackdel med ”Rule of a half” är förstås att beräkningen bygger på en approximation.

Ett analysalternativ är att utvärdera hur de totala transportkostnaderna i transportsystemet påverkas av GK-förändringen, dvs. både för det transportslag som primärt berörs av förändringen och för andra transportslag som berörs indirekt genom att transporter flyttar ifrån dessa. Detta alternativ ligger till grund för den s.k. SIKA-metoden. Eftersom ansatsen här bygger på att mäta förändringen i totala transportkostnader på systemnivå, dvs. för alla transportslag så är det också viktigt att alla kostnadskomponenter för respektive transportslag beaktas (även sådana som normalt sett är icke-observerade, som komfort). Eftersom alla transporter genomförs till en samhällsekonomisk kostnad så är det väsentligt att kunna separera nygenererade transporter från befintliga transporter i transportsystemet. Nygenererade transporter kostar ju ingenting i JA men har en kostnad i UA, så om man inte beaktar detta kan åtgärder som sänker GK för ett transportslag ändå leda till att totalkostnaden på systemnivå ökar eftersom den totala mängden transporter ökat. SIKA-metoden ställer alltså större krav på att all relevant information finns tillgänglig jämfört med ”Rule of a half” men undviker istället den approximation som ligger till grund för ”Rule of a half”.

5.15 Gränsöverskridande transporter

Rekommendation

- AR 5.57. Operativa trafikeringskostnader vid import/export av varor och tjänster ska inkluderas i kalkylen i sin helhet om de uppstår inom Sveriges gränser och om de uppstår utanför Sveriges gränser men betalas av den svenske importören/exportören. I det senare fallet ska de operativa frakt- och/eller trafikeringskostnaderna värderas till sitt nominella värde (givet aktuell växelkurs) men exklusive svenska skatter och avgifter som t.ex. moms.
- AR 5.58. Om det saknas exakta uppgifter om vem som betalar trafikeringskostnaderna för de importerade/exporterade varorna och tjänsterna ska man utgå från att i genomsnitt hälften av transportkostnaderna betalas av svenska import-/exportföretag. I kalkylerna ska alltså inräknas alla transportkostnader som uppstår inom Sveriges gränser samt hälften av de operativa trafikeringskostnader som uppstår utanför Sveriges gränser.
- AR 5.59. Effekter på utsläpp av klimatgaser i andra länder, till följd av infrastrukturinvesteringar som påverkar internationella transporter ska inte värderas i svenska kalkyler eftersom de antas ingå och hanteras i det klimatmålsarbete som bedrivs i de aktuella länderna.
- AR 5.60. För transporter som går via internationellt vatten/luftrum ska i kalkylen ingå samtliga kostnader som uppstår inom Sveriges gränser samt hälften av operativa frakt- och trafikeringskostnader samt hälften av de externa effekter som uppstår på internationellt vatten respektive i internationellt luftrum.
- AR 5.61. För transporter som går mellan två svenska hamnar (hamnar för sjöfart eller flyghamnar) men som under resans gång tillfälligt går utanför svenskt territorialvatten/luftrum ska hela transportkostnaden, inklusive externa effekter, för hela transporten räknas in i kalkylen, alltså även de effekter som uppstår utanför svenskt territorialvatten/luftrum.

Bakgrund och motivering

Infrastrukturåtgärder i Sverige kan ge upphov till effekter på trafik och trafikens externa effekter både i och utanför Sverige genom att de påverkar förutsättningarna för import och export. Järnvägsinvesteringar i Sverige som innebär möjligheter att köra längre och tyngre tåg kan påverka trafikeringskostnaden för hela resan, både i Sverige och utomlands, för internationella tågtransporter. En farledsinvestering kan göra en hamn tillgänglig för större fartyg i internationell trafik, vilket innebär att sjöfartens stordriftsfördelar kan utnyttjas bättre och att de operativa transportkostnaderna därigenom sänks. Frågan är hur nyttan av denna effektivisering av transporterna ska fördelas mellan Sverige och utlandet i den samhällsekonomiska kalkylen.

Grundreglerna för värdering av effekter är att enbart de effekter som påverkar individer och organisationer inom landets gränser ska ingå i kalkylen. Detta gäller även internationella transporter. Därav kan man dra slutsatsen att inga effekter som uppstår i andra länder ska räknas in i en svensk nationell kalkyl. Men här behöver ett förtydligande göras av hur man generellt sett hanterar import och export av transporttjänster, samt hur man hanterar effekter av transporter inom internationellt luftrum och på internationellt vatten.

När det gäller import och export av varor och tjänster så värderas de utifrån sina import- respektive exportpriser (oavsett om de är rätt prissatta eller inte, sett ur ekonomisk resursallokeringssynpunkt). De nominella import- och/eller exportpriserna har realekonomiska konsekvenser via handels- och bytesbalansen, vilket innebär att dessa priser är både finansiellt och realekonomiskt relevanta. Det här gäller alltså även internationella transporter.

Effekter på transportkostnader för internationella transporter ger konsekvenser i Sverige, även för den del av transporten som sker utomlands, om transportkostnaden betalas av den svenske importören/exportören. Omvänt gäller att förändringar av transportkostnader för import/export som betalas fullt ut av den utländske exportören eller importören inte ska belasta den svenska kalkylen trots att en del av effekten är kopplad till transport inom Sverige.

Om man har faktiska uppgifter om vem som belastas av kostnaderna och som påverkas av kostnadsförändringarna, svenska eller utländska aktörer, så ska värderingen utgå från dessa uppgifter. Om man inte har uppgifter om vem som betalar försäkringar och transportkostnader (vilket man sällan har om man gör analyser på aggregerad nivå) så får man göra en schablonmässig värdering av effekterna. Ofta brukar import betalas *cif* dvs. inklusive försäkringar och transportkostnader, av importören, men det kan variera. Vid schablonmässig värdering bör ett väntevärde på 50 procent användas, dvs. hälften av effekterna på operativa transportkostnader ska räknas in i den svenska kalkylen.

Infrastrukturåtgärder som påverkar transportkostnaderna för internationella transporter kan även innebära förändringar av *externa effekter av de internationella transporterna*. Möjligheten att anlöpa en hamn med ett större fartyg kan innebära lägre bränsleförbrukning och reducerade emissioner och utsläpp av koldioxid per transporterat ton. Även här gäller den generella utgångspunkten att samhällsekonomiska kalkyler över svenska infrastrukturinvesteringar ska fokusera på kostnader och effekter inom landet. I det här fallet blir det inga konsekvenser för svenska aktörer av effekter i andra länder, vilket innebär att dessa inte ska räknas in i den svenska kalkylen. Rekommendationen baseras på grundläggande BCA-principer för värdering av export och import.

För internationella transporter på internationellt vatten och i internationellt luftrum gäller de generella värderingsprinciper för import och export av

transporttjänster som beskrivits ovan. Skillnaden mellan värdering av transporter i andra länder och på/i internationellt vatten/lufttrum är att man i det senare fallet bör ta med även hälften av eventuella förändrade kostnader för externa effekter. Eftersom dessa effekter inte, med säkerhet, värderas i något annat land och kan därför bli helt obeaktade om de inte tas med i någon nationell kalkyl.

5.16 Effekter under byggtid (eller muddringstid)

Rekommendation

AR 5.62. I samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser av infrastrukturinvesteringar ska ingå externa effekter av aktiviteter, kopplade till investeringen under tiden för investeringens genomförande och slutförande (byggtid, muddringstid etc.), förutsatt att effekterna ifråga bedöms vara av betydande storlek.

AR 5.63. Effekterna ska om möjligt kvantifieras med gällande effektsamband och värderas med aktuella kalkylvärden. Om detta inte är möjligt kan effekterna beskrivas och redovisas som *ej beräknade effekter*.

AR 5.64. Effekter som är uttalat prissatta av politiska styrmedel och som logiskt sett påverkar resurskostnader och därmed utgifterna för åtgärden ska inte tas upp som en *beräknad* eller *ej beräknad effekt*. Värderingen av dessa effekter ska anses vara internaliserade i utgifterna (livscykelkostnaderna).

Bakgrund och motivering

Under tiden arbetet pågår med en investering i ny eller förbättrad infrastruktur kan det uppstå externa effekter. Vägbyggen kan innebära störningar i trafiken och ökad olycksrisk (inte minst för vägarbetarna), buller och vibrationer från maskiner samt luftföroreningar och klimatutsläpp från bränsle som används i arbetsmaskinerna. Investeringar i järnväg medför som regel påtagliga störningar i trafiken under den tid som arbetet pågår. Vid farledsinvesteringar ger muddringen externa effekter i form av grumling av vatten, vilket temporärt kan påverka djurlivet i vattnet.

Externa effekter under åtgärdstiden (byggtid eller muddringstid) är samhällsekonomiskt relevanta kostnader som idealt sett ska ingå i kalkylen, i vart fall om de har icke-marginell omfattning och påverkan på välfärden.

Referenser

ASEK underlags-pm 8.0 kap 5.3. TRV 2024/22324

Bastani, S. (2023). Skattefaktorn: En översikt. Arbetsrapport till Trafikverket. TRV 2024/22324.

- Bångman, G. (2012). Transportsektorns användning av skattefaktorer i samhällsekonomiska kalkyler. CERRE working papers 2012:3.
- Börjesson, M., Kouwenhoven, m., de jong, G. & Daly, A. (2022). Can repeated surveys reveal the variation of the value of travel time over time? *Transportation*, 50, 245-284.
- Börjesson, M., Fosgerau, M. och Algiers, S. (2012). On the Income Elasticity of the Value of Time. *Transportation Research A*, 46(2), 368-377.
- DfT (2023). Transport analysis guidance. Department for Transportation, UK.
- EIB (2023). The economic appraisal of investment projects at the EIB.
- Gutiérrez-i-Puigarnau, E. och van Ommeren, J. (2015). Commuting and labour supply revisited. *Urban Studies*, 52, 2551-2563.
- Konjunkturinstitutet (2005). Real BNI per capita bättre mått på levnadsstandard än BNP. Fördjupning i Konjunkturläget augusti 2005.
- Konjunkturinstitutet (2022). Ekonomiska förutsättningar till Energimyndighetens långsiktsscenarier. Dnr. 2022-170.
- Lundberg, J. (2019). En bred och enhetlig moms: Mer rättvisa och mindre krångel. Timbro.
- Moore, M.A., och Vining, A.R. (2018). The Social Rate of Time Preference and the Social Discount Rate. Mercatus Symposium, Mercatus Center at George Mason University, Arlington, VA, November 2018.
- Mouter, N. (2018). A critical assessment of discounting policies for transport Cost-Benefit Analysis in five European practices. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 18(4).
- Statens Vegvesen (2021). Konsekvensanalyser. Handbok V712.
- Transportministeriet (2015). Manual for samfundsøkonomisk analyse på transportområdet.
- SCB. (2015). *Producentprisindex (PPI) efter produktgrupp SPIN och år*. Produktgrupper B-E total. Hämtad 2015-03-17.
- Sørensen, P.B. (2010). *Calculating the deadweight loss from taxation in a small open economy: a general method with an application to Sweden*. ESO-rapport 2010:4. Finansdepartementet.

6 Utgifter (livscykelkostnader)

I det här kapitlet ges rekommendationer för hantering av infrastrukturhållarens kostnader för att bygga, underhålla och driva infrastrukturanläggningar. I **avsnitt 6.1** avhandlas investeringskostnader och i **avsnitt 6.2** förändrade kostnader för drift- och underhåll till följd av förändringar av infrastrukturens massa och struktur. **Avsnitt 6.2** innehåller även rekommendationer avseende kostnader för drift och underhåll samt reinvesteringar som beror på trafikvolym. **Avsnitt 6.3** redovisar några räkneexempel på tillämpningar.

I redovisning av samhällsnyttokostnadsanalys i samlad effektbedömning används begreppet *utgifter* för att summera alternativkostnaden för de resurser som tas i anspråk för anläggande, drift och underhåll av en infrastrukturåtgärd. Begreppet utgifter används för att tydliggöra vilka samhällsekonomiska kostnader som beaktas i nämnaren när nettonuvärdeskvoten beräknas.

6.1 Kostnad för investering i ny infrastruktur

En anläggningskostnads kalkyl (AKK) görs för att bedöma totalkostnaden för att utreda, planera och producera en infrastrukturanläggning. Investeringskostnaden består av byggherrekostnad och produktionskostnad (se **tabell 6.1**). I investeringskostnaden ingår utgifter för all resursanvändning, dvs. mark, realkapital, material, arbetskraft, energi och insatsvaror. Utgifterna för resurserna speglar deras alternativkostnad, dvs. det produktionsvärde som resurserna kunnat skapa i sin bästa alternativa användning. Utgifterna bestäms av marknadspriser och använda kvantiteter.

Tabell 6.1. Kostnadsdefinitioner

Kostnadsbegrepp	Definition/förklaring
Investeringskostnad (Anläggningskostnad)	Total kostnad från start av planläggningsarbetet till och med slutfört byggande av en väg- eller järnvägsanläggning.
Byggherrekostnad	Kostnad för de aktiviteter som ingår i byggherrens ansvarsområde. I Trafikverket omfattar byggherrekostnaden: projektadministration (kalkylblocken 1), utredning/planering (kalkylblock 2), projektering (kalkylblock 3) samt överlämnande/projektavslut (kalkylblock 9)
Produktionskostnad	Totalkostnad (Anläggningskostnad) exklusive byggherrekostnad.

Rekommendationer

AR 6.1. Investeringskostnaden bör, om möjligt, baseras på en kostnadsbedömning och osäkerhetsbedömning, som beräknats med metoden successivprincipen.

AR 6.2. Investeringskostnaden ska beräknas och redovisas exklusive moms.

AR 6.3. Investeringskostnaden ska uttryckas i basårets penningvärde och prisnivå. Om en annan prisnivå används i anläggningskostnads kalkylen ska relevant investeringsindex i **tabell 5.3** användas för att justera prisnivån för inflation och reala prisförändringar över tid.

AR 6.4. Byggtiden ska vara den samma som i anläggningskostnads kalkylen.

Om åtgärden inte är en infrastrukturinvestering ska byggtiden/implementeringstiden antas vara noll eller motiveras utifrån åtgärdsspecifika omständigheter.

Byggtiden bestäms utifrån bästa möjliga kunskap. Om uppgifter om byggtidens längd saknas bör följande tumregel användas:

- Ett års byggtid vid anläggningskostnad < 90 mnkr.
- Två års byggtid vid anläggningskostnad (90 mnkr - 180 mnkr).
- Tre års byggtid vid anläggningskostnad (180 mnkr - 1000 mnkr).
- Fyra års byggtid vid per 1000 - 4000 mnkr.
- Fem års byggtid 4000 - 7000 mnkr.
- För anläggningskostnader över 4000 mnkr bör byggtiden förlängas med ett år för varje extra 3000 mnkr. Exempelvis, en anläggningskostnad på 22 mdkr motsvarar 10 års byggtid.
- En byggtid på över 15 år bör inte antas.

AR 6.5. Investeringskostnaden ska fördelas över byggtiden enligt förväntad faktisk fördelning om en sådan finns i ett beslutsunderlag. I annat fall ska schablonfördelning tillämpas enligt **tabell 5.8**. Grundprincipen är att investeringskostnaden ska fördelas med lika stora andelar varje år. Undantaget är vid treåriga projekt där det andra året ska åsättas en större andel.

AR 6.6. Tumreglerna för att bestämma antalet byggår och principen för fördelning av investeringskostnaden gäller för samtliga transportslag.

AR 6.7. Investeringskostnaden ska spegla den reala prisnivå som förväntas gälla det år resurserna används. Investeringskostnaden ska därför med relevant uppräkningsstal i **tabell 6.3** räknas upp realt från basåret till det år då resurserna tas i anspråk och därför inte längre är tillgängliga för alternativ användning.

AR 6.8. Beräknade kostnader för planering och administration ska inkluderas i sin helhet i den samhällsekonomiska investeringskostnaden, trots att de delvis kan vara icke-återvinningsbara ("sunk costs", se **AR 5.30**). Detta beror på praktiska svårigheter med att urskilja vilka kostnader som är återvinningsbara och att en korrigering inte nämnvärt skulle påverka beräknad investeringskostnad. Korrigering med hänsyn till "sunk costs" bör

göras endast om en kalkyl görs för ett projekt som är relativt långt fortskridet och det handlar om att minst 15 procent av investeringskostnaden är icke-återvinningsbar.

AR 6.9. I vissa fall bör ett schablonpåslag (6%) till investeringskostnaden göras för indirekta kostnader förknippade med åtgärdens genomförande (*produktionsstöd*). Ett sådant pålägg för produktionsstöd ska dock inte göras när investeringskostnaden kommer från en AKK, vilket är fallet för nästan alla åtgärder som analyseras av eller åt Trafikverket. Det som motsvarar produktionsstöd återfinns i kalkylblock 2 ”*Utredning och planering*”, som ingår i Trafikverkets kostnadsbedömningar. Produktionsstödet är i många analyser en kostnad som redan tagits och som inte kan återvinnas. I de få fall produktionsstödet eller kalkylblock 2 inte beaktas fullt ut i analyser av investeringar, har det liten påverkan på en åtgärds lönsamhet och ännu mindre betydelse för rangordningen av åtgärder.

AR 6.10. Om investeringar i ny infrastruktur förutsätter reinvesteringar eller reinvesteringliknande underhåll i befintlig infrastruktur ska kostnader för sådana åtgärder hanteras som en del av anläggningskostnaden för den nya infrastrukturen och därför räknas upp reallt över tid med motsvarande investeringsindex.

Bakgrund och motivering

Det är svårt att uppskatta den slutgiltiga investeringskostnaden i ett tidigt skede av ett projekt, bl.a. på grund av att projektets standard och omfattning förändras under den process som projektet genomgår (Trafikverket, 2023). I tidiga planeringsskeden finns normalt inte underlag för detaljerade kostnadsberäkningar. Översiktliga kostnadsberäkningar som grundas på schablonmässiga enhetskostnader, t.ex. längdmeterkostnader för infrastruktur i olika terrängtyper och miljöer, används i sådana fall. Dessa enklare kostnadsuppskattningar kallas på Trafikverket för *grov kostnadsindikation* (GKI).

Investeringskostnaden för ett objekt beräknas normalt ett flertal gånger under planläggningsprocessen. I takt med att planeringen framskrider blir det möjligt att göra mer detaljerade kostnadsberäkningar. Det är därför ofrånkomligt att noggrannhet och kvalitet i beräknade anläggningskostnaderna kommer att variera kraftigt mellan objekt som befinner sig i olika skeden av planläggningsprocessen. Det är naturligtvis mycket viktigt att utifrån de uppgifter som finns tillgängliga i respektive planeringsskede åstadkomma så goda kostnadsbedömningar och osäkerhetsanalyser som möjligt eftersom anläggningskostnaden har stor påverkan på lönsamhetsbedömningar.

Succesivprincipen

I syfte att förbättra precisionen i kostnadsberäkningarna vid väg- och järnvägsinvesteringar tillämpas osäkerhetsanalyser enligt metoden ”Successivprincipen” (Trafikverket, 2023). Denna metod innebär att man genomför

osäkerhetsanalys av ett projekts investeringskostnad, där man bl.a. identifierar och värderar osäkerheter (hot och möjligheter) samt redovisar bedömd total kostnad som ett sannolikhetsbaserat intervall. Successiv kalkylering syftar till att få en mer realistisk kostnadsbild av ett objekt.

Successiv kalkylering baseras på en systematisk bedömning av risker och osäkerheter och konsekvenserna av dessa. Metoden tar hänsyn till de variationer och osäkerheter som ofta finns med i bedömningen av kostnader för ett projekt, speciellt i tidiga utredningsskeden. Analysen fokuserar på de mest osäkra och kostnadsdrivande posterna.

I korthet innebär successiv kalkylering att varje kalkylpost prissätts i form av ett intervall genom att bedöma minimal, maximal respektive trolig kostnad. Medelvärden och standardavvikelser beräknas med hjälp av statistiska metoder och resultatet presenteras i form av ett viktat medelvärde och ett osäkerhetsspann. Utifrån storleken på standardavvikelsen identifieras de poster som har störst osäkerhet. Dessa poster studeras sedan mer noggrant genom att bryta ner dem i mindre delar. Som ett led i den iterativa arbetsprocessen görs en ny bedömning av minimal, maximal och trolig kostnad samt en ny beräkning av medelvärden och standardavvikelser. För mer information se **faktaruta 6.1**.

Byggtid och byggkostnader

Anläggande av infrastruktur i transportsektorn sker givet objektspecifika förutsättningar. Objekt som bedöms kosta lika mycket att anlägga kan därför samtidigt bedömas ha olika lång byggtid. Det är bara med god kunskap om objektspecifika förutsättningar som byggtiden kan bestämmas mer precist. Vissa av dessa förutsättningar blir kända först i ett sent skede i planeringsprocessen. I tidiga skeden är det därför rimligt att byggtiden bestäms schablonmässigt utifrån erfarenhetsbaserad kunskap. Utifrån de objekt som analyserades i den senaste åtgärdsplaneringen är det möjligt att koppla byggtid till objektens ekonomiska storlek. Denna koppling kan sedan användas som en tumregel för att bestämma byggtid när det saknas kunskap om objektspecifika förutsättningar. På så sätt kommer olika objekt att rättvist jämföras med varandra.

En viktig princip för beräkning av investeringskostnader är att kostnader ska belasta projektet det år resurserna börjar användas och blir otillgängliga för alternativ användning. Därför ska investeringskostnader (anläggningskostnader) anges för utredningsalternativet (UA), och i förekommande fall även för jämförelsealternativet (JA), det år som de beräknas falla ut, dvs. de ska redovisas för respektive år under byggperioden.

Prisnivå och real uppräknig

Som nämndes i **avsnitten 5.7** och **5.8** görs en real uppräknig av betalningsviljebaserade kalkylvärden mellan basår och från basåret till prognosår 2. Anledningen till detta är att hushållens disponibla inkomster ökat kontinuerligt under en lång period och att denna trend långsiktigt förväntas fortsätta och därmed leda till att betalningsviljan för positiva förändringar ökar. På utgiftssidan finns en motsvarande historisk trend som behöver beaktas eftersom byggstartsåret och byggperioden ligger i framtiden.

Den historiska utvecklingen av investeringsindex för väg och järnväg tyder på en signifikant real kostnadsutveckling.¹¹ I Trafikverkets inriktningsunderlag 2020 noterades till exempel att NPI/KPI-KS ökade med 9,2% mellan 2009 och 2019. Under samma period ökade tidigare nämnda infrastrukturindex enligt:

- investeringsindex för banhållning med 32,8% (ca 2,1% real ökning per år)
- investeringsindex väghållning med 24,5% (ca 1,4% real ökning per år)¹²

Entreprenadindex ligger till grund för Trafikverkets investerings- och driftindex för väg- och banhållning. Detta mäter endast entreprenörens eller installatörens kostnader.¹³ Vad gäller Entreprenadindex försöker SCB mäta prisutvecklingen för samma produkt över tid. Om någon produkt utgår hos en leverantör så ersätts den produkten med en ny av motsvarande kvalitet/funktion. Om någon produkt minskat i försäljning byts den ut mot en ny likvärdig produkt. Motivet för detta är att prisutvecklingen kan bli alltför osäker för produkter med låg försäljning.¹⁴ Kvaliteten på de produkter som ingår i Entreprenadindex bör alltså vara relativt oförändrad över tid med något undantag; t.ex. för produkter som ersätts med någon annan, mer efterfrågad, produkt.

Eftersom investeringsindexen ökat kontinuerligt under en lång tid är det rimligt att anta att denna utveckling kommer att fortsätta under närstående framtid.

Produktionsstöd och icke-återvinningsbara kostnader

En viktig princip för samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser är att man bör skilja på vilka kostnader som inträffar före respektive efter beslutet att gå vidare med projektet. Kostnader som är icke-återvinningsbara kallas av ekonomer för "sunk costs" och sådana kostnader bör i princip inte inkluderas i den

¹¹ Dessa består av sammanvägda urval av delindex från Entreprenadindex.

¹² Trafikverket (2020, sidan 160).

¹³ Konkurrensverket (2021) noterar att indexet i hög utsträckning bygger på självrapporterade data och inte transaktionsdata vilket innebär att den faktiska kostnadsutvecklingen kan överskattas med indexet och varnar därför för att indexera avtal mot Entreprenadindex. Eftersom Trafikverket fasar ut indexering av sina avtal mot KPI-KS för att istället indexera mot Entreprenadindex är det troligt att Trafikverkets faktiska kostnader kommer att följa Entreprenadindex starkare framöver.

¹⁴ E-post-korrespondens med SCB.

samhällsekonomiska kalkylen såvida det inte handlar om en efterkalkyl som görs i uppföljandesyfte.

De kostnader som är nedlagda fram till och med arbetsplan eller järnvägsplan kan betraktas som icke-återvinningsbara. Det kan t.ex. röra sig om planeringskostnader samt produktionsstöd- och administration¹⁵. Det betyder emellertid inte att alla planeringskostnader, allt produktionsstöd och all administration hör till de icke-återvinningsbara. Kostnader som är återvinningsbara kan till exempel vara administrativa kostnader i bygghandlings- eller byggskedet samt bygghandlingskostnader, då dessa helt eller delvis tas fram under byggtiden, samt produktionsstöd för drift och underhåll av vägobjekt. Dessa kostnader ska naturligtvis ingå i den samhällsekonomiska kalkylen.

Principiellt sett borde de kostnader som är icke-återvinningsbara, dvs. planeringskostnader samt det produktionsstöd och den administration som nedlagts (eller kommer att nedläggas) innan definitivt beslut om investering fattas, inte räknas in i den samhällsekonomiska kalkylen (se **AR 5.30**). I praktiken är det emellertid väldigt svårt att särskilja dessa kostnader från motsvarande kostnader som infaller senare under projektets livslängd. Därför rekommenderas att man inte gör en korrigering med avseende på denna typ av kostnader vid beräkning av den samhällsekonomiska investeringskostnaden. Eftersom det handlar om relativt små belopp (i detta sammanhang) så är det inte motiverat att satsa resurser på att försöka göra en rättvisande tidsmässig uppdelning av dessa kostnader. Korrigering med hänsyn till ”sunk costs” bör endast göras i de fall man gör en kalkyl av ett relativt långt fortskridet projekt och det handlar om att minst 15 procent av investeringskostnaden är icke-återvinningsbar. Exempel på projekt där detta kan vara relevant är sådana som fått beslut om byggstart men där särskilda omständigheter inträffat som föranlett behov av en omprövning eller större revidering av projektet vilket motiverar nya analyser av detsamma.

Kompletterande åtgärder i befintlig infrastruktur

Det finns skäl till varför kostnaderna för åtgärder avseende befintlig infrastruktur ibland ska hanteras som investeringskostnader. Sådana reinvesteringar eller liknande underhåll liknar mer nyinvesteringar än löpande underhåll.

¹⁵ För vägobjekt motsvarar produktionsstödsfaktorn en genomsnittlig kostnad för förstudie, vägutredning, indirekta kostnader för marklösen samt kostnader för beställning och uppföljning. Administrationskostnad för vägobjekt avser regionala och nationella kostnader för administration.

Faktaruta 6.1: Anläggningskostnad enligt successivprincipen

Arbetet med att förbättra kostnadskalkyler för stora väg- och järnvägsprojekt har pågått under lång tid. Under början av 2000-talet fick Vägverket och Banverket kritik från bl.a. riksdagen, regeringen, Riksrevisionen och internrevisionen för att kalkylerna ofta slog fel. Många projekt blev betydligt dyrare än beräknat. Sedan dess har Vägverket och Banverket, och senare Trafikverket, steg för steg utvärderat och infört osäkerhetsanalyser enligt successivprincipen (Trafikverket, 2023).

Metoden ”Successivprincipen” tar hänsyn till de variationer och osäkerheter som ofta finns med vid bedömningen av kostnader för ett projekt, speciellt i tidiga utredningsskedet. Man utgår från en övergripande nivå och successivt koncentrerar arbetet på de mest osäkra och kostnadsdrivande posterna. Successiva kalkyler genomförs av flera personer tillsammans. Gruppen bör bestå av representanter med olika kompetens och erfarenheter. Resultatet blir bättre i en bred grupp med bred erfarenhet. Vilka kompetenser som bör ingå är beroende på det aktuella projektets komplexitet och karaktär. Detaljeringsgraden i underlagskalkylerna och beskrivningarna av kalkylposterna i osäkerhetsanalyser ska avspegla den kunskap som finns i respektive skede.

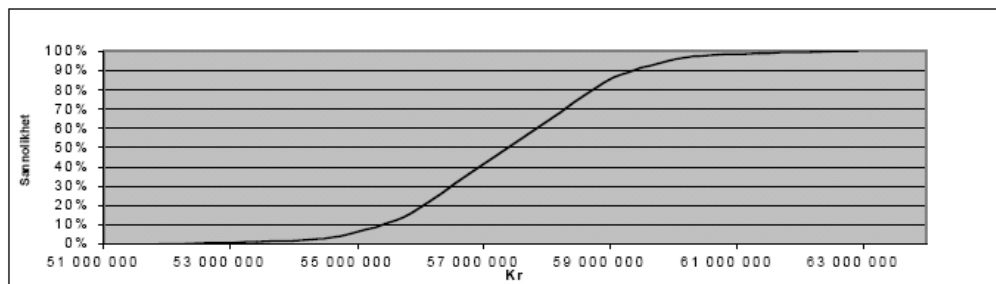
Successiv kalkylering baseras på ett systematiskt arbetssätt enligt följande steg:

- Bedömning (min, max, trolig) av kalkylposterna och beräkning av medelvärden och standardavvikelse.
- Identifiering av poster med störst osäkerhet, dvs. störst standardavvikelse. Detta visar vilka poster man bör fokusera på i det fortsatta arbetet. De mest osäkra posterna bryts (successivt) ned till mer detaljerade poster.
- Ny bedömning av min, max och trolig och ny beräkning av medelvärden och standardavvikelse. På så sätt fås ett bättre och säkrare resultat.
- De s.k. generella osäkerheterna bedöms separat. De generella osäkerheterna är kostnadsposter som har en generell påverkan på grundkalkylen och som inte kan placeras i någon enskild kalkylpost.

Den bedömda totalkostnaden är summan av grundkalkyl och generella osäkerheter. Exempel på generella osäkerheter som ligger utanför grundkalkylen och som hanteras i en separat riskanalys kan vara: marknadsläge, teknik och teknisk utveckling, interna och externa resurser, organisation samt nya regler och bestämmelser.

Denna successiva bearbetning upprepas i ett antal steg tills man inte kommer längre eller tills att medelvärdet stabiliserats.

Det går inte att beskriva en okänd framtid och en osäkerhetsanalys med en punktuppskattad kostnad. Anläggningskostnaden måste i stället beskrivas som ett spann av möjliga utfall, där det mest troliga utfallet sannolikt finns någonstans i mitten av spannet och de mest osannolika utfallen i utkanterna på spannet. Figur 6.1 visar ett exempel på hur resultatet från en succesivkalkyl kan illustreras med en kumulativ fördelning över möjliga kostnadsutfall. Sannolikheten att åtgärden kostar mindre än 57 mnkr är ca. 40% och att den kostar mindre än 59 mnkr ca. 85%.



Figur 6.1. Exempel på kostnadsuppskattning.

6.2 Kostnader för drift och underhåll av infrastruktur

Trafikverket har beslutat att definitioner inom området drift och underhåll ska anpassas till externa standarder, i det här fallet SIS-standarder. Därför har Trafikverket de definitioner av kostnader för drift, underhåll och reinvesteringar som visas i **tabell 6.2**.

Tabell 6.2. Definitioner av kostnader för drift, underhåll och reinvesteringar

Begrepp	Definition/förklaring
Drift	Kombination av alla tekniska, administrativa och styrande åtgärder som stödjer trafikeringen av en väg- eller järnvägssträcka och som inte är underhållsåtgärder.
Underhåll	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.
Förebyggande underhåll	Underhåll som genomförs med bestämda intervall eller enligt föreskrivna kriterier i avsikt att minska sannolikheten för fel eller för försämring av en anläggnings funktion.
Reinvestering	Större förebyggande underhållsåtgärd som genomförs i syfte att återställa en anläggning till ursprungligt tillstånd. Begreppet har stor betydelse för styrning, planering och uppföljning inom järnvägsområdet.
Avhjälpande underhåll	Underhåll som genomförs efter det att fel upptäckts och med avsikt att få anläggningen i ett sådant tillstånd att den kan utföra avsedd funktion.

Rekommendationer

AR 6.11. I åtgärdens *utgifter* ska ingå alla förändringar av kostnader för drift och underhåll (inkl. reinvesteringar) av den totala anläggningsmassan som beror på åtgärden. Kostnader för drift- och underhåll under hela kalkylperioden ska beaktas.

AR 6.12. Kostnader för drift och underhåll bör hanteras på ett enhetligt sätt i analyser av ny eller ombyggd infrastruktur, dvs. ingen uppdelning av drift och underhåll görs som regel i analyser av investeringsåtgärder.

AR 6.13. Kostnader för drift och underhåll ska beräknas i basårets penningvärde och reala prisnivåer, exklusive moms.

AR 6.14. Kostnader för drift- och underhåll ska med utgångspunkt i basårets reala prisnivå fram till prognosår 1 uppräknas med relevant uppräkningsstal i **tabell 6.3**.

AR 6.15. Vid analyser av infrastrukturinvesteringar ska ett pålägg till drift- och underhållskostnaderna göras *för produktionsstöd*, dvs. indirekta kostnader associerade med sådana åtgärder. Produktionsstödet ska schablonmässigt antas vara 6% av det totala nuvärdet av drift- och underhållskostnaderna under kalkylperioden.

AR 6.16. Om investeringar i ny infrastruktur ersätter reinvesteringsbehov i befintlig anläggning ska de reinvesteringsutgifter som sparas in genom investeringen beaktas enligt principen om att mäta effekter som skillnaden mellan utrednings- och jämförelsealternativ. De insparade reinvesteringskostnaderna ska räknas upp reallt över tid med relevant investeringsindex.

Bakgrund och motivering

Uppräkning av drift- och underhållskostnader över tid

Kostnader för drift och underhåll av en infrastrukturanläggning är i princip att likställa med kostnader för själva anläggandet. Den enda skillnaden är att kostnaderna för drift- och underhåll sker senare i tid. Så långt det är möjligt bör samma principer tillämpas för alla typer av *utgifter* (livscykelkostnader).

Den historiska utvecklingen av investeringsindex för väg och järnväg tyder på en signifikant real kostnadsutveckling.¹⁶ I Trafikverkets inriktningsunderlag 2020 noterades till exempel att NPI/KPI-KS ökade med 9,2% mellan 2009 och 2019. Under samma period ökade tidigare nämnda infrastrukturindex enligt:

- driftindex banhållning med 20,6%, (ca 1,1% real ökning per år),
- driftindex väghållning med 24,2% (ca 1,4% real ökning per år)¹⁷

¹⁶ Dessa består av sammanvägda urval av delindex från Entreprenadindex.

¹⁷ Trafikverket (2020, sidan 160).

Entreprenadindex ligger till grund för Trafikverkets investerings- och driftindex för väg- och banhållning. Precis som för investeringsindex så mäter driftindex prisförändringar justerat för eventuella kvalitetsskillnader. Det betyder att de historiska kostnadsökningar som angavs ovan inte motsvaras av en högre kvalitet och en ökad samhällsekonomisk nytta. Eftersom driftindex ökat kontinuerligt under en lång tid är det rimligt att anta att denna utveckling kommer att fortsätta under närstående framtid. Prognosår 1 har bedömts vara en rimlig stoppunkt för den reala uppräkningsindexeringen.

I tidigare avsnitt konstaterades att kostnader som uppstår under kalkylperioden och som ännu inte inträffat när beslut om investering tas, skall ingå i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Detta innebär att t.ex. kostnader för produktionsstöd för drift och underhåll skall ingå i kalkylen. Denna beräknades år 1999 (Vägverket, 2001) till i genomsnitt 6 procent. I ASEK 4 konstaterades det att detta schablonvärde borde ses över. Dock har det inte skett något fortsatt utvecklingsarbete i frågan varför värdet gäller tillsvidare för samtliga trafikslag.

Inbesparade kostnader i jämförelsealternativet

I vissa fall kan situationen vara den att man vet att reinvesteringar måste göras i jämförelsealternativet (JA). Ett sätt att hantera denna situation är att behandla reinvesteringskostnaderna i JA som inbesparade utgifter i utredningsalternativet. Det viktiga är att det görs en UA-JA bedömning av reinvesteringskostnaderna.

6.2.1 Drifts- och underhållskostnader vid nyinvestering i väg

Rekommendationer

AR 6.17. Kostnader för drift- och underhåll ska beakta att dessa påverkas av åldrande, väder och klimat samt av trafikering.

AR 6.18. Drifts- och underhållskostnader kan beräknas med olika hjälpmedel. Den D&U-modell som tillämpas i EVA ska tjäna som riktmärke för hur drift- och underhållskostnader ska beräknas för vägobjekt. Modellen och dess ingående parametrar för fasta och rörliga kostnader beskrivs i **tabell 6.4 – tabell 6.7b**. I kostnaderna ska bl.a. beaktas vinterväghållning, röjning av vägkanter, vägmarkering och underhåll av utrustning längs vägarna. Både fasta och rörliga kostnader ska beaktas.

AR 6.19. För grusbelagda vägar finns schablonkostnader för drift- och underhåll i **tabell 6.8**.

Bakgrund och motivering

För vägsektorn beräknas kostnader för drift och underhåll utifrån ett antal standardklasser. Kostnaden antas variera utifrån bl.a., län, vägtyp och vägbredd,

beläggning och ÅDT. I drift- och underhållskostnader ingår även vinterväghållning, underhåll av broar och tunnlar samt grusväghållning. I vinterväghållning ingår t.ex. snöplogning, bortforsling av snö, snödikning och utmärkning av väg. Hur beräkningen av drifts- och underhållskostnader på länknivå bör göras presenteras i **faktaruta 6.2** samt i EVA-manualen på Trafikverkets hemsida.

Den D&U-modell som tillämpas i EVA verifierades och uppdaterades 2019 (Ramboll, 2019).

Det kan vara svårt att uppskatta hur underhållet förändras vid större om- och nybyggnationer. En större anläggningsmassa, högre hastigheter och tekniskt mer komplicerade anläggningar verkar i riktning mot högre underhållskostnader, medan utbyte av omoderna anläggningar, bättre ban-/vägunderbyggnad m.m. verkar i riktning mot lägre kostnader. Gemensamt för alla kalkyler är dock att underhållskostnaderna bör tas upp det år de förväntas falla ut i såväl jämförelse- som utredningsalternativ.

Faktaruta 6.2: Effektmodell för D&U-kostnader

Drifts- och underhållskostnader för belagda vägar (i kronor per meter och år) beräknas med hjälp av nedanstående formel (relaterade värden återfinns i **tabellerna 6.5-6.7.b**):

$$K = (K_{0^v} \cdot K_1^v + K_{0^{bel}} + K_1^{bel} \cdot \text{ÅDT}^{k_2^{bel}} + K_{0^{\ddot{o}}} + K_1^{\ddot{o}} \cdot \text{ÅDT}^{k_2^{\ddot{o}}}) \cdot PS \cdot (K_{v\ddot{a}g})$$

där K = kostnad i kr/meter och år

ÅDT = årsdygnstrafik i antal axelpar

PS = Produktionsstödsfaktor = 1,06

$K_{v\ddot{a}g}$ = Vägkonstruktionstyp. Har värdena 1,3 för ej byggd väg eller väg byggd före 1950, 1,2 för väg byggd (1950 – 1984), 1,15 för BYA84-standard (1984-1994) och 1,0 för VÄG94-standard (1994 eller senare).

K_0 , K_1 , K_2 = Koefficienter för vägtyp enligt tabell nedan.

Index (v= vinterväghållning, bel = beläggningsunderhåll och ö= övrigt)

K_{0^v} = Kostnad i kr/m för vinterväghållning per standardklass.

K_1^v = Korrigering för antal körfält som påverkar antal överfarter och saltmängd vid vinterväghållning.

$K_{0^{bel}}$ = Fast kostnad för beläggningsunderhåll (pga. ålder, väder och klimat m.m.)

K_1^{bel} = Koefficient som multiplicerad med $\text{ÅDT}^{k_2^{bel}}$ ger rörligt pris för beläggningsunderhåll. Åtgärder som beror på dubbslitage, tung trafik etc., inkl. kostnader för trafikplaneringar.

K_2^{bel} = Kostnadens ÅDT -beroende där 1 innebär proportionalitet och 0,5 motsvarar proportionalitet mot kvadratroten.

$K_{0^{\ddot{o}}}$ = Fast kostnad, förutom vinterväghållning och beläggning, t.ex. belysning, slätter, bro och tunnel.

$K_1^{\ddot{o}}$ = Koefficient som multiplicerad med $\text{ÅDT}^{k_2^{\ddot{o}}}$ ger rörlig kostnad för övriga åtgärder, t.ex. vägmarkeringsunderhåll, bro och tunnel och inslag av ITS. Räckesreparationer och störningskostnader ingår ej.

$K_2^{\ddot{o}}$ = Kostnadens ÅDT -beroende där 1 medför proportionalitet och 0,5 motsvarar proportionalitet mot kvadratroten.

6.2.2 Underhållskostnader vid förändrad trafik

I vissa sammanhang är det relevant att i kalkyler beakta hur mycket olika typer av fordon sliter på vägar och järnvägar och vilka utgifter (livscykelkostnader) det för med sig för samhället. Detta gäller exempelvis när en åtgärd leder till att trafik flyttar från ett transportslag till ett annat eller när trafiken ökar pga. nygenererad trafik. Marginalkostnaden för underhåll (inkl. reinvesteringar) visar hur mycket underhållskostnaden ökar när trafik- eller transportarbetet förändras med en fordonskilometer respektive tonkilometer.

De marginalkostnader som återges i detta avsnitt används bl.a. i Bansek och i Samgods-CBA.

Rekommendationer

AR 6.20. Marginalkostnader för underhåll ska fram till och med prognosår 1 räknas upp reallt med relevant uppräkningsstal i **tabell 6.3**. Efter prognosår 1 ska marginalkostnader antas vara reallt oförändrade.

AR 6.21. För åtgärder som påverkar trafiken på vägar ska marginalkostnaderna differentieras på personbilar och lastbilar. Om möjligt ska marginalkostnaderna även differentieras mellan olika lastbilar. I Trafikverkets åtgärdsanalyser ska användas de genomsnittliga marginalkostnader för underhåll (inkl. reinvestering) av olika vägtyper som visas i **tabell 6.9**, **tabell 6.10a**, **tabell 6.10b** och **tabell 6.11**.

AR 6.22. För åtgärder som påverkar trafiken på järnvägar ska marginalkostnaderna differentieras på *underhåll* och *reinvesteringar*. Rekommenderade genomsnittliga marginalkostnader för underhåll och reinvesteringar med avseende på ökad trafik visas i **tabell 6.12**.

Bakgrund och motivering

VTI har i det s.k. Samkost-projektet beräknat marginalkostnader för alla trafikslag och relaterade externa effekter. Trafikverkets rekommenderade marginalkostnader för vägar baseras på Nilsson & Haraldsson (2016 tabell 4) och för järnvägar på Nilsson & Odolinski (2018) och Odolinski (2018). För omräkning till 2019 års penningvärde och prisnivåer har driftindex för banhållning respektive driftindex för väghållning använts. Sambanden mellan trafik- eller transportvolym och observerade kostnader baseras på statistiskt estimerade samband för järnväg respektive väg.

Nilsson & Haraldsson (2016 tabell 4) redovisar marginalkostnad per ESAL ("equivalent standard axle load") för tunga fordon respektive marginalkostnad för personbilar på olika vägtyper.¹⁸ Ett genomsnittligt tungt fordon motsvarar 1,3

¹⁸ Nilsson & Haraldsson (2016, sid. 30) uppger att: "ESAL (Equivalent Standard Axle Load) är ett internationellt vedertaget tillvägagångssätt att jämföra slitaget från lastbilar med olika

ESAL. Det är denna typ av fordon som ligger till grund för uppgifterna om tung trafik i **tabell 6.9**. Där redovisas även marginalkostnaden för vinterväghållning för lastbil och personbil.

Vägverket har tidigare beräknat antalet ESAL i fyra olika kategorier av tunga lastbilar (Trafikanalys, 2011):

Tunga lastbilar (total vikt > 16 ton) med släp 2,35 ESAL

Tunga lastbilar (total vikt > 16 ton) utan släp 0,96 ESAL

Tunga lastbilar (3,5 ton < total vikt < 16 ton) med släp 0,85 ESAL

Tunga lastbilar (3,5 ton < total vikt < 16 ton) utan släp 0,39 ESAL

Dessa kategorier ligger till grund för marginalkostnaderna som redovisas i **tabell 6.10a**, **6.10b** och **tabell 6.11**. Dessa kostnader avser beläggningsåtgärder.

Underhåll av järnväg: I Odolinski (2018) estimeras marginalkostnader för underhåll av järnväg. Separata modeller har estimerats för olika grupper av anläggningstyper. Marginalkostnader har för var och en av modellerna presenterats både i termer av bruttotonkilometer och tågkilometer. Trafikverkets rekommendation är att marginalkostnaderna baseras på modellerna 2a ("bana") och 2b ("el, signal, tele, övriga och vintertjänster"). Marginalkostnaderna för bana uttrycks därför i termer av bruttotonkilometer och för de sammanslagna anläggningstyperna (el signal, tele, övriga och vintertjänster) i termer av tågkilometer.¹⁹

Reinvesteringar i järnväg: I Nilsson & Odolinski (2018) estimeras marginalkostnader för reinvesteringar. Separata modeller har estimerats för olika anläggningstyper. Marginalkostnader har för var och en av modellerna presenterats både i termer av bruttotonkilometer och tågkilometer. Trafikverkets rekommendation baseras på att samma indelning används för både reinvesteringar samt underhåll. Det är dock inte uppenbart om marginalkostnaderna för reinvesteringar i elanläggningar ska uttryckas i termer av bruttotonkilometer eller tågkilometer. Det går att argumentera för att denna anläggningstyp borde uttryckas i termer av bruttotonkilometer snarare än tågkilometer då det finns viss evidens för detta i Nilsson & Odolinski (2018). Men i dagsläget är det oklart varför marginalkostnader för reinvesteringar skulle drivas mer av bruttotonkilometer än av tågkilometer samtidigt som det omvända skulle gälla för underhåll. Därför anser Trafikverket att marginalkostnader för reinvesteringar i elanläggningen baseras på tågkilometer.

vikt och antal axlar. Exempelvis ger en lastbil som väger ca 17 ton och har två axlar upphov till ett slitage motsvarande en ESAL".

¹⁹ Marginalkostnader för drift (snöröjning) ingår i marginalkostnaderna för underhåll.

6.2.3 Schablonkostnader för underhållsåtgärder på järnväg

Rekommendationer

AR. 6.23. Schablonmässiga underhållskostnader per spårmeter, för olika åtgärder på olika bandelar på järnväg, visas i **tabell 6.13** och **tabell 6.14**.

AR 6.24. Schablonkostnader för olika underhållsåtgärder och reinvesteringar på järnväg, som kan användas om faktiska beräkningar av underhålls- och investeringskostnader saknas, visas i **tabell 6.15**.

Bakgrund och motivering

De schablonvärden för underhålls- och reinvesteringarkostnader som redovisas i **tabell 6.15** består av bearbetade kostnadsdata från affärssystemet Agresso.

Kostnaderna är uppdaterade till basårets penningvärde.

Schablonkostnaderna för bullerskärm är en rimlig bedömning av genomsnittskostnad baserade på uppgifter från tidigare projekt.

6.2.4 Schablonkostnader för olika underhållsåtgärder för bullerskydd

Rekommendationer

AR. 6.25. Schablonmässiga underhållskostnader för bullerskydd vid vägar visas i **tabell 6.16**.

AR. 6.26. Schablonmässiga underhållskostnader för bullerskydd vid järnvägar visas i **tabell 6.17**.

Bakgrund och motivering

Schablonkostnaderna utgörs av rimliga bedömningar av genomsnittskostnader baserat på uppgifter från tidigare projekt.

6.3 Tillämpning – exempel

Exempel 1: Nyinvesteringsfallet - reinvesteringar som krävs för att nyinvesteringens effekter till fullo ska uppnås

I detta fall bedöms behovet av åtgärder i jämförelsealternativet (JA) för att bibehålla banans standard och funktion. I utredningsalternativet (UA) studeras en nyinvesteringsåtgärd som förutsätter att vissa åtgärder av reinvesteringsskäraktär samtidigt vidtas. Som framgår av exemplet ökar kostnaderna för reinvesteringar i

nuvärde från 116 Mkr till 130 Mkr. Tidigareläggningen av det på sikt nödvändiga spårbytet är en förutsättning för att S200-anpassningen ska uppnå full effekt. Den förändrade reinvesteringskostnaden är således inte en effekt av utan en förutsättning för nyinvesteringen. I detta fall ska den förändrade reinvesteringskostnaden (14 Mkr) inkluderas i anläggningskostnaden för projektet.

Tabell 6.18. Reinvesteringskostnader i nyinvesteringsfallet där reinvesteringar krävs för nyinvesteringen

	<i>Nuvärde Mkr</i>	2028	2029	2030	2033	2058	2063
Diskonteringsfaktor		0,73	0,71	0,68	0,62	0,26	0,22
Tillväxtfaktor		1,18	1,21	1,23	1,30	1,63	1,63
Spårbyte JA	116	0	0	0	100		100
Spårbyte UA	130	100	0	0	0	100	0
S200-anpassn. UA	257	100	100	100	0	0	0

Exempel 2: Nyinvesteringsfallet - reinvesteringar som inte längre är nödvändiga om nyinvestering görs.

I den samhällsekonomiska kalkylen för ett nyinvesteringsprojekt bedöms behovet av åtgärder i jämförelsealternativet (JA) för att bibehålla anläggningens standard och funktion. Ofta innebär detta att ett antagande görs om nödvändiga reinvesteringsåtgärder. Denna ”nödvändighetsbedömning” är en grundläggande förutsättning för kalkylens genomförande. I utredningsalternativet (UA) studeras en nyinvesteringsåtgärd som har effekter på behovet av reinvesteringsåtgärder. I detta fall kommer kostnaderna för reinvesteringsåtgärder i UA att jämföras med kostnaderna för nödvändiga reinvesteringsåtgärder i JA. Utfallet av denna jämförelse kan bli att kostnaderna för reinvesteringar blir såväl högre som lägre (se exempel nedan).

Tabell 6.19. Reinvesteringskostnader i nyinvesteringsfallet där reinvesteringar inte är nödvändiga vid nyinvestering.

	<i>Nuvärde Mnkr</i>	2028	2029	2030	2033	2060
Diskonteringsfaktor		0,73	0,71	0,68	0,62	0,24
Tillväxtfaktor		1,18	1,21	1,23	1,30	1,63
Spårbyte JA	80				100	
Spårbyte UA	40					100
Linjeomläggning UA	257	100	100	100		

Som framgår av exemplet ovan minskar kostnaderna för nödvändiga åtgärder från 80 Mkr till 40 Mkr i beräknat nuvärde. Förändringen av spårbytesbehovet beror endast på att en ny linjedragning görs på motsvarande sträcka. Den förändrade

reinvesteringskostnaden är således en effekt av nyinvesteringen. I detta fall ska den förändrade reinvesteringskostnaden inte räknas in i anläggningskostnaden utan istället i effektberäkningen.

Exempel 3: Utbytesfallet – tidigare- eller senareläggning av reinvesteringsåtgärder.

Syftet med utbyteskalkylen är att göra en avvägning mellan reinvesteringsåtgärder, underhållsinsatser och övriga effekter. Utbyteskalkylen kan användas för att bedöma såväl senare- som tidigareläggning av reinvesteringsåtgärder. I utbyteskalkylen jämförs skillnaderna i nuvärdet av reinvesteringskostnaderna med nuvärdet av det förändrade underhållsbehovet och övriga effekter. I nedanstående exempel jämförs endast nuvärdet av reinvesteringskostnaderna med nuvärdet av det förändrade underhållsbehovet.

Tabell 6.20. Reinvesteringar i utbytesfallet.

	Nu- värde Mkr	2028	2029	2030	2031	2032	2058	2062
Diskonteringsfaktor		0,73	0,71	0,68	0,66	0,64	0,26	0,23
Tillväxtfaktor		1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,26	1,26
Spårbyte JA	101					100		100
Spårbyte UA	113	100					100	
Ökat underhåll JA	6	2	2	2	2			

Resultatet av kalkylexemplet visar att spårbyteskostnaden ökar med 12 Mkr. Besparingen i underhåll bedöms uppgå till 6 Mkr om spårbytet tidigareläggs. Besparingen är således mindre än den ökade kapitalkostnaden för tidigareläggningen. Slutsatsen är alltså att spårbytet inte ska tidigareläggas. Kalkylexemplet har dock inte tagit hänsyn till övriga effekter som en tidigarelagd åtgärd kan resultera i. Spårbytet i UA kan göra det möjligt att trafikera sträckan med högre hastighet (eller att slippa sänka hastigheten). Det kan vidare ge en högre komfort och minskad risk för urspårning, vilket också bör beaktas.

Exempel 4: Nystarts-/nedläggningskalkyl.

Reinvesteringsåtgärder kan ofta vara en nödvändig åtgärd för att bibehålla en anläggnings funktion och standard. Det kan också vara nödvändiga åtgärder då trafik ska återupptas på en idag ofrafikerad bana. I en nystartskalkyl hanteras reinvesteringskostnaderna på motsvarande sätt som en nyinvesteringsåtgärd i UA. Eftersom det inte existerar någon järnvägstrafik idag, finns det inte heller några kostnader för att upprätthålla banans funktion eller standard.

Nedläggningskalkyler kan utföras då en bana inte trafikerats på ett antal år eller när trafiken är av ringa omfattning. Ofta är också dessa banor i dåligt skick och kräver reinvesterings- och underhållsinsatser för att sättas i ett användbart skick. Dessa åtgärder hanteras i dessa fall också som en nyinvesteringskostnad. I JA hanteras enbart kostnader för rivning etc. av det befintliga spåret.

Referenser

Konkurrensverket (2021). Konkurrensen i byggmaterialindustrin. Rapport 2021:4.

Nilsson, J-E. och Haraldsson, M. (2016). SAMKOST 2- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. VTI rapport 914.

Nilsson, J-E. och Haraldsson, M. (2018). SAMKOST 3- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. VTI rapport 989.

Nilsson, J-E. och Odolinski, K. (2018). Marginalkostnader för reinvesteringar i järnvägsanläggningar: En delrapport inom SAMKOST 3. CTS Working Paper 2018:22.

Odolinski, K. (2018). Marginalkostnader för järnvägsunderhåll: trafikens påverkan på olika anläggningar. CTS Working Paper 2018:24.

Ramboll (2019). Åtgärds-kostnader vägunderhåll. PM Datum 2019-01-25, Uppdragsnummer 1320033766.

TDOK 2011:185. Fullständig osäkerhetsanalys enligt Successivprincipen. Trafikverket.

Trafikanalys (2011). Internalisering av trafikens externa effekter - nya beräkningar för väg och järnväg. PM 2011:6.

Trafikverket (2020). "Inriktningsunderlag inför transportinfrastrukturplaneringen för perioden 2022-2033 och 2022-2037", Rapport 2020:186.

Trafikverket (2023). "Utvärdering av reference class forecasting, referensklassprognoser". Publikationsnummer 2023:067. Författare: Henrik Erdalen (red) et al. ISBN 978-91-8045-154-3. <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1741225/FULLTEXT01.pdf>

Vägverket. (2001). Effektsamband 2000. Gemensamma förutsättningar. Publikation 2001:75.

7 Privata kostnader för persontransporter

I det här kapitlet beskrivs körkostnader för personbilar och trafikeringskostnader för kollektivtrafik med buss, järnväg och flyg. Slutligen, ges rekommendationer för fordonskostnader för cykeltrafik.

7.1 Vad är körkostnader och trafikeringskostnader?

När åtgärder genomförs i transportsektorn påverkar det hur mycket trafikarbete som genomförs i transportsystemet. Trafikarbetet påverkas dels av åtgärder i sig, t.ex. via kortare sträcka och minskad reskostnad, dels av den förändrade efterfrågan som följer av en förändrad generaliserad reskostnad.

Om trafikarbetet ökar (minskar) kommer det att medföra ökade kostnader för de som kör personbilar eller för persontransportföretag (trafikoperatörer). Det är därför relevant att beräkna hur körkostnader för bilister och cyklister samt trafikeringskostnader för persontransportföretag ändras när trafikarbetet förändras marginellt (med en fordonskilometer). Det är också relevant att beakta belägningsgrad, dvs. hur många personer som färdas i ett fordon, för att beräkna hur kostnader förändras om transportarbetet förändras marginellt (med en personkilometer).

Privatbilism och cykeltrafik skiljer sig från andra trafikslag genom att trafikanten är både resenär och ”trafikoperatör”, vilket gör att det för dessa trafikslag inte finns några kostnader för chaufförer, trafikledning och administration. Av detta skäl används termen *körkostnader* för privatbilism och cyklism medan termen *trafikeringskostnader* används för kollektivtrafik.

För personbilstrafik och cykeltrafik utgörs körkostnaden av *drivmedelskostnader* och *avståndsberoende fordonskostnader*. De sistnämnda inkluderar t.ex. kostnader för reparation och underhåll och avståndsberoende värdeminskning. För yrkesmässig kollektivtrafik (buss, järnväg och flyg) finns också avståndsberoende fordonskostnader men även *tidsberoende kostnader* eftersom trafikoperatörer måste betala för bemanning av fordon. De avstånds- och tidsberoende kostnaderna kallas för *operativa trafikeringskostnader*.

Eftersom trafikoperatörer ofta bedriver en stor verksamhet, påverkar åtgärder i transportsektorn även fordonsparkens storlek och hur effektivt den kan användas. Därför måste även fasta kostnader för åldersberoende värdeminskning, ränta, försäkringar och administration beaktas när effekten av en åtgärd för persontransportföretag beräknas. Den totala trafikeringskostnaden består alltså av avståndsberoende fordonskostnader, tidsberoende kostnader och fasta kostnader.

I **faktaruta 7.1** redogörs för hur marginalkostnader avseende avstånd och tid kan beräknas för kollektivtrafik och hur de tillämpas i Trafikverkets kalkylverktyg.

Faktaruta 7.1 Tillämpning av trafikeringskostnader för kollektivtrafik i Trafikverkets samhällsekonomiska kalkylverktyg

Små förändringar i efterfrågan på kollektivtrafik medför ofta inga betydande kostnader om *belägningsgraden* är under en viss kritisk nivå (*maximal belägningsgrad*). Det finns då plats på fordonen för ytterligare personer samtidigt som personalkostnader inte förändras och effekten på drivmedelskostnader är ytterst marginell. När efterfrågeökningen är så stor att belägningsgraden hamnar över den kritiska nivån måste trafikoperatörerna sätta in fler eller större fordon. I kalkylverktygen förändras därför trafikeringskostnaderna först efter det att belägningsgraden är över den kritiska nivån. Det innebär dels att genomsnittskostnaden sjunker med ökat resande per fordon, dels att vid låga resandevolymer är genomsnittskostnaden hög samtidigt som marginalkostnaden är lika med noll.

Trafikeringskostnaden består av en fast del (kostnad för minsta fordonstorlek) och en rörlig del som beror på antalet sittplatser utöver det minsta möjliga. Den rörliga delen består av både avståndsberoende kostnader (kr/platskilometer) och tidsberoende kostnader (kr/platsminut). Kortsiktigt fasta kostnader, t.ex. kapitalkostnader, hanteras i praktiken som tidsberoende kostnader, dvs. de fördelas per tidsenhet (minuter).

EX. Antag att antalet platser i en buss är 50 stycken och att den kritiska nivån för belägningsgraden är 60%. När efterfrågan på bussresor överstiger $50 \cdot 0,6 = 30$ stycken per buss antas trafikoperatören öka antalet platser. Detta sker till en kostnad som bestäms av marginalkostnaderna och den del av efterfrågan som överskjuter den kritiska nivån. Om antalet resenärer är 40 stycken kommer förändringen av trafikeringskostnaden att beräknas för 10 extra platser.

7.2 Körkostnad för personbilstrafik

7.2.1 Drivmedelskostnader

I vissa verktyg (EVA) används uppgifter om drivmedelspriser, drivmedelsandelar och energiprestanda för att beräkna personbilars drivmedelskostnader per fordonskilometer. I andra verktyg (Sampers och Samkalk) används istället beräknade genomsnittliga schablonvärden för körkostnad.

Rekommendationer

AR 7.1. De drivmedelskostnader som inkluderas i Trafikverkets åtgärdsanalyser ska baseras på genomsnittliga drivmedelspriser för basåret. För prognosår 1 och prognosår 2 ska de prognostiserade drivmedelskostnaderna spegla

förutsättningarna för basprognosen gällande miljöpolitiska styrmedel och utvecklingen av olika typer av fordons och drivmedels genomsnittliga egenskaper.

AR 7.2. De drivmedelspriser som redovisas i **tabell 7.1** ska användas i åtgärdsanalyser av och åt Trafikverket. Dessa drivmedelspriser redovisas mer utförligt i en separat flik i ASEK-rapportens kalkylbilaga.

AR 7.3. De uppgifter för energiprestanda och drivmedelsandelar som anges i **tabell 7.2** ska användas i åtgärdsanalyser av och åt Trafikverket.

AR 7.4. Om uppgifterna avseende drivmedelspriser, drivmedelsandelar och energiprestanda inte används direkt i verktygen ska de marginalkostnader för drivmedel som visas i **tabell 7.3** användas.

Bakgrund och motivering

De antaganden, analyser och beräkningar som Trafikverkets drivmedelskostnader baseras på redovisas i *ASEK underlags-PM 8.0 kap 7-8*. Här nedan redogörs endast för övergripande resonemang.

Bränslepriserna för basåret 2019 baseras på prisstatistik från Drivkraft Sverige och Cirkel K.²⁰ Priserna för fossila bränslen år 2019 avser bensin MK1 och 95 Oktan med 5% inblandning av etanol samt diesel med inblandning av 5% FAME och 18% HVO. Utifrån dessa uppgifter samt prisuppgifter för etanol, HVO och FAME har priser för fossil bensin och diesel beräknats.

Kostnaden per använd kWh elektricitet har beräknats baserat på uppgifter om spotpriset på elmarknaden Nordpool, rörliga elnätsavgifter från Energimarknadsinspektionen och ett generellt prispåslag från webbplatsen Elpriskollen.²¹ Spotpriset som antas har beräknats som ett genomsnittligt spotpris för elprismråde 3 baserat på prisuppgifter för perioden 2015-2019. Den antagna elnätsavgiften motsvarar ett beräknat populationsviktat genomsnitt för hela Sverige. Det ska här noteras att Trafikverket upphandlar drivmotorström för tågtrafik och därför har Trafikverkets elprisrapport legat till grund för antaganden om tågtrafikens elkostnader.²²

För vägtrafik har det varit nödvändigt att göra antaganden om hur eldrivna bilar laddas och till vilket pris. Antaganden har gjorts om andelen hemmaladdning, semi-publik laddning (depåladdning) och publik laddning. Dessa antaganden utgår ifrån de som gjordes i Trafikverkets arbete med snabbladdning för tunga fordon (Trafikverket, 2021). För personbilar har antagandet gjorts att andelen publik laddning ökar över tid från 10% till 20%. Argumentet för detta är att det kommer bli svårt för vissa hushåll att lada nära bostaden samtidigt som en i framtiden längre

²⁰ [Drivmedelspriser - bensinpriser & dieselpriser | Circle K](#)

²¹ [Elpriskollen - Elpriskollen](#)

²² [Elprisrapporter - Bransch \(trafikverket.se\)](#)

räckvidd minskar behovet av att investera i privat laddutrustning i syfte att kunna ladda mer frekvent. Ett högre pris per kWh mildras av en lägre kostnad för utrustning och elnätsabonnemang. Priset på snabbladdning har baserats på en bedömning av det prisläge som gällde 2019 och där mer vikt har lagts vid priset på större laddtjänster, t.ex. Teslas.

Alla drivmedelspriser redovisas inkl. och exkl. olika typer av skatter. De antagna skattenivåerna är baserade på uppgifter från Skatteverket. Gällande elskatten har nedsättningen för vissa kommuner i norra Sverige inte beaktats. Bedömningen har gjorts att nedsättningen i liten grad påverkar ett populationsviktat genomsnitt för Sverige.

Huvudregeln enligt EU:s energiskattedirektiv²³ är att ett ersättningsbränsle ska beskattas på samma sätt som det bränsle det ersätter. De biobränslen som låginblandas i bensin och diesel ska alltså beskattas enligt de skattesatser som gäller för bensin och diesel. Sverige har emellertid haft ett tidsbestämt undantag från EU-reglerna vilket inneburit rätt att få sätta ner skatten på biodrivmedel. Från den 1 juli 2018 får man inte sätta ner skatten för produkter som omfattas av reduktionsplikten, dvs. för bensin och diesel. För höginblandade produkter har Sverige godkännande från EU om bibehållen skattenedsättning t.o.m. 31 december 2026.

För att kunna beräkna körkostnader och trafikeringskostnader för kalkylperioden behöver vissa antaganden göras om hur priser och fordonsparter kommer att förändras i framtiden. Med anledning av den pågående klimatomställningen av samhället är sådana förutsägelser mycket svåra att göra. I arbetet med att ta fram Basprognos 2024 för trafik- och transportflöden beslutade Trafikverket att basera prognosen på ett antagande om att klimatmålet 2045 kommer att uppnås och att målet innebär att landbaserade transporter då måste vara fossilfria. Utöver antaganden om elektrifiering av olika typer av fordon behövs prognoser för energiprestanda och energipriser.

Klimatmålet 2045 antas uppnås med en klimatpolitik som prissätter koldioxidutsläpp så högt att alla fossila bränslen fasats ut 2045. Klimatpolitiken återspeglas därför i en hög kostnad för bensin och diesel 2045. Antagandet har gjorts att de förbränningsmotorer som finns kvar 2045 måste drivas av fossilfria bränslen. Trafikverket har i brist på annan information prognostiserat priser på biobränslen (exkl. skatter) med antagandet att de fram till och med 2045 årligen växer procentuellt lika snabbt som oljepriset, vilket är ett samband som kunnat observerats historiskt. Det betyder att priser på biobränslen växer procentuellt snabbare än priserna på bensin och diesel. Eftersom biobränsle 2019 var dyrare än deras fossila motsvarigheter innebär det att prisskillnaderna växer snabbt över tid.

²³ Rådets direktiv 2003/96/EG av den 27 oktober 2003 om en omstrukturering av gemenskapsramen för beskattning av energiprodukter och elektricitet.

På grund av antagen klimatpolitik blir pumppriserna på bensin och diesel 100% dyrare 2045 än de hade varit utan någon klimatpolitik.

Grossistpriset på el har antagits växa reallt fram till och med 2045 med 2% per år. Denna tillväxt baseras på resultat från Energimyndighetens elmarknadsmodell år 2020. De rörliga elnätsavgifterna har antagits vara konstanta på 2019-års nivå.

Antaganden om andelen eldrivna fordon och energiprestanda har gjorts av experter inom Trafikverket i samråd med Energimyndigheten och Naturvårdsverket.

Det måste här understrykas att det alltid finns en osäkerhet i de prognoser som gjorts. Inte minst är osäkerheten stor om omvärldsförutsättningar och framtida politik.

7.2.2 Fordonskostnader

Rekommendationer

AR 7.5. I åtgärdsanalyser bör endast avståndsberoende fordonskostnader beaktas. Dessa avser avståndsberoende värdeminskning och reparations- och underhållskostnader. Den genomsnittliga fordonskostnaden för personbilar redovisas i **tabell 7.3**. Ingångsvärden för beräkningen av dessa kostnader visas i **tabell 7.4**.

AR 7.6. Värdeminskning som beror på fordonets ålder, räntekostnader och andra fasta kostnader ska inte beaktas i åtgärdsanalyser eftersom de inte påverkas av förändringar i trafikarbetet.

AR 7.7. I beräkningen av övrig avståndsberoende fordonskostnad ska antas att personbilar i privat bruk i genomsnitt körs 1200 mil per år.

AR 7.8. Nybilspriset, det genomsnittliga personbilsvärdet och däckpriset ska antas öka reallt med 1% per år fram till och med prognosår 1. Den avståndsberoende fordonskostnaden stiger därmed reallt från basåret och under en del av kalkylperioden.

Bakgrund och motivering

Fordonskostnader är kostnader förknippade med att äga och underhålla ett fordon. Fordonskostnaden för resor med personbil består av en kapitalkostnad för fordonet i form av värdeminskning relaterad till körsträcka och kostnad för underhåll och reparationer på grund av fordonsslitage relaterat till trafikarbete. Kostnaden för underhåll och reparationer består av lönekostnad samt kostnad för komponenter.

Fordonen har även en värdeminskning som är relaterad till tid (beroende på fordonets ålder), räntekostnad för bundet kapital samt fasta kostnader som fordonsskatt och försäkringar. Dessa ingår inte i den kortsiktiga marginella

fordonskostnaden som tillsammans med drivmedelskostnader är relevant för vägprojekt som påverkar mängden trafikarbete.

Årlig körsträcka

Genomsnittlig årlig körsträcka är en parameter som används för att beräkna kostnaden för värdeminskning. Antagandet om 1200 mil per år har använts historiskt och stämmer fortfarande väl överens med offentlig statistik på området.²⁴

Nybilpris och genomsnittligt personbilsvärde

Antagandet om genomsnittligt nybilpris baseras på data för 2019. Dessa data innehåller nybilsregistrering från Mobility Sweden och prisuppgifter från Skatteverket. Det antagna nybilpriset är en grov uppskattning av det genomsnittliga nybilpriset eftersom varje bilmodell säljs till olika priser beroende på utrustningsnivå.

Baserat på uppgifter från SCB antas det reala nybilpriset öka med ca 1% per år pga. kvalitetsförbättringar. Efter *prognosår 1* antas priset växa med 0,2% per år till och med *prognosår 2* för att därefter vara oförändrat.

Antagandet om det genomsnittliga värdet på en personbil har bestämts utifrån nybilpriset och en åldersfördelning av fordonsparken kopplat till statistik över antal körda mil. Dessa indata har använts i en enkel modell för bilars värdeminskning baserat på resultat från två forskningsrapporter (Kihm & Vance, 2016; Kooreman & Haan, 2006). Enligt beräkningarna förlorar en ny bil 7% av sitt värde när den registreras på sin första ägare. Därefter sjunker priset schablonmässigt med 12% per år, varav 30% är avståndsberoende.

Däckpris och däckförslitning

Inför ASEK 4 gjordes en undersökning av däckpriser. Resultatet från den undersökningen används fortsatt men har reviderats med avseende på inflation och kvalitetsförbättring. Baserat på uppgifter från SCB antas att de reala däckpriserna stiger ca 1% per år pga. kvalitetsförbättring. Tendensen att det genomsnittliga däcket blir dyrare kan t.ex. bero på en trend att fälgar blir större och bredare. Denna trend förväntas fortsätta pga. elektrifiering av fordonsflottan. Det reala däckpriset antas därför växa med 1% per år fram till och med 2045. Därefter ökar det reala däckpriset med 0,2% per år fram till och med 2065.

I beräkningen av marginalkostnaden för däckförslitning antas att en uppsättning däck förslits på 4 år, dvs. efter 5000 mil. Däckförslitningen blir då ett däck per år.

²⁴ [Körsträckor 2019 \(www.trafa.se\)](http://www.trafa.se)

Underhåll/reparationer: komponentförslitning

Som en del i beräkningen av reparationskostnader beräknas kostnaden för fordonsslitage. Denna uttrycks i kronor per fordonskm och beräknas enligt Trafikverket effektmodeller som en andel av nybilspriset enligt följande formel:

Komponentförslitning, kr/fkm = 0,0008 · nybilspris i tusentals kronor

Sambandet kan tolkas som att den årliga avståndsberoende komponentförslitningen motsvarar 1% av nybilspriset.

Eftersom nybilspriset antas stiga reallt över tid antas även komponentförslitningen öka över tid.

Underhåll/reparationer: lönekostnad

I beräkning av reparationskostnader ingår även arbetskraftskostnad. Den kostnaden baseras på lönekostnad per timme och beräknas i Trafikverkets effektmodeller för personbil enligt formeln:

Arbetskostnad = 0,00069 · timlön (inkl. inkomstskatt och sociala avgifter)

Parametern 0,00069 kan tolkas som att en bil i genomsnitt servas 8,33 timmar per år pga. att den körs 1200 mil.

Faktaruta 7.2 Personbilars värdeminskning

Ett fordons årliga värdeminskning beror på både åldrande och användning. En del av värdeminskningen beror enbart på tidens gång. Den totala värdeminskningen per år (årlig kalkylmässig avskrivning) beräknas som:

$$VM_{\bar{a}} = P_b \cdot A_{\bar{a}}$$

där $VM_{\bar{a}}$ = Årlig total värdeminskning, kr/år

P_b = Genomsnittligt personbilsvärde, kr/fordon

$A_{\bar{a}}$ = Värdeminskning per år, andel av genomsnittligt personbilsvärde

Den avståndsberoende värdeminskningen, som alltså är kopplad till antal körda mil, beräknas på följande sätt:

$$VM_k = \frac{(VM_{\bar{a}} \cdot A_k)}{K} = \frac{(P_b \cdot A_{\bar{a}} \cdot A_k)}{K}$$

där VM_k = Värdeminskning på grund av körsträcka, i kr/fordonskilometer

A_k = Andel av årlig värdeminskning som beror på körsträcka

K = Genomsnittlig körsträcka per år

7.3 Beläggingsgrad och ärendefördelning för persontrafik med bil

Beläggingsgraden för personbilar anger hur många personer som i genomsnitt färdas i personbil. Beläggingsgraden beror på i vilket ärende en personbil används. Beläggingsgrad och ärendefördelning är parametrar som behövs för att kunna beräkna transportarbete utifrån uppgifter om trafikarbete samt för att kunna differentiera eller väga samman effekter med avseende på olika typer av ärenden.

Rekommendationer

AR 7.9. Vid analyser där det är relevant att skilja mellan privata resor och tjänsteresor bör den schablonmässiga fördelningen av personbilstrafiken i **tabell 7.5** användas.

AR 7.10. När personbilstrafiken ska översättas till antal personer/resenärer ska beläggingsgraderna i **tabell 7.6** användas. När det är lämpligt ska differentiering göras avseende om det handlar om en privat resa eller en tjänsteresa, resans längd och huruvida en privat resa är arbetspendling eller inte.

Bakgrund och motivering

Beläggingsgrader och ärendefördelning togs fram i samband med ASEK 4 ur den rikstäckande resvaneundersökningen som genomfördes under 2005-2006 (RES 0506). Fördelningarna av ärenden baseras på personkilometer, inte fordonskilometer eller antal resor. Beläggingsgraderna är beräknade med hjälp av den fråga om antal personer i bilen som i RES 0506 ställdes till personbilsförare.

För privata resor ger nyare resvaneundersökningar ingen anledning till att revidera beläggingsgraderna från ASEK 4. Nyare resvaneundersökningar kan ge ett sken av att beläggingsgraden sjunkit över tid, men det som snarare har förändrats är hur statistiken samlas in och sammanfattas. En överblick av beläggingsgraden för personbilar i andra länder styrker bilden av att beläggingsgraderna varit stabila under lång tid.

När det gäller tjänsteresor har metoden varit mer stabil och därför baseras de antagna beläggingsgraderna för dem på nyare data. Beläggingsgraderna baseras på uppgifter från Trafikanalys som speglar resultat från resvaneundersökningen 2019.

Ärendefördelning visar hur stor andel som resor i olika typer av ärenden utgör av det totala trafikarbetet. Antaganden om ärendefördelning är baserade på resvaneundersökningar 2005-2011.

7.4 Persontrafik med buss

Rekommendationer

- AR 7.11. I analyser av och åt Trafikverket ska de uppgifter som redovisas i **tabell 7.7** användas för att beräkna trafikeringskostnader för busstrafik. Indata för kategorin regionaltrafik ska användas i beräkningen. Trafikeringskostnaderna ska redovisas exkl. moms.
- AR 7.12. För att alla relevanta kostnader ska beaktas i beräkningar av kostnadsförändringar pga. ändrad efterfrågan, bör ”*fordonsberoende kostnader*” hanteras som ”*tidsberoende kostnader*”, dvs. kostnader ska fördelas och redovisas per tidsenhet.
- AR 7.13. Marginalkostnader och indata för tillämpning i Samkalk visas i **tabell 7.8**. Marginalkostnader avseende antal kilometer respektive tid har beräknas för tillämpning av den metod som beskrevs i **faktaruta 7.1**.

Bakgrund och motivering

Olika typer av busstrafik använder fordonen på olika sätt, vilket resulterar i att kostnaderna per enhet varierar mellan trafiktyper. I tätortstrafik håller bussarna en betydligt lägre medelhastighet och kör färre antal kilometer per år jämfört med bussar inriktade på långväga resor. Även bussarnas utformning och inköpspris skiljer sig åt. En normal tätortsbuss kostar mindre än t.ex. en led buss.

Busstrafiken kan grovt delas in i tätortstrafik, regional busstrafik samt långväga busstrafik (även kallad expressbusstrafik). I Trafikverkets kalkylverktyg *Samkalk* finns dock bara en busskategori. Den kategori som antagits motsvara förutsättningarna för en genomsnittlig buss är regional busstrafik.

Kostnaderna för att bedriva busstrafik är uppdelade i avståndsberoende, tidsberoende och fordonsberoende kostnader.

Distansberoende kostnader är direkta kostnader som beror på bussens utförda trafikarbete, dvs. de är rörliga och bestäms av antalet fordonskilometer. Exempel är kostnader för: drivmedel, däck och reservdelar.

Tidsberoende kostnader är dels direkta kostnader som varierar med verksamhetsvolymen mätt i antalet vagn timmar, dels vissa indirekta årliga kostnader som inte varierar med drifttiden, men som schablonmässigt fördelats på antalet vagn timmar.²⁵ Exempel är kostnader för: förare, trafikpersonal (inkl. service och verkstad) och lokaler för personal.

²⁵ Vagn timmar innehåller utöver tid tabell timmar även tid vid hållplatser och tomkörning mellan olika turer.

Fordonsbaserade kostnader är indirekta kostnader, dvs. årliga kostnader kopplade till ägande av fordon och företagande. Exempel är kostnader för: försäkringar, fordonsskatt, bussdepå, avskrivningar/värdeminskning och räntekostnader (baserat på att räntan är 5%).

Kostnaderna räknas utan tillägg av generellt momspåslag, till skillnad från fordonskostnader för privatbilism. Motiveringen till detta är att företag kan göra avdrag för betalad mervärdesskatt (moms), som i slutändan betalas av slutkonsumenterna.

De rekommenderade trafikeringskostnaderna för busstrafik är baserade på en forskningsrapport i vilken busstrafiken delas upp på tätortstrafik, regional trafik och långväga trafik (Trivector, 2023). Trafikeringskostnader uppskattas för 2019 och 2045. Den prognos som gjorts av de framtida trafikeringskostnaderna baseras på samma energipriser som utgör förutsättningar för Trafikverkets basprognos. Vidare har prognoser av fordonsparkens sammansättning gjorts där bedömningen är att tätortstrafiken och den regionala trafiken till över 90% kommer att vara eldriven 2045. Den långväga trafiken bedöms endast vara eldriven till ca. 70%. Elbussar antas vara dyrare än konventionella bussar men ha lägre driftskostnader.

Bussars ekonomiska värde minskar när de åldras och när de används. Den del av värdeminskningen som beror på användande kan i sin tur bero på både körsträcka och antalet vagnstimmar. Trivector (2023) fördelar värdeminskningen på samma sätt som Trafikverket gör för lastbilar, dvs. 70% avståndsberoende och 30% fordonsberoende, som sedan slås ut på antalet driftstimmar. Ställningstagandet i forskningsrapporten gjordes i samråd med Trafikverket. Efter ytterligare analys har Trafikverket valt att låta all värdeminskning vara fordonsberoende och fördelad per vagnstimme. Anledningen till detta är att många bussar, till skillnad från personbilar och lastbilar, körs i relativt låga hastigheter med frekventa start-och-stopp-cykler samt körs nära vägkanter. Förslitningen av bussar pga. av användande i olika trafiksituationer speglas därför bättre av antalet vagnstimmar än av antalet körda kilometer. Förslitningen av bussens inredning är dessutom mer en funktion av antalet driftstimmar än av körsträcka. Trafikverkets fördelning av värdeminskningen på körsträcka och tid gör att den avståndsberoende kostnaden blir lägre än den som anges i Trivector (2023) samtidigt som den fordonsberoende kostnaden blir högre.²⁶

Trafikverket använder trafikeringskostnader för busstrafik i verktyget Samkalk, för att uppskatta kostnadsförändringar av en ökad efterfrågan och/eller en ökad trafikering. I tillämpningen måste en rad förenklande antaganden göras. Förenklingarna innebär t.ex. att ingen hänsyn kan tas till att bussefterfrågan

²⁶ De rekommenderade trafikeringskostnaderna är baserade på den beräkningsmodell som Trivector levererat till Trafikverket. De enda indata som ändrats är att värdeminskningen antas vara 100% fordonsberoende och att den sedan slås ut på antalet vagnstimmar.

varierar mellan olika perioder på dygnet. Trafikeringen av bussar är i verkligheten störst i rusningstrafik (peaktimmar) och vagnparken måste bestå av tillräckligt många bussar för att klara dessa perioder på dygnet. I Samkalk finns dock bara en genomsnittlig maximal belägningsgrad, dvs. en nivå på efterfrågan då fler platser måste erbjudas (se **faktaruta 7.1**).

När marginalkostnaderna för Samkalk beräknas antas att busstrafik kan tillhandahållas till samma avståndsberoende kostnad (kr/km) men bara till 70% av fordons- och tidsberoende kostnader (kr/vagnimme). Ett argument för det senare är att en ökad efterfrågan till viss del kan mötas med en effektivare användning och utformning av fordonsparken. Ett annat argument är att om vagnsparken ökar pga. en ökad efterfrågan i peak-timmar, så blir fler bussar sparsamt använda off-peak, vilket rimligen betyder att de inte förslits lika snabbt (de får en längre livslängd).

7.5 Persontrafik på järnväg

Rekommendationer

AR 7.14. De trafikeringskostnader för persontrafik på järnväg som används i Trafikverkets åtgärdsanalyser visas i **tabell 7.9** och **tabell 7.10**. Indata till beräkning av dessa kostnader visas i **tabell 7.11**.

AR 7.15. Personalkostnader för tågklarare (trafikledare) och bangårdspersonal visas i **tabell 7.12**.

Bakgrund och motivering

I både trafikprognoser och samhällsekonomiska kalkyler görs beräkningar för ett antal "typtåg". Detta för att inte utfallet av beräkningarna ska påverkas av antaganden om exakt vilken tågtyp som kommer att trafikera olika sträckor och linjer i framtiden.

De operativa trafikeringskostnaderna för persontrafik på järnväg utgörs av genomsnittliga rörliga kostnader för att "köra" tåg. Sådana kostnader är drivmedelskostnader och underhåll som är beroende av verksamhetsvolymen i termer av körsträcka. Andra operativa kostnader är personalkostnader och kostnader för dagligt underhåll och städning, som är tidsberoende och kopplat till tidtabelltid. Till detta kommer fordonsberoende kostnader som kapitalkostnad för fordon (värdeminskning samt räntekostnad för finansiering, alternativt kapitalbindning) och andra indirekta kostnader (omkostnader, overhead-kostnader) i form av kostnader för administration, biljettförsäljning etc.

Trafikverket finansierade 2018-2019 ett forskningsprojekt som har levererat prognoser för utvecklingen av tågtyper och utvecklingen av operativa trafikeringskostnader för persontrafik på järnväg. Resultaten redovisas i rapporten

”Framtida trafikeringskostnader och utveckling av persontågsparken” (Fröidh och Berg, 2019).

7.6 Flygtrafikens trafikeringskostnader

Rekommendationer

AR 7.16. De trafikeringskostnader för flygtrafik som användas i åtgärdsanalyser med Samkalk visas i **tabell 7.13**.

Bakgrund och motivering

Under 2022 har nya trafikeringskostnader för flyg beräknats med data från APEX (the Airline Passenger Experience Association). Metoden är den samma som beskrivs i ASEK 4 och utgår ifrån en uppdelning av kostnader som antingen avstånds- eller tidsberoende. Genom att jämföra kostnader för flygplan med olika restider och sittplatser på sträckan Arlanda-Landvetter beräknas marginalkostnader med hjälp av en minstakvadratmetoden. De beräknade marginalkostnaderna är de som med utgångspunkt i kostnadsdata för ett referensflygplan (19 säten) bäst kan återskapa totalkostnaderna för större flygplan. Kostnadsuppgifterna från APEX är baserade på en antagen beläggingsgrad om 0,65. I ASEK 4 rekommenderas en kritisk nivå för genomsnittlig beläggingsgrad på 0,8. Den rekommendationen har bibehållits. Den maximala beläggingsgraden anger vid vilken kabinfaktor, dvs. antal passagerare dividerat med antal säten i flygplanet, trafiken kräver att ett större eller ytterligare ett flygplan sätts in.

7.7 Cykeltrafik

Rekommendationer

AR 7.17. Fordonskostnader för cykeltrafik visas i **tabell 7.14**.

Bakgrund och motivering

Cyklisters reskostnader består av kapitalkostnader för cykel och utrustning samt driftkostnader. Fordonskostnaderna som används är hämtade från Naturvårdsverkets (2005) rapport ”Den samhällsekonomiska nyttan av cykelåtgärder”.

Kapitalkostnader beräknas med hjälp av antaganden om inköspriser, bruksålder och kalkylränta. Driftkostnaderna för cykel består av kostnader för försäkring, reparationer och underhåll.

Referenser

ASEK underlags-pm 8.0 kap 7-8 (2022). TRV 2024/22324.

Fröidh, O. och Berg, M. (2019). Framtida trafikeringkostnader och utveckling av persontågsparken. Avd. för transportplanering, KTH, 2019-05-23.

Kihm, A., & Vance, C. (2016). The determinants of equity transmission between the new and used car markets: a hedonic analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, 67(10), 1250–1258.

Haan, M., & Kooreman, P. (2006). Price anomalies in the used car market. *Economist-Netherlands*, 154(1), 41-62.

Naturvårdsverket. (2005). Den samhällsekonomiska nyttan av cykeltrafikåtgärder. Förbättring av beslutsunderlag. Rapport 5456, ISSN 0282-7298. April 2005.

RES 0506. Resvaneundersökningen 2005-2006.
www.trafa.se/kommunikationsvanor/RVU-Sverige

Trafikverket (2021). Behov av laddinfrastruktur för snabbladdning av tunga fordon längs större vägar. Publikationsnummer: 2021:012.

Trivector (2023). Trafikeringskostnader för buss 2019 och 2045. Trivector rapport 2023:9

8 Privata kostnader för godstransporter

I det här kapitlet beskrivs drivmedelskostnader och andra trafikeringskostnader för godstrafik med lastbil, tåg och fartyg. Trafikeringskostnaderna är anpassade för att kunna implementeras i Trafikverkets olika verktyg. I vissa verktyg tillämpas trafikeringskostnader inkl. moms medan de ska vara exkl. moms i andra. Det är därför viktigt att i varje tabell ta notis om huruvida priserna är inkl. eller exkl. moms.

8.1 Drivmedelspriser för godstransporter

Rekommendationer

AR 8.1. De bränslepriser som ska användas i åtgärdsanalyser för Trafikverket ska för godstransporter vara i termer av *bulkpriser*. Bulkpriserna ska antas vara 1 krona lägre per liter än motsvarande *pumppriser*.

AR 8.2. De bränslepriser som ska användas i åtgärdsanalyser avseende landbaserade transporter visas i **tabell 8.1**.

AR 8.3. De bränslepriser som ska användas i åtgärdsanalyser avseende sjöfart visas i **tabell 8.2**. Priserna avser sjöfartsbränslet MGO.

AR 8.4. De elpriser som ska användas i åtgärdsanalyser ska endast spegla rörliga kostnader i form av elpris, *rörlig elnätsavgift* och elskatt. Elpriset ska också inkludera en rimlig andel *publik laddning*. Priset på publik laddning ska spegla ett genomsnittligt marknadspris. De elkostnader per kWh som används i Trafikverkets åtgärdsanalyser redovisas i **tabell 8.3**.

AR 8.5. Huruvida energipriser ska vara inkl. eller exkl. moms beror på vilket verktyg som används. Om priser inkl. moms tillämpas måste kalkylredovisningen innehålla en nyttopost som hanterar statens skatteintäkter från moms.

Bakgrund och motivering

De antaganden, analyser och beräkningar som Trafikverkets drivmedelskostnader baseras på redovisas i *ASEK underlags-pm 8.0 kap 7-8*. Här nedan redogörs endast för övergripande resonemang.

Bränslepriserna för landbaserade godstransporter är baserade på de pumppriser som redovisades i **kapitel 7**. Personbilar antas tanka vid kommersiella drivmedelsstationer (kostnad bestäms av prissättning vid ”pump”). Tunga fordon antas att främst tankas vid privata tankstationer (kostnad bestäms av bulkleveranser). Skillnaden mellan pump- och bulkpriset utgörs av kostnaden för infrastruktur och personal för att driva drivmedelsstationer. Enligt statistik från Drivkraft Sverige har skillnaden i genomsnitt

varit 1 krona per liter.²⁷ Trafikverket rekommenderar därför att bulkpriset på diesel exkl. skatter ska antas vara en krona lägre än pumppriset på diesel. När moms beaktas blir skillnaden 1,25 kr per liter.

Hittills har tågtransporter inte varit föremål för varken drivmedelsbeskattning eller reduktionsplikt. Dieselpriiset för järnvägstrafik har därmed enbart utgjorts av priset på fossil diesel. Eftersom Basprognos 2024 baseras på nollutsläpp av växthusgaser från landtransporter 2045 antas att diesel för tågtransporter i framtiden kommer att omfattas av samma styrmedel som diesel för vägtransporter.

De elkostnader som tillämpas för godstransporter är de samma som för persontransporter justerat för andelen publik laddning. För lastbilar antas att andelen publik laddning för lokala och regionala transporter är 20% och för fjärrtransporter 40%. Dessa antaganden har tidigare gjorts i Trafikverkets analys (Trafikverket, 2021). Den högre andelen publik laddning innebär att den genomsnittliga elkostnaden per kWh antas vara högre för lastbilstrafik än för personbilstrafik.

Globalt dominerar sjöfarten idag av lågsvavlig olja (VLSFO)²⁸. Eftersom gränsvärdena för svavel är mer strikta i det s.k. SECA-området som inkluderar Östersjön, Nordsjön och Engelska kanalen krävs bränslen med ännu lägre svavelhalter.²⁹ I den svenska sjöfarten används främst MGO och ULSFO.³⁰ Trafikverket rekommenderar att priset på sjöfartsbränsle ska antas vara priset på MGO. Priset antas utvecklas i linje med den absoluta utvecklingen av oljepriset. Om oljepriset stiger med \$1/fat antas även MGO-priset stiga med \$1/fat. Precis som för andra trafikslag antas en försiktig utveckling (0,2% per år) av reala priser efter 2045 eftersom osäkerheten i oljeprisprognosen ökar med tidshorizonten samtidigt som olja förväntas tappa sin roll som riktmärke för bränslepriser, när större delen av världen ställt om till användande av fossilfri energi.

Precis som transportsektorn i stort, måste sjöfarten ställa om för att minska sina utsläpp av växthusgaser. För att verka effektivt behöver styrmedel för sjöfarten införas på en överstatlig nivå. Ett tänkbart scenario är att sjöfarten, precis som luftfarten, inkluderas i EU ETS. Om detta sker skulle en merkostnad för sjötransporter uppkomma som bestäms av priset på utsläppsrätter. De totala prisnivåer som tillämpas i Trafikverkets analys speglar en kostnad för utsläppsrätter, som även kan antas återspegla merkostnaden för ökad användning av fossilfritt sjöfartsbränsle. Denna merkostnad antas öka över tid.

²⁷ [Diesel – Drivkraft Sverige](#). Skillnaden mellan pump- och bulkpris har bedömts från nivån på "Bruttomarginal". Drivkraft Sverige är branschorganisationen för bränsle- och drivmedelsbranschen.

²⁸ VLSFO=Very low sulphur fuel oil

²⁹ SECA=Sulphur emission control area

³⁰ MGO=marine gas oil, ULSFO=Ultra low sulphur fuel oil

8.2 Trafikeringskostnader för transporter på väg

I trafikeringskostnader för godstrafik på väg ingår samtliga kostnadskomponenter, såväl avståndsberoende (marginalkostnad för att köra fordonen) som tids- och fordonsberoende kostnader (tidsberoende körkostnader och kostnader för att äga fordon). Eftersom olika prognos- och kalkylverktyg är uppbyggda på olika sätt redovisas trafikeringskostnader för olika uppsättningar av lastbils kategorisering. Traditionellt har Trafikverket kategoriserat lastbilar i lastbil utan släp (LBU) och lastbil med släp (LBS), vilket fortfarande är fallet i t.ex. kalkylverktygen Samkalk och EVA. I Samgods delas lastbilarna i stället in i flera viktklasser (se **tabell 8.4**).

Rekommendationer

AR 8.6. Trafikeringskostnader för lastbilar i olika viktklasser redovisas i termer av avstånds- och tidsberoende marginalkostnader i **tabell 8.5**. Motsvarande trafikeringskostnader för LBU och LBS redovisas i **tabell 8.11**.

AR 8.7. Underlag för beräkning av marginalkostnaderna redovisas i **tabell 8.6** och **tabell 8.7**.

AR 8.8. Kostnader för lastning och lossning per ton redovisas i **tabell 8.8** och tidsåtgång för lastnings och lossning av fordon i **tabell 8.9**.

AR 8.9. Indata till EVA (KAN-databasen) för beräkning av trafikeringskostnader för LBU och LBS redovisas i **tabell 8.12**.

Bakgrund och motivering

Trafikeringskostnaderna för lastbilarna i Samgods är framtagna av VTI (2015). Dessa har varit utgångspunkt när trafikeringskostnader för LBU och LBS beräknats för användning i Samkalk. Trafikeringskostnaderna i EVA räknas fram i verktyget givet indata, som presenteras i en separat tabell.

De kostnader som Trafikverket tillämpar är huvudsakligen de SÅcalc-värden som tagits fram och redovisas i VTI (2015).³¹ Korrigeringar av VTIs levererade kostnadsuppgifter har emellertid gjorts dels på grund av felaktiga uppgifter för en fordonstyp (MGV24 är lastbil utan släp men kostnadsdata avsåg lastbil med 3-axlat släp), dels för att anpassa kostnaderna (t.ex. räntekostnader och bränslekostnader) till Trafikverkets övriga rekommendationer och kalkylvärden. De korrigeringar som gjorts av VTIs levererade kostnadsuppgifter är följande:

- Korrigering av alla kostnadsuppgifter för MGV24 så att de gäller 3-axlad bil utan släp, istället för den felaktiga ekipage-typen 3-axlad bil med 3-axlat släp som motsvarar en betydligt högre totalvikt än 24 ton.

³¹ SÅcalc är Svenska Åkeriföretags kalkylverktyg. Med SÅcalc görs typkalkyler för olika typfordon som ger en bild av den allmänna kostnadsnivån för transportkostnader med lastbil.

- Uppdaterade bränslepriser (**avsnitt 8.1**) och anpassning av nivån på bränsleförbrukning enligt uppgifter från HBEFA (se underlags-PM ”Förutsättningar för fordon, drivmedel och körkostnader i Basprognos 2024”).
- Användning av rekommenderad företagsekonomiska kalkylränta (5%) för beräkning av kapitalkostnad, istället för SÅcalcs 4,5%.
- Korrigering av andelen åldersberoende och avståndsberoende värdeminskning så att alla fordonstyper har samma fördelning som HGV40 och HGV60, nämligen 30% åldersberoende och 70% avståndsberoende.
- Justering av kostnaden för däck för HGV40. Kostnaden per fkm i VTIs rapport baseras på en livstid för däck motsvarande 14 tusen mil. Kostnaden har räknats om under antagande att däcken för HGV40 har en livslängd på 6 – 9 tusen mil, alltså samma livslängd som däck för HGV60.
- Nya uppgifter från SÅcalc angående reparationskostnader för både MGV16 och MGV24.
- Justering av övriga fasta kostnader genom att LGV3,5 antagits ha en kostnad motsvarande hälften av kostnaden för MGV16 (istället för 0 kr). Justering av kostnaden för HGV40 och HGV60 så att den motsvarar kostnaden för lastbil plus släp (istället för kostnad för enbart lastbil).
- Korrigering av personalkostnad för MGV16, från viktad lönenivå med viss del utländska förare till lönenivå för enbart svenska förare. Eftersom biltypen är lastbil för lokaldistribution så är det mindre sannolikt att utländska åkerier och förare sköter denna typ av transporter.
- Förarlönen tillämpas som bruttolön inkl. sociala avgifter. Den antagna personalkostnaden baseras på antagandet att 75% av arbetad tid är körtid. För varje körtimme görs därför ett påslag på 25%.³²

Utvecklingen av trafikeringskostnaderna till 2045 och under resten av kalkylperioden bestäms uteslutande av utvecklingen av energipriser och energiprestanda. Löner till förare och personal för reparationer och underhållsarbete kan förväntas att öka Realt över tiden, men antas att kompenseras av produktivitetsökning, vilket gör att kostnaden per tonkm förblir Realt oförändrad över tid. Att trafikoperatörernas produktivitet ökar över tiden är ett rimligt antagande med tanke på att transportsektorn är en konkurrensutsatt sektor, såväl inom som mellan trafikslagen. För övriga insatsvaror och kostnadskomponenter är det svårt att sia om hur den framtida prisutvecklingen kommer att te sig och därför blir den rimligaste prognosen att anta att de förblir Realt oförändrade.

³² Påslaget är en förenklande schablon som bl.a. fångar att värdet av överflyttad godstrafik från väg till järnväg är större än bara kostnadsbesparingen av färre körtimmar. I fallet med kortare transporttider för befintlig trafik fångar påslaget att belägningsgraden kan vara högre än 1 person per fordon samt indirekta effektiviseringar. Påslaget fångar även extra kostnader för OB och traktamenten. Historiskt har Trafikverket antagit att belägningsgraden är 1,2 personer, vilket i praktiken fyllt samma funktion som kostnadspåslaget.

PBY, LBU och LBS

Så långt det varit möjligt har en samordning gjorts av lastbilsindelningen per viktklass och den som görs i termer av personbil i yrkestrafik (PBY), lastbilar utan släp (LBU) och lastbilar med släp (LBS). PBY är ”Transportbil skåp” och liknar, men är inte samma som, lätta lastbilar, LGV3. LBU och LBS är sammanvägningar av olika lastbilar i viktklasserna 16-60 ton. Givet de vikter som gjorts för LBU och LBS är trafikeringskostnaderna för tillämpning i Samkalk fullt ut härledda från indata till Samgoods (viktklassindelningen). PBY baseras på samma underlag som indata för LBU och LBS till EVA. Trafikeringskostnad för LBU, LBS och PBY redovisas inkl. generellt momspåslag.

I EVA tillämpas indata från ASEK-rapporten för beräkning av trafikeringskostnader. Här har samordningen med de övriga verktygen inte kunnat göras fullt ut. För LBU och LBS har nybilspris, belägningsgrad, körsträckor och personalkostnader samordnats. Antaganden om avskrivning och komponentförslitning (inkl. däck) har däremot inte kunnat samordnas.

Även indata till EVA är dock baserad på uppgifter från SÅcalc. Däckkostnaden har beräknats genom att vikta samman däckkostnaderna från två exempelkalkyler, en för LBS och en för LBU. Däckpriser för lastbil utan släp har beräknats utifrån uppgifter från exempelkalkyler för 2-axlad lastbil och 3-axlad lastbil. Däckpris för lastbil med släp har beräknats genom att vikta samman däckkostnaden i exempelkalkylen för den (3+3)-axlade lastbilen och den (3+4)-axlade lastbilen. Däckkostnaden för personbilar i yrkestrafik antas vara samma som för personbil (se **kapitel 7**).

Körsträcka för personbil i yrkestrafik har alltsedan ASEK 3 och 4 satts till 18 000 km per år. Den rekommendationen kvarstår fortfarande. Antal driftstimmar per år är en parameter som används för att beräkna kapitalkostnader. Årliga driftstimmar har beräknats genom att vikta samman de olika exempelkalkylerna från SÅcalc.

Lönekostnad för reparatörer bestämmer storleken på den arbetskraftskostnad som ingår i reparationskostnader. Denna lönekostnad avser timkostnad inkl. sociala avgifter. Lönekostnaden baseras på SCB:s statistik för månadslön för mekaniker. Arbetskostnaden för reparation antas vara reellt oförändrad från basåret.

Kapitalkostnader består dels av värdeminskning, som är kostnaden för att reellt kapital slits ner och förbrukas, dels av en räntekostnad som är kostnaden för att finansiellt kapital binds över tiden. Genomsnittlig årlig värdeminskning är lika med årlig kalkylmässig avskrivning utifrån fordonets förväntade ekonomiska livslängd (nybilspris/förväntad livslängd i antal år). Värdeminskningen är dels avståndsberoende (slitage) och beror på årlig körsträcka, dels tidsberoende (fordonet blir omodernt). Värdeminskningen har beräknats utifrån årlig avskrivning på 13 procent. I Samgoods och Samkalk antas att 70% av värdeminskningen är avståndsberoende medan i EVA antas motsvarande vara 100

procent, dvs. hela värdeminskningen är en slitagekostnad beroende av körsträcka. Den högre kapitalkostnaden i EVA kompenserar för att det saknas en kostnad för service och reparation.

Räntekostnad för genomsnittlig kapitalbindning beräknas på följande sätt:

$$\text{Räntekostnad (kr/år)} = \text{Företagsekonomisk ränta} \cdot \text{Nybilspris}/2$$

Räntekostnaden är en kostnad för att äga fordonet, inte för att köra det.

Räntekostnaden är inte beroende av variationer i körsträcka och transportarbete, eftersom det är en årlig kostnad för kapitalbindning (alternativkostnad för att man inte säljer fordonet och använder pengarna till annat).

8.3 Trafikeringskostnader för transporter på järnväg

Kalkylvärden avseende kostnader för godstrafik på järnväg används främst för att beräkna effekter i samband med infrastrukturåtgärder, trafikeringsförändringar eller förändrade styrmedel (t.ex. banavgifter eller koldioxidskatt).

Trafikeringskostnaderna beräknas med hjälp av kalkylvärden och är beroende av tågtyp och tågsammansättning. Tågtyp i det här sammanhanget handlar om vilken typ av transport som avses, exempelvis vagnslast eller systemtåg.

Tågsammansättning betyder antal lok och vagnar, bruttovikt och drivmedel (el eller diesel). Kalkylvärdena är anpassade till beräkning utifrån tågtyp och tågsammansättning.

I **avsnitt 8.3.1** redovisas trafikeringskostnader för ett antal schablontåg av en viss tågsammansättning som används i transportmodellen Samgods. I **avsnitt 8.3.2** redovisas trafikeringskostnader för tåg i Bansek och övriga godsberäkningar.

8.3.1 Trafikeringskostnader i Samgods

Rekommendationer

AR 8.10. I Samgods används de trafikeringskostnader och underlagsdata som redovisas i **tabell 8.13** – **tabell 8.16**.

Bakgrund och motivering

Transportmodellen Samgods fördelar gods på olika transportslag så att den totala transportkostnaden i systemet minimeras. Den totala transportkostnaden (eller generaliserade kostnaden) består dels av operativa kostnader, dels av övriga kostnader som bärs direkt av varuägarna, t.ex. tidskostnad för gods (se **kapitel 10**).

Trafikeringskostnader för godstransporter på järnväg (med undantag för banavgifterna) togs fram till ASEK 6 av Ulrich Key, NordLog, med hjälp av

uppgifter från järnvägstransportföretag samt tillverkare och leverantörer av olika tjänster i järnvägssektorn. Uppgifterna sammanställdes och kvalitetsgranskades av VTI (2015).

Alla kostnader utom elkostnader och banavgifter antas vara reellt konstanta över tid. Den avståndsberoende kostnaden för el, räknat per fordonskilometer, antas öka från 2019 till 2045 och 2065 enligt elprisprognosen i **avsnitt 8.1**. Detta förutsätter ett antagande om att ingen energieffektivisering sker under perioden och att prognosticerad prisförändring därför slår igenom fullt ut i den avståndsberoende trafikeringskostnaden.

Trafikeringskostnaderna är uppdelade på avståndsberoende och tidsberoende kostnader. De avståndsberoende kostnaderna är elkostnader och infrastrukturavgifter (banavgifter). De tidsberoende kostnaderna består av kostnader för lok och vagnar, personalkostnader, overheadkostnader m.m. Overhead m.m. är indirekta fordonsberoende kostnader som schablonmässigt fördelas på drifttid. Detta gäller även kapitalkostnader för lok och vagnar.

Elkostnaden bestäms av antaganden om elpris och elförbrukning, som beror på tågens bruttoton.

Infrastrukturavgifterna utgörs av banavgifter och passageavgifter i Sverige och andra länder. De avgifter som här redovisas är enbart banavgifter i Sverige. De inkluderar inte passageavgifter på Öresundsbron och bron över Stora Bält. Banavgifterna för 2019 är beräknad genomsnittlig nivå, i enlighet med förutsättningar för Trafikverkets trafikprognoser. Banavgifterna antas öka reellt till 2045 för att därefter vara reellt oförändrade. Banavgiften 2045 antas motsvara extern marginalkostnad för slitage (se **kapitel 6**).

De tidsberoende kostnaderna består bl.a. av kapital och servicekostnader för lok och vagnar. Detta är egentligen fordonsberoende kostnader som har fördelats schablonmässigt över drifttiden. Kostnaden för lok baseras på utgångspunkten att järnvägsföretagen hyr moderna multifunktionella lok. I månadshyran ingår även full-service och försäkringar. För malmtågen (STAX 30) antas kostnaden för lok vara dubbelt så hög eftersom de är kraftfullare än konventionella lok. Genomsnittslasten för ett malmtåg är ca 7 gånger så hög som för konventionella godståg (basprognos 2024, prognosår 2045), vilket är orsaken till den högre kostnaden för malmloken.

Vagnskostnaden bestäms av en fast kostnad per vagn och tågens längd och antas för tyngre transporter vara 10% högre.

Personalkostnader består av lokförarens lön, som antas ligga på ungefär samma nivå som lönen för en lastbilschaufför. Övriga kostnader består av overheadkostnader (där t.ex. vissa försäkringar ingår) och beräknas vara 16% av produktionskostnaderna (kostnader för lok och vagnar, lokförare och el).

Kostnader för lastning och lossning av godståg har tagits fram av WSP (2015) och baseras på uppgifter som samlats in vid ett urval av kombiterminaler i Sverige. Kostnadsuppgifterna har kompletterats med beräkningar av inväxlings- och utväxlingskostnader för godståg till och från kombiterminaler. Beräkningen av genomsnittliga omlastningskostnader (lastning och lossning) baseras på beräkningar av resursförbrukning som är aktivitetsresursbaserade och som omfattar: kapital- och underhållskostnader för utrustning och infrastruktur för rangering, lönekostnad för personal, energikostnader samt administrationskostnader och vinstmarginal. Kostnaderna har validerats via fallstudier som stämts av med operatörerna. De lastningstider som kostnaderna baseras på redovisas i **tabell 8.16**.

Kostnadsberäkningarna har utgått från förutsättningen att systemtåg lastas och lossas hos godskunder eller på andra platser (matartåg används för att samla in vagnar och vagnsgrupper från en eller flera driftsplatser och föra dem till en växlings- och eller rangerbangård). För övriga tåg redovisas kostnader dels för det fall där godset lastas/lossas hos godskunder eller på andra platser och omlastningen innebär att godset flyttas mellan olika vagnar/trafikslag, dels det fall där tåg går mellan två växlings- eller rangerbangårdar och omlastningen består i att vagnarna växlas/rangeras. I det sistnämnda fallet innebär inte lastning och lossning av ett tåg att själva godset hanteras, utan endast att vagnarna växlas/rangeras om mellan olika tåg (t.ex. matartåg och vagnslasttåg).

8.3.2 Trafikeringskostnader i Bansek och övriga godsberäkningar

Här beskrivs kalkylvärden som används i andra modellverktyg än Samgods, främst Bansek och Bansek_gods. Dessa kalkylvärden används också i s.k. ”handkalkyler” som tas fram för specifika fall där kalkylverktyg saknas.

Rekommendationer

AR 8.11. De operativa kostnader för godståg som används i trafikverkets samhällsekonomiska kalkyler redovisas i **tabell 8.17**.

Bakgrund och motivering

De operativa kostnader som finns i **tabell 8.17** baseras på kostnadsuppgifter och transportparametrar i **tabell 8.18** och **tabell 8.19**. Kalkylvärdena är i grunden baserade på godstågens kostnader i Samgods som har räknats om till kostnader på en mer detaljerad nivå; tidsberoende kostnad för lok och förare samt kostnad per vagn. Kostnad för drivmedel och banavgifter är avståndsberoende och beräknas på samma sätt som i Samgods ovan. Syftet med de detaljerade kostnader för lok, förare och vagnar är att kunna beräkna en total trafikeringskostnad som en funktion av

specifika förutsättningar vad gäller exempelvis antal vagnar, tågvikt, antal lok, tid och avstånd i olika scenarier och därmed beräkna effekter i form av förändrade trafikeringskostnader.

Syftet med värdena i **tabell 8.17** är dels att de ska kunna användas i de fall detaljerad kunskap om fordonssammansättning saknas, dels att visa hur beräkning av totala fordonskostnader görs.

I **tabell 8.18** redovisas tidsberoende kostnader per kostnadskomponent; loktimme, tågtimme och vagntimme. I **tabell 8.19** redovisas schablonvärden för transportparametrar i form av antal vagnar, nettolast, bruttovikt etc. som kan användas i de fall aktuella uppgifter saknas. De värden som redovisas i **tabell 8.19** avseende genomsnittliga transportparametrar per transporttyp är beräknade utifrån genomsnittliga transportparametrar i Samgods.

8.4 Trafikeringskostnader för transporter med sjöfart

Här redovisas de kostnader för trafikering och omlastning som uppstår vid transporter av gods med sjöfart som bygger på en rapport från M4Traffic (2016).

Kostnadssambanden som rekommenderas i avsnittet finns inlagda i Trafikverkets transportmodell Samgods och i de samhällsekonomiska verktygen Sjö kalk och Bansek. De ursprungliga kostnadssambanden är beroende dels av diskreta typer av fartyg, dels av den kontinuerliga variabeln fartygsstorlek. I Samgods finns dessa kostnadssamband uttryckta i en förenklad form per diskret fartygskategori (typ och storlek).

8.4.1 Fartyg för sjöfart till havs

Rekommendationer

AR 8.12. De fartygsrelaterade kostnadssamband för sjöfart till havs som ska användas i Trafikverkets åtgärdsanalyser beskrivs i M4Traffic (2016).

AR 8.13 Kostnadssambanden i **AR 8.12** ska justeras med bränsleeffektivisering om 1,3% per år fram till 2050.

AR 8.14 För de fartygskategorier som är definierade i transportmodellen Samgods ger sambanden beskrivna i **AR 8.12** och **AR 8.13** de trafikeringskostnader som visas i **tabell 8.22 – tabell 8.24**.

Bakgrund och motivering

Om en kalkyl för investeringar i en farled för havsbaserad sjöfart ska upprättas bör i första hand Sjö kalk nyttjas för detta ändamål. För andra typer av samhällsekonomiska frågeställningar rörande sjöfart till havs kan handkalkyler

behövas. I dessa fall kan man antingen nyttja de formler som finns uttryckta i Sjö kalk (med ursprung i M4Traffic, 2016) eller de färdigräknade kostnadskomponenter per diskret fartygskategori som finns uttryckta i kalkylbilagan till den här rapporten.

Trafikeringskostnaderna för sjöfart är baserade på M4Traffic (2016). Kalkylvärdena baseras på faktiska observationer i form av fartygsdata från AIS-systemet, genom sjöfartsanalysföretaget Maritime-Insight. Datamaterialet omfattar totalt 25 500 fartygsobservationer under 2011-2013, varav 3 700 containerfartyg, 7 500 torrbulckfartyg, 5 600 våtbulckfartyg, 6 800 styckegodsfartyg, 1 300 Ro/Ro-fartyg, 500 vägfärja och 50 järnvägsfärja.

Trafikeringskostnaderna är uppdelade i distansberoende kostnader och tidsberoende kostnader samt övriga kostnader, och de ingående kostnadskomponenterna beskrivs i **tabell 8.21**.

De *distansberoende kostnaderna* består huvudsakligen av *bränslekostnad*. Den kostnaden bestäms av priset på sjöfartsbränsle och av fartygens energiprestanda, som varierar mellan olika typer av fartyg och mellan olika fartygsstorlekar (större fartyg har högre bränsleförbrukning än mindre). Den beräknade bränslekostnaden baseras på en ny skattning av sambandet mellan bränsleförbrukning och fartygsstorlek framtaget av analysföretaget *Maritime-Insight*. Bränslekostnaderna har justerats så att de stämmer överens med aktuella bränslepriser i basåret och med Trafikverkets energiprisprognoser. I beräkningarna av framtida bränslekostnader antas en årlig bränsleeffektivisering om 1,3% fram till 2050 (IMO, 2015).

De *tidsberoende kostnaderna* består av summan av operativa driftskostnader, kostnader för torrdockning och kapitalkostnader. En stor del av de tidsberoende kostnaderna är därmed egentligen farkostberoende kostnader som har fördelats schablonmässigt med driftstiden som fördelningsbas.

Kapitalkostnaden är beräknad som årskostnad genom en annuitet av nyanskaffningspriset minus nuvärdet av beräknat restvärde. Det innebär att värdeminskning och räntekostnad är sammanräknade till en konstant årlig total kapitalkostnad.

Årskostnad = (Nyanskaffningspris – nuvärde av restvärde) · annuitetsfaktorn

där,
$$\text{Annuitetsfaktor} = \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}}$$

r = 5,5 % och n=25 år (avskrivningstid).

Räntan på 5,5% är ett viktat medelvärde av 5% låneränta för 90% av fartygsinvesteringen och 10% avkastningskrav för eget kapital som finansierar 10% av fartygsinvesteringen. Restvärdet antas vara 10% av nyanskaffningspriset.

Övriga kostnader består av lastning och lossningskostnader, farledsavgifter och positioneringskostnader. Med *lastnings- och lossningskostnader* avses de kostnader som uppkommer på grund av arbeten som sker från det att fartyget ligger förtöjt vid kaj och är redo för lastning/lossning till det att godset är lastat eller lossat och kan transporteras vidare. De omfattar emellertid inte några tidskostnader för fartyget när det ligger i hamn.

Kostnadsberäkningarna baseras på officiella priser från hamnarna och kan därför vara överskattade eftersom det i praktiken förekommer rabatter på dessa priser. Alla prisuppgifter har inte funnits tillgängliga i alla hamnar och i vissa fall särredovisas inte stuveravgifter och varuhamnsavgifter. Prisinformation från hamnarna har sammanställts till viktade medelvärden med hänsyn till den mängd gods som passerade hamnarna under år 2014.

Lastnings- och lossningstider baseras på AIS-data när ett specifikt fartyg befinner sig vid kaj. Lastnings-/lossningstider, i timmar per fartyg, redovisas i **tabell 8.25**. Avseende färjor har en analys gjorts utifrån tidtabeller i 6 svenska hamnar.

För fartyg som inte trafikerar förutbestämda linjer (bulkfartyg) kan ibland uppstå s.k. *positioneringskostnader*. Det är kostnaden (per transport) för resa från väntepunkt till nästa hamn för lastning. De beräknade positioneringskostnaderna (i kr per fartyg och resa) är sammanvägda medelvärden av distans- och tidsberoende kostnader för torr- och våtbulk. Antagna väntelägen för bulkfartygen ("other vessels") är Skagen för våtbulk och en punkt strax norr om Gotland för torrbulk.

8.4.2 Fartyg för inlandssjöfart (inre vattenvägar, IVV)

I Europa finns ett omfattande nätverk av floder, kanaler och insjöar med intensiv sjötrafik. Denna typ av fartygstrafik brukar kallas inlandssjöfart eller IVVD. Inlandssjöfart skiljer sig från den s.k. IMO-sjöfarten genom att den trafikerar andra typer av vattenvägar än öppet hav. Detta medför delvis en annan kravbild på IVV fartyg, vilket i sin tur har bäring på transportkostnaden. I Sverige är Göta älv, Väneren och Mälaren klassade för IVV-trafik.

Rekommendationer

AR 8.15. För trafik på inre vattenvägar används de trafikeringskostnader som redovisas i **tabell 8.26** – **tabell 8.29**.

Bakgrund och motivering

Trafikeringskostnader för sjöfart på inre vattenvägar togs fram av konsultföretaget M4Traffic i rapporten "ASEK-Samgods IVV-fartyg – Framtagande av kalkylvärden för IVV-fartyg, Version 1.2. Slutrapport, 2018-03-05".

Trafikeringskostnaderna har uppdaterats så att de återspeglar basårets pris på sjöfartsbränsle och Trafikverkets prognos för sjöfartsbränsle (se *ASEK underlags_pm 8.0 Kap 7-8*).

Referenser

ASEK underlags-pm 8.0 kap 7-8 (2022). TRV 2024/22324

Energimyndigheten. (2013). Långsiktsprogno 2012. En konsekvensanalys av gällande styrmedel inom energi- och klimatområdet. Rapport ER2013:03.

Energimyndigheten. (2016). *Scenarier över Sveriges energisystem 2016*. Rapport ER2017:6.

IMO (2015). Third IMO greenhouse gas study 2014. International Maritime Organization.

M4Traffic. (2016). Revidering av kalkylvärden för sjöfart, ASEK och Samgods. Version 1.2, 2016-01-27. En äldre version finns tillgänglig på:
https://bransch.trafikverket.se/contentassets/d7cf7d727fb2488aab9fa9d24387c7c8/externa-rapporter/asek_sjofart_slutrapport_150828_v1_1_rad_137.pdf

M4Traffic. (2018). ASEK-Samgods IVV-fartyg – Framtagande av kalkylvärden för IVV-fartyg. Version 1.2. Slutrapport, 2018-03-05.

SIKA. (2009). Värden och metoder för transportsektorns samhällsekonomiska analyser – ASEK 4. SIKA 2009:3.

Sitma. (2005). Cost models for logistics model. Grönland S. E., 2005-09-08.

Trafikverket (2021) ”Behov av laddinfrastruktur för snabbladdning av tunga fordon längs större vägar”. Publikationsnummer: 2021:012. ISBN: 978-91-7725-804-9.

VTI. (2015). Kostnader till Samgods-modellen.

WSP. (2015). Omlastningskostnader i Samgods och samhällsekonomi. 2015-12-03. Upprättad av Moa Berglund, Fredrik Bärthel, Lennart Hammarbäck, Dag Hersle. WSP Analys & Strategi.

9 Värdering av inbesparad restid

I det här kapitlet beskrivs inledningsvis varför restid är en del av resenärens generaliserade reskostnad och varför restidsbesparingar därför blir en nytta i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser. Restidsbesparingar påverkar befintliga resenärers konsumentöverskott och utgör därför vanligtvis en betydande del av den totala nyttan av åtgärder i transportsektorn.

I fortsättningen av kapitlet redogörs sedan för rekommendationer för värdering av restidsförändringar i olika kontexter. En viktig insikt i kapitlet är att värdering av restidsförändringar skiljer sig mellan olika trafikslag, olika reseavstånd, olika ärendetyper och olika typer av restid.

9.1 Varför värderas restid?

Typiskt sett är inte resan ett mål i sig utan ett medel för att kunna utföra aktiviteter som är mer nyttiggörande än de som kan utföras på den plats där resan startar. Restid är därför en typ av kostnad som resenären är villig att betala för att möjliggöra aktiviteter som förväntas ge individen mer nytta vid ett senare tillfälle och på en annan plats. Värderingen av restidskostnad speglar därför betalningsviljan för att slippa restid.

Antalet möjliga resmål vid olika tidpunkter är närmast oändligt och de flesta resor som vi skulle kunna göra blir aldrig av. Detta eftersom de inte förväntas bidra till en högre nytta för individen än de kostar i tid, komfort och plånbokskostnader (generaliserad reskostnad). En del resor blir dock av. När restiden mellan två geografiska platser minskar ökar efterfrågan på resor mellan dessa samtidigt som det ger ett större mervärde för de som redan reser mellan platserna. Förändrade restider påverkar därför de samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyserna både via resandevolymen och explicit värdering av restidsförändringar. Förändrade resandevolymen medför i sin tur att många andra nyttoposter påverkas, t.ex. de som berör hälsa och miljö.

Resande sker oftast under sådana omständigheter att det begränsar möjligheten att samtidigt använda tiden till de aktiviteter som personer tycker är de mest nyttogivande för dem. Tidskostnaden vid resandet utgörs av skillnaden mellan den nytta som upplevs per tidsenhet i en självvald aktivitet vid resans slutmål, jämfört med den nytta som upplevs under resan. Ju större möjligheterna är till nyttiggörande aktiviteter under restiden, desto lägre blir tidskostnaden för resenären. Resande kan även ske under sådana omständigheter att det medför olägenheter för resenären, t.ex. fysiska obehag i form av illamående, värk på grund av stillasittande, bristande komfort, oljud och olika typer av otrygghet. Olägenheter under restiden ökar tidskostnaden för resenären.

Eftersom omständigheterna vid olika typer av resor varierar kommer betalningsviljan för att slippa restid också att göra det. Här är det viktigt att inte bara tänka på åktid. Anslutningsresor och byte av färdmedel samt förseningar och restidsosäkerhet är också viktiga att beakta. Dessa företeelser innebär att resor tar längre tid men också att tid måste spenderas vid platser och på ett sådant sätt som är mindre nyttogivande, eller som till och med upplevs ge en otvetydig onytta. Betalningsviljan för att slippa sådan tidsanvändning är då rimligen högre än för att slippa åktid.

Hur en resenär upplever restiden är subjektivt och en och samma person kan värdera restid olika beroende på omständigheterna. Ju större avvikelsen är från nyttan av de aktiviteter som planeras vid slutmålet, desto högre är restidskostnaden. Restid är inte en kostnad om restiden kan användas till samma aktiviteter, och med bibehållen kvalitet på dessa, som personen hade valt att utföra om denne istället varit vid resans slutmål. I vissa fall kan restiden i sig självt vara efterfrågad och därmed värdefull för resenären, t.ex. tid ombord på ett sightseeingfordon. För mer information se **faktaruta 9.1**.

Resonemanget ovan om upplevd restid gäller för privata resor (resor utanför arbetstid). För tjänsteresor är det istället relevant att jämföra restid med produktiv arbetstid. Om den som reser i tjänsten inte är lika produktiv under restid har arbetsgivaren en betalningsvilja för att undvika sådan. Detta diskuteras mer i avsnitt **avsnitt 9.3**.

9.2 Värdering av inbesparad restid vid privata resor

Rekommendationer

- AR 9.1. Värdering av restidsförändringar ska för *privata resor* spegla betalningsviljan för en förkortad restid och att denna betalningsvilja kan bero på egenskaper som påverkar hur personer upplever restid, t.ex. färdmedel, avstånd, resärendet och huruvida restiden är planerad eller inte.
- AR 9.2. Om betalningsviljan för att slippa restid skiljer sig mellan färdmedel ska endast de skillnader som inte beror på skillnader i inkomstnivå beaktas. Differentierade tidsvärden ska därför justeras så att de inte speglar olika gruppers betalningsförmåga.
- AR 9.3. Eftersom värderingen av inbesparad restid för privata resor baseras på resenärers betalningsvilja för minskad restid, ska dessa värden räknas upp med den prognosticerade ökningen av reala inkomster från basåret till prognosår 2.
- AR 9.4. De marginalvärden för restidsbesparingar avseende privata resor som används i Trafikverkets åtgärdsanalyser redovisas i **tabell 9.1**.
- AR 9.5. I **tabell 9.2** redovisas de vikter som används för att med utgångspunkt i värdering av normal åktid beräkna marginalvärden för anslutningstid,

bytestid, förseningstid och åktid vid trängsel ombord på kollektivtrafikfordon.

AR 9.6. När busstrafik analyseras i förbindelse där inte spåralternativ finns, eller i analyser av regional kollektivtrafik där buss- och tågtrafik inte kan särskiljas, kan tidsvärderingen göras med genomsnittet av tidsvärdena för buss och tåg. Det åligger den som utför kalkylen att motivera det rimliga i att använda det genomsnittliga värdet.

Bakgrund och motivering

I Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser är marginalvärdet av restid lika med värdet av en timme inbesparad restid. Tiden kan avse normal åktid ombord på färdmedel, bytestid, anslutningstid, förseningstid eller restid i trängsel. För bakgrund och motivering avseende vikterna för förseningstid och trängsel, se **avsnitt 9.8**.

Värdering av inbesparad åktid

De värden som rekommenderas i **tabell 9.1** är baserade på resultat från den stora tidsvärdestudie som genomfördes i Sverige 2007 (WSP, 2010; Börjesson & Eliasson, 2012a). Kalkylvärdena har uppdaterats över tid med avseende på inflation och ökad real inkomst (se **kapitel 5**).

Resultaten från den svenska tidsvärdestudien visar att värdet av inbesparad restid skiljer sig åt mellan resor med olika färdmedel (bil, buss och tåg), mellan regionala/lokala och nationella resor samt mellan olika typer av resänderen (arbetspendling eller annan privat resa). Med regionala/lokala resor avses kortväga resor, som är under 10 mil. Med nationella resor avses långväga resor, som är över 10 mil.

Färdmedlen färja och flyg ingick inte i ovan nämnda tidsvärdestudien. Värdering av inbesparad restid för resor med färja grundas istället på uppräknig av de värderingar som rekommenderades i ASEK 4. Resor med färja som utgör en del av ett vägnät åsätts det tidsvärde som gäller för det färdmedel/ärende som de reser med i övrigt på detta vägnät (bil/buss och arbete/övrig privatresa).

När det gäller flygresor pekar resultat från Norge på betydligt högre åktidvärde än vad som rekommenderades i ASEK 4 (TØI, 2010). Trafikverket har därför valt att använda samma värderingar för flyg som gäller för långväga resor med personbil.

Skillnader mellan färdmedel avseende värdering av inbesparad restid kan förklaras av den relativa onyttan av restid eller av s.k. självselektion (Börjesson & Eliasson, 2019). Med självselektion menas att resenärer som har bråttom väljer de färdmedel som på kortast tid tar dem till slutmålet och att resenärer som har gott om tid i stället prioriterar billiga och/eller komfortabla resor. Att "ha bråttom" betyder att alternativkostnaden av tidsanvändningen är hög, t.ex. att många aktiviteter ska

hinnas med på en begränsad tid. Eftersom alternativkostnaden av tidsanvändning är kontextspecifik, kan en och samma person ibland välja att resa med personbil och ibland med buss. Självselektion är sannolikt en viktig förklaring till skillnaden i marginaltidsvärde mellan personbil och buss.

Alternativkostnaden för tid beror också på skillnader i socioekonomiska egenskaper, t.ex. inkomst. Den som har lite pengar kommer att i större utsträckning behöva välja billigare resalternativ. Om medelinkomsten bland resenärer med ett specifikt färdmedel är lägre än för de som reser med andra färdmedel kommer marginalvärdet för inbesparad restid att bli lägre för det färdmedlet, allt annat lika. Börjesson & Eliasson (2019), baserad på svenska data, konstaterar dock att skillnader i inkomst har liten effekt på marginalvärdet. Liknande studier i Norge och Danmark stödjer denna slutsats (TØI, 2010). Trafikverket menar här att effekten av inkomstskillnader ändå bör avlägsnas från tidsvärdena för att dessa ska bli fullt ut jämförbara med andra betalningsviljebaserade kalkylvärden. Exempelvis, skillnader i genomsnittlig inkomst mellan resenärer med olika färdmedel slår inte igenom på kalkylvärden avseende trafiksäkerhet.

I Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser tillämpas marginalvärden för restidbesparingar då en åtgärd innebär att restiden förändras. Detta gäller oavsett hur liten eller stor restidsbesparingen är för den enskilde. En fråga som ibland diskuteras är om små tidsvinster ska tillmätas ett samhällsekonomiskt värde. Argumentet mot det är att små tidsvinster inte kan omsättas i en meningsfull alternativ användning och således inte har något värde för resenären. Det finns dock ett antal argument för att värdera alla tidsvinster, oavsett storlek. För det första tyder individernas beteende på att också små tidsvinster har ett värde. Vissa personer går exempelvis mot ”röd gubbe” eller överträder hastighetsbestämmelser trots att tidsvinsterna av sådana beteenden normalt är små och kostnaden i form av ökad olycksrisk inte är oväsentlig. För det andra kan inte enskilda projekt ses som isolerade företeelser. Olika projekt påverkar restiderna successivt vilket gör att den samlade effekten kan bli betydande. Genom att avstå från att värdera små tidsvinster skulle stora projekt premieras i lönsamhetshänseende trots att flera små (och kanske betydligt billigare) projekt tillsammans kan ge motsvarande effekt på restiden.

Värdet av minskad restid vid anslutningsresor

Med anslutningstid avses att resor med kollektivtrafik vanligtvis innebär en resa med annat färdmedel för att ta sig till och från en terminal för kollektivtrafik (t.ex. tågstation eller busshållplats). Anslutningstid avser anslutningsresans varaktighet.

I WSP (2010) uppskattas hur tåg- och bussresenärer värderar anslutningstid. Resultaten visar att värderingen av anslutningstid följer samma mönster som värderingen av åktid. Marginalvärden för anslutningstid kan därför beräknas med vikter som speglar relationen till åktidsvärdet. Dessa vikter redovisas i **tabell 9.2**.

För anslutning till långväga (nationella) kollektiva resor med tåg och buss estimeras vikten 1,36, dvs. en timme inbesparad anslutningstid är 1,36 gånger mer värd än en inbesparad timme åktid. Inga signifikanta resultat stödjer att vikten beror på vilket färdmedel som används under anslutningsresan. För anslutning till regionala resor påvisas ingen signifikant skillnad från värderingen av åktid, med undantag för anslutningsalternativet spårvagn/tunnelbana. Därför sätts vikten lika med 1 för regionala resor, med undantag för spårvagn/tunnelbana.

WSP (2010) inkluderade inte flyg och färja. I brist på annan information använder Trafikverket samma vikter för flyg och färja som för annan kollektivtrafik.

Värdet av minskad tid för byte av färdmedel

Med bytestid avses tid och uppoffring för att byta mellan två linjer i kollektivtrafik. Detta restidsvärde beaktar både väntetid och tid för förflyttning mellan fordon (gångtid).

Den relativa värderingen av bytestid i **tabell 9.2** har varit oförändrad sedan ASEK 1 (1996) och baseras på Algiers (1995), som estimerade att resenärer upplever bytestid som 1,4 – 2,5 gånger så kostsam som normal åktid. Vikten 2,5 valdes för att utöver själva bytestiden även beakta det obehag som själva bytet medför. Valet att hantera detta direkt i viktningen av bytestid förklaras av att det saknades svenska studier om den extra kostnad som resenärer ålägger ett resalternativ bara för att det innebär ett byte (dvs. oavsett längden på bytestiden).

I den tidsvärdesstudie som genomfördes 2007 (WSP, 2010) ingick inte någon ny skattning av bytestidsvärdering, och nyare studier på svenska data saknas. Det finns dock en hel del internationell forskning på området. Wardman m.fl. (2016) publicerade en forskningsöversikt och metaanalys för tidsvärden i Europa. Genomsnittlig väntetidsmultiplikator vid byten varierade mellan 1,5 – 1,9 baserat på 10 respektive 16 studier, dvs. i linje med Algiers (1995). Espino och Román (2020) skattade restidsmultiplikatorer för bytestid för bussanvändare på Gran Canaria i intervallet 1,4 – 5,6.

Anderson m.fl. (2017) skattar en multimodal ruttvalsmodell för Köpenhamn och skattar restidsmultiplikatorer baserade på RP-metodik. De redogör även för en mindre litteraturöversikt avseende relevanta tidsvärden. Resultaten i de fåtalet tidigare SP-studier man refererar till visar ett stort intervall för bytestidsmultiplikatorn; 1,1 – 12,2. De egna RP-skattningarna visar på en bytestidsmultiplikator i spannet 0,4 – 1,8, samt att själva bytet har ett negativt värde motsvarande 7 – 27 min (ombordtid).

Slutsatsen av ovanstående litteraturöversikt är att forskningen visar på en stor spridning av estimerade restidsmultiplikatorer. Det gamla ASEK-värdet om 2,5

bedöms ligga i linje med aktuella studier på området, och rekommenderas därför även fortsättningsvis.

Faktaruta 9.1: Restidskostnad och värdet av inbesparad restid

Utgångspunkten för värdering av förändrad restid (duration) är att det är tidsanvändning vid slutmålet för resan som ger resenären nytta och att restiden i sig själv inte är efterfrågad. Restid är därför i relativ mening en onytta som resenärer har en betalningsvilja för att undvika. Hur restid värderas är kontextberoende och kan generellt beskrivas med följande uttryck från Small (2012):

$$V_T^K = w + \frac{U_{Tw} - U_{TK}}{\beta}$$

där V_T^K = Värdet av restid givet förutsättning K

w = timlön (efter skatt)

U_{Tw} = direkt marginalnytta av arbetstid

U_{TK} = direkt marginalnytta av restid

β = Marginalnyttan av inkomst

Uttrycket säger att restidskostnaden kan mätas med utgångspunkt i förlorad nettotimlön justerat för hur restid upplevs jämfört med arbetstid. Nettotimlönen kan tolkas som ett rent tidsvärde (tid som resurs). Om restid upplevs mer positivt än arbetstid blir tidskostnaden lägre än det rena tidsvärdet (nettotimlönen).

Hur personer upplever restid är kontextberoende. Skillnader i resförutsättningar fångas av termen K , som kan bero på följande faktorer:

- Tidsbudget (är det bråttom?)
- Resans varaktighet (långväga vs. kortväga)
- Upplevd trygghet (trafiksäkerhet, social miljö)
- Upplevd resmiljö (sätteskomfort, trängsel, lukt och ljud)
- Möjlighet att påverka sin resmiljö (ta pauser, resa och röra sig vid behov)
- Möjlighet att utföra arbete eller nyttiggörande aktiviteter (läsa, ”surfa”, se på film)
- Sinnestillstånd (stressad, uttråkad, trött, hungrig)

Dessa faktorer skiljer sig mellan olika färdmedel (bil, tåg, buss, flyg, färja) och mellan olika situationer t.ex. om restiden är planerad eller oplanerad. Värdet av inbesparad restid kommer därför att i genomsnitt skilja sig åt mellan t.ex. olika färdmedel och huruvida det handlar om normal åktid eller förseningstid. Se Börjesson & Eliasson (2019) för en mer utförlig analys om differentierade restidsvärden.

9.3 Värdering av inbesparad restid vid tjänsteresor

Rekommendation

- AR 9.7. För tjänsteresor ska värderingen av inbesparad restid baseras på arbetsgivares betalningsvilja för att undvika improduktiv restid. Denna betalningsvilja motsvarar värdet av den produktion arbetsgivaren går miste om när deras anställda reser. Värdet av utebliven produktion per timme speglas av arbetsgivarens kostnad för den anställde, vilken utgörs av bruttolön plus sociala avgifter.
- AR 9.8. Den genomsnittliga timlönen för tjänsteresenärer ska, om undersökningsdata saknas, motsvara genomsnittslönen för statligt anställda.
- AR 9.9. För tjänsteresor med tåg ska ett avdrag i värdet av inbesparad restid göras som beaktar att den genomsnittlige resenären antas vara produktiv under 15% av resan.
- AR 9.10. Eftersom värderingen av inbesparad restid för tjänsteresor baseras på resenärernas reala timlön ska den räknas upp med den prognosticerade ökningen av reala inkomster från basåret till prognosår 2.
- AR 9.11. De marginalvärden för inbesparad restid vid tjänsteresor som används i Trafikverkets åtgärdsanalyser redovisas i **tabell 9.3**.
- AR 9.12. För att värdera anslutningstid, bytestid och förseningstid i samband med tjänsteresor ska samma vikter tillämpas som vid privata resor (se **tabell 9.2**).

Bakgrund och motivering

För att beräkna tjänsterestidsvärdet krävs skattningar av värdet av marginalprodukten av arbete, andel produktiv restid och relativ produktivitet för restid som använts till arbete. Värdet av marginalprodukten av arbete bygger på en bearbetning av RES2005 och motsvarar genomsnittlig timkostnad inklusive sociala avgifter. Denna genomsnittliga bruttolönekostnaden (inkl. sociala avgifter) för tjänsteresenärer uppskattades i ASEK 4 till 275 kr/timme i 2006-års pris (Eliasson och Karlström, 2007). Detta motsvarade bruttolönekostnaden för statligt anställda, vars utveckling har använts för att revidera tjänsterestidsvärdet över tid.

Frågan är hur stor andel av restiden som används till arbete. Studier av detta har i huvudsak gällt tågresor. Lyons m.fl. (2012) har vid två tillfällen (2004 och 2012) ställt frågor om hur restiden används, inom ramen för den omfattande undersökningen National Rail passenger Survey (NRPS). På en fråga om tjänsteresenärer arbetar under resan svarar 49 – 57 procent att de arbetar ”viss tid”. Ca 30 – 39 procent anger att de arbetar ”största delen av tiden”. ”Största delen av tiden” innebär dock inte att huvuddelen av restiden använts till detta utan enbart att resenären använde mer tid till denna aktivitet än till någon annan aktivitet. Därför är det svårt att utifrån dessa studier uppskatta andelen arbete på resor.

Ficking m.fl. (2008) konstaterar att i genomsnitt ägnas ca 46 procent av restiden på tjänsteresor åt arbete.

Fahlén m.fl. (2010) har undersökt hur restiden används vid resor med tåg och buss. De finner att 53 procent av *pendlare* arbetar under resan och att dessa använder ca 48 procent av restiden till arbete. Detta skulle innebära att andelen restid som används till arbete av pendlare är ca 25 procent. Arbetspendling är emellertid inte det samma som tjänsteresor, men det ovanstående kan användas som jämförelse och utgångspunkt. Någon motsvarande skattning av hur faktisk restid används vid tjänsteresor framgår inte av rapporten. Däremot konstateras att betydligt färre personer (endast 25 procent) uppger att de arbetar under tjänsteresor, än vid pendling. Detta indikerar att max 25 procent av tjänsterestid används till arbete.

Av de studier som refereras ovan är det svårt att bilda sig en precis uppfattning om hur stor andel av tjänsterestiden som används till arbete, men sammantaget verkar det klart att en viss del av tiden, åtminstone under tjänsteresor med tåg, kan användas på ett produktivt sätt. För buss, flyg och bil är det empiriska underlaget sämre än för tåg, men det förefaller finnas en uppfattning om att tåg är det färdmedel där förutsättningarna för arbete är bäst (Lyons & Urry, 2005).

Beträffande den relativa produktiviteten under resor så skattade Ficking m.fl. (2008) den till 96 – 98 procent. Det är dock möjligt att arbete vid resor respektive på den ordinarie arbetsplatsen inte är helt jämförbart och att produktivetsjämförelsen därför kan vara missvisande. Frågetecknet är alltså om arbetsuppgifterna som utförs under resan skiljer sig från de som utförs på kontoret. Detta har diskuterats tidigare och misstanken är att de arbetsuppgifter som utförs under resor är relativt sett enkla och att man riskerar att bortse från den externa nyttan närvaro på en arbetsplats innebär.

Trafikverket har landat i att ett rimligt antagande för tågresor, både långväga och regionala, är att 15 procent av restiden används till arbete. För detta arbete antas produktiviteten under resa vara densamma som vid arbete på den ordinarie arbetsplatsen. För övriga färdmedel antas att inget arbete utförs under resan.

9.4 Genomsnittlig värdering av inbesparad normal åktid för all biltrafik

I vissa fall är det inte möjligt att beakta att värderingen av inbesparad restid och belägningsgraden i personbilar skiljer sig åt med avseende på reseavstånd och ärendetyp. Då måste ett sammanvägt (odifferentierat) marginalvärde beräknas.

Rekommendationer

AR 9.13. För värdering av tidsbesparingar för biltrafik som ej differentierats med avseende på reseavstånd och ärendetyp ska de sammanvägda åktidsvärden som redovisas i **tabell 9.4** tillämpas i åtgärdsanalyser som görs av eller åt Trafikverket.

9.5 Differentiering mellan kvarvarande och tillkommande/överflyttad trafik

ASEK rekommenderar

AR 9.14. Värderingen av inbesparad restid ska inte differentieras med avseende på om resor är befintliga innan åtgärden, överflyttade från annat trafikslag eller nygenererade.

Bakgrund och motivering

I Samkalk fanns tidigare en uppdelning av trafiken i *kvarvarande* trafik och *tillkommande eller överflyttad* trafik. Den uppdelningen görs inte längre. När uppdelningen gjordes skiljde sig restidsvärdena för tjänsteresor åt mellan dessa kategorier. I ASEK 3 tog man bort differentiering av tjänstetidsvärden på kvarvarande, tillkommande eller överflyttad trafik.

Hultkrantz (2012) visar att det under vissa speciella förutsättningar kan vara motiverat att differentiera restidsvärden mellan olika resenärer. Eftersom effekten av en sådan differentiering antas vara liten och endast är motiverad i några specifika fall, kvarstår rekommendationen från tidigare att restidsvärdet inte ska differentieras med avseende på om trafiken är kvarvarande eller tillkommande respektive överflyttad.

9.6 Värdering av ökad turtäthet

Vid resor med kollektivtrafik händer det ofta att det kollektiva färdmedlets ankomst och/eller avresa inte stämmer med önskemålet hos resenären. Det kan i så fall innebära väntetider och längre restider för resenärer. Värdet av ökad turtäthet inom kollektivtrafiken (kortare turintervall mellan buss- eller tågturer) består i att

resenärers förväntade genomsnittliga väntetid förkortas om bussarna/tågen på en viss linje går oftare.

Rekommendation

AR 9.15. De värderingar av minskade turintervall (ökad turtäthet) i kollektivtrafik som används i Trafikverkets åtgärdsanalyser visas i **tabell 9.6 – tabell 9.8**.

AR 9.16. Värderingen av tätare turer ska tillämpas vid påstigning på den första kollektiva linjen i en eventuell resekedja.

Bakgrund och motivering

I WSP (2010) studerades värderingen av förändrade turintervall för tåg och buss. Ett antagande i studien är att värderingen av turintervall varierar på samma sätt som värderingen av åktid. Inga separata värderingar av turintervall togs alltså fram, istället skattas värderingar av turintervall som vikter i förhållande till åktiden (se **tabell 9.9**). Monetära värderingar beräknas sedan genom att vikterna multipliceras med relevanta åktidsvärden.

Eftersom flyg och färja inte ingick i WSP (2010), finns inte heller några vikter för värdering av turintervall för dessa färdmedel. Vid brist på information är en naturlig utgångspunkt att samma vikter används även vid värdering av förändrade turintervall för flyg och färja.

Faktaruta 9.2 Exempel på hur tätare turer i kollektivtrafiken värderas

Exempel 1: Värdet av ökad turtäthet – från 110 till 40 minuters-trafik.

Om dagens intervall mellan två bussavgångar är 110 minuter och turtätheten ökas så att turintervall förkortas med 70 minuter från 110 minuter till 40 minuter, så innebär det att värdet av förbättringen är 50 minuter inom intervallet 61-120 minuter och 20 minuter inom intervallet 31-60 minuter. Det viktade tidsvärdet i kronor per timme beräknas som:

Tidsvärde i kr/timme = andel tid i intervallet (61-121) min \times turintervallsvärde för intervallet (61-121) min + andelen tid i intervallet (31-60) min \times turintervallsvärde för intervallet (31-60) min = $(50/70) \times$ turintervallsvärde för (61-121) min + $(20/70) \times$ turintervallsvärde för (31-60) min.

Värdet per resenär beräknas som:

Värde per resenär i kr/person = antal timmar i intervallet (61-121) min \times turintervallsvärde för (61-121) min + antal timmar i intervallet (31-60) min \times turintervallsvärde för (31-60) min = $50 \text{ min}/60 \text{ min} \times$ turintervallsvärde för (61-121) min + $20 \text{ min}/60 \text{ min} \times$ turintervallsvärde för (31-60) min.

Det totala värdet är värdet per resenär \times antalet resenärer som får kortare turintervall.

Exempel 2: Värdet av ökad turtäthet – från 90- till 50-minuters-trafik.

Anta att turtätheten ökar så att intervallet för en viss busstur minskar från 90-minuters trafik till 50-minuters trafik för övriga regionala privata resor med buss. Från **tabell 9.6** har vi följande:

Turintervall i minuter:	< 10	11-30	31-60	61-120	121-480	> 480
Prisnivå 2019						
Buss, övriga resor	49	40	20	12	6	6

Detta värderas för befintliga resenärer på följande sätt:

I intervallet 61-120 minuter: minskning med 30 minuter (90-60 min):

$30/60 = 0,5$ timmar, $0,5 \times 12 \text{ kr/tim} = 6 \text{ kr per resenär}$

I intervallet 31-60 minuter: minskning med 10 minuter (60-50min):

$10/60 = 0,17$ timmar, $0,17 \times 20 \text{ kr/tim} = 3,4 \text{ kr per resenär}$

Där 12 kr/tim är tidsvärdet för regionala privatresor med turintervall 61 – 120 minuter och 20 kr/tim är motsvarande för turintervall 31 – 60 minuter. Värdet av det förändrade turintervall är således $(6 + 3,4) = 9,4 \text{ kr per resenär}$. Det totala värdet är $9,4 \text{ kr/resenär} \times$ antalet resenärer.

9.7 Värdering av inbesparad restid för gång- och cykeltrafik

Rekommendation

AR 9.17. För gångtid i anslutning till kollektivtrafik ska värdet av minskad restid spegla betalningsviljan för att undvika gångtid. Betalningsviljan kan variera mellan olika trafikmiljöer och omständigheter i övrigt. Det kan också finnas skillnader mellan olika grupper i samhället som av olika anledningar är särskilt beaktningsvärda.

AR 9.18. Vikter för värdering av gångtid i anslutning till kollektivtrafik redovisas i **tabell 9.11**. Vikterna ska tillämpas på marginalvärdet för restidsbesparing avseende normal åktid för det färdmedel beräkningen avser.

AR 9.19. För cykeltrafik ska värdet av inbesparad restid spegla betalningsviljan för att undvika restid i olika trafikmiljöer.

AR 9.20. Marginalvärden för restidsbesparingar för cyklister i olika trafikmiljöer redovisas i **tabell 9.12**.

Bakgrund och motivering

Rekommendationerna avseende gångtid i anslutning till kollektivtrafik är baserade på resultat i Börjesson (2012).

Vid effektberäkningen av gångväginvestering måste volymen av gångtider fastläggas. Utgångspunkten är att utifrån dessa gångtider kunna beräkna andra effekter. Enligt Trafikverket (2013) går en person i genomsnitt med en hastighet av ca. 5 km/h. Denna hastighet används för beräkning av gångtider.

Värderingarna som rekommenderas för cykeltrafik baseras på resultat i Börjesson & Eliasson (2012b) och Björklund & Mortazavi (2013) samt ASEK 4. Värderingen av inbesparad restid för cyklister beror på om man cyklar i blandtrafik (cyklisterna delar vägen med motorfordon eller gående), i cykelfält, på cykelbana vid vägen eller på cykelbana som ej går i anslutning till väg. Hur cyklister värderar inbesparad restid beror också på vad syftet med cyklandet är. Folk som cyklar i olika ärenden kan ha gjort det för att samtidigt få motion. Om cykelsträckan kortas medför cykelturen mindre tid i fysisk aktivitet. Om cyklister delvis cyklar för att få motion så kan de värdera inbesparad restid lägre än om de bara cyklar för att ta sig från en plats till en annan. Eftersom det finns osäkerheter i studierna avseende hälsoeffekternas eventuella påverkan på restidsvärdena så tillämpades viss försiktighet vid höjningen av värdena i ASEK 4.

Schleinitz m.fl. (2017) finner att den genomsnittliga cykelhastigheten i olika trafikmiljöer uppgick till 13,7 – 16,4 km/h i den tyska staden Chemnitz. För Danmark rekommenderar Vejdirektorat (2000) 16 – 18 km/h. Enligt Ljungberg

(1986) har vägtyper inte någon effekt på hastigheten. Baserat på dessa studier är ett rimligt schablonvärde för genomsnittlig cykelhastighet på alla vägar 15 km/h.

9.8 Värdering av förseningar, restidsosäkerhet och trängsel

Rekommendationer

AR 9.21. Förseningstid ska värderas till 3,5 gånger normal åktid för personbilar och kollektiva färdmedel. Detta gäller både privata resor och tjänsteresor. Se **tabell 9.2**.

AR 9.22. Marginalvärdet av minskad förseningstid redovisas för resor med kollektivtrafik i **tabell 9.13** och för resor med personbilar i **tabell 9.14**.

AR 9.23. För kollektivtrafik värderas variationer i restid genom kostnaden för genomsnittlig förseningstid. Se **tabell 9.13**.

AR 9.24. Variation i restid för bil värderas utifrån restidens standardavvikelse. Endast vid störningar som innebär att infrastrukturen inte fungerar på ett normalt sätt ska genomsnittlig förseningstid värderas för bilresor. Värderingen ska istället göras genom att förändringen i restidens standardavvikelse multipliceras med 90% av värderingen för normal åktid. Marginalvärden för restidsosäkerhet för personbilar redovisas i **tabell 9.14**.

AR 9.25. Restidsbesparingar för bilresenärer i trängsel på väg ska värderas till 1,5 gånger normalt åktidsvärde. Värderingen av trängseltid ska adderas till värderingen av restidsosäkerhet (eller i förekommande fall till förseningar) i de fall dessa effekter uppträder samtidigt. Värdering av trängseltid ska göras för privata resor, men inte för tjänsteresor. Marginalvärden för minskad trängseltid visas i **tabell 9.14**.

AR 9.26. Vid värdering av restidsbesparingar där trängsel ombord på kollektivtrafikfordon beaktas ska de multiplikatorer som redovisas i **tabell 9.15** användas. Vikterna ska tillämpas på marginalvärdet för normal åktid för det färdmedel som beräkningen avser. Någon motsvarande omräkning ska inte göras för tjänsteresor. Multiplikatorerna avser enskild resa, inte genomsnittlig belägningsgrad, per dygn, år eller liknande. Marginalvärden som beaktar olika trängselnivåer ombord på kollektiva färdmedel redovisas i **tabell 9.16 – tabell 9.18**.

Bakgrund och motivering

Med förseningstid avses att restiden förlängs och att resenärerna inte kan planera för detta. Detta försämrar bl.a. förutsättningarna för att använda restiden meningsfullt. När det gäller biltrafik är det endast vid stora störningar som det är relevant att tala om förseningstid eftersom restiden beror på en naturlig variation i trafikförhållandena. För att fånga att bilresenärer föredrar förutsägbara restider framför osäkra restider värderas restidsvariation snarare än upplevelsen av tid, som är fallet med förseningar.

En viktig skillnad mellan bilresor och resor med kollektiva färdmedel är att bilresor sker utan tidtabell. Tidsåtgången för en bilresa varierar med faktorer som trafikbelastning och väder men detta ger inte upphov till några förseningar i egentlig mening. Dessutom, om man använder restidens medelvärde som mått på "normal restid" är avvikelser från detta i genomsnitt noll. Att värdera förseningstid för biltrafik är därför i de flesta fall inte relevant och inte heller praktiskt möjligt. Endast vid kraftiga störningar som innebär att infrastrukturen överhuvudtaget inte fungerar på ett normalt sätt är det meningsfullt att tala om och värdera förseningar för biltrafiken.

För genomsnittliga förseningar finns en mängd värderingar. Baserat på 23 respektive 37 värden uppskattar Abantes & Wardman (2011) och Wardman, Chintakayala & de Jong (2012) den genomsnittliga relativa värderingen av försening till 3,25 respektive 3,30 gånger vanligt åktidsvärde. Abantes & Wardman (2011) uppger också att den uppräkningsfaktor som används för kalkyler i den brittiska järnvägssektorn är 3.

En differentiering mellan olika färdmedel presenteras av Wardman, Chintakayala & de Jong (2012). För buss värderas genomsnittlig försening till (3,24/2,83) gånger åktidsvärdet, med lägre värdering på långa sträckor. För tåg är motsvarande intervall (3,53/3,09). Förseningar vid bilresor värderas enligt samma studie till (3,35/3,75) gånger åktidsvärdet. För bilresor är alltså värderingen högre vid långa resor.

I den tidsvärdestudie som genomfördes i arbetet med att uppdatera de norska kalkylvärdena skattades faktorer för uppräkningsfaktorerna till 1,71 för bil, 1,59 för buss, 1,49 för järnväg och 2,0 för flyg. För kortvägda resor (<100km) skattades motsvarande faktorer till 3,90 för bil, 2,75 för kollektivtrafik och 1,06 för färja.

I ASEK 4 värderades förseningstid till 2,5 gånger åktidsvärdet, vilket baserades på rekommendationen i HEATCO (2006) att värdera förseningar likvärdigt med väntetid. Denna uppviktningsfaktor av marginalvärdet av restid är försiktig när den bedöms i förhållande till vad forskningsresultaten ovan visar. Det är inte helt rimligt att jämföra en planerad restidsfördröjning med planerad väntetid. Därför rekommenderar Trafikverket att förseningar ska värderas 3,5 gånger åktidsvärdet.

Restiders variation kan sammanfattas med olika spridnings- eller lägesmått, till vilka värderingar kan knytas. Trafikverket rekommenderar att restidsosäkerhet vid bilresor värderas utifrån restidens standardavvikelse, vilket är den metod HEATCO (2006) rekommenderar. Kalkylvärdet visar alltså värdet av en timmes minskning av restidens standardavvikelse. Storleken på kalkylvärdet (i kr per timme förändring av restidsvariationen) bestäms dock utifrån relativ storlek i förhållande till det vanliga åktidsvärdet (se **tabell 9.2 och tabell 9.14**). Med utgångspunkt i

HEATCO (2006) och ett antal empiriska studier rekommenderar Trafikverket att restidsosäkerhet för bil i termer av standardavvikelse värderas till 0,9 gånger det normala åktidsvärdet.

Personbilstrafik i trängsel

I ASEK 4 och ASEK 5 värderades bilkörning vid trängsel som 1,5 gånger åktidsvärdet för normal åktid. Abantes & Wardman (2011) har på grundval av 7 studier med sammanlagt 21 olika värden funnit att trängseltid i genomsnitt värderas till 1,54 gånger åktidsvärdet. I Wardman & Ibáñez (2012) skattas den relativa värderingen av trängsel till mellan 1,15 och 1,80 beroende på grad av trängsel. Författarna konstaterar att detta överensstämmer med en uppräkningsfaktor på ca 1,5. Rekommendationen har därmed kvarstått till aktuell ASEK-version.

Wardman & Ibáñez (2012) konstaterar att skattningar av trängseltid inte påverkas av om man samtidigt tar hänsyn till förseningsrisken. Detta tyder på att trängseltidsfaktorn är ett rent kvalitetsmått och att kostnaden för restidsosäkerhet och eventuella förseningar måste läggas till. Uppräkning av tidsvärdet vid trängsel tillämpas endast på värden som är skattade utifrån betalningsvilja, dvs. för privata resor. Värderingen av tjänsterestid motsvarar värdet av uteblivet arbete och är helt fri från komfort- och andra upplevelsekomponenter. Följaktligen ska värdet inte justeras för trängsel.

Trängsel i kollektivtrafiken

Wardman & Whelan (2011) har sammanställt 15 studier av trängsel i järnvägstrafik med totalt 208 olika värderingar. Dessa har analyserats med regressionsanalys för att isolera den rena trängseffekten från andra faktorer som påverkar tidsvärderingar. Som resultat erhålls multiplikatorer som anger hur tidsvärdet vid en viss nivå av trängsel förhåller sig till det normala åktidsvärdet. Dessa redovisas i **tabell 9.15**. En studie vid VTI har kommit fram till liknande vikter (Björklund & Swärdh, 2015). Trafikverket rekommenderar att dessa faktorer används för att beräkna tidsvärdet för privata resor vid olika grad av beläggning/trängsel i kollektivtrafik. Någon motsvarande omräkning görs ej för tjänsteresor eftersom tjänsterestidsvärdena baseras på marginalprodukten (lön) och inte på upplevelsen av restid.

Referenser

- Anderson, M.K., Nielsen, O. A., Prato, C.G. (2017). "Multimodal route choice models of public transport passengers in the Greater Copenhagen Area", *EURO Journal on Transportation and Logistics*, Volume 6, Issue 3, Pages 221-245, ISSN 2192-4376. <https://doi.org/10.1007/s13676-014-0063-3>
- Abantes, P. A. och Wardman, R. M. (2011). Meta-analysis of UK values of travel time: An update. *Transportation Research Part A*, 45, 1-17.
- Algers, S. (1995). Tidsvärdesprojektet – resultatredovisning. Solna: Transek.
- Björklund, G. och Mortazavi, R. (2013). Influences of infrastructure and attitudes to health on value of travel time savings in bicycle journeys. *CTS Working Paper* 2013:35.
- Björklund, G. och Swärdh, J.-E. (2015). *Valuing in-vehicle comfort and crowding reduction in public transport*. *CTS working Paper* 2015:12.
- Börjesson, M. och Eliasson, J. (2011). On the use of "average delay" as a measure of train reliability. *Transportation research Part A*, 45, 171-184.
- Börjesson, M. och Eliasson, J. (2012a). Experiences from the Swedish Value of Time Study. *CTS Working Paper*.
- Börjesson, M., Eliasson, J. och Franklin, P. J. (2012). Valuation of travel time variability in scheduling versus mean-variance models. *Centre for Transport Studies, Royal Institute of Technology*.
- Börjesson, M. och Eliasson, J. (2012b). The Value of Time and External Benefits in Bicycle Appraisal. *Transportation Research Part A*, 46, 673-683.
- Börjesson, M. och Eliasson, J. (2019). Should values of time be differentiated? *Transport Reviews*, 39(3), 357–375. <https://doi.org/10.1080/01441647.2018.1480543>
- Eliasson, J. och Karlström, A. 2007. Bilaga 1 - Värdering av restid vid tjänsteresor. Underlag inför åtgärdsplaneringen. Underlagsrapport. *WSP Analys & Strategi*, 2007-11-06.
- Espino, R., Román, C. (2020). Valuation of transfer for bus users: The case of Gran Canaria, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 137, Pages 131-144, ISSN 0965-8564. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.05.003>
- Fahlén, D., Thulin, E. och Vilhelmsson, B. (2010). Vad gör man när man reser? En undersökning av resenärers användning av restiden i regional kollektivtrafik. *Vinnova Rapport* 2010:15.

- Fickling, R., Gunn, H., Kirby, H., Bradley, M. och Heywood, C. (2008). The productive use of rail travel time and value of travel time saving for travellers in the course of work. In European Transport Conference 2008; Proceedings.
- HEATCO. (2006). Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment.
- Hultkrantz, L. (2012). High-speed rail investments and traveler's value of time. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 3(1-2), 14–21.
<https://doi.org/10.1016/j.jrtpm.2013.10.002>
- Ljungberg, C. (1986). Utformning av cykeltrafikanläggningar. Del 2: Undersökning av olika alternativ. Byggforskningsrådet R57:1986, Stockholm.
- Lyons, G., Jain, J., Susilo, Y. och Atkins, S. (2012). Comparing rail passengers travel time use in Great Britain between 2004 and 2010. UTGS, January.
- Ramjerdi, F., Flügel, S., Samstad, H. och Killi, M. (2010). Den norske verdsettingsstudien – Tid. TØI Rapport 1053B/2010.
- RES 0506. Resvaneundersökningen 2005-2006.
www.trafa.se/kommunikationsvanor/RVU-Sverige
- Schleinitz, K., Petzoldt, T., Franke-Bartholdt, L., Krems, J.F. och Gehlert, T. (2017). The German Naturalistic Cycling Study – Comparing cycling speed of riders of different e-bikes and conventional bicycles. *Safety Science*, 92, 290-297.
- Small, K. (2012). Valuation of travel time. *Economics of Transportation*, 1, 2-14.
- Trafikverket. (2013). Vägledning för gångplanering – Så Skapas det gångvänliga samhället. Publikationsnummer 2013:057.
- Transek. (1995). 1994 års tidsvärdesstudie. Slutrapport, Del 1 Resultat, September 1995.
- TØI. (2010). Den norske verdsettningstudien – Tid. TØI rapport 1053B/2010.
- Wardman, M., Chintakayala, V.P.K., de Jong, G. & Ferrer, D. (2012). 'European wide meta-analysis of values of travel time'. Final report to the European investment bank. University of Leeds.
- Wardman, M., & Ibáñez, J. N. (2012). 'The congestion multiplier: variations in motorists valuation of travel time with traffic conditions.' *Transportation Research Part A* 45.
- Wardman, M., & Whelan, G. (2011). 'Twenty years of rail crowding valuation studies: Evidence and lessons from British experience.' *Transport Reviews* Vol 31 Nr 3, ss. 379-398.

Wardman, M. R., Chintakayala, V. P. K. och de Jong, G. C. (2016). Values of travel time in Europe: Review and meta-analysis. *Transportation Research Part A*.
<https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.08.019>.

WSP. (2010). Trafikanter värdering av tid – Den nationella tidsvärdesstudien 2007/08. *WSP Analys & Strategi, Rapport 2010:11*.

10 Godstidsvärden

I det här kapitlet ges rekommendationer för värdering av godstransporttid. Först avhandlas normal transporttid och sedan förseningstid.

10.1 Värdering av inbesparing av normal transporttid

För godstrafik gäller att en förkortad transporttid har ett värde för avsändare och mottagare av godset. Kortare transporttid innebär en förkortning av den totala produktionstiden fram till slutlig konsumtion. Värdet av förändrad transporttid kan skilja sig åt beroende på bl.a. godsets varuvärde och placering i produktionskedjan. Även genomsnittliga godstidsvärden kommer att skilja sig åt mellan olika länkar pga. av godsets sammansättning. För att förenkla analyser och skapa en god jämförbarhet mellan olika åtgärder beräknas genomsnittliga godstidsvärden för olika trafikslag som används om mer detaljerad information saknas.

Rekommendationer

AR 10.1. Godstidsvärden ska baseras på kapitalbindningsansatsen.

AR 10.2. Godstidsvärdena ska utifrån värdet på godset spegla värdet av den tid som godset binds upp och inte kan omsättas när det transporteras på väg, järnväg eller vatten. För varje transportmedel ska ett nationellt genomsnitt för godstidsvärdena beräknas.

AR 10.3. Godstidsvärden på varugrupsnivå och genomsnitt för allt gods och för specifika transportmedel redovisas i **tabell 10.1**. Både nationella och trafiklagsspecifika godstidsvärden utgörs av viktade genomsnitt där vikterna utgörs av transportade ton per varugrupp. I beräkningar används de statistiska värdena för år 2035 under hela kalkylperioden. Dessa värden beaktar värderingsförändringarna mellan basår och prognosår.

AR 10.4. Genomsnittliga godstidsvärden för olika lastbilstyper redovisas i **tabell 10.2**.

Bakgrund och motivering

Godstidsvärdet är ett skuggpris som används för att visa värdet av förkortade transporttider. Med kapitalbindningskostnad avses att mäta kostnaden av att kapital inte är tillgängligt för annan investering (placering), eller konsumtion. Förenklat kan man jämföra det med de räntekostnader som är förknippade med att ha kapital bundet i lager. Värderingen utgår från kapitalbindningstid och kapitalbindningskostnad. Förändringen i denna kostnad uttrycks i kronor per tontimme. Utgångspunkten är de varuvärden (i kronor per ton) som används i Trafikverkens godsprognos (WSP 2015). Varuvärden per varugrupp tas fram med

hjälp av varuvärdesmodellen. Klassificeringen av varugrupperna följer rekommendationen i Vierth m.fl. (2017).

Metoden för att ta fram godstidsvärdena beskrivs i (SIKA 2002:9). För att mäta godstidsvärden är en rimlig utgångspunkt att multiplicera det uppbundna kapitalet med en uppskattning av dess alternativa avkastning per timme. Den inbesparade transporttiden bör här mätas i relation till antalet tillgängliga timmar i logistiksystemet, som antas vara 3 600. Om en logistiktimme inbesparas motsvarar det ca 2,41 klockslagstimmar, dvs. timmar under vilka placerat kapital ger avkastning. Beräkningen av godstidsvärden beaktar också att en minskad transporttid får positiva följdverkningar i varuhanteringssystemet. Denna positiva effekt antas vara lika stor som avkastningen på placerat kapital.

Godstidsvärden per varugrupp tas alltså fram genom att uppskattade varuvärden per varugrupp multipliceras med faktorn 0,00011, som bestäms av: 1) företagets kalkylränta för kapitalbindning i rörelsekapital, som antas vara 20 procent, 2) logistiksystemets tillgänglighet, som antas vara 3 600 timmar; samt 3) en logistikfaktor på 2 som fångar de logistikvinster som antas kunna uppnås i varuhanteringssystemet till följd av kortare transporttider. Faktorn beräknas enligt: $(0,2 \cdot 2) / 3600 = 0,00011$.

Godstidsvärdena är per varugrupp och således oberoende av transportmedel. För att räkna fram godstidsvärden per transport måste lastens varusammansättning beaktas. Eftersom varusammansättningarna skiljer sig åt mellan olika tåg eller lastbilar och mellan olika delsträckor kommer tidsvärdena också att göra det. Trafikverket har här förenklat analysen genom att beräkna genomsnittliga godstidsvärden per transportmedel (tåg, lastbil och fartyg). Dessa beräkningar har gjorts med hjälp av den varufördelning per transportmedel som ges av Samgods och används i de fall mer detaljerad information om transporterade varugrupper saknas. I den prognos för godstransporter på järnväg som används i de samhällsekonomiska kalkylerna redovisas enbart totalt antal ton per delsträcka och därför används det genomsnittliga godstidsvärdet för alla delsträckor. I de fall åtgärder studeras som endast påverkar en delmängd av godstrafiken bör annan information om berörda varugrupper användas. Sådan information finns i den godsprognos som används i kalkylverktyget Bansek_gods, som dock är belagd med sekretess.

Genomsnittliga godstidsvärden för lastbilar med släp (LBS) och lastbilar utan släp (LBU) har också beräknats. Dessa genomsnitt används i SAMKALK och EVA. I denna beräkning antas att det transporteras ca 15 ton på LBS, 8 ton på LBU och 0,6 ton på personbil i yrkestrafik (jfr lätt lastbil <3,5 ton).

För järnvägstransporter görs motsvarande viktningar som för vägtransporter på relationsnivå utgående ifrån de 16 varugrupperna för SAMGODS (**tabell 10.1**).

10.2 Godstidsvärden för förseningar

Rekommendationer

AR 10.5. Förseningstidsvärden för godstransporter beräknas genom att multiplicera godstidsvärden för normal transporttid med faktorn 3,5. Varugruppspecifika förseningstidsvärden visas i **tabell 10.4** och för specifika transportmedel i **tabell 10.5**.

Bakgrund och motivering

Värdet (i kr per timme) av inbesparad förseningstid beräknas genom att värdet av vanlig transporttid räknas upp med samma uppräkningsfaktor som tillämpas för persontransporter, dvs. 3,5. Detta görs i brist på annan vägledning.

Referenser

SIKA. (2002). Tid och kvalitet i godstrafik. Delrapport, SIKA Rapport 2002:9.

Vierth, I., Lindgren, S., de Jong, G., Baak, J., Beate Hovi, I., Berglund, M. och Edwards, H. (2017). Recommendation for a new commodity classification for the national freight model Samgods. CTS Working Paper 2017:11.

WSP. (2015). Nya varuvärden 2040 – data metod och resultat. (Christer Anderstig och Moa Berglund), 2015-02-06.

11 Trafiksäkerhet och olyckskostnader

I det här kapitlet redovisas rekommendationer för värderingar av effekter kopplade till trafiksäkerhet. På samma sätt som en individ värderar förändrad tidsåtgång tillmäts även förändrade olycksrisker ett värde. Centralt för de värden som tillämpas är kategoriseringen av hur allvarligt drabbade personer blir i samband med trafikolyckor.

11.1 Kategorisering av hälsoeffekt vid trafikolycka

Trafikolyckor leder till mer eller mindre allvarliga konsekvenser för inblandade personer. Betalningsviljan för att undvika olyckor beror på hur allvarliga konsekvenserna blir. Transportpolitiska mål avseende trafiksäkerhet är också formulerade utifrån hur allvarliga konsekvenserna är. Därför är det väsentligt att klassificera konsekvenserna efter hur svårt eller allvarligt skadad personen blir eller att personen dött i olyckan.

I transportsektorn förekommer två olika klassificeringssystem för personskador. Nyckeln för att omvandla skadeklassificering mellan de två systemen utgörs av s.k. RPMI-faktorer där RPMI står för ”*Risk för permanent medicinsk invaliditet*”. Trafikverket tillämpar klassificering av personskadeföljder enligt STRADA (Swedish Traffic Data Acquisition), som är ett informationssystem för data om skador och olyckor inom hela vägtransportssystemet. De olika skadekategorierna i samband med en vägtrafikolycka är:

- *Dödsfall (DF)*
- *Allvarlig skada (AS)* = skada som ger minst 1% permanent medicinsk invaliditet.
 - *Mycket allvarlig skada (MAS)* = skada som ger minst 10% permanent medicinsk invaliditet.
 - *Lägre grad av allvarlig skada (LAS)* = skada som ger minst 1% men mindre än 10% permanent medicinsk invaliditet.
- *Ej allvarlig skada (EAS)* = skada som inte ger permanent medicinsk invaliditet (mindre än 1% invaliditet).

Data från Polismyndigheten är indelade i personskadekategorierna:

- Svår skada
- Lindrig skada.

Polisrapporterade skadekonsekvenser kan översättas till STRADA:s skadegradering via omräkningsfaktorer för ”*Risk för permanent medicinsk invaliditet*” (RPMI), som redovisas i Trafikverkets ”Effektsamband för transportsystemet; Bygg om eller bygg nytt”. Redovisningen i effektkatalogen avser andelar DF, AS och MAS av totalt

antal skadade per kategori av polisrapporterade skador. Utifrån dessa andelar kan man beräkna $LAS=AS-MAS$ och $EAS =1-AS$.

Faktaruta 11.1 Risken för permanent medicinsk invaliditet (RPMI)

Syftet med RPMI-måtten är att bättre beskriva risken för allvarliga olyckskonsekvenser. Malm m.fl. (2008) mäter risken för permanent medicinsk invaliditet för skador i samband med vägtrafikolycka. Skadornas svårighetsgrad har initialt klassificerats enligt den femgradiga AIS-skalan för 10 olika kroppsområden (AIS är förkortning för "abbreviated injury scale"). Malm m.fl. (2008) följer upp skadade personer i minst 5 år efter olyckan för att undersöka hur stor frekvens per AIS-värde och kroppsområde som har klassificerats som permanent medicinskt invalidiserad till åtminstone 1%, respektive åtminstone 10%, enligt den svenska försäkringsbranschens sätt att klassificera skador. På så sätt kan andelen som klassas som permanent medicinskt invalidiserad beräknas för respektive AIS-värde och skadat kroppsområde. Dessa skattningar utgör grunden för att koppla bedömningar enligt AIS-skalan till RPMI.

I Trafikverkets effektkatalog beräknas en skadad individs RPMI för varje kroppsområdes svåraste skada som:

$$RPMI_{indiv\ddot{a}d} = 1 - \prod_{i=1}^{10} (1 - RPMI_{kroppsomr\ddot{a}de})$$

Detta används för att estimeras sannolikheter för att en polisrapporterad "svår skada" är en mycket allvarlig skada (medicinsk invaliditet på åtminstone 10%), en allvarlig skada (medicinsk invaliditet på åtminstone 1%) respektive en ej allvarlig skada (medicinsk invaliditet på mindre än 1%) på data från Strada för åren 2009-2013. På motsvarande sätt estimeras sannolikheter att en polisrapporterad "lindrig skada" är mycket allvarlig, allvarlig respektive ej allvarlig.

11.2 Värdering av vägtrafikolyckor

Rekommendationer

- AR 11.1. Värderingen av olyckor ska beakta betalningsviljan för att minska risken för att omkomma eller skadas i en trafikolycka (riskvärde), produktionsbortfall, vårdkostnader och egendomsskador.
- AR 11.2. Värdet av ett statistiskt liv ska vara oberoende av ålder, kön och inkomst. Hälsoeffekter av en trafikolycka ska således inte värderas olika pga. att de drabbade skiljer sig åt avseende demografiska och socioekonomiska faktorer.
- AR 11.3. Riskvärden och produktionsbortfall ska estimeras så att de inte överlappar varandra.
- AR 11.4. Riskvärden och produktionsbortfall ska räknas upp reallt mellan basår och från basåret enligt principer i **kapitel 5**.

- AR 11.5. De delar av materiella kostnader som inte är betalningsvilje- eller lönebaserade ska inte räknas upp reallt över tid med hänsyn till real inkomstökning. Om det uppstår stora praktiska problem med att tillämpa real uppräknings över tid på endast en del av olyckskostnaden så bör hela olyckskostnaden räknas upp.
- AR 11.6. Värdering av effekter kopplade till trafikolyckor ska baseras på de kalkylvärden som visas i **tabell 11.1**. Observera att de materiella kostnaderna avser olyckor där minst ett motorfordon är inblandat. För värdering av singelolycka med fotgängare (fallolycka) eller cyklist hänvisas till rekommendationer i **avsnitt 11.3**.
- AR 11.7. För att skatta det verkliga antalet trafikolyckor bör polisrapporterade olyckor schablonmässigt justeras med de uppräkningsstal som visas i **tabell 11.2**. Alla olyckor leder inte till polisanmälan, vilket innebär att mängden polisrapporterade olyckor är mindre än det verkliga antalet olyckor.
- AR 11.8. Viltolyckor ska värderas enligt de kalkylvärden som visas i **tabell 11.3** om det inte är möjligt att utifrån effektmodeller och **AR. 11.1** göra noggrannare värderingar.

Bakgrund och motivering

Olycksvärderingen består av *riskvärdering* samt en värdering av *materiella kostnader*. Riskvärderingar speglar individers betalningsvilja för att minska risken för att omkomma eller skadas i en trafikolycka. Denna betalningsvilja uttrycks i termer av *värdet av ett statistiskt liv* (VSL), *värdet av ett förlorat levnadsår* (VOLY) eller *värdet av ett kvalitetsjusterat levnadsår* (VO-QALY). Materiella kostnader för en trafikolycka består av kostnader för sjukvård, produktionsbortfall pga. personskada och/eller förlust av liv, administration samt skador på fordon och annan egendom. För att undvika dubbelräkning av effekter är det väsentligt att riskvärderingen inte inkluderar värdering av exempelvis produktionsbortfall. Den totala samhällsekonomiska kostnaden för en personskada eller ett dödsfall i trafiken är summan av riskvärderingen och övriga kostnader (materiella kostnader).

De aktuella olycksvärdena som redovisas i **tabell 11.1** baseras på skadegradering enligt STRADA (Swedish Traffic Data Acquisition) samt skattningar av riskvärde och övriga kostnader avseende dödsfall (värdet på ett statistiskt liv, VSL) samt motsvarande värden och kostnader för: *mycket allvarlig skada*, *lägre grad av allvarlig skada*, *allvarlig skada* samt *ej allvarlig skada*. Detaljerade motiveringar och ingående resonemang finns att ta del av i ASEK 6.1 och de två huvudsakliga studierna Olofsson m.fl. (2016a) och Olofsson m.fl. (2016b). Trafikverkets rekommenderade VSL bygger även på den genomgång av empiri kring VSL som redovisas i Hultkrantz och Svensson (2012).

I forskningslitteraturen har man undersökt om VSL beror på individens ålder eller sättet man dör på. När det gäller ålder ger teoretisk och empirisk litteratur inte någon entydig vägledning (Hultkrantz & Svensson, 2012; Andersson & Treich, 2011). Det finns däremot viss evidens för att sättet man dör på kan ha betydelse för

VSL (Keller m.fl., 2021). Detta skulle kunna bero på fruktan för att dö på ett visst sätt eller på individens upplevda kontroll över vissa dödsrisker, t.ex. cancer eller terroristattacker (Keller m.fl., 2021; Hultkrantz & Svensson, 2012). Några studier undersöker, mer specifikt, om VSL varierar mellan olika trafikslag. Två svenska studier som är relevanta för VSL i transportsektorn kommer till något olika slutsatser om detta (Carlsson m.fl., 2004; Andersson m.fl., 2023).

Trafikverkets rekommenderade riskvärden för skador baseras på Olofsson m.fl. (2016 a och b). De beräknar att ett dödsfall i en vägtrafikolycka i genomsnitt motsvarar en förlust av 18,7 kvalitetsjusterade levnadsår (QALY). De beräknar även QALY-förlusten för: ej allvarlig skada, allvarlig skada, lägre grad av allvarlig skada samt mycket allvarlig skada. Olofsson använder detta för att beräkna den så kallade dödsfallsekvivalenten för de olika skadekategorierna genom att dividera förlusten av kvalitetsjusterade levnadsår för en viss skada med 18,7. Denna kvot multipliceras sedan med riskvärdet för ett dödsfall för att få fram betalningsviljan för att undvika den specifika skadan.

Riskvärdet för en *ej allvarlig skada* i Olofsson m.fl. (2016, a och b) har i ASEK 8.0 justerats ned från ca. 4,8 miljoner kronor (i 2019 års penningvärde) till 0,7 miljoner kronor (i 2019 års penningvärde). Motivet för denna justering är i korthet nya data (Olofsson m.fl., 2022). Värdena i Olofsson m.fl. (2016, a och b) bygger på restriktiva antaganden som gjorts i den statistiska modelleringen eftersom den data som nu tagits fram saknades när de tidigare analyserna gjordes. ASEK underlags-pm 8.0 kap 11a innehåller en utförligare bakgrund och motivering för justeringen av riskvärdet för *ej allvarlig skada*.

Trafikverkets effektmodeller inom trafiksäkerhetsområdet bygger i många fall på polisrapporterade olyckor. Eftersom inte alla olyckor rapporteras till polisen behöver estimerat antal olyckor justeras upp så att de motsvarar faktiskt antal olyckor. Detta görs med de uppräkningsfaktorer som rapporteras i **tabell 11.2**.

Kostnader för viltolyckor som redovisas i **tabell 11.3** bygger på de effektsamband för viltolyckor som redovisas i Jägerbrand m.fl. (2018). Redovisningen av kostnader för viltolyckor avser kostnader betingade på att en olycka har ägt rum inklusive en separat redovisning av uppräkningsfaktorer för mörkertal. Uppräkningsfaktorerna i **tabell 11.3** ska tillämpas i analyser där man behöver justera för att vissa viltolyckor inte förekommer i statistiken över polisrapporterade olyckor.³³

³³ Uppräkningsfaktorerna i **tabell 11.3** bygger på de i **tabell 11.2** men har anpassats efter att antal svårt och lindrigt skadade samt egendomsskador varierar med hastighetsgräns.

Faktaruta 11.2 Värdet av ett statistiskt liv och ett förlorat levnadsår

Värdet på ett statistiskt liv (VSL) baseras på den sammanlagda betalningsviljan för små förändringar i risken att dö i en befolkning. Den risk som värderas avser en viss tidsperiod som infaller snart, t.ex. det kommande året. Antag t.ex. att befolkningen består av 10 miljoner individer och att den riskminskning som ska värderas motsvarar en minskning av dödsrisken från 2 dödsfall per 10 miljoner till 1 dödsfall per 10 miljoner, dvs. dödsrisken för en enskild person minskar från 0,0000002 till 0,0000001. Riskminskningen motsvarar att ett dödsfall i hela befolkningen undviks. Om den genomsnittliga betalningsviljan per individ i befolkningen är 1 krona för denna riskminskning, så betyder det att befolkningens sammanlagda värdering är 10 miljoner kronor för att spara ett liv i befolkningen. VSL är med andra ord inte värdet på en specifik människas liv utan motsvarar befolkningens betalningsvilja för att undvika att en anonym människa i samma befolkning dör.

Tekniskt sett så definieras VSL som den marginella substitutionskvoten mellan en individs förmögenhet och dödsrisken. Det innebär att VSL utgår ifrån marginella förändringar i dödsrisk. Under vissa antaganden går det att visa teoretiskt att VSL ökar med individens förmögenhet och dödsrisken i utgångsläget ("baseline risk"), dvs. ju rikare individen är och ju större individens dödsrisk är i utgångsläget desto högre är VSL (Andersson & Treich, 2011).

Minskade luftföroreningar eller minskat buller påverkar i allmänhet individers förväntade livslängd snarare än risken att dö direkt eller under det kommande året, dvs. mortalitetseffekten av exponering för olika typer av miljöföroreningar kan uppstå betydligt längre fram i tiden än under det kommande året. Det är ett motiv för att använda värdet på ett statistiskt levnadsår (VOLY) för att värdera hälsoeffekter av förändrade luftföroreningar respektive förändringar i bullernivåer istället för VSL. VOLY definieras som den marginella substitutionskvoten mellan en individs förmögenhet och förväntade livslängd. Åtgärder som minskar luftföroreningar eller buller påverkar individers överlevnadsfunktion som anger sannolikheten att en individ som har levt fram till ett visst år t fortfarande lever h år senare. Arealen under överlevnadsfunktionen utgör individens förväntade återstående livslängd vid t . Effekten på överlevnadsfunktionen kan variera mellan olika åtgärder. En viss åtgärd kanske ökar överlevnadsfunktionen mellan 60 och 63 år medan en annan åtgärd ökar den mellan 70 och 77 år. Individens betalningsvilja för respektive åtgärd kommer att bero på när ökningen i överlevnadsfunktionen sker, hur stor den är, när betalningen ska äga rum samt individens möjligheter att låna och spara (Hammit, 2007). VOLY för en viss befolkning är den sammanlagda betalningsviljan för marginella minskningar i den momentana dödsrisken ett visst år eller under ett antal år in i framtiden, där de marginella minskningarna i befolkningen summeras till ett år (Chilton, m.fl., 2020).

Effekter av trafikolyckor och luftföroreningar på individers hälsa begränsar sig inte bara till risken att dö inom en snar framtid eller att den förväntade livslängden förkortas. En del av effekterna avser även risk för försämrad livskvalitet under en del av eller under hela den återstående livslängden. Icke-dödliga skador i samband med trafikolyckor kan ge upphov till lidande under en kortare eller längre period i livet, kanske till och med för resten av livet. Skador på exempelvis nackrygg (s.k. "whiplash-skador") kan leda till ett livslångt smärttillstånd. Luftföroreningar kan leda till försämrad respiratorisk förmåga i form av exempelvis astma eller KOL (kronisk obstruktiv lungsjukdom). Därför justeras VOLY för förändrad livskvalitet i vissa bedömningar och avser då så kallade kvalitetsjusterade levnadsår (QALY).

forts faktaruta 11.2

Livskvalitet kan mätas med olika frågeformulär till exempel EQ-5D-3L som ställer frågor om respondentens hälsorelaterade livskvalitet i 5 dimensioner (rörlighet, hygien, huvudsakliga aktiviteter, smärtor/besvär samt rädsla/nedstämdhet) på en tregradig skala (inga, måttliga respektive svåra besvär). Svaren på formuläret omvandlas till ett mått på livskvalitet med vikter från exempelvis Dolan m.fl. (1997). Ett levnadsår i full hälsa har värde 1 och ju lägre den hälsorelaterade livskvaliteten är desto lägre värde har (det kvalitetsjusterade) levnadsåret. Betalningsviljan för ett kvalitetsjusterat levnadsår (QALY) kombinerar alltså betalningsviljan för två faktorer: (i) hälsorelaterad livskvalitet och (ii) förväntad återstående livslängd.

11.3 Olyckskostnad för singelolyckor i trafiken med fotgängare och cyklister

Rekommendationer

- AR 11.9. Vid vägtrafikolyckor där både fotgängare/cyklister och motorfordon är inblandade värderas fotgängares och cyklisters skador enligt rekommendationer i **avsnitt 11.2**.
- AR 11.10. Värderingar avseende vägtrafikolyckor som bara drabbar fotgängare (fallolyckor) eller cyklister visas i **tabell 11.4**.
- AR 11.11. Den fulla olyckskostnaden för singelolyckor med fotgängare eller cyklister bör räknas upp över tid enligt principer i **kapitel 5**.

Bakgrund och motivering

Gångtrafik

Trafikverkets kalkylvärde för materiella kostnader i samband med fotgängarolycka, singel (fallolycka), har hämtats från Olofsson, m.fl. (2016b). De estimerar även förlust av förväntade kvalitetsjusterade levnadsår för sådana olyckor. Förlusten av kvalitetsjusterade levnadsår för skadade används för att estimerar riskvärdet för skadade. Förlusten av kvalitetsjusterade levnadsår för dem som dör i sådana olyckor används dock inte för att estimerar riskvärdet för dödsfall i samband med fotgängarolycka, singel. Motivet för detta är att den genomsnittliga åldern är högre för dem som dör i samband med fotgängarolycka, singel, vilket innebär en relativt liten förlust av kvalitetsjusterade levnadsår jämfört med vad som är fallet för vägtrafikolyckor. Samtidigt är evidensen för ett åldersberoende VSL (riskvärde för dödsfall) svag. Därför väljer Trafikverket att inte basera riskvärdet för dödsfall i samband med fotgängarolycka (singel) på den estimerade förlusten av kvalitetsjusterade levnadsår i Olofsson m.fl. (2016b). Istället rekommenderas att samma riskvärde för dödsfall används för dessa olyckor som för övriga trafikolyckor (se Olofsson, m.fl., 2016a samt rekommendation **AR 11.2**).

Cykeltrafik

Trafikverkets kalkylvärde för materiella kostnader för dem som skadas i cykelolyckor har hämtats från Olofsson, m.fl. (2018). De estimerar även livskvalitetsförlusten för dem som skadas i cykelolyckor vilket används för att estimerar Trafikverkets rekommenderade riskvärde för skadade i cykelolyckor.

Av samma skäl som för gångtrafik rekommenderar Trafikverket att samma riskvärde för dödsfall används för cykelolyckor som för övriga trafikolyckor (se Olofsson, m.fl. (2016a) samt rekommendation **AR 11.2**).

Real uppräknig av kalkylvärden under kalkylperioden

De betalningsviljebaserade kalkylvärdena ska räknas upp med ökningen av real BNI per capita från basåret och fram till prognosår 2 (se **kapitel 5**). Dock står materiella kostnader för en mycket liten andel av den totala kostnaden när det gäller gång- och cykelolyckor (se **tabell 11.4**), och denna distinktion har därför en mycket liten betydelse för den totala olyckskostnaden. Därmed kan det anses vara befogat att räkna upp hela olyckskostnaden realt under kalkylperioden, särskilt om det uppstår praktiska problem att endast räkna upp en del av olyckskostnaden.

11.4 Marginalkostnad för vägtrafikolyckor

Marginalkostnaden för trafikolyckor utgörs av den förväntade samhällsekonomiska olyckskostnaden till följd av den riskökning som ytterligare en fordonskilometer i trafiken bidrar till. Den externa marginalkostnaden avser den del av olyckskostnaden som faller på annan trafikant. Extern respektive intern olyckskostnad beskrivs närmare i **avsnitt 11.5**.

Rekommendation

AR 11.12. De externa marginalkostnader för olyckor i vägtrafik som ska användas i åtgärdsanalyser av och åt Trafikverket redovisas i **tabell 11.5** såvida inte Trafikverkets effektmodeller för trafikolyckor används direkt för beräkningarna. I det senare fallet ska uppdelning i intern och extern olyckskostnad baseras på **tabell 11.6**.

Bakgrund och motivering

VTI har i det s.k. Samkost-projektet för alla trafikslag beräknat marginalkostnader för trafiksäkerhetsrelaterade externa effekter (Nilsson & Johansson, 2014; Nilsson & Haraldsson, 2016; Nilsson & Haraldsson, 2018). Genomsnittliga externa marginalkostnader för olyckor på det statliga vägnätet har av VTI estimerats med

ekonometriska metoder (Isacsson & Liss, 2016).³⁴ Värdena i **tabell 11.5** avseende glesbygd baseras på de modeller som presenterats i Isacsson & Liss (2016). Siffrorna ifrån Isacsson & Liss (2016) har uppdaterats med nu gällande olycksvärden och har även justerats marginellt för att undvika skillnader mellan observerade och estimerade genomsnittskostnader.³⁵

Värdena för tätorter i **tabell 11.5** baseras på en enklare kvotjustering av motsvarande värden i ASEK 6.1. Justeringen baseras här på kvoten mellan genomsnittskostnad per olycka med de nya olycksvärdena i ASEK 6.1 och genomsnittskostnad per olycka med de gamla olycksvärdena. Dessa har sedan räknats fram med relevanta index till aktuellt basår.

11.5 Intern och extern olyckskostnad vägtransporter

Rekommendationer

AR 11.13. I åtgärdsanalyser avseende andra transportslag än vägtransporter gäller att:

- (a) förändrade olyckskostnader för vägtrafikolyckor ska beakta att endast en del av den förändrade totala olyckskostnaden är extern för vägfordon och oskyddade trafikanter. De andelar som används i beräkningen redovisas i **tabell 11.6**
- (b) förändrade olyckskostnader för järnväg och sjöfart ska helt behandlas som externa.
- (c) förändrade olyckskostnader för flyg ska helt behandlas som interna.

AR 11.14. I åtgärdsanalyser avseende vägtransporter gäller att:

förändrade olyckskostnader för vägtrafikolyckor till fullo ska hanteras som externa effekter om det modelltekniskt inte går att hantera den interna delen av olyckskostnaden som en intern olyckskostnad i det verktyg som används. Om en uppdelning är möjlig ska andelar för extern olyckskostnad i **tabell 11.6** tillämpas.

Bakgrund och syfte

Förändrade trafikflöden påverkar olycksfrekvenser och skadekonsekvenser vilket i sin tur påverkar samhällets kostnader för trafikolyckor. Den del av olyckskostnaderna för en viss transport som faller på annan än den person som tar beslut om att genomföra transporten, är en s.k. extern effekt. Detta gäller den del av

³⁴ Genomsnitt avser här ett viktat genomsnitt av predikterade olyckskostnader per vägsegment där trafikflöde (ÅDT) på olika vägsegment använts som vikter.

³⁵ Detta betyder i praktiken att punktskattningarna för olyckselasticiteter genomgående hämtades från en poisson modell istället för en negativ binomial modell.

olyckskostnaden som bärs av andra trafikanter och av samhället. Detta följer av definitionen av en extern effekt i nationalekonomisk teori³⁶. Den interna andelen av olyckskostnaden består av den del av olyckans riskvärde som faller på den person som tar beslut om transporten (t.ex. Elvik, 1994; Jansson, 1994; Lindberg, 2001 & 2005)³⁷. Den interna olyckskostnaden är en del av den generaliserade reskostnaden som individen beaktar vid beslut om transporten, precis som alla andra faktorer som explicit eller implicit ingår i den generaliserade reskostnaden. t.ex. restid, reskostnad och komfort.³⁸

Åtgärder i väginfrastrukturen som direkt påverkar olycksrisker på väg kan också delas in i en effekt på interna olyckskostnader och en effekt på externa olyckskostnader, även om trafikarbetet inte skulle påverkas av åtgärden. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv ska både den interna och den externa delen beaktas då åtgärden i väginfrastrukturen utvärderas. Den interna delen av olyckskostnaden ska egentligen beaktas i konsumentöverskottet och den externa delen ska beaktas som en extern effekt. I praktiken spelar det ingen roll under vilken rubrik de olika effekterna redovisas. Huvudsaken är att summan av den interna och externa effekten kommer med i beräkningen.

Både den interna och den externa delen måste beaktas i en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys, eftersom trafikåtgärder inte bara påverkar en enskild individs trafiksäkerhet utan samtliga berörda trafikanters trafiksäkerhet. Om en person t.ex. köper en säkrare bil ger detta framförallt en förbättrad trafiksäkerhet för personen själv, dvs. det handlar i huvudsak om en sänkning av den egna interna olyckskostnaden och det är den sänkningen som beaktas i beslutet att köpa bilen. Åtgärder i transportinfrastrukturen som sänker olycksrisker för alla som nyttjar transportinfrastrukturen, är exempel på en kollektiv nytta och därför är det viktigt att både interna och externa effekter beaktas vid beslut om åtgärd.

Vissa åtgärder i transportinfrastrukturen påverkar förutom trafiksäkerheten för befintliga resenärer även vägtrafikflödena. Det gäller både åtgärder i infrastrukturen för andra trafikslag och åtgärder i väginfrastrukturen. Då den s.k. ”rule of a half” används för att beräkna nyttan av förändrat trafik- och

³⁶ För en diskussion kring detta med avseende på vägtrafikolyckor, se avsnitt 6.3 i Lindberg m.fl. (2002).

³⁷ Olyckskostnader som faller på passagerare som själva väljer att åka med fordonet är därmed inte externa. För tidigare litteratur angående externa olyckskostnader se till exempel Vickrey (1968), Newbery (1988), Vitaliano och Held (1991), Peirson m.fl. (1998) samt Dickerson m.fl. (2000). En central fråga i den tidigare litteraturen handlar om hur olycksrisker förändras då trafikflöden förändras. För relaterade resultat på skandinaviska data se till exempel Høye (2014) och Isacsson & Liss (2016). Det finns också en relaterad litteratur kring extern och intern olyckskostnad relaterad till val av fordon, se till exempel avsnitten 4.19 och 4.22 i TØI (2017).

³⁸ Intern olyckskostnad kan även avspegla sig i tidsvärden. Av tabell 9.6 framgår till exempel att värderingen av minskad restid för cykeltrafikanter är 25 procent högre i blandtrafik än på cykelbana.

transportarbete är det viktigt att beakta att den interna olyckskostnaden är en del av den generaliserade reskostnaden för vägtransporter. Detta betyder att den interna olyckskostnaden för förändrat transportarbete på väg, ingår i den del av konsumentöverskottsberäkningen som görs med "rule of a half". Därmed ska bara förändringen i den externa olyckskostnaden för vägtransporter beaktas explicit, då åtgärder för andra trafikslag än väg utvärderas. I annat fall dubbelräknas den interna olyckskostnaden.

För åtgärder i väginfrastrukturen som påverkar transportflöden på väg kan det vara mer komplicerat att separera förändrad intern olyckskostnad som beror på förändrat trafikarbete från övriga förändringar i den totala olyckskostnaden. *ASEK underlags-pm 8.0 kap 11b* beskriver hur en approximativ beräkning kan göras för vägobjekt där dubbelräkningen av intern olyckskostnad kan vara betydande. Notera att analyser av åtgärder i väginfrastrukturen inte brukar inkludera förändrat utbud av tågtrafik. Därmed är det i allmänhet inte relevant att beakta förändringar på tågmarknaden som kan påverka olyckseffekter på den marknaden.

Trafikverkets rekommendation avseende fördelning av olyckskostnader i intern och extern del i **tabell 11.6** baseras på en PM av Lindberg m.fl. (2002). För personbilar och lastbilar verkar dessa uppgifter överensstämma mycket väl med senare bedömningar, vilka ligger till grund för beräkningar av trafikens externa marginella olyckskostnader (Trafikanalys, 2020; Isacson & Liss, 2016; Nilsson & Haraldsson, 2018). Det är framför allt för vägtrafik som det verkar finnas en påtaglig och väl dokumenterad skillnad mellan total olyckskostnad och extern olyckskostnad. För järnvägstrafik skiljer de sig i huvudsak inte åt (Jonsson m.fl., 2019; Lindberg m.fl., 2002) och för flygtrafik är andelen extern olyckskostnad nära noll (Lindberg m.fl., 2002). För sjöfart är andelen extern olyckskostnad svår att bedöma enligt Lindberg, m.fl. (2002) men i Nilsson & Haraldsson (2018, sid 48) framstår det som att hela olyckskostnaden behandlas som en extern kostnad.

11.6 Värdering av olycka på järnväg

Rekommendationer

AR 11.15. Genomsnittlig kostnad för en plankorsningsolycka visas i **tabell 11.7**.

Bakgrund och motivering

Trafikolyckor där tåg är inblandade delas upp i plankorsningsolyckor och övriga olyckor. En plankorsningsolycka avgränsas här till att avse en olycka vid en plankorsning där minst ett järnvägsfordon sammanstöter med ett eller flera korsande vägfordon eller andra plankorsningstrafikanter såsom fotgängare. Övriga olyckor är andra typer av olyckor där personer, som av olika anledningar befinner sig på spåret, skadas eller förolyckas.

Uppgifterna i **tabell 11.7** baseras på antalet olyckor mellan tåg och motorfordon samt oskyddade trafikanter med relaterade antal döda och skadade, utifrån data för antalet plankorsningsolyckor åren 2005-2015, hämtat från Trafikverkets Effektkatalog 2017 tabell 6.40. Därtill används RPMI-faktorer för korsningsolyckor med endast motorfordon inblandade (MF-MF inklusive S) för hastighet 90-120 km/h från Trafikverkets Effektkatalog 2022 tabell 6.33. Dessa RPMI-faktorer antas ge en tillräcklig god approximation av RPMI-faktorer för plankorsningsolyckor, då information om sådana saknas i Trafikverkets Effektkatalog.

Beskrivningarna i **avsnitt 11.2** gäller i första hand för vägtrafikolyckor. Dessa riskvärderingar är även relevanta att använda vid beräkning av olyckseffekter vid plankorsningar för vägtrafikanter. Några motsvarande riskvärderingar för tågpassagerare finns inte. Det pågår forskning kring individers riskvärdering vid kollektiva färdmedel som antyder att det kan finnas en högre betalningsvilja för att reducera risker då man färdas på detta sätt. De avsevärt högre säkerhetskraven för spår- och flygtrafik skulle kunna ses som ett utslag av denna högre riskvärdering. Då analyser görs av åtgärder som påverkar säkerheten för järnvägsresenärer används alltså de redovisade riskvärdena för vägtrafik som approximation. Resultat i Andersson m.fl. (2022) tyder på att detta kan vara en rimlig approximation.

11.7 Marginalkostnad för tågtrafikolyckor

Rekommendationer

AR 11.16. Extern marginalkostnad för plankorsningsolyckor mellan tåg och motordrivna vägfordon vid olika skyddstyper redovisas i **tabell 11.8**.

AR 11.17. Genomsnittliga externa marginalkostnader för plankorsningsolyckor och övriga olyckor som ska tillämpas i åtgärdsanalyser redovisas i **tabell 11.9** såvida inte Trafikverkets effektmodeller tillämpas direkt i analysen.

Bakgrund och motivering

Marginalkostnader för olyckor är förväntade samhällsekonomiska olyckskostnader på grund av ökad olycksrisk vid en marginell ökning av trafikarbetet. Den externa marginalkostnaden avser den del av olyckskostnaden som faller på en annan trafikant. För tågtrafikolyckor är den övervägande delen av olyckskostnaden extern.

Tågtrafikens marginalkostnader består av två delar, plankorsningsolyckor och övriga olyckor. Marginalkostnader för plankorsningsolyckor baseras på modellskattningar för plankorsningsolyckor i Sverige under perioden 2000-2012 (Jonsson m.fl., 2019). Dessa avser både olyckor mellan tåg och motorfordon samt mellan tåg och oskyddade trafikanter. Värdena från Jonsson m.fl. (2019) har justerats för reviderad genomsnittlig kostnad för plankorsningsolycka (exklusive

gångfällor) i **tabell 11.7** vilket även innebär att justeringen beaktar den revidering av olyckskostnaderna, bl.a. riskvärderingar, som gjordes i ASEK 6.1.

Marginalkostnader för övriga olyckor baseras på en beräkning som presenteras i Nilsson & Johansson (2014). De baserar sin beräkning av marginalkostnader för övriga olyckor på Trafikanalys olycksstatistik för perioden 2008-2012. Här används motsvarande statistik men för perioden 2007-2018. En justering för reviderade olycksvärderingar har också gjorts i **tabell 11.9**. I övrigt används samma riskelasticiteter som i Nilsson & Johansson (2014).

I **tabell 11.8** presenteras marginalkostnader per tågpassage i olika typer av korsningar. Uppgifterna här baseras endast på olyckor mellan tåg och motordrivna vägfordon. I **tabell 11.9** presenteras marginalkostnader uttryckta i termer av kronor per tågakilometer som avser olyckor som inkluderar både motordrivna vägfordon och oskyddade trafikanter.

Margineffekter på olyckor, dvs. ökningen av olyckor vid en marginell ökning av tågtrafiken, beror bl.a. på vilken typ av plankorsning som berörs. De marginella olycksrisker, som ligger till grund för de skattade marginalkostnaderna i Jonsson m.fl. (2019), redovisas i **tabell 11.10** för korsningar med olika skyddstyp och vägtrafikflöde (approximerat med vägkategori). Uppgifterna är viktade genomsnitt med avseende på andel tågpassager per korsning.

Appendix 11

A. Tillämpning av RPMI – Exempel

Indata i form av polisrapporterade olyckor uppdelade i ”svårt skadad” och ”lindrigt skadad” ska räknas om till skadeföljder enligt STRADA med hjälp RPMI-faktorer. I nedanstående tabell visas skadeföljden för en genomsnittlig olycka enligt polisrapporteringen samt RPMI-faktorer för att räkna om utfallet till STRADA:s klassificering.

Tabell 11A.1 Systemvärden för väg 80 km/h, 2 körfält, 8-10 m, siktklass 1, endast motorfordon samt RPMI-faktorer för alla vägar och olyckstyper, länkar, statliga.

Systemvärden				RPMI-faktorer					
SF	DF	SSF	LSF	MAS SS	LAS SS	EAS SS	MAS LS	LAS LS	EAS LS
1,56	0,022	0,168	0,81	0,087	0,243	0,67	0,02	0,117	0,863

Tabellen visar att skadeföljden (SF) av en genomsnittlig personskaadeolycka för ovanstående vägtyp är 1,56 dödade och skadade personer. Av dessa är 2,2% dödsfall

(DF), 16,8% svårt skadade (SSF) och 81% lätt skadade (LSF). För en genomsnittlig olycka innebär detta:

$$0,022 * 1,56 = 0,034 \text{ dödsfall (D)}.$$

$$0,168 * 1,56 = 0,262 \text{ svårt skadade personer (SS)}.$$

$$0,81 * 1,56 = 1,264 \text{ lätt skadade personer (LS)}.$$

RPMI-faktorerna visar risken för permanent medicinsk invaliditet givet polisens skadeklassificering. MAS|SS i tabellen ovan visar således sannolikheten att en person som rapporterats som svårt skadad i polisrapporteringen skulle klassificeras som mycket allvarligt skadad enl. STRADA. Omräknat med RPMI-faktorerna får vi enl. STRADA:s skadeklassificering följande skadeföljder för en genomsnittlig personskadelycka:

$$0,034 \text{ dödsfall (D)}$$

$$0,087 * 0,262 + 0,02 * 1,264 = 0,048 \text{ mycket allvarligt skadade personer (MAS)}.$$

$$0,243 * 0,262 + 0,12 * 1,264 = 0,212 \text{ allvarligt skadade personer, exkl MAS (LAS)}.$$

$$0,67 * 0,262 + 0,863 * 1,264 = 1,266 \text{ ej allvarligt skadade personer (EAS)}.$$

Referenser

ASEK underlags-pm 8.0 kap 11a. Revidering av riskvärdet för en ej allvarlig skada. TRV 2024/22324.

ASEK underlags-pm 8.0 kap 11b. Justering av total olyckskostnad med avseende på intern olyckskostnad i analyser av vägobjekt då trafikarbetet förändras. TRV 2024/22324.

Andersson, H., Risa Hole, A., Swärdh, J.E. (2023), *Does WTP for Transport Safety Vary by Mode?* Project report for Trafikverket.

Andersson, H., Treich, N (2011). Handbook in Transport Economics, Chapt. *The Value of a Statistical Life*, pp. 396-424, in de Palma, A., R. Lindsey, E. Quinet and R. Vickerman (eds.) Edward Elgar, Cheltenham, UK.

Carlsson, F., Johansson-Stenman, O., Martinsson, P. (2004). Is transport safety more valuable in the air? *Journal of Risk and Uncertainty* 28 (2): 147–163.

Chilton, S., Jones-Lee, M., Metcalf, H., Seested Nielsen, J., Baker R. Donaldson, C., Mason, H., McHugh, N., McDonald, R., Spackman, M. (2020). A scoping study on the valuation of risks to life and health: the monetary value of a life year (VOLY), Final report, Gov UK.

- Dickerson, A., Peirson, J., Vickerman, R. (2000). Road Accidents and Traffic Flows: An Econometric Investigation. *Economica*, 67: 101–21.
- Dolan, P. (1997). Modeling valuations for EuroQol health states, *Medical Care*, 35(11): 1095-1108.
- Elvik, R. (1994). The External Costs of Traffic Injury: Definition, Estimation, and Possibilities for Internalization. *Accident Analysis and Prevention*, 26 (6): 719-732.
- Hammit, J.K. (2007). Valuing Changes in Mortality Risk: Lives Saved Versus Life Years Saved. *Review of Environmental Economics and Policy*, 1(2): 228–240
- Hultkrantz, L. och Svensson, M. (2012). The values of a statistical life in Sweden: A review of the empirical literature. *Health Policy*, 108.
- Høye, A. (2014). *Utvikling av ulykkesmodeller for ulykker på riks- og fylkesvegnettet i Norge*. TØI rapport 1323/2014.
- Isacson, G. och Liss, V. (2016). *Externa marginalkostnader för olyckor i vägtrafik – Uppdaterade beräkningar för det statliga vägnätet*. VTI rapport 896.
- Jansson, J-O. (1994). Accident Externality Charges. *Journal of Transport Economics and Policy*: 31-43.
- Jonsson, L., Björklund, G. och Isacson, G. (2019). Marginal costs for railway level crossing accidents in Sweden. *Transport Policy*, 83: 68-79.
- Jägerbrand, A.K., Gren, I-M., Seiler, A., Johansson, Ö. (2018). Uppdatering och nya effektsamband i effektmodellen för viltolyckor. Calluna AB.
- Keller, E., Newman, J.E., Ortmann, A., Jorm, L.R., Chambers, G.M. (2021). How Much Is a Human Life Worth? A Systematic Review, *Value Health* 24(10):1531–1541.
- Lindberg, G. (2001). Traffic Insurance and Accident Externality Charges. *Journal of Transport Economics and Policy*, 35 (3): 399-416.
- Lindberg, G. (2005). *Accidents*. Nash, C. och Matthews, B. *Measuring the Marginal Social Cost of Transport*. *Research in Transportation Economics* (vol. 14). Elsevier.
- Lindberg, G., Andersson, M. och Nylander, P. (2002). *Andelen intern olyckskostnad*. PM Slutlig version, September 2002.
- Malm S., Krafft M., Kullgren A., Ydenius A., Tingvall C. (2008). Risk of Permanent Medical Impairment (RPMI) in Road Traffic Accidents, *52nd AAAM Annual Conference, Annals of Advances in Automotive Medicine*, October 2008.
- Newbery, D. M. (1988). Road User Charges in Britain. *The Economic Journal*, 98 (Conference 1988): 161-176.

- Nilsson, J. E. och Johansson, A. (2014). *SAMKOST - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI rapport 836.
- Nilsson, J. E. och Haraldsson, M. (2016). *SAMKOST 2 - Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI rapport 914.
- Nilsson, J. E. och Haraldsson, M. (2018). *SAMKOST 3- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader*. VTI rapport 989.
- Olofsson, S., Persson, U., Hultkrantz, L. och Gerdtham, U. (2016a). *Riskvärden för vägtrafikolyckor; En studie av betalningsviljan med kedje-ansatsen*. Konsultrapport IHE, 2016-08-29.
- Olofsson, S., Persson, U., Hultkrantz, L. och Gerdtham, U. (2016b). *Personskadekostnader och livskvalitetsförlust till följd av vägtrafikolyckor och fotgängarolyckor singel; Sammanfattande resultat*. Konsultrapport IHE, 2016-08-29.
- Olofsson, S., Welin, K-O. och Persson, U. (2018). *Konsekvenser av cykelolyckor - Personskadekostnad och livskvalitetsförlust jämfört med fotgängarolyckor och andra trafikolyckor*. Konsultrapport IHE, 2018-05-04.
- Olofsson, S., Amin, K., Gralén, K., Gustafsson, A., Haggren, I. och Persson, U. (2022). *Långsiktiga hälsoekonomiska konsekvenser till följd av icke-dödliga skador vid olyckor i trafikmiljö - Retrospektiv enkät- och registerstudie av konsekvenser upp till fem år efter olyckstillfället*. Konsultrapport IHE, 2022-11-30.
- Peirson, J., Skinner, I. och Vickerman, R. (1998). The Microeconomic Analysis of the External Costs of Road Accidents. *Economica*, 65(259): 429-440.
- Trafikanalys. (2020). *Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader*. Trafikanalys rapport 2020:4.
- TØI. (2017). *Trafikksikkerhetshåndboken*. <https://www.tshandbok.no>.
- Vickrey, W. (1968). Automobile accidents, tort law, externalities, and insurance: an economist's critique. *Journal of Law and Contemporary Problems*: 464-484.
- Vitaliano, D.F. och Held, J. (1991). Road accident external effects: an empirical assessment. *Applied Economics*, 23: 373-378.

12 Kostnad för buller

I det här kapitlet ges rekommendationer kring värdering av ljud från trafik. Investeringar i infrastruktur påverkar ofta trafikflöden, vilket i sin tur leder till förändringar av bullerstörningar och negativa hälsoeffekter av buller för boende i närheten av denna infrastruktur (väg, järnväg eller flygplats). Här redovisas kalkylvärden, i termer av kostnad per person och år, för olika typer av buller från väg- respektive järnvägstrafik. På grund av bristande kunskapsunderlag redovisas bullerkostnader för luft- och sjöfart som schablonvärden i relation till vägbuller. Slutligen, redovisas beräknade marginalkostnader per fordonskilometer för buller från väg- respektive järnvägstrafik.

12.1 Vad är buller?

Buller definieras normalt som "icke-önskat ljud". Många människor i Sverige utsätts vid sina bostäder, vård- och undervisningslokaler för vägtrafikbuller starkare än 55 dBA dygnsmedeltal. En stor del av de drabbade är bosatta utefter det kommunala vägnätet och bosatta i stadsmiljö. Buller kan dock utgöra ett stort problem även på mindre orter med genomfartstrafik.

Buller kan beskrivas med ekvivalent- och/eller maximalnivåer. Ekvivalentnivån är ett sammanvägt värde av ljudnivåer över en längre tid, medan maximalnivån beskriver förhållanden vid enstaka fordonspassager. Maximalnivån är vanligtvis det mått som passar bäst för att beskriva järnvägsbuller på grund av dess intermittenta störningskaraktär.

Buller, och bullerreducerande åtgärder, har olika störningseffekter på inomhus- respektive utomhusmiljön. Ett bullerplank ger en förbättring på samtliga områden medan t.ex. fönsterbyten enbart förbättrar inomhusmiljön eller delar av den. ASEK-rekommendationerna avser kostnaden för buller i såväl inomhus- som utomhusmiljö.

Beräkningsgången för förändrade bullerkostnader innebär i grova drag att man avläser bullernivåer i decibel, före och efter en åtgärd, och beräknar motsvarande bullerkostnad per person och år, före och efter åtgärden. Därefter gör man en uppskattning av antalet personer som störs av buller, före och efter en åtgärd, och beräknar den totala bullerkostnaden per år före och efter åtgärden. Åtgärdens effekt på bullerkostnaden är lika med skillnaden i total bullerkostnad före och efter åtgärden.

12.2 Generellt om bullerrelaterade kalkylvärden

Rekommendationer

AR 12.1. Värderingar av förändrat vägbuller ska spegla individers betalningsvilja för en minskad bullernivå samt hälsorelaterade effekter i den mån de inte fångas i uppskattad betalningsvilja.

AR 12.2. Eftersom kalkylvärdena för vägbuller är betalningsviljebaserade ska de räknas upp reallt mellan basår och från basåret till prognosår 2 (se **kapitel 5**).

Bakgrund och motivering

Störningskostnaden för buller uppskattas i termer av individers betalningsvilja för en god ljudmiljö. Denna betalningsvilja estimeras i sin tur med hjälp av den s.k. *fastighetsprismetoden* (se **faktaruta 12.1**). Störningskostnaderna antas vara direkta och därmed observerbara för en fastighetsköpare och det som kan observeras av fastighetsspekulanter antas ingå i värderingen av fastigheter. Detta betyder att betalningsviljan för en bättre ljudmiljö (mindre störning) reflekteras i prisskillnader mellan fastigheter som skiljer sig åt i fråga om ljudmiljö, allt annat lika. Endast medvetna sömnstörningar som är observerbara för en fastighetsköpare antas reflekteras i hedoniska värderingar. För att värderingen av buller ska bli mer heltäckande behöver de hedoniska värderingarna kompletteras med en explicit uppskattning av hälsoeffekterna av omedvetna sömnstörningar. Dessa effekter består i stor utsträckning av en förhöjd risk för hjärtinfarkt. Detta görs med samma ansats som tillämpas för trafikolyckor i **avsnitt 11**.

12.3 Buller från vägtrafik

Rekommendationer

AR 12.3. Värderingarna av kostnader för vägbuller vid vistelse både inomhus och utomhus visas i **tabell 12.1**.

AR 12.4. Värderingarna av kostnader för vägbuller vid vistelse utomhus respektive inomhus visas i **tabell 12.2.a** och **tabell 12.2.b**.

Bakgrund och motivering

Skattningar av totala bullerkostnader, per person och år, för boende i närheten av väg respektive järnväg baseras på Swärdh (2015). Den totala bullerkostnaden avser både störnings- och hälsoeffekter.

Vissa bullerreducerande åtgärder, t.ex. treglasinstallation, har endast effekt på inomhusbuller. Värdering av buller för inomhusmiljö respektive utomhusmiljö har

därför tagits fram genom att dela upp värderingen med hjälp av vikter och antaganden om fasadreduktion. Fördelningen av total bullerkostnad på kostnad för inomhus- respektive utomhusbuller är 50/50 och den genomsnittliga fasadreduktionen för vägtrafik antas vara 27 dB.

Swärdh m.fl. (2020) analyserar om någon annan fördelning än 50% vardera mellan inomhus- respektive utomhusmiljö är mer förenlig med individers betalningsvilja för minskade bullerstörningar. I studien dras slutsatsen att det finns en svag tendens att inomhusbullret för vägtrafik kan ha en andel något över 50% och motsvarande andel för järnvägstrafik kan vara något lägre än 50%. Dessa tendenser är dock så svaga att det inte finns någon anledning att förkasta 50/50-fördelningen.

Störningskostnaderna för buller har beräknats utifrån tidigare VTI-studier där Swärdh m.fl. (2012) undersöker störningskostnaderna från järnvägstrafiken och Andersson m.fl. (2013) från vägtrafiken. Så långt det varit möjligt har samma skattningsmetod använts i studierna för att göra resultaten i dem jämförbara. I studien av Andersson m.fl. (2013) har en marginell efterfrågefunktion skattats, vilken ger betalningsviljan för att minska den ekvivalenta bullernivån från vägtrafiken. Detta har gjorts med hjälp av ett stort stickprov av småhusförsäljningar i flertalet svenska kommuner. En skillnad i resultaten för Swärdh m.fl. (2012) och Andersson m.fl. (2013) gäller den gräns när det ekvivalenta järnvägs- och vägbullret är för lågt för att någon betalningsvilja för vidare bullerminskning ska finnas. Detta ges i studierna av den ekonometriska modellen och är 49,1 dB för järnväg och 52,7 dB för väg. Den hedoniska efterfrågefunktionen för vägbuller har av Trafikverket kalibrerats till att anta samma värde vid 75 dB som för järnvägsbuller. Betalningsviljan antas vara noll för minskat vägbuller vid samma bullernivå som gäller för järnväg (49,1 dB) i stället för vid 52,7 dB. Resultaten har generaliserats för att kunna användas nationellt i Sverige.

Störningskostnaden för buller uppskattas i termer av individers betalningsvilja för en god ljudmiljö. Denna betalningsvilja estimeras i sin tur med hjälp av den s.k. *fastighetsprismetoden*. Effekter som uppstår på längre sikt, exempelvis hjärt- och kärlsjukdomar, är inte observerbara på samma sätt och bedöms därmed inte reflekteras i fastighetspriser. För att beakta hälsoeffekter som uppstår vid bullerexponering har bl.a. effektsambanden för hjärtinfarkt hämtats från WHO-rapporter (WHO, 2011; WHO, 2012). Dessa effektsamband kopplas till basrisken för hjärtinfarkt i Sverige. Basrisken har beräknats med statistiken för antal dödliga och icke-dödliga hjärtinfarkter år 2018 (Socialstyrelsen, 2019), vilket har använts tillsammans med statistik över befolkningen i Sverige enligt SCB. Detta har gett en basrisk på 0,567 dödliga hjärtinfarkter per 1000 individer och en basrisk på 1,857 icke-dödliga hjärtinfarkter per 1000 individer. Antalet förlorade levnadsår per dödlig hjärtinfarkt baseras på ett räkneexempel från WHO (2011, sid. 25) och antas vara 13,2 år.

Antal dagar med sjukhusvistelse respektive arbetsfrånvaro till följd av hjärtinfarkt beräknas utifrån relationen i ExternE till 18 dagars sjukhusvistelse och 320 dagars arbetsfrånvaro (Bickel & Friedrich, 2005). Även risken för kärlekskramp hämtas från ExternE och är 1,5 per 1000 individer. Enligt effektsambanden för kärlekskramp går det 4 förlorade arbetsdagar per sjukhusvistelsedag gällande kärlekskramp och 1,5 sjukdagar (symptom) per sjukhusvistelsedag. För högt blodtryck anges ingen risk och effektsambandet tyder på att risken är noll.

De värderingar som redovisas i **tabell 12.3** har använts för värdering av de hälsosamband som beskrivits ovan. Dessa värderingar är baserade på resultat från VTI:s regeringsuppdrag Samkost (Nerhagen m.fl., 2015). Värdena har justerats med avseende på värdet av ett statistiskt liv samt ändrade inkomstnivåer.

Det är viktigt att belysa den osäkerhet som finns i värderingarna ovan och vad som verkligen fångas i störningskostnader som uppskattats med fastighetsprismetoden. Att trafikbuller spelar roll för småhusvärden visar forskningen med tydlighet men vilka bullerkostnader det är som ingår är mer oklart. Det finns således en risk för dubbelräkning när hälsokostnaden adderas till värderingar gjorda med fastighetsprismetoden. Risk finns emellertid även för att alla effekter inte täcks in i dessa beräkningar. Detta skulle exempelvis vara fallet om det finns störningseffekter som inte fångas in av prisskillnader på småhusmarknaden trots att vi antar att så är fallet. Exempel på effekter som inte lätt kan observeras av potentiella köpare vid en husvisning, är bullernivåer nattetid och vid rusningstrafik.

En annan viktig aspekt är vilka långsiktiga hälsoeffekter som uppstår vid bullerexponering, men även hur dessa effektsamband ser ut i form av tröskelvärden. Enligt WHO (2011) orsakar långvarig bullerexponering förhöjd risk för stroke men inga etablerade effektsamband för detta finns (Kolstad m.fl., 2013). Vidare, en metastudie visar att den förhöjda risken för hjärtinfarkt börjar redan vid en vägbullerexponering på 52 dB L_{24} (Babisch, 2014). Detta illustrerar att osäkerheterna i effektsamband kan vara betydande. Även de värderingar som använts som underlag för dessa beräkningar är osäkra.

Nuvarande bullervärdering innefattar inte exponering från flera bullerkällor samtidigt. Öhrström m.fl. (2011) finner att det finns en statistiskt säkerställd samverkans effekt. Det är något som möjligen skulle behöva beaktas i framtida analyser. Det gäller också för värdering av minskade bullertoppar. WSP (2007) visar att betalningsviljan för att reducera bullertoppar kan vara betydande, men rekommenderar inte någon monetär värdering för detta.

Faktaruta 12.1 Fastighetsprismetoden för att uppskatta störningseffekter

Fastighetsprismetoden kallas mer generellt för den hedoniska prismetoden. Utgångspunkten för metoden är att varor är heterogena, dvs. skiljer sig åt med avseende på olika attribut. Varans värde bestäms av dess attribut. Exempelvis, villor skiljer sig åt i fråga om attribut som läge, storlek och standard. Ett hus som är större än ett annat, allt annat lika, är värt mer. Om ett attribut förbättras, t.ex. husets standard, blir priset på varan högre. Genom att studera en stor mängd varuenheter är det möjligt att värdera enskilda attribut, t.ex. att huset har en strandtomt. Metoden kan tillämpas på andra varor än fastigheter, t.ex. begagnade bilar. Metoden kan även tillämpas på löner för att värdera enskilda arbetsvillkor.

Den grundläggande idén med att använda fastighetsprismetoden för att värdera buller är som följer. Antag att två hus har sålts vid samma tidpunkt. Husen är identiska förutom i en dimension: det ena är bullerstört, det andra huset är inte bullerstört. Då är det rimligt att anta att prisskillnaden mellan husen beror på bullerstörningen, och mer specifikt att prisskillnaden visar betalningsviljan för att undvika buller. Detta är ett idealiserat exempel. Det är sällan vi observerar hus som är exakt likadana i alla dimensioner utom en, men med information om husförsäljningar i kombination med ekonometriska tekniker kan vi konstruera ett scenario som låter oss uppskatta betalningsviljan för att undvika buller.

12.4 Buller från tågtrafik

Rekommendationer

AR 12.5. Värderingar av kostnader för järnvägsbuller visas i **tabell 12.4** och **tabell 12.5**.

Bakgrund och motivering

Skattningar av totala bullerkostnader, per person och år, för boende i närheten av väg respektive järnväg bygger på studien av Swärdh (2015). Totala bullerkostnaden avser både störnings- och hälsoeffekter.

Enligt Öhrström m.fl. (2011) orsakar vägtrafikbuller mer sömnstörningar än tågbuller vid lika ekvivalent ljudnivå nattetid utomhus men att denna skillnad minskar vid högre ljudnivåer och om antalet tåg är många per dygn. Kostnadens fördelning på inomhus- respektive utomhusbuller har därför satts till samma som för vägbuller, dvs. 50/50, för bullernivåer på 59 dB utomhusbuller och motsvarande 28 dB inomhusbuller. För lägre nivåer av inomhusbuller har kostnaden anpassats nedåt så att den blir 0 vid 22 dB, eftersom buller på 22 dB och mindre är knappt hörbart. Det betyder att bullerkostnaden har ökande andel kostnad för utomhusbuller och minskande andel kostnad för inomhusbuller (59 dB respektive 53 dB). Den genomsnittliga fasadreduktionen för järnvägsbuller har antagits vara 31 dBA.

Störningskostnader för järnvägsbuller baseras på Swärdh m.fl. (2012), som skattar en marginell efterfrågefunktion för att mäta betalningsviljan för att minska den ekvivalenta bullernivån. Detta har gjorts med hjälp av ett stort stickprov av småhusförsäljningar i flertalet svenska kommuner.

Hälsoeffekterna av järnvägsbuller har beräknats på samma sätt som för vägbuller. Det finns inga etablerade effektsamband för järnvägsbuller men det är till viss del orimligt att långvarig bullerexponering på samma nivå skiljer sig åt markant mellan väg och järnväg. En tänkbar anledning till avsaknaden av etablerade effektsamband för järnvägsbuller är att betydligt färre individer är utsatta för järnvägsbuller jämfört med vägbuller och att mindre fokus har lagts på denna forskning alternativt att det är svårare att hitta statistiskt signifikanta samband. Att färre studier har fokuserat på järnvägsbuller och hjärt- och kärlsjukdomar bekräftas av Münzel m.fl. (2014) som också listar några studier som pekar på ett samband mellan järnvägsbuller och hjärt- och kärlsjukdomar. Ett exempel är Eriksson m.fl. (2012) som på svenska data finner ett signifikant samband mellan järnvägsbuller och hjärt- och kärlsjukdomar.

12.5 Flyg- och sjöfartsbuller

Rekommendationer

AR 12.6. Flygbuller ska värderas som vägbuller, uppräknat med en faktor 1,4.

AR 12.7. Sjöfartsbuller ska värderas på samma sätt som flygbuller.

Bakgrund och motivering

Bullerkostnaden för luft- och sjöfart utgör en relativt liten andel av den totala bullerkostnaden inom transportsektorn. I ASEK 4 rekommenderades att buller från luft- och sjöfart skulle värderas på samma sätt som järnvägsbuller. WSP har utifrån en litteraturstudie (WSP 2012) gett rekommendationer för luft- respektive sjöfartsbuller och konstaterar att problemen med *flygbuller* koncentreras till start och landning, särskilt vid start eftersom gaspådraget då är störst. Av de drygt 13 000 boende som exponeras av flygbuller bor ca 5 000 vid Bromma flygplats och ca 2 200 vid Arlanda flygplats. WSP (2012) har inte funnit några värderingstudier för flygplansbuller som är direkt tillämpbara. Värdering av flygplansbuller måste därför antingen baseras på värderingar för väg- eller järnvägsbuller.

Det är relativt väl belagt att flygbuller medför en större störning än vid motsvarande nivåer för väg och järnväg. Det gör också att en uppräknning är motiverad. Enligt förslag i VTI (2009) skulle den svenska värderingsfunktionen för väg multipliceras med 1,55 för nivåer under 67 dB (LAE_q, 24) och med 1,33 för nivåer över 67 dB. Dessa två uppräkningsnivåer är en förenkling av samband i HEATCO (2006). I

praktiken skulle uppräknigen kunna förenklas genom att bara nyttja en faktor på 1,4. Förenklingen motiveras av att uppskattningen att låta vägtrafikbuller motsvara flygbuller är grov och att analysen i HEATCO (2006) är något oklar.

Kunskapen om *sjöfartsbullrets störning* är bristfällig. Människor i bebyggelse påverkas i mycket liten utsträckning av buller direkt från fartygen. Detta buller är dock ofta lågfrekvent och har lång räckvidd. Det bör dock poängteras att sjöfartsbuller främst kan liknas vid industribuller som uppkommer vid lastning av fartygen. Dessa bullerproblem kan relativt enkelt åtgärdas med exempelvis tystare ramper, medan buller från väg-, flyg- och järnvägstrafik är av en annan karaktär och därför svårare att åtgärda.

I brist på annan vägledning föreslås att sjöfartsbuller värderas på samma sätt som flygbuller.

12.6 Marginalkostnad för buller

Marginalkostnaden för trafikbuller utgörs av den samhällsekonomiska kostnad som en ytterligare fordonskilometer medför.

Rekommendationer

AR 12.8. Marginalkostnader för vägtrafikens buller redovisas i **tabell 12.6**.

AR 12.9. I de fall genomsnittliga marginalkostnader för tågtrafikens buller är relevanta ska de marginalkostnader som redovisas i **tabell 12.7** tillämpas. De genomsnittliga marginalkostnaderna är viktade genomsnitt med hänsyn till trafikens lokalisering och verklig tåglängd.

Bakgrund och motivering

Marginalkostnader för vägtrafikens buller beror på fordons- och däcksegenskaper, vägytans standard och andra geografiska förhållanden samt, framför allt, antal bullerstörda individer. Det betyder att marginalkostnaden i stor utsträckning är geografiskt specifik. VTI har i det s.k. Samkost-projektet beräknat nya marginalkostnader för alla trafikslag och relaterade externa effekter (Nilsson & Johansson, 2014; Nilsson & Haraldsson, 2016; Nilsson & Haraldsson, 2018). I en underlagsrapport till Samkost-projektet har Swärdh & Genell (2016) beräknat genomsnittliga marginalkostnader för buller på landsbygd och fyra olika tätortstyper: tätbefolkad tätort (befolkningstäthet över 2000 pers./km²), medelbefolkad tätort (befolkningstäthet mellan 1000 och 2000 pers./km²), glest befolkad tätort (befolkningstäthet mellan 400 och 1000 pers./km²) och övriga tätorter (befolkningstäthet mellan 131 och 400 pers./km²). Marginalkostnader för buller i områden utanför tätorter, dvs. landsbygd, är nära noll.

Marginalkostnaderna som redovisas av Swärdh & Genell (2016) inkluderar både störnings- samt hälsoeffekter och varierar över dygnet för var och en av de olika

tätortstyperna. Nilsson & Haraldsson (2018, tabell 7) presenterar ett viktat dygns-genomsnitt för marginalkostnaderna i Swärdh & Genell med vikter som avspeglar trafikvariationen under dygnet. På samma sätt som i Nilsson & Haraldsson (2018, sid. 26) antas också att 70 procent av personbilarna kör på dubbdäck under 30 procent av dygnet.

Swärdh & Genell redovisar inte marginalkostnader för bussar. I likhet med Trafikanalys (2019) antas i **tabell 12.6** att bussar bullrar på samma sätt som lastbilar utan släp. Det viktade genomsnittet i **tabell 12.6** för de olika tätortstyperna baseras på trafikfördelningen som redovisas i tabell 5 i Nilsson & Haraldsson (2018).

Marginalkostnader för tågtrafikens bullerstörningar baseras på VTI (2011). I denna studie ingår såväl skattningar av ekonomiska värderingar av järnvägsbuller som beräkningar av marginalkostnader. Marginalkostnaderna har korrigerats med hänsyn till 6% användning av K-block samt ett kostnadspåslag för hälsoeffekter. Tillägget för hälsoeffekter baseras på Swärdh (2014). Bromsutrustning för godstågen (s.k. K-block) innebär en skillnad i bullerstörning med en faktor 6-10.

Marginalkostnaden för bullerstörningar från tågtrafik beror till största delen på antal personer som utsätts för bullret, men beror även på geografisk lokalisering, spårstandard, tågtyp, tåglängd, tekniska egenskaper (t.ex. bromsar och drivmedel) och hastighet.

Eftersom marginalkostnaden för tågtrafikens bullerstörningar varierar geografiskt, mellan tågtyper och även mellan tåg av samma typ men av olika längd och hastighet, har underlaget från VTI (2011), där marginalkostnader per stråk för tre olika tågtyper; godståg eldrift med tåglängd 500 meter, X2000 och X60 presenterats, kompletterats. I underlaget redovisas tågtyps- och bandelsspecifika marginalkostnader där hastigheten och antal störda individer beaktas. Marginalkostnaderna per bandel är framtagna för 11 tågtyper med olika egenskaper. Av dessa 11 tågtyper utgörs åtta av persontåg, enligt tabellen nedan, och resterande tre av godståg.

I **tabell 12.8** visas omräkningsfaktorer mellan tågtyper där referenståget utgörs av ett 500 meter långt godståg draget av ett RC-lok i 90 km/h. Omräkningsfaktorerna kan användas för omräkning av marginalkostnaden för buller längs en viss sträcka, där hänsyn har tagits till exponering.

Värdena för respektive tågtyp gäller för den typiska längd som redovisas i tabellen ovan. För att beräkna korrekta marginalkostnader måste dessa värden korrigeras med verklig tåglängd per bandel för respektive tågtyp.

12.7 Vibrationer och infraljud

Vibrationsproblem uppstår vanligen då anläggningar byggs på områden med lera, vattensjuk mark samt tjocka marklager med likartat material. Det är främst tunga fordon som orsakar vibrationer, när de kommer i tät följd. Vibrationer stegras av hög hastighet samt slitna fordon. Det finns ännu inga ASEK-värden för störningar av vibrationer och infraljud.

Största axellast (STAX) har ökat på det svenska järnvägsnätet. Det har betydelse för tillförande av energi till marken, vilket kan medföra att antalet störda av vibrationer ökat över tid. När det gäller vibrationer från vägtrafik finns idag inget underlag för att bedöma förekomsten av antal störda bostäder. Med mer tunga lastbilstransporter ökar dock risken för att fler människor störs av vibrationer från vägtrafik.

Referenser

Andersson, H., Swärdh, J-E. och Ögren, M. (2013). Efterfrågan på tystnad - skattning av betalningsviljan för icke-marginella förändringar av vägtrafikbuller. Slutrapport i projektet VÄSMAGE.

<http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:760558/FULLTEXT01.pdf>

Babisch, W. (2014). Updated exposure-response relationship between road traffic noise and coronary heart diseases: A meta-analysis. *Noise Health*, 2014:16, 1-9.

Bickel, P. och Friedrich, R. (2005). *ExternE – Externalities of Energy, Methodology 2005 Update*. Report to the European Commission.

http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/kina_en.pdf

Eriksson, C., Nilsson, M.E., Willers, S.M., Gidhagen, L., Bellander, T. och Pershagen, G. (2012). Traffic noise and cardiovascular health in Sweden: The roadside study. *Noise Health*, 2012:14, 140-147.

HEATCO. (2006). Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment.

Kolstad, H., Stokholm, Z., Hansen, Å., Christensen, K. och Bonde, J. (2013). Whether noise exposure causes stroke or hypertension is still not known. *British Medical Journal*, 347.

Münzel, T., Gori, T., Babisch, W. och Basner, M. (2014). Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *European Heart Journal*.

Nerhagen, L., Björketun, U., Genell, A., Swärdh, J. E., & Yahya, M. R. (2015). Externa kostnader för luftföroreningar och buller från trafiken på det statliga vägnätet: kunskapsläget och tillgången på beräkningsunderlag i Sverige samt några beräkningsexempel. VTI notat 4-2015.

Nilsson, J.E. och Johansson, A. (2014). SAMKOST- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. VTI rapport 836.

Nilsson, J.E. och Haraldsson, M. (2016). SAMKOST 2- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. VTI rapport 914.

Nilsson, J.E. och Haraldsson, M. (2018). SAMKOST 3- Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader. VTI rapport 989.

Socialstyrelsen. (2019). Statistik om hjärtinfarkter 2018. *Sveriges officiella statistik – hälso och sjukvård*.

Swärdh, J-E. (2014). Marginalkostnader för järnvägsbuller: Effekter av hjärt- och kärlsjukdomar. En delstudie inom SAMKOST.

Swärdh, J-E., Andersson, H., Jonsson, L. och Ögren, M. (2012). Estimating non-marginal willingness to pay for railway noise abatements: Application of the two-step hedonic regression technique. CTS working papers in transport economics. VTI. http://swopec.hhs.se/ctswps/abs/ctswps2012_027.htm

Swärdh, J. E., Andersson, H., Zadeh, N. S., & Ögren, M. (2020). *Noise cost in different residential environments*. Slutrapport till Trafikverket 2020-01-28. VTI

Swärdh, J-E. (2015). *Beräkning av externa kostnader för trafikbuller*. PM till Trafikverket 2015-02-27, VTI.

Swärdh, J-E. och Genell, A. (2016). Estimation of the marginal cost for road noise and rail noise. VTI notat, 22A-2016.

Trafikanalys. (2019). Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader – bilagor. Trafikanalys PM 2019:1.

VTI. (2009). Bullervärden för samhällsekonomisk analys, Beräkningar för väg- och järnvägsbuller. VTI notat 30-2008.

VTI. (2011). Marginalkostnader för järnvägsbuller: Effekter av hjärt- och kärlsjukdomar. En delstudie inom SAMKOST.

WSP. (2007). *Värdering av bullerprofiler*. WSP Analys & Strategi. Rapport 2007:27.

WSP. (2012). *Värdering av buller från flyg och sjöfart - en översyn inför ASEK5*. WSP Analys & Strategi. PM.

WHO. (2011). *Burden of disease from environmental noise – Quantification of healthy life years lost in Europe*. Rapport. http://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf

WHO. (2012). *Methodological guidance for estimating the burden of disease from environmental noise*. Rapport.

<http://www.euro.who.int/data/assets/pdf/file/0008/179117/Methodological-guidance-for-estimating-the-burden-of-disease-from-environmental-noise-ver-2.pdf>

Öhrström, E., Gidlöf- Gunnarsson, A., Ögren, M och Jerson, T. (2011). *Effekter av buller och vibrationer från tåg- och vägtrafik – tågbonus, skillnader och samverkan mellan tåg- och vägtrafik*. Enheten för Arbets- och miljömedicin, Avdelningen för Samhällsmedicin och Folkhälsa, Göteborgs universitet, Sahlgrenska akademien, Rapport nr 1:2011.

13 Kostnad för luftföroreningar

I det här kapitlet redovisas rekommendationer avseende de luftföroreningar som orsakas av trafiken. Trafikens utsläpp orsakar främst hälsorelaterade effekter men även effekter på natur- och kulturmiljö. För väg- och järnvägstrafik är det främst utsläpp av kväveoxid (NO_x) och partiklar (PM) som orsakar hälsopåverkan som går att kvantifiera och värdera. Även emissioner av exempelvis kolmonoxid (CO) och kolväten (HC) kan ge betydande hälsopåverkan, men i och med att emissionerna av dessa ämnen i dagens fordonsflotta är väldigt begränsade är också hälsopåverkan kopplat till dessa ämnen mycket små. För sjöfart utgör även utsläppen av ammoniak (NH₃) en relevant effekt.

I det här kapitlet avhandlas inte värdering av växthusgasutsläpp. Detta görs istället enskilt i **kapitel 14**.

13.1 Lokala och regionala effekter

De luftföroreningar som mäts och värderas orsakas av avgaser från förbränning av bränsle samt av partiklar som orsakas av bromsningar och friktion mellan däck/hjul och vägbana/järnvägsspår.

Effekter av luftföroreningar delas vanligtvis upp i två olika kategorier: lokala och regionala effekter (Trafikverket 2019). Lokala effekter kan beskrivas som effekter av halterna i gaturum som består av urban och regional bakgrund (Naturvårdsverket 2020). I urban bakgrund ingår föroreningshalter från lokala källor i tätortsområde. De mest omfattande utsläppen består av förbränningspartiklar från avgaser samt slitagepartiklar från vägtrafik pga. däckslitage. I regional bakgrund ingår luftföroreningar som transporterats från andra geografiska områden. De lokala effekterna utgörs av hälsoeffekter, som t.ex. symptom i luftvägar och andningsorgan, ökad risk för bl.a. cancer, diabetes, demens och hjärt- och kärlsjukdomar. Andra lokala effekter är nedsmutsning och materiella skador på bebyggelse, maskiner etc. De lokala effekterna är i huvudsak koncentrerade till tätorter eftersom de beror på hur många personer som exponeras för luftföroreningarna samt hur många hus och annat material som utsätts för materiella skador.

Utsläpp av kemiska föreningar och partiklar som ger lokala effekter (primära effekter) omvandlas i viss utsträckning till nya föreningar som i sin tur ger andra typer av effekter. Dessa sekundära kemiska föreningar breder ut sig över större geografiska områden och medför därför s.k. regionala effekter. Utsläppen av olika kväveföreningar kan orsaka regionala föreningar bl.a. i form av övergödning av mark och vatten samt bildande av marknära ozon. Marknära ozon orsakar i sin tur skador på odlade grödor, skogsskador, allergier och andningsbesvär, åldring av plast och gummi samt kan dessutom bidra till klimateffekter. Det finns även

regionala hälsoeffekter av kvävedioxider och avgaspartiklar. Men då dessa för vägtrafiken är små i förhållande till de lokala effekterna så beaktas inte dessa i Trafikverkets beräkningar av hälsoeffekter.

13.2 Värdering av kostnad för luftföroreningar

Rekommendationer

- AR 13.1. Luftförorenande utsläpp bör som regel värderas explicit i samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser. Undantag från denna regel kan vara nödvändiga om det finns styrmedel som uttalat internaliserar skadekostnaden av specifika utsläpp i privata kostnader, t.ex. drivmedelskostnader. I dessa fall måste hanteringen av utsläpp göras så att dubbelräkning undviks. För mer information se **avsnitt 5.12**.
- AR 13.2. Värderingar av förorenande utsläpp ska utgå ifrån samhällets betalningsvilja för att undvika negativa hälsoeffekter orsakade av utsläppen.
- AR 13.3. Värderingar av hälsoeffekter orsakade av förorenande utsläpp ska utgå ifrån samma värdering av ett kvalitetsjusterat levnadsår som gäller för trafikolyckor.
- AR 13.4. Värderingar av hälsoeffekter orsakade av förorenande utsläpp ska spegla befolkningsexponeringen av dessa utsläpp i den mån det är möjligt. Värderingarna ska, om möjligt, spegla skillnader mellan utsläpp som sker på landsbygd och tätorter, som skiljer sig åt i fråga om befolkningstäthet i närheten av vägar och järnvägar.
- AR 13.5. I landsortsmiljö ska endast regionala effekter av vägtrafikutsläpp värderas i åtgärdsanalyser av och åt Trafikverket eftersom en genomsnittlig nationell exponering är utgångspunkten för värderingen av trafikutsläppens hälsoeffekter. Värdering av dessa effekter redovisas i **tabell 13.1**.
- AR 13.6. I tätortsmiljö ska både lokala och regionala effekter av vägtrafikutsläpp värderas i åtgärdsanalyser av och åt Trafikverket. Värdering av dessa effekter redovisas i **tabell 13.1**.
- AR 13.7. Differentierade skadekostnader för lokala effekter kan beräknas utifrån värderingar i **tabell 13.2** om det finns uppgifter om lokal/regional befolkningstäthet. I övrigt beaktas skillnader mellan olika tätortstyper schablonmässigt i en obligatorisk känslighetsanalys (se **kapitel 18**).
- AR 13.8. De värderingar av förorenande utsläpp från fartyg som ska användas i åtgärdsanalyser av och åt Trafikverket redovisas i **tabell 13.3**.
- AR 13.9. Eftersom värderingar av förorenande utsläpp är baserade på betalningsvilja ska de räknas upp mellan basår och efter basåret enligt principer i **kapitel 5**.

Bakgrund och motivering

De rekommenderade kalkylvärdena för luftförorenande utsläpp är i huvudsak baserade på två forskningsprojekt finansierade av Trafikverket. Ett större projekt genomfördes under 2018-2019 i syfte att ta fram ett underlag för revidering av Trafikverkets kalkylvärden för vägtrafikens utsläpp (Trafikverket, 2019). Projektet genomfördes av en multidisciplinär grupp från Umeå universitet (huvudman för projektet), Anthesis Enveco AB, Göteborgs universitet, RISE KIMAB och SMHI. Under 2021 genomförde Umeå universitet ett kompletterande projekt i syfte att bättre uppskatta hälsorelaterade skadekostnader genom att studera fler hälsoeffekter, t.ex. demens och diabetes (Forsberg m.fl., 2021).

En metodmässig utgångspunkt för projekten är den s.k. skadekostnadsansatsen, dvs. värderingar bör baseras på hur luftföroreningar påverkar människor genom olika hälso- och miljöeffekter.³⁹ Skadekostnadsansatsen ställer stora krav på kunskap om kausala samband mellan utsläpp och t.ex. hälsoeffekter. Sådana samband brukar allmänt beskrivas av följande effektkedja:

Utsläpp (emissioner) av förorenande ämne → Exponering på människor och miljön → Respons i form av hälso- och miljöeffekter → Ekonomisk värdering av hälso- och miljöeffekter.

För att komma fram till den ekonomiska värderingen, och därmed till belopp som kan ligga till grund för kalkylvärden, krävs en avsevärd mängd information, avgränsningar och överväganden. Hälsoeffekterna mäts i termer av förlust av kvalitetsjusterade levnadsår (QALY). Dessa värderas sedan ekonomiskt med samma värde som gäller för trafikolyckor och som härletts från värdet av ett statistiskt liv. För en diskussion om principiella skillnader mellan hur dödsfall hanteras i kontexten luftföroreningar respektive trafikolyckor, **se faktaruta 11.2**.

En stor skillnad mellan de två ovan nämnda forskningsprojekten är den slutsats som de dra om skadekostnaden kopplad till NO_x-utsläpp. I REVSEK-projektet föreslås att alla hälsoeffekter från avgasutsläpp ska sammankopplas med PM_{2.5}-utsläppen. Anledningen till detta är att PM_{2.5} och NO_x i hög grad är korrelerade samt att den medicinska forskningen inte kunnat enas om huruvida NO_x-utsläppen har en hälsoeffekt som inte är korrelerad med PM_{2.5}-utsläppen. De skadekostnader som beräknas enskilt för NO_x-utsläpp är därför enbart förknippade med naturmiljöeffekter (övergödning samt problem relaterade till marknära ozon). Det påpekas dock att forskningsbevisen och expertrekommendationer inte är entydiga. En möjlighet är att NO₂ har en "egen" (kausal) betydelse för vissa respiratoriska utfall, t.ex. dödsfall i sjukdomar som rör andningsorganen (WHO, 2013; EPA, 2016). Forsberg m.fl. (2021) menar man att forskningsbevisen för en isolerad

³⁹ Samhällets betalningsvilja för att undvika negativa hälso- eller miljöeffekter motsvarar minskade skadekostnader. Uppskattningen av skadekostnader är i sin tur baserade på betalningsvilja, t.ex. med utgångspunkt i *värdet av ett statistiskt liv* (se **faktaruta 11.2**).

hälsoeffekt kopplad till NO₂-utsläpp stärkts efter att REVSEK-projektet slutrapporterade. En stor vikt läggs vid att WHO tagit tydlig ställning för existensen av en sådan effekt i sin "Air quality guidelines" (WHO, 2021). I projektet görs bedömningen att stöd finns för att addera en isolerad hälsoeffekt av NO_x-utsläpp utöver de effekter som redan rekommenderas i ASEK-rapporten.

Skadekostnaden av vägtrafikens utsläpp är starkt kopplad till befolkningsexponering. En förenkling som gjorts är att de lokala effekterna beräknas utifrån en genomsnittlig nationell exponering som motsvarar exponeringen i en mindre stad. Exponeringen är dock bara 5% av denna nivå för utsläpp i landsbygd (se **tabell 13.2**). Av det skälet antas de lokala skadekostnaderna av utsläpp i landsbygd vara noll.

En anledning till att skadekostnaderna inte kan differentieras finare mellan olika typområden är att vägåtgärder ofta omfattar sträckor som går i landbygd och olika typer av tätorter samtidigt som Trafikverkets verktyg inte kan fördela utsläppen på relevanta typområden på ett trovärdigt sätt. Detta är en brist eftersom skadekostnaden i en medelstor stad kan vara ca 50% högre och i en storstad mer än 300 procent högre än schablonvärderingen. Av den anledningen förslås att en känslighetsanalys genomförs för att belysa denna variation mellan typområden.

När det gäller skadekostnaden av sjöfartens NO_x-utsläpp så baseras den på Schucht m.fl. (2021) men har korrigerats för den värdering av ett statistiskt levnadsår som i andra fall används av Trafikverket. Effekten kommer via påverkan på marknära ozon och partiklar, dvs. inte via NO₂. Skadekostnad består i negativa hälsoeffekter och beror därför till stor del på befolkningsexponering, som varierar mellan olika geografiska platser. Skadekostnaden uppskattas t.ex. vara ca. 4 gånger större för utsläpp från fartyg i Nordsjön jämfört med utsläpp från fartyg i Östersjön. Gissningsvis beror skillnaden till stor del på att utsläpp över Nordsjön påverkar större hamnstäder utanför Skandinavien, t.ex. i Storbritannien. För Skandinavien anses estimaten för Östersjön vara mer representativa eftersom befolkningsexponeringen blir mindre. Trafikverkets rekommendation baseras därför på resultat för utsläpp från fartyg i Östersjön.

13.3 Marginalkostnader för luftföroreningar

Marginalkostnaderna för luftföroreningar, räknat i kronor per fordonskilometer, har beräknats utifrån de samhällsekonomiska kalkylvärden för luftföroreningar som redovisas i **avsnitt 13.2** och emissionsfaktorer som anger mängden utsläpp vid framförandet av olika fordon eller förbränning av bränsle.

Rekommendationer

AR 13.10. Marginalkostnader avseende förorenande utsläpp från olika vägtrafikfordon i landsbygds- och tätortsmiljö redovisas i **tabell 13.4** och **tabell 13.5**.

AR 13.11. Marginalkostnader för dieseldriven tågtrafik redovisas i **tabell 13.6** och **tabell 13.7**. Andelen tågtrafik i tätortsmiljö redovisas i **tabell 13.8**.

Bakgrund och motivering

De beräknade marginalkostnaderna avser de samlade skadekostnaderna av kväveoxid och avgaspartiklar. Förvägtrafik ingår även slitagepartiklar. Ammoniak (NH₃) ger så små mängder att marginalkostnaden räknat per fordonskilometer för fartyg blir försumbar.

Storleken på beräknad genomsnittlig marginalkostnad för hela landet är beroende av hur trafiken fördelar sig på vägnätet. Därför har marginalkostnaderna för olika trafikmiljöer vägts samman med data över trafikarbetet i olika trafikmiljöer. De vikter för trafikarbetet som använts kommer från HBEFA-modellen och är:

- Personbilar och lätta lastbilar – 66% på landsbygd och 34% i tätorter
- Tunga lastbilar utan släp (LBU) - 68% på landsbygd och 32% i tätorter
- Tunga lastbilar med släp (LBS) – 80% på landsbygd och 20 % i tätorter

I **tabell 13.10** redovisas antaganden om hur den tunga trafiken fördelar sig mellan olika typer av lastbilar. Dessa antaganden har också en viss betydelse för de redovisade marginalkostnaderna.

13.4 Emissionsfaktorer

För att en samhällsekonomisk värdering av luftföroreningar ska kunna göras måste de fysiska emissionerna kvantifieras. Detta görs med s.k. emissionsfaktorer (EF), som konverterar trafikarbete till utsläppsmängder uttryckta i gram utsläpp per fordonskilometer (g/fkm). De emissionsfaktorer som använts för vägtrafik redovisas i en appendixflik (**A4.**) i kalkylbilagan till denna rapport.

För vägtrafik är utgångspunkten gällande avgasemissioner (NO_x samt PM-avgas) Trafikverkets HBEFA-modell både för basår och prognosår. Åren knyts ihop med årliga utvecklingstal.

Emissionsfaktorerna inkluderar körning med varm motor, kallstarter, avdunstning samt försämring pga. att fordon åldras. Effekterna är beräknade som medeltal för hela den svenska vägtrafiken. Emissionsfaktorerna utgör genomsnitt för olika typer av fordon. Genomsnitten speglar drivmedelsandelar, energiprestanda samt avgasreningsprestanda. Över tid förväntas andelen fordon som drivs av el att öka samtidigt som en förbättrad utsläppsprestanda förväntas för fordon med förbränningsmotor i takt med att allt större andel av de bränsle drivna fordonen i flottan kommer utgöras av högsta avgasklassen (Euro 6/VI). Utsläppen per enhet trafikarbete förväntas således minska över tid.

Vad gäller emissionsfaktorer för slitageemissioner har modellen NORTRIP tillämpats för att beräkna emissionsfaktorn för PM₁₀-slitagepartiklar och dess variation över Sverige. Den totala emissionsfaktorn inkluderar direktutsläpp och uppvirvlat PM₁₀ från väg, däck, broms och salt som ett årsmedelvärde.⁴⁰ För att erhålla landsomfattande emissionsfaktorer för hela Sverige har resultaten från modelleringen ovan viktats med hänsyn till variationer i hastighet, dubbdäcksandel, (fordonstäthet) fordonsmängd och fordonskategorier (tung eller lätta fordon). (Engardt mfl 2023).

För den dieseldrivna järnvägstrafiken gäller att de emissionsfaktorer som marginalkostnaderna bygger på är normer för utsläpp från mobila maskiner enligt EU direktiv. De specifika utsläppen från dieseldrivna motorvagnar och lok beror på vilken avgasklass motorn uppfyller. För motorvagnar och lok kom de första avgaskraven på EU-nivå år 2006. Motorer som placerats på marknaden tidigare och som inte uppfyller EU-kraven räknas som oreglerade. En styrka med nämnda emissionsfaktorer är att de är differentierade, vilket är en tillgång bl.a. vid pris-sättning av externa effekter, samt att de genomsnittliga värdena enkelt kan uppdateras i takt med att den svenska fordonsparken förändras. En svaghet är att de är gränsvärden och inte visar de genomsnittliga utsläppen i verklig körning från motorer inom varje klass.

Emissioner för persontågstrafik beräknas för sträckor utan kontaktledning där bimodala tåg drivs med diesel. Beräkning av emissioner görs baserat på dieselförbrukning (**tabell 7.11**) och emissionsfaktorer gram/liter diesel (**tabell A.4.3**).

I Samkalk används den förenklade förutsättningen att bimodala persontåg drivs med el och därigenom uppstår inga emissioner för denna tågtyp i Samkalk.

⁴⁰ Beräkningar med NORTRIP-modellen för att uppskatta emissionsfaktorer för PM₁₀-slitagepartiklar för svenska förhållanden, Magnuz Engardt och Michael Norman, SLB35:2023.

Godstågstrafikens emissioner beräknas på samma sätt som persontågens dvs bränsleförbrukning (**tabell A4.4**) och emissionsfaktorer, gram per liter diesel (**tabell A4.3**)

För beräkning av emissionsfaktorer för en genomsnittlig dieseldriven motorvagn krävs även kunskap om hur trafikarbetet är fördelat mellan fordon med olika motorklass. Denna fördelning baseras i nuläget på inrapporterad dieselförbrukning från järnvägsföretag till Trafikverket i samband med faktureringen av banavgifter. Utifrån dessa beräkningsförutsättningar fås emissionsfaktorer uttryckta i gram per bruttotonkilometer för motorvagnar. Med uppgifter om vikt för minsta tåg (75 ton) och vikt för extra plats (0,65 ton) enligt **kapitel 8** kan man beräkna emissionsfaktorer i gram per tågakilometer samt gram per platskilometer för dieselmotorvagnar. Dessa visas i **tabell A4.5**.

13.4.1 Sjöfart

I **tabell A4.6**. redovisas emissionsfaktorer för sjöfart och bränslena marin diesel (MDO) och marin gas (MGO), dvs. de bränslen som används inom svavelkontrollområdet SECA. Till skillnad från andra emissionsfaktorer, som är i termer av kg per fordonskilometer, redovisas för sjöfarten utsläpp per enhet (kg) sjöfartsbränsle (M4Traffic, 2019).

13.4.2 Flygtrafik

I **tabell A4.7**. redovisas emissionsfaktorer för luftfart. Dessa emissionsfaktorer är uppskattade som ”fasta” emissionsfaktorer för minsta flygplan (19 platser) och rörliga emissionsfaktorer, som beror på antalet sittplatser utöver minsta antal. De rörliga emissionsfaktorerna är beräknade med minstakvadratmetoden applicerat på data från APEX (se **kapitel 7** för mer information om data och metod). Emissionsfaktorerna för CO₂ (biogen och fossil) minskar över tid pga. antagen energieffektivisering om 1% per år.

Referenser

Engardt, M. och Norman, M. (2023). Beräkningar med NORTRIP-modellen för att uppskatta emissionsfaktorer för PM₁₀-slitagepartiklar för svenska förhållanden, SLB35:2023.

Forsberg, B., Lövenheim, H. B., Kriit, H., Sommar, J., Strömgren, M. och Johansson, C. (2021). Bättre metoder för att beskriva hälsovinster av minskad exponering för luftförorening för luftföroreningar från vägtrafik. Trafikverket, TRV 2020/25123.

M4Traffic (2019). Emissionsfaktorer - För sjöfart och inlandssjöfart. Trafikverket.

Naturvårdsverket, 2020. Översyn av åtgärdsprogram för luftkvalité-redovisning av ett regeringsuppdrag, Naturvårdsverket, Stockholm.

Schucht, S. m.fl. (2021). "Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2017." [ETC/ATNI Report 04/2020 ETC/ATNI Report 04/2020: Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2017.](#) — Eionet Portal (europa.eu).

Trafikverket. (2015). *Utveckling av ASEK:s kalkylvärden för luftföroreningar: En förstudie*. L. Barregård, H. Staaf och T. Söderqvist, Trafikverkets PM, Nov 2015.

Trafikverket. (2017). *Effektkedjor och skadekostnader som underlag för revidering av ASEK-värden för luftföroreningar*. Författad av: Söderqvist, T., Wallström, J., Barregård, L., Johansson, N., Molnar, P., Svensson, M., Nordäng, S., Tidblad, J. och Staaf, H. Trafikverkets Rapport, maj 2017.

Trafikverket. (2019). *Underlag för reviderade ASEK-värden för luftföroreningar; Slutrapport från projektet REVSEK*. Författad av: Söderqvist T., Wallström, J., Bennet, C., Andersson, C., Kriit, H., Jansson, S-A., Orru, H., Sommar, J. Forsberg, B., Tidblad, J., Andersson, J. och Svensson M. Trafikverkets Rapport, maj 2019.

14 Samhällsekonomisk värdering av klimatutsläpp

I det här kapitlet redovisas Trafikverkets rekommendationer för värdering av klimatrelaterade effekter. Effekterna orsakas främst av koldioxidutsläpp (CO₂) som bildas vid förbränning av fossila bränslen. Konsekvenserna av trafikens utsläpp av växthusgaser är globala och berör många delar av samhällsekonomin. Osäkerheten är därför mycket stor om hur utsläppen via växthuseffekten påverkar människors livskvalitet i ett globalt perspektiv. Det är därför genuint svårt att värdera skadekostnaden av växthusgasutsläpp.

Den värderingsansats som Trafikverket tillämpar för klimatrelaterade effekter utgår därför istället ifrån den implicita värdering som kan härledas från Sveriges långsiktiga klimatmål. Värderingen baseras på kostnaden för den klimatåtgärd som krävs för att nå klimatmålet och kallas därför för *åtgärds-kostnadsansatsen*.

14.1 Klimatpolitiskt ramverk

Syftet med klimatpolitik och klimatåtgärder handlar i allt väsentligt om att minska riskerna för de allvarliga konsekvenser som kan uppstå om de globala växthusgasutsläppen fortsätter att öka. Fokus i klimatarbetet har hittills varit att begränsa utsläppen så att temperaturökningarna inte överstiger +2C°. Vid högre temperaturökningar finns påtagliga risker för självförstärkande icke-reversibla mekanismer (Steffen m.fl., 2018). Ett exempel på sådana risker är att den kraftfulla växthusgasen metan, börjar sippra upp ur tinande tundra.

EU:s långsiktiga klimatmål är att nettoutsläppen (utsläpp minus inlagring) ska vara noll år 2050. Ett delmål är att nettoutsläppen ska vara 55% lägre 2030 jämfört med 1990. För att nå dessa mål har flera styrmedel införts på EU-nivå där vissa utsläpp regleras av utsläppshandelssystemet EU ETS, t.ex. utsläpp från flyg och sjöfart inom EU, och övriga utsläpp, t.ex. utsläpp från landbaserade transporter, av åtaganden inom ansvarsförordningen ESR. Det kommer också införas ett separat handelssystem (ETS2) från 2027 som inkluderar vägtransporter, byggnader och mindre industrier. Sveriges åtagande inom ESR är att utsläppen som Sverige ansvarar för ska minska med 50% till 2030 jämfört med utsläppsnivån 2005.

Sverige har ett nationellt klimatmål om att nettoutsläppen av växthusgaser ska vara noll år 2045. En restriktion för hur målet ska uppnås är att utsläppen av växthusgaser från svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre senast år 2045 jämfört med utsläppen år 1990. I regeringens klimatpolitiska handlingsplan från 2019 slås fast att för att nå klimatmålet krävs att de fossila utsläppen inom flera sektorer, bl.a. transportsektorn, behöver minska till i princip noll (Prop. 2019/20:65 s.113).

14.2 Värdering av klimatrelaterade effekter

Rekommendationer

- AR 14.1. Utsläpp av koldioxid, eller koldioxidekvivalenter, ska värderas till ett skuggpris härlett från klimatpolitiska styrmedel som uppnår det långsiktiga klimatmålet i Sverige.
- AR 14.2. Värdering av andra växthusgaser än koldioxid ska göras utifrån deras koldioxidekvivalenter, dvs. deras ”växthuspotential” (Global Warming Potential, GWP), enligt GWP-värden från FN:s klimatpanel IPCC (2018).
- AR 14.3. Värderingen av koldioxidutsläpp ska speglas i de priser på bensin och diesel som utgör förutsättningar för trafikprognoser och beräkning av körkostnader och trafikeringskostnader. Eftersom koldioxidvärderingen därmed är internaliserad i resenärs- och godstransportnyttan ska ingen explicit värdering av klimatrelaterade effekter göras. De värderingar som internaliserats via antagna drivmedelspriser redovisas i **tabell 14.1** (väg- och järnväg) och **tabell 14.2** (sjö- och luftfart).
- AR 14.4. Trafikverkets värdering av koldioxidutsläpp är härledd utifrån ett antagande om en hypotetisk bränsleskatt som speglar koldioxidinnehållet i fossil bensin och diesel. Av denna anledning ska värderingen tillämpas på förändringen av den utsläppsmängd som förbränning av bensin och diesel skulle ha genererat om dessa bränslen var helt fossilbaserade. Ett annat sätt att se det på, är att värderingen ska tillämpas på både fossila och biogena koldioxidutsläpp. Relevanta emissionskoefficienter ges i **fliken A4**, i kalkylbilagan.
- AR 14.5. Flygets höghöjdseffekter internaliseras inte i priset på flygbränsle och därför måste dessa utsläpp värderas och redovisas explicit i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Den värdering av dessa utsläpp som ska användas redovisas i **tabell 14.2**.
- AR 14.6. Utsläpp från flygtrafik ska räknas upp med en höghöjdsfaktor på 1,7 för utrikesflyg respektive 1,3 för inrikesflyg. Se **tabell A4.8**.

Bakgrund och motivering

Trafikverkets koldioxidvärdering härleds från den klimatpolitik som utgör förutsättningar i Basprognos 2024.

I förutsättningarna för Basprognos 2024 antas att klimatmålet (-85% senast 2045) uppnås och att det innebär att koldioxidutsläppen i transportsektorn måste minska med mer än 85%. I prognosförutsättningarna antas att landbaserade transporter kommer att vara fossilfria 2045 medan sjö- och luftfart inte kommer att vara det.

För att klimatmålen ska nås måste någon form av klimatpolitik antas. Trafikverket antar att koldioxidutsläpp på något sätt kommer att prissättas så att försäljningen av fossila bränslen på sikt upphör. Denna prissättning (värdering) av koldioxid internaliseras därmed i de bränslepriser som utgör förutsättningar för Trafikverkets

Basprognos 2024. Koldioxidvärderingen görs då direkt i beräkningen av privata nyttor (konsument- och producentöverskott)⁴¹ samtidigt som trafikflödena hålls tillbaka i prognosen. Detta gäller för koldioxidutsläpp från trafik, men inte för flygets höghöjdseffekter. Det är alltså bara de senare som ska värderas explicit i Trafikverkets åtgärdsanalyser.

Landbaserade transporter

Koldioxidvärderingen baseras på *åtgärdskostnadsansatsen* och innebär att det på marginalen kommer att vara kostnaden för att fasa ut fossila utsläpp från förbränningsmotorer som utgör koldioxidvärderingen 2045. På marginalen antas alltså att klimatmålet nås med en biobränsleåtgärd⁴². Den åtgärden innebär en samhällsekonomisk kostnad eftersom biobränsle antas vara dyrare än dess fossila motsvarighet. Om en lönsam infrastrukturåtgärd minskar användningen av bränsle för landbaserade transporter 2045 innebär det att en mindre mängd biobränsle behövs för att nå klimatmålet. Åtgärden är då värd den besparing som den åstadkommit i klimatpolitiken, dvs. minskade merkostnader för bränsle till landbaserade transporter.

En viktig aspekt av Trafikverkets värdering av klimatrelaterade effekter är att den påverkar de samhällsekonomiska nyttorna av en åtgärd även när de fossila utsläppen fasats ut. Detta tar sig uttryck i höga bränslepriser eftersom bara biobränslen finns kvar pga. den antagna klimatpolitiken. Om de klimatpolitiska styrmedlen tas bort kommer de fossila utsläppen att stiga igen så länge som förbränningsmotorer och fossila bränslen är marknadsmässigt konkurrenskraftiga. De åtgärder som Trafikverket har rådighet över kan från 2045 ändå bidra i klimatpolitiken genom att minska samhällets kostnader för klimatanpassat bränsle. I närtid kan infrastrukturåtgärder även bidra till att minska de fossila utsläppen i transportsektorn, men detta bidrag minskar över tid. I Trafikverkets åtgärdsanalyser värderas därför i allt väsentligt åtgärdernas bidrag till att minska kostnaderna för att nå klimatmålet 2045 och därefter hålla de fossila utsläppen kvar på noll.

År 2045 värderas koldioxidutsläpp utifrån merkostnaden för biobränsle. Merkostnaden bestäms med referens till ett helt fossilt bränsle, dvs. det bränsle som sannolikt skulle förekomma på en oreglerad marknad. För att biobränslet ska bli konkurrenskraftigt måste det fossila bränslet prissättas med klimatpolitiska styrmedel. När det fossila bränslet blir dyrare blir det relativt sett mer lönsamt att använda biobränsle, köpa en elbil eller vidta transporteffektiviserande åtgärder. Vid 2045 måste prissättningen vara så hög att ingen vill köpa det fossila bränslet. Detta

⁴¹ Internalisering innebär att koldioxidvärderingen påverkar storleken på nyttoposterna "Resenärer", "Godstransporter" och "Persontransportföretag".

⁴² Mer generellt kan det även vara ett s.k. elektrobränsle.

kan översättas till en prissättning av koldioxidekvivalenter som uppgår till ca 5 kr/kg.

Frågan är då hur prissättningen kan bestämmas i basåret 2019 och åren fram till 2045? För att härleda denna prissättning utgår Trafikverket ifrån de generella styrmedel som 2019 var på plats för att styra transportsektorn mot fossilfrihet 2045. Den klimatpolitiska prissättningen av fossila bränslen utgjordes då av koldioxidskatten och reduktionsplikten. Merkostnaden för användandet av motorbränslen kunde då översättas till ett pris på koldioxidutsläpp om 1,38 kr/kg. Detta pris utgjorde 2019 nivån på marginalkostnaden (kr/kg) för de dyraste utsläppsreducerande åtgärder (exkl. biobränsleåtgärder) som hushåll och företag gavs ekonomiska incitament till att genomföra inom transportsektorn. Om de nämnda styrmedlen hade höjts marginellt skulle utsläppen ha minskat till en kostnad nära 1,38 kr/kg. Detta är därför en rimlig bedömning av vilket värde per kg/CO₂ som borde tillmätas alternativa klimatåtgärder, t.ex. en ny väg eller järnväg, 2019.

Bantrafikens utsläpp från dieselförbrukning hanteras på samma sätt som utsläpp från vägtrafik. Detta är rimligt för 2045 men inte för 2019 eftersom bantrafikens utsläpp då inte omfattades av varken koldioxidskatt eller reduktionsplikt. Bantrafikens utsläpp prissätts därmed högre 2019 än vad som motsvaras av den faktiska marginalkostnaden för de utsläppsreducerande åtgärder som climatekonomiska styrmedel då gav incitament till att genomföra.

I **tabell 14.1** redovisas två banor för koldioxidvärderingen som kopplar samman 2019 och 2045. En bana beskriver den koldioxidvärdering som följer av nödvändiga åtgärder för att nå klimatmålet för transportsektorn 2030. Den andra banan är den som av praktiska skäl används i Trafikverkets kalkyler. Den baseras på en linjär interpolering mellan 2019–2045 och skjuter därför under 2030-målet. Denna förenkling kopplar logiskt till antagandet att utsläppen minskar linjärt mellan 2019 och 2045. Totalt sett får dessa förenklingar litet genomslag på lönsamhetsbedömningar i Trafikverkets åtgärdsanalyser eftersom infrastrukturåtgärder typiskt sett har liten påverkan på utsläppen från transportsektorn.

Trafikverkets koldioxidvärdering baseras på flera antaganden. Användning av koldioxidvärderingen utanför Trafikverket och transportsektorn bör därför göras i beaktande av att koldioxidvärderingen baseras på:

- Tolkning av 2045-målet i termer av fossilfria landtransporter.
- Prisprognoser på flytande bränslen (fossila och bio) som är osäkra och kan förändras över tid pga. allehanda omvärldsförutsättningar. Utgångspunkten för prisprognoserna är de förhållanden som rådde 2019.

Metoden som Trafikverket tillämpar för att värdera klimatrelaterade effekter innebär att värderingen av koldioxidekvivalenter egentligen behöver revideras när

klimatpolitik eller drivmedelspriser revideras. Metoden är dock samtidigt relativt robust i och med att EU:s klimatregelverk, t.ex. genom EU ETS2, och nationella åtgärder som krävs för att klara åtaganden inom ESR sannolikt kommer att medföra högre priser på fossila drivmedel. Exakt vilket styrmedel som styr mot högre kostnader är av mindre betydelse, dvs. det spelar liten roll i detta sammanhang om orsaken till högre fossilpriser drivs av ETS2 eller nationella styrmedel så länge effekten blir att styrningen går mot noll 2045.

Sjö- och luftfart

Koldioxidvärderingen baseras även här på *åtgärds-kostnadsansatsen*. För sjö- och luftfart är koldioxidvärderingen för 2019 lika med det genomsnittliga priset på utsläppsrätter inom EU ETS 1 och för 2045 i enlighet med den prognos för utsläppsrättspriset som tillhandahålls av EU-kommissionen (2023). Sjöfarten hanteras på samma sätt som luftfarten, i och med att sjöfarten successivt från 2024 inkluderas i EU ETS 1. Sjöfarten måste fram till 2045 ställa om och därmed förväntas implementering av styrmedel som medför lika höga merkostnader för drivmedel som EU ETS 1 förväntas göra.

Flygets höghöjdseffekter internaliseras inte i priset på flygbränsle. Att uppskatta denna klimatpåverkan är svårt eftersom utfallet beror på de atmosfäriska förhållanden som gäller vid varje enskild flygning. Som ett genomsnitt för alla globala flygningar kan en faktor på 1,7 gånger koldioxidutsläppet användas för att uppskatta den totala klimatpåverkan (Lee et. al. 2021). För det svenska inrikesflyget i genomsnitt är istället 1,3 gånger koldioxidutsläppet en bättre uppskattning av den totala klimatpåverkan (Österström 2016). Det är dock viktigt att ta reda på förutsättningarna för den analys som ska göras. Majoriteten av inrikesflygningarna i Sverige når aldrig upp på de höga höjder som krävs för att höghöjdseffekter ska uppstå. Flygplan med turbopropmotorer flyger normalt sett på lägre höjder där höghöjdseffekter inte uppstår.

14.3 Internaliserade marginalkostnader för trafikens utsläpp av koldioxid

Marginalkostnaderna för trafikens utsläpp av koldioxid beräknas utifrån den samhällsekonomiska värderingen av utsläpp av koldioxid och uppgifter om mängden utsläpp av koldioxid som framförandet av olika fordon ger upphov till. Notera att marginalkostnaderna är internaliserade i privata drivmedelskostnader i alla fall utom för flygets höghöjdseffekter. Dessa marginalkostnader ingår därför inte som externa effekter i de samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyserna. De kan dock vara informativa i andra sammanhang och för att förstå hur koldioxidvärderingen faktiskt påverkar kalkylerna.

14.3.1 Vägtrafik

Rekommendationer

AR 14.7. Internaliserade marginalkostnader för utsläpp av koldioxid redovisas i **tabell 14.3** och **tabell 14.4**.

Bakgrund och motivering

Marginalkostnaderna är uttryckta i 2019 års prisnivå och anges i enheten kronor per fordonskilometer. Marginalkostnaden förändras över tid. Detta beror både på att koldioxidvärdet ökar reellt över tid men ännu mer på att koldioxidutsläppen per fordonskilometer minskar. Emissionsfaktorernas utveckling över tid beror bl.a. på en ökad andel eldrivna fordon och mer energieffektiva fordon.

De emissionsfaktorer som använts för beräkningen av marginalkostnader är baseras på antaganden om bl.a. elektrifieringstakt och är framtagna med hjälp av Trafikverkets HBEFA-modell (**se avsnitt 13.4**). Antaganden om elektrifieringstakt samt resulterande emissionsfaktorer redovisas i **flik A.4** i kalkylbilagan. Dessa data ger, tillsammans med värderingen av koldioxidutsläpp, den genomsnittliga marginalkostnaden för koldioxid för olika vägfordon och trafikmiljöer enligt **tabell 14.3**. I tabellen visas prognoser för marginalkostnaderna fram till år 2065.

I **tabell 14.4** redovisas marginalkostnader för koldioxidutsläpp från de olika typer av lastbilar som finns representerade i Samgodsmodellen och som utgör grunden för de värden för lätta lastbilar och tunga lastbilar, med och utan släp, som redovisas i **tabell 14.3**.

Storleken på den genomsnittliga marginalkostnaden avser hela landet och är beroende av hur trafiken fördelar sig inom vägnätet. Marginalkostnaderna för tätort och landsbygd har för olika fordonsslag vägts samman för all trafik utifrån följande fördelning av trafikarbetet:

Trafik med Personbil och lätt lastbil: 34% i tätorter och 66% i landsbygd

Trafik med Lastbil utan släp (LBU): 32% i tätorter och 68% i landsbygd

Trafik med Lastbil med släp (LBS): 20% i tätorter och 80% i landsbygd

14.3.2 Järnvägstrafik

Rekommendationer

Genomsnittliga internaliserade marginalkostnader för utsläpp av koldioxid visas i **tabell 14.5**.

Bakgrund och motivering

Eftersom marginalkostnaden är i termer av kr per tågkilometer så fångas inte variationer i bränsleförbrukning mellan olika fordon och olika trafiksituationer. Utsläpp av koldioxid ger heller inte olika effekter i olika miljöer, eftersom de ger en global miljöeffekt oavsett var utsläppen än sker. Marginalkostnaden för koldioxidutsläpp per tågkilometer är därför densamma oavsett typ av trafikmiljö.

Referenser

EU-kommissionen (2023). Recommended parameters for reporting on GHG projections in 2023. Version after consultation of WG2 under the Climate Change Committee on 10 March 2022, sharing of draft recommendation on 30 March 2022 and consultation of National Experts designated by members of WG2 on 26 April 2022.

HBEFA 4.2. [Emissionsberäkningsmodellen HBEFA - Bransch \(trafikverket.se\)](https://www.trafikverket.se)

Lee et al. (2021). The contribution of global aviation to antropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmospheric Environment*, 244, 117834.

Prop. 2019/20:65. En samlad politik för klimatet – klimatpolitisk handlingsplan.

Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T. M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, C. P., Barnosky, A. D., Cornell, S. E., Crucifix, M., Donges, J. F., Fetzer, I., Lade, S. J., Scheffer, M., Winkelmann, R. och Schellnhuber, H. J. (2018). Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, 115(33), 8252–8259.

Österström, J. (2016). Luftfartens marginalkostnader – En delrapport inom Samkost 2. VTI rapport 907, VTI.

15 Markanvändning

I det här kapitlet ges rekommendationer för nyttor som på olika sätt berör markanvändning. I kapitlet avhandlas intrång i människors vistelsemiljö, konsekvenser för växt och djurliv, frigörande av mark och exploaterings effekter.

15.1 Intrång i människors vistelsemiljö

Rekommendationer

AR 15.1. Intrång i den miljö där människor vistas är svårvärderade effekter. Sådana intrångseffekter bör därför som regel tas upp i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen genom en verbal beskrivning som kompletterar redovisningen av beräknade effekter.

AR 15.2. Beskrivning och bedömning av intrångseffekter i naturmiljö där människor vistas bör göras utifrån en ekosystemtjänsteansats.

Bakgrund och motivering

Med intrångseffekter avses att infrastrukturen medför en störning i miljö där människor vistas. Mer specifikt, intrångseffekter avser externa effekter i form av en förändrad upplevelse av att vistas inom ett visst område, t.ex. nära en infrastrukturanläggning. Vissa intrångseffekter kan beräknas, t.ex. buller och effekter på luftkvalitet. Andra intrångseffekter kvantifieras vanligtvis inte eller saknar värderingar, t.ex. intrång i rekreationsområden, förändrad boendemiljö eller försämrad upplevelse av landskapet (se **avsnitt 17.2** för diskussion om stadsmiljö). Intrång kan även avse minskad produktivitet för näringsverksamhet som är beroende av den mark som infrastrukturen påverkar. Vägen eller banan och dess trafik kan också utgöra en barriär till ett attraktivt område, som exempelvis en sjö, motionsspår eller ett grönområde. När infrastrukturen utgör en barriär för människor medför den en försämrad tillgänglighet och är därför nära knuten till ökad restid.

Ett flertal värderingsstudier har genomförts i Sverige för att med olika värderingsmetoder värdera fysiska intrång i olika miljöer (Vägverket, 2007). Syftet med forskningen har varit att om möjligt finna monetära värden som schablonmässigt kan användas i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser. Ett grundläggande problem med empirisk forskning inom området är att resultat ofta är svåra att generalisera. Problemet kvarstår och därmed även problemen med att kvantifiera och värdera intrångseffekter. Istället är rekommendationen att beskriva intrångseffekter som ej beräknade effekter. Även om effekterna inte kan beräknas monetärt är det viktigt att de på olika sätt kvantifieras, t.ex. avseende storlek på markområde och befolkningsexponering.

Beskrivningar av hög kvalitet är viktiga eftersom intrångseffekter kan vara stora och viktiga att beakta i lönsamhetsbedömningen av en åtgärd.

Ekosystemtjänsteansatsen är en vetenskapligt vedertagen metod för att beskriva och värdera hur de ekologiska systemen bidrar till människors välfärd (Dasgupta 2021). Ekosystemtjänster (EST) har under de senaste decennierna blivit ett etablerat koncept i internationell och nationell miljöpolitik (Håkansson & Söderqvist, 2023). The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, Haines-Young och Potschin-Young, 2018) är en heltäckande och internationellt vedertagen förteckning över EST och som är utgångspunkten för Naturvårdsverkets EST-förteckning (Naturvårdsverket, 2017). De EST som berör intrång i vistelsemiljöer är de som kategoriseras som "försörjande" och "kulturella". Försörjande EST är sådana som förser oss med råvaror för produktion medan kulturella EST är sådana som berikar våra liv via rekreation, friluftsliv och upplevelser av natur- och kulturarv.

15.2 Växt- och djurliv

Rekommendationer

AR 15.3. Effekter på växt- och djurliv är svåra att kvantifiera och värdera. Sådana effekter bör därför som regel tas upp i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen genom en verbal beskrivning som kompletterar redovisningen av beräknade effekter.

AR 15.4. Effekter bör bedömas utifrån en ekosystemtjänsteansats, dvs. effekterna på växt- och djurliv ska kopplas till deras påverkan på välfärden för människor.

Bakgrund och motivering

Ekosystemtjänsteansatsen är en vetenskapligt vedertagen metod för att beskriva och värdera hur de ekologiska systemen bidrar till människors välfärd (Dasgupta 2021). Inom Trafikverket relateras till ekosystemtjänster bl.a. vid upprättande av miljökonsekvensbeskrivningar (Trafikverket, 2018). Åtgärder som påverkar växt- och djurliv påverkar människor via "stödjande", "försörjande" och "reglerande" EST. Med stödjande EST avses sådana som behövs för att övriga EST ska fungera, t.ex. fotosyntes och livsmiljöer. Reglerande EST bidrar till den stabila naturmiljön och inkluderar, t.ex. vattenreglering, bullerdämpning, kolbindning och pollinering. Försörjande EST är sådana som förser oss med råvaror som kan användas för produktion av varor. Naturen har inte minst som genbank varit viktig för framtagande av läkemedel. Biologisk mångfald är därför viktig utöver att vara "stödjande".

15.3 Frigörande av mark

Rekommendationer

- AR 15.5. Frigörande av mark kan värderas med marknadsvärdet på marken. Marknadsvärdet speglar markens produktiva värde och beror på dess skick, t.ex. om den är förorenad, kräver andra bearbetningar för att bli brukbar eller är belagd med restriktioner.
- AR 15.6. Om markvärdet inte kan fastställas med hög trovärdighet bör effekten beaktas som en ej beräknad effekt eller om den beräknas inkluderas i en känslighetsanalys, dvs. om marknadsvärdet uppskattats med lämplig metod.

Bakgrund och motivering

Frigörande av mark kan ses som motsatsen till ianspråktagande av mark. Det är därför rimligt att effekterna värderas med samma logik. Ianspråktagande av mark värderas vanligtvis när investeringskostnaden uppskattas. I tidiga skeden i planeringsprocessen tillämpas *Grov kostnadsindikation* (GKI) och i den används schablonmässiga enhetspriser för olika marktyper, t.ex. skogsmark, jordbruksmark och urban mark.

Marknadspriset på mark speglar markens framtida produktiva förmåga. Vad marken planeras att användas till är irrelevant. Värdet bestäms av den nytta den hade kunnat skapa i en alternativ användning, vilket reflekteras av marknadspriset.

15.4 Effekter på samhällsbyggnadskostnader (exploateringseffekter)

Statens infrastrukturåtgärder kan påverka förutsättningarna för exploatering inom övrigt samhällsbyggande, t.ex. utbyggnad av bostads-, industri- och affärsområden. Detta benämns *exploateringseffekter*.

Rekommendationer

- AR 15.7. Om åtgärden påverkar totalkostnaden för beslutat samhällsbyggande som ska genomföras inom 10 år så är detta en relevant effekt att beakta.
- AR 15.8. Om effekten kan beräknas ska den som regel inkluderas i en känslighetsanalys. Om stor försiktighet beaktas för att undvika dubbelräkning samt att det säkerställs att alla relevanta effekter fångas i kalkylen kan den inkluderas i huvudanalysen.

AR 15.9. En beskrivning av en exploateringseffekt bör omfatta:

- områdets belägenhet angivet på en översiktskarta
- typ av exploateringseffekt – bostadsbebyggelse, industriområde, affärscentrum, simhall
- omfattning: antal bostäder, sysselsatta, trafik eller motsvarande
- tidpunkt för exploatering
- näst bästa utbyggnadsområde

Bakgrund och motivering

Exploatering av mark kan t.ex. kräva matning med en ny väg. Kan vägen inte byggas påverkas förutsättningarna för exploateringen. Storleken på denna exploateringseffekt beror på kostnaderna för att tillgodose exploateringsbehovet på annat sätt, t.ex. genom att bygga ut ett lokalt nät för transportförsörjning.

Exploateringseffekterna handlar alltså om ökning eller minskning, i förhållande till jämförelsealternativet, av kommuners investeringskostnader, exklusive förändringen av kommunens transportkostnader som redan är inräknade i de direkta effekterna för resenärer, trafikanter m.fl. på transportmarknaderna.

Till detta kan även komma framtida trafikökningar pga. ökad befolkning, om exploateringen gäller nytt bostadsområde.

Exploateringseffekter kan beräknas genom en jämförelse av bästa och näst bästa alternativens totala exploateringskostnader. Exploateringseffekten är positiv om åtgärden sänker exploateringskostnaden, pga. att inbesparing av kommunens kostnader är större än merkostnaden för staten.

Kostnaden bestäms genom att jämföra alternativen på följande sätt:

- alternativ A: om objektet inte kommer till stånd (= JA) ska exploateringen ändå utföras med en merkostnad för utbyggnad av det lokala vägnätet i området.
- alternativ B: om objektet inte kommer till stånd (= JA) sker exploateringen i ett annat område. Merkostnader kan då uppstå för anläggningskostnader, för tidigareläggning av andra planerade exploateringar eller för en framtida fördyring av den aktuella exploateringen om den genomförs senare.

Om kostnaden för alternativ B är lägre än kostnaden A anges exploateringseffektens storlek schablonmässigt som medelvärdet av A och B. Om A är lägst är exploateringseffekten lika med A. Både investeringskostnader och diskonterade årliga merkostnader för drift- och underhåll ska ingå.

På grund av den osäkerhet som fortfarande råder kring frågan om exploateringseffekter, såväl ur principiell som praktisk methodsynpunkt, rekommenderas att denna typ av effekter beräknas för inkludering i känslighetsanalyser. I vissa fall kan Sampers/Samkalk användas för att beräkna exploateringseffekter med

hög trovärdighet. Om stor försiktighet beaktas för att undvika dubbelräkning samt att alla effekter inkluderas i kalkylen (dvs. även de kostnader som uppstår på byggmarknaden i samband med ändrad markanvändning) kan beräknade exploateringsnyttor ingå i huvudanalysen.

Referenser

CICES. www.cices.eu

Dasgupta, P., 2021. The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review. HM Treasury, London.

Haines-Young, R. och Potschin-Young, M. B. (2018). Revision of the Common International Classification for Ecosystem Services (CICES V5.1): A policy brief. *One Ecosystem* 3, e27108.

Håkansson, C. och Söderqvist, T. (2023). Ekosystemtjänster i Trafikverkets samhällsekonomiska analyser, samlade effektbedömningar och miljöbedömningar - Nuläge och utvecklingsmöjligheter. Delrapport för projektet SVING. KTH, TRITA-ABE-RPT, 2322, 2023.

Naturvårdsverket (2017). Ekosystemtjänstförteckning med inventering av dataunderlag för kartläggning av ekosystemtjänster och grön infrastruktur. Rapport 6797, Naturvårdsverket, Stockholm.

Trafikverket (2018). Integrering av ekosystemtjänster i miljökonsekvensbeskrivningar inom infrastrukturprojekt. Publikation 2018:167.

Vägverket. (2007). Går det att få med intrångsvärden i Vägverkets samhällsekonomiska kalkyler? VV Publikation 2007:34.

WSP. (2007a). Exploaterings effekter av Götatunneln. Rapport 2007:1.

WSP. (2007b). Samhällsekonomisk analys av projekt Danvikslösen.

16 Effekter på sekundära marknader

I det här kapitlet ges rekommendationer för indirekta effekter som kan uppstå i ett marknadsekonomiskt system till följd av infrastrukturåtgärder.

16.1 Indirekta effekter på varu- och tjänstemarknader samt arbetsmarknader ("Wider economic impacts")

För de flesta små och medelstora åtgärder är eventuella indirekta effekter på marknader utanför transportsektorn marginella. För stora infrastrukturprojekt som ger stora och värdefulla direkta effekter kan det uppstå även betydande indirekta effekter på andra marknader (sekundära marknader), s.k. "wider economic impacts" (WEI). Även infrastrukturprojekt av stor strategisk betydelse, för kapacitetsrestriktioner, stordriftsfördelar, upprätthållande av transportkedjor, extremt transportberoende näringar, arbetspendling etc., kan ge betydande indirekta effekter på andra marknader än transportmarknader. Exempel på sekundära marknader där åtgärder i transportsektorn kan ge indirekta effekter är dels arbetsmarknader med betydande andel arbetspendlare, dels varu- eller tjänsteproduktion som i mycket hög grad är transportberoende, t.ex. turismnäringen och större exportindustrier.

Rekommendationer

AR 17.1. Indirekta effekter på sekundära marknader (WEI) är svårvärderade, eftersom de inte går att hantera schablonmässigt i standardiserade modeller för värdering. De ska därför inte inkluderas som en beräknad effekt i samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys.

AR 17.2. Givet att vissa villkor är uppfyllda kan WEI tas upp som en ej beräknad effekt. De villkor som måste uppfyllas är följande:

- Åtgärden är tillräckligt omfattande och/eller av tillräckligt stor strategisk betydelse för att det ska vara troligt att den kan generera betydande effekter även på/i marknader/sektorer utanför transportsektorn.
- Det måste finnas en eller flera specifika störningar på marknader (marknadsmislyckanden) som motiverar och förklarar varför det skulle uppstå betydande indirekta effekter.
- De indirekta effekter som beskrivs ska vara resultatet från en kompletterande analys som är dokumenterad och som presenteras som komplement till den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen.
- De effekter som tas upp i analysen som WEI ska vara tydligt åtskilda och avgränsade från de direkta effekter som mäts på transportmarknaderna, t.ex. restidsbesparingar, så att det inte uppstår problem med dubbelräkning.
- De effekter som tas upp i analysen som WEI ska vara nettoeffekter på konsumtion och/eller produktion och de ska redovisas i en objektspecifik känslighetsanalys (se **kapitel 18**) och beskrivas verbalt som en ej beräknad

effekt i huvudanalysen. Omfördelningseffekter, t.ex. regional omfördelning av sysselsättning och produktion, ska inte ingå i samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Omfördelningseffekter och regionalekonomi kan hanteras i kompletterande analyser (se **kapitel 20**).

Bakgrund och motivering

Det har länge pågått en diskussion om huruvida alla väsentliga nyttoeffekter av en åtgärd (t.ex. en investering) verkligen fångas i befintliga samhällsekonomiska kalkyler inom transportsektorn eller om det kan finnas stora effekter som inte fångas (OECD, 2008; Börjesson m.fl., 2013). Om alla marknader är väl fungerande konkurrensmarknader och marknadspriserna motsvarar resursers samhällsekonomiska värde fångas alla relevanta effekter av en åtgärd i transportsektorn av effekterna på de direkt berörda transportmarknaderna. För att detta ska gälla får det alltså inte förekomma några snedvridande skatter, stordriftsfördelar, externa effekter eller andra störningar på de marknader som berörs av den aktuella åtgärden och dess effekter för transportsektorn.

Om avvikelser från situationen med perfekta marknader föreligger kan det hända att en analys av primärmarknaden inte fångar alla effekter av ett projekt. De effekter som kan uppstå och som inte kommer med i kalkylen kan t.ex. avse indirekta effekter i form av förändringar av konsumtions- och produktionsvolymerna på marknader med bristande konkurrens som öppnas för mer konkurrens. Om konkurrensen på marknader ökar till följd av en åtgärd så att priser närmar sig marginella produktionskostnader och utbudet kvantitet närmar sig den samhälls-ekonomiskt optimala så är dessa effekter relevanta att beaktas i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen.

Sänkta transportkostnader till följd av en åtgärd kan ge upphov till ökat arbetskraftsutbud, eftersom sänkta kostnader för att ta sig till jobbet minskar den s.k. reservationslönen, alltså den minsta lön en individ kräver för att vara villig att ta ett arbete. Om det ökade arbetskraftsutbudet skulle leda till en nettoeffekt på sysselsättningen (netto efter eventuella undanträngningseffekter) så kan det samhällsekonomiska värdet av den effekten vara något större än vad som mäts enbart på transportmarknaden. Det bör dock påpekas att de flesta åtgärder som är aktuella för utvärdering inte är tillräckligt omfattande för att påverka arbetskraftsutbud och sysselsättning på nationell nivå och att omflyttningseffekter normalt sett inte skall ingå i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen (Manning och Pentrongolo, 2017, samt Gutierrez Puigarnau och van Ommeren, 2010).⁴³

Förutom effekter på marknader med svag konkurrens, ökat arbetskraftsutbud och sysselsättning kan sänkta transportkostnader även leda till s.k. agglomerationseffekter. Sådana effekter har att göra med ökad koncentration av individer, företag och ekonomisk verksamhet inom ett geografiskt område och mäts

⁴³ Se även tillämpningen av modellen i Norman m.fl. (2017) i Trafikverket (2018).

ofta i termer av förändrad tillgänglighet.⁴⁴ Effekterna kan uppstå genom ökat kunskapsutbyte, bättre nyttjande av underleverantörer och offentliga tjänster samt bättre matchning av arbetskraft och andra resurser. Dessa effekter kan leda till ökad produktivitet och därmed ökat nettoproduktionsvärde vilket är en relevant effekt att inkludera i en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys (Duranton & Puga, 2004; Venables, 2007; Graham & Gibbons, 2018).

Det finns både teoretiska och empiriska belegg för att ökad tillgänglighet kan bidra till högre produktivitet, högre löner, sysselsättning och befolkning. De empiriska beleggen baseras på samvariation mellan infrastrukturinvesteringar och någon form av ekonomiskt utfallsmått som t.ex. produktivitet. Då de flesta studier baseras på s.k. observationsdata verkar det dock rimligt att tolka estimerade samband försiktigt ur ett kausalt perspektiv även om forskningsmässiga framsteg har gjorts i denna fråga under senare år (Baum-Snow & Ferreira, 2015).

Estimerade effekter är också heterogena i ett antal dimensioner. Detta gäller t.ex. tidsaspekten i hur effekten uppstår vilket bidrar till att kortsiktiga och långsiktiga effekter av tillgänglighetsförändringar sannolikt skiljer sig åt. Effekter verkar också bero på branschammansättning i de områden som berörs av en åtgärd i transportinfrastrukturen samt vilket transportslag som åtgärden avser. Det finns med andra ord ett antal komplikationer som behöver beaktas för att hävda att estimerade effekter verkligen är tillräckligt robusta för att inkludera i en samhällsekonomisk kalkyl. Det finns även en risk för dubbelräkning av effekter som redan ingår i en traditionell samhällsekonomisk nyttokostnads-kalkyl.

För små och medelstora åtgärder tillämpas de traditionella kalkylmetoderna utan vidare hänsyn till eventuella ytterligare effekter. I de fall då de direkta effekterna (på primärmarknaden) är små finns ingen anledning att tro att projektet ger ytterligare indirekta effekter av någon betydelse. Även vid stora projekt, dvs. projekt med stora sänkningar av transportkostnader (inklusive tidskostnad), ska en traditionell kalkyl utföras. Vid sidan av resultaten från den traditionella kalkylen kan vid behov resultaten från en kompletterande studie av eventuella indirekta effekter presenteras där det tydligt redovisas under vilka förutsättningar effekterna inte redan ingår i effekterna som beaktas i den traditionella kalkylen.⁴⁵

⁴⁴ Tillgänglighet kan här avse hushållens tillgänglighet till arbetstillfällen samt företagens tillgänglighet till arbetskraft, leverantörer av insatsvaror samt kunder.

⁴⁵ OECD/ITF (2018) ger en översikt av hur olika länder analyserar strategiska investeringar i transportsektorn. Rekommendationerna i den rapporten ligger även i linje med de rekommendationer som ges i detta avsnitt.

Referenser

- Baum-Snow, N. och Ferreira, F. (2015). *Causal Inference in Urban and Regional Economics*, Chapter 1 Handbook of Regional and Urban Economics vol. 5: 3-68.
- Börjesson, M., Eliasson, J. och Isacson, G. (2013), *Infrastrukturens påverkan på ekonomisk tillväxt*, i Tillväxt- och sysselsättningseffekter av infrastrukturinvesteringar, FoU och utbildning – En litteraturöversikt, Specialstudie nr 37, december 2013, Konjunkturinstitutet
- Duranton, G. och Puga, D. (2004). *Micro-foundations of Urban Agglomeration Economies*. Handbook of regional and urban economics. Volume 4. pp. 2063-2117, Elsevier.
- Graham, D., Gibbons. S. (2018). Quantifying Wider Economic Impacts of Agglomeration for Transport Appraisal: Existing Evidence and Future Directions, Report May 2018.
- Gutierrez Puigarnau, E. och van Ommeren, J. N. (2010). Labour supply and commuting. *Journal of Urban Economics*, 68(1), 82-89.
- Manning, A. och Petrongolo, B. (2017). How Local Are Labor Markets? Evidence from a Spatial Job Search Model. *American Economic Review*, 107 (10): 2877-2907
- Norman, T., Börjesson, M. och Anderstig, C. (2017). Labour Market Accessibility and Unemployment”, *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol 51(1), January 2017: 1-23.
- OECD. (2008). *The Wider Economic Benefits of Transport: Macro-, Meso- and Micro-Economic Transport Planning and Investment Tools*, OECD.
- OECD/ITF. (2018). *Strategic Investment Packages*. 2 August, 2018.
- Trafikverket (2018) Regionalekonomiska effekter av planförslagen 2018-2029: Beräkningar med Samlok-modellen, Rapport 2018-01-30, TRV 2017/34205.
- Venables, A. J. (2007). Evaluating Urban Transport Improvements, Cost-Benefit Analysis in the Presence of Agglomeration and Income Taxation. *Journal of Transport Economics and Policy*, 41(2): 173-188.

17 Övriga effekter och analysproblem

I det här kapitlet ges rekommendationer för olika typer av effekter och analysituationer.

17.1 Hälsoeffekter av fysisk aktivitet

17.1.1 Cykeltrafik

Rekommendationer

AR 17.1. Bedömningen av hur olika åtgärder i transportsektorn påverkar människors hälsa via påverkan på graden av fysisk aktivitet bör göras med försiktighet pga. osäkra effektsamband och risk för dubbelräkning.

Bakgrund och motivering

När en åtgärd leder till att personer börja cykla, eller cyklar mer, kan det ha en positiv effekt på deras hälsa om det innebär att de blir mer fysiskt aktiva totalt sett. Cykling kan idag betyda olika grad av fysisk aktivitet eftersom det skett en utveckling av cykelfordon som medfört att den fysiska ansträngningen minskat vid cykling med ett genomsnittligt fordon. Detta har samtidigt gjort cykling till ett mer attraktivt färdssätt.

I en holländsk studie påvisas sambandet mellan fysisk aktivitet och minskad sjukfrånvaro (Hendriksen m.fl., 2010). Studien baseras på tvärsnittsdata över 1236 personer, varav 785 cyklister och 451 icke-cyklister och med uppföljningstid på ett år. Slutsatsen i studien att den genomsnittliga totala sjukfrånvaron per år och person var 15% kortare för cyklister jämfört med icke-cyklister.

Avseende traditionell cykling har WHO utvecklat ett kalkylverktyg som fokuserar på värdet av gång- och cykelåtgärders hälsoeffekter (WHO, 2017). De effektsamband som tillämpas i verktyget baseras på en litteraturöversikt som gjordes 2013. Den relativa risken (RR) att dö i förtid bedöms vara 0,9 för personer som cyklar regelbundet jämfört med personer som inte cyklar regelbundet (RR=1). För att räknas som regelbunden cyklist måste man cykla i genomsnitt 100 minuter per vecka i 52 veckor om året.

Att beräkna hälsoeffekterna av ökat cyklande som följer av en åtgärd i transportsektorn är förenat med stor osäkerhet. I ett första steg måste man beräkna hur antalet fordonskilometer cyklande förändras pga. åtgärden. I ett andra steg måste man för att avgöra effekten på fysisk aktivitet bedöma i vilken utsträckning cyklandet tränger undan annan fysisk aktivitet. I ett tredje steg måste man beräkna

hur den ökade fysiska aktiviteten påverkar de som faktiskt börjar cykla eller cykla mer. I ett fjärde steg måste man fundera på om hälsoeffekterna redan fångats i den samhällsekonomiska kalkylen via att effekten internaliserats fullt ut i valet att cykla, dvs. de som väljer att cykla till följd av åtgärden förstår att det finns en koppling mellan fysisk aktivitet (motion) och deras hälsa och därför har en lägre tröskel för att byta färdssätt.

En viktig fråga i detta sammanhang är om hälsoeffekterna av cykling är en effekt som cyklisten tar hänsyn till i sin värdering av minskad restid eller av en bättre cykelmiljö. En möjlighet är att personer inte förstår hälsovärdet av att cykla fullt ut pga. okunskap eller kognitiva begränsningar. I sådant fall kommer de att övervärdera inbesparad restid vid cykling (se **faktaruta 9.1**). I Börjesson och Eliasson (2012) analyseras i vilken grad hälsoeffekter reflekteras i värderingen av restidsbesparingar. Analysen utgår ifrån en betalningsviljeundersökning i vilken det ingick frågor om vilket som var det viktigaste skälet till att cykla och om motionen från cykling ersatt annan motion. Majoriteten av cyklisterna anger att motion är det viktigaste skälet till att det valt att cykla och att de skulle ägna sig mer åt andra motionsformer om de cyklade mindre. Börjesson och Eliasson hävdar att man med denna empiri som grund inte kan fastställa huruvida hälsoeffekterna är fullständigt eller bara delvis internaliserade.

17.1.2 Gångtrafik

Rekommendationer

AR 17.2. Bedömningen av hur olika åtgärder i transportsektorn påverkar människors hälsa via påverkan på graden av fysisk aktivitet bör göras med försiktighet pga. osäkra effektsamband.

Bakgrund och motivering

Banach m.fl. (2023) visar att antalet steg en person tar under en dag är korrelerat med risken att dö i förtid. Marginaleffekten av steg är snabbt avtagande men fortfarande positiv vid 20 000 steg. En transportåtgärd som medför ökad fysisk aktivitet kan därför förväntas ha störst effekt om den ökade aktiviteten utförs av personer som rör sig lite jämfört med om den utförs av dem som redan rör sig mycket. En rimlig utgångspunkt vid analyser av åtgärder i transportsektorn är att det främst är personer som är mest medvetna om sambandet mellan fysisk aktivitet och hälsa som påverkas. Dessa personer kan även antas att redan röra sig mer än andra.

WHO har utvecklat ett kalkylverktyg som fokuserar på värdet av gång- och cykelåtgärders hälsoeffekter (WHO, 2017). De effektsamband som tillämpas i verktyget baseras på en litteraturöversikt som gjordes 2013. Den relativa risken att

dö i förtid bedöms vara 0,89 för personer som promenerar regelbundet jämfört med personer som inte promenerar regelbundet. För att räknas som regelbunden gångare måste man promenera i genomsnitt 2,5 timmar per vecka i 52 veckor om året.

17.2 Värdering av upplevd stadsmiljö

Rekommendationer

AR 17.3. Vid värdering av effekter för gångtrafik i anslutning till kollektivresor bör det beaktas att gångtidsvärden är högre i otrygga (slutna, mörka) än i trygga (öppna, ljusa) miljöer. Detta gäller framförallt för kvinnor. Värderingen av inbesparad gångtid utgår ifrån tidsvärden för relevant färdmedel och räknas upp med avseende på gångmiljö med de faktorer som visas i **tabell 9.11**.

AR 17.4. Vissa relevanta stadsmiljöeffekter kan behöva ingå som *ej beräknade effekter* i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen.

Bakgrund och motivering

Nieminen (2009) har studerat vilka parametrar som styr oskyddade trafikanters val av färdväg. Ett urval av 194 oskyddade trafikanter i Malmö ingick i denna studie. Föga överraskande är den genaste eller snabbaste färdvägen en viktig parameter. Andra viktiga parametrar som gjorde att man valde den aktuella färdvägen var att den var trevlig, rik på grönska, hade lite biltrafik, hade bra framkomlighet och bra sikt. Trygghet är också en viktig faktor hur individen väljer att röra sig. Nieminen har visat att faktorer som få människor, dålig belysning och täta buskage gjorde att människor ogärna rörde sig i sådana miljöer. Istället kände man sig trygg i miljöer där det var många människor i rörelse, bra belysning etc.

I Börjesson (2012) undersöktes i vilken utsträckning tidsvärdena påverkas av trygghetsrelaterade förhållanden vid gångtid till och från hållplatser. Enkätrespondenter ställdes i undersökningen inför val att gå i olika miljöer: 1) öppen och ljus miljö, 2) slutna och ljus miljö, 3) öppen och mörk miljö samt 4) slutna och mörk miljö. I den öppna och ljusa miljön hade män och kvinnor ungefär samma gångtidsvikt för promenad till/från hållplatser. Kvinnors gångtidsvikt ökar nämnvärt vid förändring från öppen till slutna miljö och vid förändring till en öppen men mörk miljö. Studien påvisar att även mäns gångtidsvikter beror på gångmiljö men att sambanden är betydligt svagare.

VTI har i en serie studier studerat hur stadens invånare vill ha sina städer utformade (VTI 2000; 2002; 2005; 2010; 2012; 2014). I de enkäter som har skickats ut används, förutom sedvanliga frågor, också illustrationer av olika stadstyper. Ungefär 15–20% av de tillfrågade i dessa studier föredrar scenarier med ökad biltrafik och ökat utrymme för bilarna. Övriga vill ha en förändring som

innebär restriktioner för biltrafiken (bilfri innerstad, begränsad framkomlighet, lägre hastighetsgräns etc.).

”En god boendemiljö” eller ”en attraktiv innerstad” där värden som skönhet, trevnad och trygghet tillgodoses, kan sägas vara allmänna nyttigheter eller allmänna tillgångar. I stora delar fångas effekter på stadsmiljön av de rekommendationer och resonemang som ges i termer av *intrång* i **kapitel 15**.

17.3 Värdering av infrastrukturellerad komfort

Rekommendationer

AR 17.5. Värdering av särskilda komfortfaktorer för väg och järnväg redovisas i **tabell A2.1**.

Bakgrund och motivering

Komfort kan definieras som faktorer som relaterar till bekvämlighet som påverkar hur vi upplever restid. Att värderingar av inbesparad restid skiljer sig åt mellan färdmedel beror delvis på skillnader i komfort. Även när man jämför resor med samma färdmedel kan skillnader finnas avseende komfort, som egentligen borde föranleda ytterligare differentiering av restidsvärderingar. Det kan för järnväg handla om åtgärder som påverkar järnvägens spårläge. Bristande spårkvalitet leder till skakningar och vibrationer som upplevs som störande av tågresenärerna. På väg kan det handla om olika typer av beläggning som påverkar bullernivåer, skakningar och vibrationer. I det moderna samhället kan det för alla färdmedel även handla om det finns tillgång till stabil mobiltäckning och internetuppkoppling. Åtgärdernas effekt på reskomfort är relevanta att beräkna eller bedöma kvalitativt, om de inte fångas av restidsvärderingar.

Förändrat spårläge mäts genom enheten Q-tal. Studier har gjorts för att beräkna värdet av en enhets förbättring av Q-tal per personkilometer. Studierna visar på tydliga samband mellan spårläge, uppmätta vibrationsnivåer och resenärernas upplevelse av vibrationerna i tåget. Resenärernas betalningsvilja för högre komfort per resa har räknats om till värdering per kilometer och Q-talsenhet (se **faktaruta 17.1**).

I EVA finns möjlighet att beräkna värdet av en komfortökning då en grusväg beläggs med asfalt. Även i detta fall används Q-tal för att beräkna effekten.

Faktaruta 17.1: Tillämpning av komfortfaktor (Q-faktor) för järnväg:

En sträcka på 5 km ska spårlägesjusteras. På sträckan reser en miljon resenärer årligen. Q-talet är 75 före åtgärd och förväntas bli 100 efter åtgärd.

Betalningsviljan antas vara x kr/Q/pkm (bestäms av värdet i **tabell A2.1**).

Komfortnytta = Sträcka [km] * Förändring Q-tal * värdering av Q-faktorn [kr/Q/pkm] * antal passagerare [år] = 5 km * 25Q * x kr/Q/pkm * 1 000 000 passagerare = 125 000 000 * x kr/år.

17.4 Analys av tidsförläggning av åtgärd

Rekommendationer

AR 17.6. Om man vill analysera när i tiden det är mest lämpligt att förlägga en åtgärd så ska kompletterande kalkyler genomföras som antar ett annat byggstartsår eller en annan byggtid. Kalkylernas NNV och NNK kan sedan jämföras för att analysera hur förläggningen i tid påverkar åtgärdens absoluta och relativa lönsamhet. Kalkylerna måste ha samma diskonteringsår och samma grundläggande underliggande förutsättningar i övrigt (utformning av åtgärd, basår för priser, prognosår, reala prisökningar och trafikutveckling etc.).

Bakgrund och motivering

För mycket stora projekt eller åtgärds paket med längre planerings- och byggtid än normalt samt för projekt som är särskilt motiverade av stark trafik tillväxt och trängsel i trafiken kan det vara intressant att analysera den tidsmässiga förläggningen av åtgärden. För sådana projekt kan det alltså finnas anledning att göra kalkyler med olika byggstartsår.

Det kan även finnas anledning att göra liknande analyser för att planera när åtgärder i nationell plan ska genomföras för att uppnå största möjliga samhällsnytta.

17.5 Projektavgränsning och systemeffekter

Rekommendationer

AR 17.7. I de fall en åtgärd utgör en deletapp/ett delprojekt av ett större projekt bör en systemkalkyl göras för att beräkna den totala nyttan. Den aktuella åtgärdens andel av den totala nyttan kan då uppskattas som lika med dess andel av totalkostnaden.

I huvudkalkylens nettonuvärde och NNK för den aktuella åtgärden räknas dock inte dess andel av systemeffekten med, endast de effekter som uppstår

om åtgärden genomförs som ett fristående projekt. I en känslighetsanalys görs en lönsamhetsberäkning där åtgärdens andel av systemeffekten redovisas och används för beräkningar av nettonuvärde och NNK.

Bakgrund och motivering

Tågtrafiken bedrivs som ett system där infrastrukturen spelar en avgörande roll. Det inbördes beroendet mellan trafik och infrastruktur innebär att infrastrukturens funktion i ett visst geografiskt område påverkar trafiken i ett betydligt större område. Därmed är definitionen av storleken på järnvägsobjekt en väsentlig fråga.

Projektavgränsningen utgörs av den omfattning a åtgärder som krävs för att uppnå de effekter som eftersträvas. Ett exempel utgörs av mötesspårslängd där den kortaste mötesspårslängden i en transportrelation är dimensionerande för tågens längd. För att möjliggöra en ökning av tåglängden, och därmed färre tåg och ett minskat kapacitetsutnyttjande, krävs ofta att ett visst antal (fler än ett) mötesspår förlängs. En förlängning av vart och ett av dessa mötesspår enskilt har däremot ingen inverkan på tåglängden och därför är projektavgränsningen det ”paket” av mötesspår förlängningar som behövs och det är detta som utvärderas som en systemkalkyl.

Ett annat exempel är dubbelspårsutbyggnad med syfte att öka turtätheten, minska förseningar, korta tidtabellstider etc. Projektavgränsningen utgörs av den dubbelspårssträcka som behövs för att uppnå detta och det är det projektet som utvärderas och som innehåller systemeffekterna.

Ett problem uppstår i de fall då den korrekta projektavgränsningen skiljer sig från den som tillämpas i planeringsarbetet. Av både praktiska och finansiella eller planmässiga skäl behöver ett projekt ofta delas in i deletapper och det är dessa deletapper som sedan lönsamhetsberäknas i samband med åtgärdsplaneringen. Som fristående åtgärder innebär deletapperna små eller inga effekter (ett enskilt mötesspår har ingen som helst inverkan på tåglängden på de tåg som passerar). Det är därför centralt att en systemanalys för de sammanslagna deletapperna genomförs och att planeringsprocessen primärt är inriktad på systemet.

Eftersom det inte är säkert att hela projektet enligt systemkalkylen kommer att genomföras ska det aktuella projektet i huvudanalysen utvärderas som en fristående åtgärd. Det innebär att inga systemnyttor tillförs i huvudanalys med tillhörande samhällsekonomisk kalkyl. I praktiken kommer därmed nyttor och kostnader i huvudanalyserna av de enskilda deletapperna att följa den sekventiella utbyggnaden av hela systemet.

För att tydliggöra att en viss deletapp, som byggs ut före andra delar av systemet, utgör delar av ett system kan en känslighetsanalys redovisas där deletappens andel av systemnyttorna (de totalt beräknade nyttorna för systemet) används för en lönsamhetsberäkning. Deletappens andel av systemnyttorna motsvarar deletappens

andel av den totala kostnaden för systemet. Notera att då den sista deletappen genomförs så faller hela eller huvuddelen av systemeffekten ut i huvudanalysen.

För att synliggöra den samhällsekonomiska kostnaden med ett tidsmässigt utdraget genomförande av systemet (stråket) jämfört med att slutföra det ”så snart som möjligt” är det lämpligt att i en känslighetsanalys redovisa hur systemnyttan vid det tidsmässigt längre genomförandet förhåller sig till det tidsmässigt kortare (se även **AR 17.6**). Det bör även poängteras att i de fall det är osannolikt att hela projektet enligt systemanalysen kommer att kunna genomföras inom överskådlig framtid bör istället en annan åtgärdsutformning tas fram. I exemplet med dubbelspårutbyggnaden ovan så fyller en enda dubbelspårsetapp en mycket liten funktion, då är det bättre att analysera andra sätt att åstadkomma en kvalitetsförbättring till en lägre kostnad.

17.6 Värdering av sårbarhet i transportsystemet

Rekommendationer

AR 17.8. I de fall då det finns uppenbara risker för mycket stora och långvariga störningar i trafiksystemet vid sällsynta händelser pga. bristande möjligheter att leda om trafik bör detta beaktas i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Om det inte är möjligt att göra detta genom beräkningar av restidseffekter i en känslighetsanalys bör effekten enbart ingå som en ej beräknad effekt i huvudanalysen.

Bakgrund och motivering

Värdering av sårbarhet utgör ett specialfall av förseningsvärdering, avseende sällsynta händelser med mycket stora konsekvenser. Hittills finns ingen metod för att systematiskt försöka värdera dessa effekter (för en diskussion och översikt se WSP, 2019). I de fall då sårbarhetsaspekten är mycket uppenbar, rekommenderas att effekterna beskrivs samt om möjligt kvantifieras i termer av restidsförändringar.

17.7 Restvärden vid olika ekonomisk livslängd

Rekommendationer

AR 17.9. I de fall då en analys inkluderar åtgärder som skiljer sig åt med avseende på ekonomisk livslängd ska kalkylperioden bestämmas av den kortaste livslängden. Det återstående värdet på de investeringar som har längre livslängd inkluderas i kalkylen genom ett restvärde vid kalkylperiodens slut. Restvärdet representerar en tillgång (positiv nyttoeffekt) som läggs till kalkylperiodens sista år och diskonteras till nuvärde.

AR 17.10. Restvärden ska beräknas utifrån antagande om jämn värdeminskning över tiden av det investerade kapitalet (s.k. linjär nedskrivning) med formeln:

$$R = I \cdot (n/N) \quad \text{där}$$

R = investeringens restvärde,

I = samhällsekonomisk investeringskostnad

n = åtgärdens återstående livslängd vid kalkylperiodens slut, antal år

N = åtgärdens ekonomiska livslängd, antal år

Bakgrund och motivering

Restvärden ingår normalt sett inte i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser för infrastrukturinvesteringar. Detta eftersom kalkylperioden sätts lika med investeringens beräknade ekonomisk livslängd. Restvärdemetoden kan dock behöva användas i särskilda fall. Vid investeringar i åtgärdspaket, med kombinationer av flera åtgärder som har olika lång ekonomisk livslängd, kan restvärdemetoden behöva användas för att få samma kalkylperiod för samtliga åtgärder i paketet.

Exempel:

Antag en investering med två olika komponenter, där komponent A kostar 2 miljoner kronor med en ekonomisk livslängd på 20 år medan komponent B kostar 4 miljoner kronor med en ekonomisk livslängd på 40 år. I kalkylen antas en diskonteringsränta på 3,5 %.

Kalkylperioden för investeringen blir då 20 år. Vid kalkylperiodens slut har komponent B då en återstående ekonomisk livslängd på 20 år. Restvärdet för komponent B kan då beräknas med linjär nedskrivning som $(20/40) \cdot 4$ miljoner = 2 miljoner kronor. Detta värde diskonteras sedan till nuvärde. Med en diskonteringsränta på 3,5 % ger detta ett värde på 1,005 miljoner kronor $(2/1,035^{20})$. Detta värde läggs till som en nyttopost i kalkylen (alternativt dras av från investeringskostnaden).

17.8 Analys av åtgärder med kort ekonomisk livslängd och kalkylperiod (kortare än tidsintervallet mellan trafiköppningsår och prognosår 1)

Vissa åtgärder har en så pass kort ekonomisk livslängd att en analys enligt gängse metodik inte blir rättvisande. Det kan röra sig om en mindre åtgärd för att hantera akuta problem i transportsystemet under en begränsad tid fram till dess att en annan större åtgärd blivit genomförd. Om den större åtgärden bedöms vara klar

innan den mindre åtgärdens tekniska livslängd är slut så upphör effekten av den mindre åtgärden i förtid (den ekonomiska livslängden kortas). I analyser blir detta ibland problematiskt om man utgår från ett framtida prognosnät (t.ex. i *prognosår 1*). Då utvärderas en åtgärd som syftar till att hantera problem i dagens befintliga nät mot ett helt annat (framtida) nät.

Förslagsvis bör man därför utgå från basåret eller en annan prognos som bedöms ligga mer rättvisande tidsmässigt för effektberäkningar, t.ex. basårsprognosen eller JNB-prognosen (järnvägsnätsbeskrivningens prognos). En manuell kalkyl kan i andra fall anses vara det bästa alternativet. Huvudregeln bör då vara att utgå utifrån basårsprognosen eller JNB-prognosen, där bristen i nätet som åtgärden avser att lösa fortfarande existerar.

Referenser

Banach, M., Lewek, J., Surma, S., Penson, P. E., Sahebkar, A., Martin, S. S., Bajraktari, G., Henein, M. Y., Reiner, Ž., Bielecka-Dąbrowa, A., och Bytyçi, I. (2023). The association between daily step count and all-cause and cardiovascular mortality: a meta-analysis. *European journal of preventive cardiology*, 30(18), 1975–1985. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwad229>

Börjesson, M. (2012). Valuing perceived insecurity associated with use of and access to public transport. *Transport Policy*, 22: 1–10.

Börjesson, M. och Eliasson, J. (2012). The Value of Time and External Benefits in Bicycle Appraisal. *Transportation Research Part A*, 46, 673-683.

Hendriksen, I. J. M., Simons, M., Galindo Garre, F. och Hildebrandt, V. H. (2010). The association between cycling and sickness absence. *Preventive Medicine* (2010), doi: 10.1016/j.ypmed.2010.05.007.

Nieminen, T. (2009). *Upplevd tillgänglighet i stadsmiljö – en fallstudie av gång- och cykelstråk i Malmö*. Examensarbete Lunds Tekniska Högskola (LTH), Institutionen för teknik och samhälle.

OECD. (2008). *The Wider Economic Benefits of Transport: Macro-, Meso- and Micro-Economic Transport Planning and Investment Tools*, OECD.

WHO (2017). Health economic assessment tool (HEAT) for walking and cycling. [Health economic assessment tool \(HEAT\) for walking and cycling \(who.int\)](https://www.who.int/health-economics/health-economic-assessment-tool-heat-for-walking-and-cycling)

WSP (2019) Metodik för samhällsekonomisk värdering av minskad sårbarhet – en förstudie, PM Uppdragsnummer 10284460, datum: 2019-11-20

VTI. (2000). *Balans i avvägningen mellan biltillgänglighet och god miljö*. VTI rapport 455.

VTI. (2002). *Undersökning av trafiken i Sundsvalls innerstad*. VTI notat 20 -2002.

VTI. (2005). *Invånarna i Örebro och trafiken i innerstaden - Resultat från en enkätundersökning*. VTI notat 15 – 2005.

VTI. (2010). *Invånarnas syn på den framtida trafiken i Linköpings stadskärna- Resultat från en enkätundersökning*. VTI notat 18 – 2010.

VTI. (2012). *Invånarnas syn på den framtida trafiken i Helsingborgs stadskärna- Resultat från en enkätundersökning*. VTI notat 5 – 2012.

VTI. (2014). *Invånarnas syn på den framtida trafiken i Malmö stadskärna- Resultat från en enkätundersökning*. VTI notat 17 – 2014.

18 känslighetsanalyser

I det här kapitlet ges rekommendationer för vilka känslighetsanalyser som bör genomföras i Trafikverkets åtgärdsanalyser. Trafikverket använder känslighetsanalyser som ett instrument för att synliggöra osäkerheter i sina samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser. Känslighetsanalyser ska genomföras och användas för att (1) visa på hur enskilda kalkylposter/kalkylvärden påverkar resultat samt (2) testa robustheten i lönsamhetsbedömningar. I det här kapitlet redogörs först för de obligatoriska känslighetsanalyser som bör göras i Trafikverkets åtgärdsanalyser. Sedan redogörs för rekommendationer avseende åtgärdsspecifika känslighetsanalyser.

18.1 Risk, osäkerhet och känslighetsanalys

Uppskattningar av trafikflöden, effektsamband och ekonomiska värderingar är förknippade med *osäkerhet*. Det betyder att en åtgärd kan medföra flera möjliga utfall avseende trafikflöden. Givet ett specifikt utfall för trafikflöden har effekter, t.ex. på trafiksäkerhet och utsläpp, flera möjliga utfall. Givet ett specifikt utfall för effekter, baserade på ett specifikt utfall för trafikflöden, har de beräknade nyttorna flera möjliga utfall. Till detta kommer osäkerhet i bedömningen av åtgärdens utgifter, dvs. även dessa har flera möjliga utfall. Som analytiker måste man utifrån befintlig kunskap välja de utfall som är det mest troliga i vetenskap om att något annat mycket väl kan inträffa. Analytikern måste välja vilka prognoser för utgifter och trafikflöden samt vilka effektsamband och ekonomiska värderingar som ska ingå i en *huvudanalys*. Den osäkerhet som finns i alla dessa ingångsvärden medför att de beräknade nyttorna, och därmed även den slutliga lönsamhetsbedömningen, i huvudanalysen också kommer att vara osäkra.

I vissa fall finns det kända sannolikheter kopplade till flera möjliga utfall. Sådana situationer är att likna vid lotterier och där passar det bättre att i statistisk mening resonera i termer av *risk* för negativa utfall och *möjlighet* för positiva utfall istället för i termer av osäkerhet. Med kända sannolikheter kan man beräkna förväntade utfall genom att väga samman möjliga utfall och sannolikheter för dessa. I Trafikverkets åtgärdsanalyser är det ovanligt med kända sannolikheter och därför fokuseras här på hantering av osäkerhet.

Osäkerheter kan belysas med känslighetsanalyser i vilka man studerar ett antal alternativa beräkningar, i förhållande till huvudanalysen. I en känslighetsanalys ändras endast ett variabelvärde. Syftet med känslighetsanalyser är att, som benämningen antyder, få en uppfattning om hur känsligt huvudanalysens resultat är för förändringar av enskilda variabler, och därmed ge beslutsfattaren en uppfattning om vilken betydelse osäkerheten har för konsekvenserna av det beslut som skall fattas.

Scenarioanalys är en variant av känslighetsanalys där de alternativa beräkningarna bygger på olika scenarier där flera variabler, och i vissa fall även mera grundläggande kalkylförutsättningar, ändras samtidigt. En form av scenarioanalyser är att göra maxi- och minimikalkyler (även kallade intervallberäkning), som bygger på att alla variabler tillsätts ett ”bästa” respektive ”sämsta” utfall.

När det gäller känslighetsanalyser så gäller regeln att ju mer varierande känslighetsanalyser som görs, både när det gäller analysmetod och faktorer som varierar, desto fullödigare blir beslutsunderlaget. Problemet i praktiken är ofta brist på resurser för att göra känslighetsanalyser eftersom de kan vara modelltekniskt svåra att genomföra. När det gäller känslighetsanalyser inom transportsektorn så utgör för närvarande modellsystemet (Sampers och Samkalk) en begränsning, eftersom det i många fall är väldigt tidskrävande att göra alternativa analyser.

18.2 Obligatoriska känslighetsanalyser

Rekommendationer

AR 18.1. Följande känslighetsanalyser ska genomföras i åtgärdsanalyser av eller åt Trafikverket:

- Investeringskostnaden ska justeras med ett påslag om 40% om åtgärden analyseras i ett tidigt skede och 30% om analysen sker i sent skede. I kontexten av *Samlad effektbedömning* definieras sent skede av ”*Samrådshandling inför granskning*”.
- +/- 25% kalkylposten ”Trafiksäkerhet”
- +/- 50% nytta relaterad till förorenande utsläpp
- +/- 40% värdering av klimatrelaterade effekter
- +/- 20% transportarbetet 2045
- Enhetligt ”åktidsvärde” som redovisas i **tabell 9.1**.

AR 18.2. Om en åtgärd i huvudsak har sitt influensområde i storstadsmiljö bör känslighetsanalysen med +50% för nytta relaterad till luftförorenande utsläpp beaktas i huvudanalysens lönsamhetsbedömning.

Bakgrund och motivering

Samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser omgärdas vanligtvis av osäkerhet avseende både effekter och värderingar. Även investeringskostnader har visat sig svåra att förutsäga även om de uppstår relativt nära nutid och bestäms av marknadspriser. För att synliggöra osäkerheten i lönsamhetsberäkningar samt stresstesta lönsamhetsbedömningen genomförs känslighetsanalyser avseende investeringskostnaden, vissa nyttor och utveckling av transportarbete, som i princip påverkar alla nyttoposter. De nyttor som fokuseras på i känslighetsanalyser är

antingen sådana som får stort genomslag i lönsamhetsberäkningar eller sådana som brukar uppmärksammas och föranleda spekulationer.

Forskning har visat att investeringskostnaden för stora infrastrukturprojekt ofta underskattas. Hur stor underskattningen är kan bero på åtgärdens storlek och komplexitet samt på åtgärdens planeringsmognad, dvs. hur detaljerad åtgärdsutformningen hunnit bli. Det finns därför goda skäl till varför investeringskostnaden i en känslighetsanalys bör räknas upp med olika procent för olika typer av åtgärder. De uppräkningsstal som Trafikverket tillämpar i känslighetsanalyserna är erfarenhetsbaserade och avser endast planeringsskede (skeden innan byggstartsbeslut fattats). I nuläget finns inte ett erfarenhetsbaserat underlag för att även beakta skillnader i komplexitet och storlek.

Data visar att de kostnadsuppskattningar som gjorts historiskt både kan vara under- eller överskattade jämfört med åtgärdens faktiska slutkostnad. Det är systematiskt vanligare med underskattningar och den genomsnittliga underskattningen, i procent av slutkostnaden, är större än den genomsnittliga överskattningen. Detta betyder att historiskt har investeringskostnader i genomsnitt underskattats. Data visar också att den genomsnittliga underskattningen minskar något under planeringsprocessen och sedan ganska mycket nära byggstart, dvs. kostnadsprognosen stämmer då relativt väl med vad slutkostnaden faktiskt kommer att bli (Trafikverket, 2023).

Trafiksäkerhet väger tungt i Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser, framförallt de som avser vägåtgärder. De riskvärden som tillämpas är baserade på osäkra estimat samtidigt som forskningslitteraturen visar ett brett spann av möjliga värden. Analyser i Olofsson m.fl. (2016) visar att det är rimligt att riskvärdet för dödsfall känslighetstestas med +/-25%. Trafikverket använder denna nivå mer generellt för osäkerhet i värderingar av alla hälsoutfall och i de effektsamband som relaterar till trafiksäkerhet.

Hälsoeffekterna och den samhällsekonomiska skadekostnaden av luftförorenande utsläpp beror i stor utsträckning på befolkningsexponering. De schablonvärden som rekommenderas av Trafikverket baseras på skadekostnaden vid den genomsnittliga exponeringsgraden på nationell nivå. Detta motsvarar exponeringen för ohälsosamma ämnen i en mindre stad. För en glest befolkad tätort är exponeringen ungefär 50% lägre och i en stor stad cirka 50% högre än den genomsnittliga exponeringen. Uppskattningar av skadekostnader av olika typer av utsläpp är i sig själva osäkra. Det är därför motiverat att i känslighetsanalyser göra relativt stora avvikelser från de rekommenderade schablonvärdena.

Den internaliserade värderingen av koldioxidutsläpp som Trafikverket tillämpar går från 1,38 kr/kg 2019 till ca 5 kr/kg 2045. När ansökningar skickas in till *Connecting Europe programmet* (CEF) förväntas de samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyserna anpassas efter de rekommendationer som EU-

kommissionen ger (EU-kommissionen, 2021). När det gäller värdering av fossila koldioxidutsläpp är EU-rekommendationen en bana som går från strax under 1 kr/kg 2020 till ca 7 kr/kg 2045. Det är tillåtet att räkna med en högre prisbana än den som föreslås men inte en lägre. Genom att lägga på 40% på den svenska banan blir koldioxidvärderingen tveklöst högre eftersom den då går från ca 1,9 kr/kg 2019 till 7 kr/kg 2045. I känslighetsanalysen läggs den högre värderingen till i beräkningen av NNV explicit, dvs. drivmedelskostnaderna ändras inte och därmed heller inte trafikflödena.

Samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys byggs upp av en kombination av effekter och kalkylvärden. Effekterna bestäms i hög grad av prognostiserad transportefterfrågan (transportflöden). De transportprognoser som Trafikverket gör är osäkra på aggregerad nivå och ännu mer osäkra på åtgärdsnivå. Det är därför motiverat att i känslighetsanalyser räkna med stora förändringar av transportflöden. För enskilda åtgärder kan utvecklingen av transportarbetet vara mer positiv eller negativ än det nationella genomsnittet. I känslighetsanalysen blir transportarbetet i prognosåret 20% högre/lägre än det prognostiserade oavsett om det är högre eller lägre än transportarbetet i basåret. Det kan här nämnas att -20% av transportarbetet i prognosår 1 t.ex. motsvarar ”nollställande” av den genomsnittliga ökningen på nationell nivå av personbilstrafik som prognostiseras under perioden 2019-2045. Det måste här nämnas att +/- 20% av transportflödena i prognosår 1 inte nödvändigtvis är en bra uppskattning av hur stor osäkerheten i transportprognoserna är generellt sett. Dessa känslighetsanalyser belyser snarare med en förenklad metod hur lönsamheten påverkas vid rejäla avvikelser från huvudanalysens transportflöden.

Trafikverket får ibland kritik för användandet av differentierade tidsvärden, dvs. tidsvärden som skiljer sig åt mellan olika trafikslag, ärenden och reslängd. Kritiken antyder att lönsamhetsbedömningar skulle bli annorlunda om Trafikverket räknade med ett enhetligt tidsvärde. Trafikverket menar att de differentierade tidsvärdena är grundade på en vetenskaplig bas och att de kan förstås med logiska resonemang. För att ändå visa hur känsligt nettonuvärdet är för värderingen av inbesparad restid redovisas resultat baserat på ett enhetligt ”åktidvärde”. En internationellt sett vedertagen metod för att förenklat och schablonmässigt värdera inbesparad restid är att låta värderingen motsvara 50 procent av den genomsnittliga nettolönen.

18.3 Åtgärdsspecifika känslighetsanalyser

I vissa fall finns åtgärdsspecifika omständigheter som gör att rimligheten i rekommenderade kalkylvärden eller förutsättningar för trafikprognoser är osäkra. Det kan även finnas osäkerhet om förväntade nyttor som är svåra att kvantifiera på ett tillförlitligt sätt men som kan vara viktiga i åtgärdsanalysen. Sådana omständigheter kan analyseras kvantitativt i åtgärdsspecifika känslighetsanalyser.

Rekommendationer

AR 18.3. Åtgärdsspecifika känslighetsanalyser ska grundas på realistiska antaganden, ta i beaktande ett nationellt perspektiv (fördelningseffekter mellan regioner) och ska bygga på försiktiga antaganden som minskar risken för att resultaten tolkas som ”glädjekalkyler”. Känslighetsanalyserna bör inte vara mer troliga än huvudanalysen. De mest troliga ingångsvärdena bör användas i huvudanalysen.

AR 18.4. Alla åtgärdsspecifika känslighetsanalyser som inkluderas i en samlad effektbedömning (SEB) ska förankras i ett tidigt skede med en utpekad expertgrupp på Expertcenter och sedan godkännas av densamma.

AR 18.5. Åtgärdsspecifika känslighetsanalyser kan vägas in i lönsamhetsbedömningen (se **kapitel 19**). Alla åtgärdsspecifika känslighetsanalyser är dock inte lämpliga att väga in i lönsamhetsbedömningen.

Bakgrund och motivering

Åtgärdsspecifika känslighetsanalyser kan behöva göras av flera skäl. Det kan t.ex. handla om:

- Beräkningar av effekter som i huvudanalysen ingår som ej beräknade för att de beräknade värdena bedöms osäkra även om de tagits fram med lämplig metod.
 - Frigörande av mark
 - Exploateringseffekter
- Företagsetableringar som blivit ”mest troliga” efter det att basprognosens förutsättningar bestämdes och som förväntas få betydande effekter på trafikflöden.
- Osäkerhet kring ekonomisk livslängd
- Systemeffekter

I vissa fall speglar känslighetsanalysen en genuin osäkerhet och det kan då vara relevant att väga in denna i lönsamhetsbedömningen. Detta gäller t.ex. när känslighetsanalyser görs för att styrka bedömningar av ej beräknade effekter i huvudanalysen. Det kan även handla om åtgärdsspecifik osäkerhet kring trafikflödena. I andra fall görs åtgärdsspecifika känslighetsanalyser för att informera beslutsfattare om att åtgärdens lönsamhet beror på en specifik nyttokategori, eller till och med på ett enskilt kalkylvärde, och som därför avviker från analyser av andra åtgärder i transportsektorn. I dessa fall bör känslighetsanalysen inte vägas in i lönsamhetsbedömningen eftersom att den speglar en mer generell osäkerhet, dvs. något som gäller för alla åtgärder.

I fall där det finns anledning att fundera på åtgärdsspecifika känslighetsanalyser finns även anledning att söka stöd hos experter som är insatta i hur trafikprognoser och kalkylvärden tagits fram och hur de bör tillämpas. Genom samråd kan bättre

avvägningar görs kring hur huvudanalys och känslighetsanalyser utformas. Detta är också viktigt för att underlätta granskningsprocessen av samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser vid Trafikverket. Genom samråd kan brister upptäckas i ett tidigt skede och inte när åtgärdsanalyserna redan är gjorda.

Referenser

EU-kommissionen (2021). ” [Economic Appraisal Vademecum 2021-2027 - General Principles and Sector Applications](#)”.

Olofsson, S., Persson, U., Hultkrantz, L. och Gerdtham, U. (2016a). Riskvärden för vägtrafikolyckor; En studie av betalningsviljan med kedje-ansatsen. Konsultrapport IHE, 2016-08-29.

Trafikverket (2023). ”Utvärdering av reference class forecasting, referensklassprognoser”. Publikationsnummer 2023:067. Författare: Henrik Erdalen (red) et al. ISBN 978-91-8045-154-3. <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1741225/FULLTEXT01.pdf>

19 Lönsamhetsbedömning

I det här kapitlet redovisas rekommendationer för hur *beräknade* och *ej beräknade effekter* ska vägas samman i lönsamhetsbedömningen av en åtgärd. I kapitlet ges även rekommendationer för hur *ej beräknade effekter* ska hanteras i anslutning till effektivitetstal som NNV, NNK och NUK och i förlängningen rangordning av åtgärder.

19.1 Absolut lönsamhet

Rekommendationer

- AR 19.1. Både *beräknade* och *ej beräknade* effekter ska beaktas vid lönsamhetsbedömningen av en åtgärd.
- AR 19.2. *Ej beräknade effekter* ska synliggöras i anslutning till samhällsekonomiska nyckeltal om det samlade värdet av dem inte bedöms vara försumbart (<10% av utgifterna för åtgärden). Synliggörandet ska göras med ">0" eller "<0" om de *ej beräknade effekterna* är positiva respektive negativa. Betydelsen är att det beräknade nyckeltalet är under- eller överskattat i beaktande av *ej beräknade effekter*.
- AR 19.3. Grundkriteriet för lönsamhet är att NNV ska vara positivt då *ej beräknade effekter* beaktats. En åtgärd är i princip samhällsekonomiskt lönsam om NNK är större än noll ($NNK > 0$), dvs. i beaktande av *ej beräknade effekter*.
- AR 19.4. Lönsamhetsbedömningen ska göras på skalan *lönsam*, *nära noll* och *olönsam*. Även bedömningen *svårbedömd* ska vara möjlig.
- AR 19.5. Ett projekt ska bedömas vara *nära noll* (≈ 0) om NNK ligger i intervallet -0,1 till 0,1 och det inte finns *ej beräknade effekter* som samlat föranleder en annan bedömning.
- AR 19.6. Om *ej beräknade effekter* sammantaget har en tydlig välfärdsekonomisk riktning ska det vägas in i lönsamhetsbedömningen så att den nödvändigtvis inte kommer att vara den samma som den hade varit om bara *beräknade effekter* beaktats. Alltså, en åtgärd med $NNK < 0,1$ kan vara samhällsekonomiskt *lönsam* och en åtgärd med $NNK > 0,1$ kan vara *nära noll* eller samhällsekonomiskt *olönsam*.
- AR 19.7. Förmodade över- eller underskattningar av *beräknade effekter* ska vägas in i lönsamhetsbedömningen på samma sätt som *ej beräknade effekter*.
- AR 19.8. Lönsamheten för en åtgärd ska bedömas *svårbedömd* om det inte går att avgöra om åtgärden är lönsam eller olönsam pga. stora och osäkra *ej beräknade effekter*. De *ej beräknade effekter* som åberopas ska vara objektspecifika, dvs. inte allmängiltiga. Bedömningen ska tillämpas undantagsvis, i exceptionella fall.

AR 19.9. Åtgärd som bedömts vara lönsam eller olönsam, i beaktande av *ej beräknade effekter*, kan i tillägg bedömas vara *robust*. En lönsam åtgärd är *robust lönsam* om $NNK > 0,1$ i huvudanalys såväl som i samtliga känslighetsanalyser. En olönsam åtgärd är *robust olönsam* om $NNK < -0,1$ i huvudanalys och i samtliga känslighetsanalyser.

Faktaruta 19.1: Lönsamhetsbedömningar

Bedömning	NNK	Beskrivning
Robust lönsam	$> 0,1$ ($> 0,1$ i KA)	Åtgärd har bedömts som lönsam i HA och har $NNK > 0,1$ i samtliga KA.
Lönsam	$> 0,1$	$NNK > 0,1$ i HA och det inte finns <i>ej beräknade effekter</i> som ointetgör lönsamheten.
Nära noll	$\geq -0,1, \leq 0,1$	NNK är nära noll och <i>ej beräknade effekter</i> föranleder inte en annan bedömning. Kan även vara att NNK inte är nära noll men <i>ej beräknade effekter</i> föranleder bedömningen nära noll.
Olönsam	$< -0,1$	$NNK < -0,1$ i HA och det inte finns <i>ej beräknade effekter</i> som väger upp det negativa nuvärdet.
Robust olönsam	$< -0,1$ ($< -0,1$ i KA)	Åtgärd har bedömts som olönsam i HA och har $NNK < -0,1$ i samtliga KA.
Svårbedömd	Alla värden	NNK kan anta vilket värde som helst. <u>Stora och osäkra</u> <i>ej beräknade effekter</i> som inte är allmängiltiga gör att det inte går att avgöra om åtgärden är lönsam eller olönsam utan ytterligare analys. Bedömningen bör användas undantagsvis, i exceptionella fall.

Bakgrund och motivering

Den lönsamhetsbedömning som slutligen görs i en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys är ett normativt utlåtande om den analyserade åtgärden. Bedömningen lönsam/olönsam är att likna vid en kategorisering i termer av bra/dålig. Bedömningen "nära noll" är att likna vid varken bra eller dålig. När tillägget "Robust" används markerar det att en åtgärd är lönsam eller olönsam med marginal. I praktiken bestäms marginalen för lönsamma projekt av att de klarar 30-40% högre investeringskostnad. Lite förenklat kan man säga att en åtgärd som i huvudanalysen har en $NNK > 0,4-0,5$ kommer att klassas som robust lönsam. För olönsamma åtgärder bestäms marginalen av ett ökat trafikflöde. Lite förenklat kan man säga att en åtgärd som har en $NNK < -0,3$ kommer att klassas som robust olönsam. Alltså, de obligatoriska känslighetsanalyser som förväntas påverka lönsamhetsbedömningen är de som avser investeringskostnad och

transportutveckling. De övriga känslighetsanalyserna redovisas främst för att informera om hur olika förutsättningar påverkar NNV och NNK.

Som nämndes tidigare utgör känslighetsanalysen som berör luftförorenande utsläpp ett undantag eftersom den kan tolkas som att den utöver osäkerhet även speglar en skillnad i "troligt utfall" mellan olika tätorter. När det är relevant ska den därför beaktas i huvudanalysens lönsamhetsbedömning (se **kapitel 13** och **kapitel 18**).

19.2 Relativ lönsamhet och rangordning av åtgärder

Rekommendationer

AR 19.10. Vid rangordning av flera åtgärder görs rangordning enligt följande:

- a) Om ingen budgetrestriktion finns: från högsta NNV till lägsta, dvs. från mest till minst lönsam eller mest olönsam.
- b) Om budgetrestriktion finns: Vid rangordning av flera åtgärder görs rangordning från högsta NNK till lägsta, dvs. från mest till minst lönsam eller mest olönsam per utgiftskrona.

AR 19.11. Vid rangordning bör uppmärksammas att vissa åtgärder är förknippade med *ej beräknade effekter* som inte är försumbara.

AR 19.12. Följande åtgärder ska inte rangordnas med samhällsekonomiska nyckeltal utan fördjupad analys:

- åtgärder vars lönsamhet bedömts som *svårbedömd*.
- åtgärder vars lönsamhet bedömts vara en annan än den som kan härledas från NNK pga. *ej beräknade effekter* eller över- eller underskattningar av *beräknade effekter*.

Om det finns åtgärder som inte ingår i en kvantitativ rangordning ska dessa då det är relevant, synliggöras så att de inte glöms bort.

AR 19.13. I allmänhet bör försiktighet vidtagas vid rangordning av olönsamma projekt ($NNK < 0$). Det finns inget självändamål i att förbruka en given budget på åtgärder som bedöms vara samhällsekonomiskt olönsamma. Däremot finns skäl att skapa så mycket nytta per satsad skattekrona som möjligt även i de fall då de beräknade effekterna ger ett negativt nettonuvärde och åtgärder övervägs av t.ex. fördelningspolitiska skäl. NNK kan därför vara ett relevant nyckeltal även för olönsamma åtgärder.

Bakgrund och motivering

Trafikverkets samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser har som främsta syfte att på ett strukturerat, rättvist och vetenskapligt sätt jämföra och rangordna åtgärder. Relativ lönsamhet ger på många sätt stabilare resultat eftersom den är oberoende av osäkra kalkylvärden, t.ex. diskonteringsränta och faktor för beräkning av

skattefinansieringskostnad, som påverkar skalan i lönsamhetsfördelningen men inte själva fördelningen (Lundberg m.fl., 2012).

Att rangordna åtgärder med avseende på beräknade nyckeltal har också vissa nackdelar om rangordningen görs oaktsamt. Den främsta risken med en sådan rangordning är att ej beräknade effekter som bedömts vara betydande inte beaktas. Det finns också en risk att kända över- eller underskattningar av beräknade effekter inte beaktas. Båda riskerna medför att välfärdseffekten missbedöms. Det är därför rimligt att analytikern för det första säkerställer att de beräknade nyckeltalen stämmer överens med den lönsamhetsbedömning som gjorts. För det andra är det rimligt att synliggöra om det finns ej beräknade effekter som bedömts vara betydande och i så fall i vilken riktning de hade påverkat NNV och NNK om de faktiskt hade beräknats.

Referenser

Lundberg, M., Börjesson, M. och Eliasson, J. (2012). Are BCA Results Robust? CTS Working Paper 2012:30.

20 Kompletterande analyser

I det här kapitlet beskriv tre olika typer av analyser som kan komplettera en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys. Först redogörs för fördelningsanalys, sedan en analys av regional utveckling och sist en företagsekonomisk konsekvensbeskrivning.

20.1 Fördelning av inkomster och konsumtion

Rekommendationer

AR 20.1. Fördelningseffekter ska inte vägas in direkt i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. Istället ska sådana effekter analyseras och bedömas i en kompletterande analys i samlad effektbedömning (SEB).

Bakgrund och motivering

Den traditionella samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen baseras på Kaldor-Hicks kriteriet. Enligt kriteriet är en åtgärd samhällsekonomiskt lönsam om det totala värdet av alla positiva nyttoeffekter är större än det totala värdet av alla negativa nyttoeffekter och utgifter för använda resurser.

En optimal fördelning av samhällets resurser kan inte bara reflektera att största möjliga nyttoeffekter skapas utan måste även beakta fördelningspolitiska preferenser, dvs. hur nyttoeffekterna fördelas över olika grupper i samhället. Fördelningen av nyttor och kostnader beaktas generellt i samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser eftersom det finns styrmedel som omfördelar inkomster i samhället vilket påverkar betalningsviljebaserade kalkylvärden och trafikvolym. Kaldor-Hicks kriteriet beaktar emellertid inte åtgärdsspecifika fördelningseffekter och därför bör samhällsekonomiska nyttokostnadsanalyser kompletteras med en analys av sådana effekter.

Det finns i samhället ett intresse av att fördelningsaspekter kan vägas in när beslut tas inom olika områden i den offentliga sektorn. När det gäller transportsystemets utformning ges uttryck för detta i de transportpolitiska målen. Transportpolitikens övergripande mål är att "... säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet".

Att en viss åtgärd i transportsystemet kan gynna ett geografiskt område mer än ett annat eller ett transportslag mer än ett annat är ganska uppenbart. På samma sätt kan en åtgärd vara mer eller mindre gynnsam för personer med funktionsnedsättning och olika åldersgrupper. Exempelvis finns skillnader mellan

män och kvinnor både när det gäller val av färdmedel och i vilket ärende man gör sin resa (Trafikanalys, 2023).

Det finns i princip två olika metoder för att hantera fördelningseffekter i kontexten samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys (BCA). Den ena är att göra en viktad BCA och väga in fördelningseffekter genom att omräkna kostnader och nyttor med vikter som speglar en önskvärd särbehandling av olika grupper i samhället (Bångman, 2008). Den andra metoden är att strukturera redovisa en analys av positiva och negativa effekter för olika grupper.

Det faktum att Trafikverket inte rekommenderar tillämpning av viktad BCA ska inte tolkas som att t.ex. jämlikhet inte bedöms som ett relevant och viktigt samhällligt mål för politiken i Sverige. Metodvalet baseras på att det finns en betydande svårighet i att uppskatta hur olika grupper i samhället bör viktas samtidigt som sådana uppskattningar sannolikt skulle fluktuera över tid beroende på hur mandaten i Sveriges riksdag ser ut. Det bör understrykas att betalningsviljebaserade värden och andra kalkylvärden i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen är desamma för alla medborgare. De differentieras alltså inte med avseende på exempelvis inkomst och kön. Ett bättre sätt att ta hänsyn till åtgärdsspecifika fördelningseffekter är att belysa dessa i en separat redovisning av vilka grupper som gynnas respektive missgynnas av olika åtgärder. I *Samlad effektbedömning* ingår en fördelningsanalys som belyser hur effekter fördelar sig på grupper som kan identifieras i de transportpolitiska målen. Detta inbegriper en analys med avseende på t.ex. kön, ålder, geografiskt område, trafikslag och särskilt beaktningsvärda grupper (t.ex. personer med funktionsnedsättning).

20.2 Regional utveckling

Rekommendationer

AR 20.2. Om ett projekt kan antas vara av särskild betydelse för regional fördelning och regionalekonomisk utveckling kan en fördelningsanalys göras där de samhällsekonomiska nyttoeffekterna i den samhällsekonomiska kalkylen fördelas på mindre regioner (t.ex. län eller kommuner).

AR 20.3. Den regionalekonomiska fördelningsanalysen ska redovisas i en särskild PM. Analysens resultat kan också sammanfattas kort i *Samlad effektbedömning* under rubriken "Fördjupad fördelningsanalys".

Bakgrund och motivering

Regionalekonomiska analyser kan göras ur olika perspektiv och med olika metoder. Man kan göra: (i) en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys på regional nivå eller (ii) en mer allmän regionalekonomisk analys ur ett makroekonomiskt perspektiv. I det förstnämnda fallet gör man en samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys där

samhället avgränsas till en vald region istället för hela nationen. Metodiken för analysen är densamma som för nationella analyser, men avgränsning av vad som är relevanta effekter blir något annorlunda. I det senare fallet är man friare att analysera utvecklingen av olika faktorer som är av strategiskt intresse för regioner, som t.ex. bruttoregionalprodukt, sysselsättning, inkomstutveckling, befolkningsutveckling, dvs. även om effekterna handlar om en omfördelning av ekonomisk aktivitet från andra regioner än den region som primärt berörs av åtgärden. I en regionalekonomisk analys kan det också vara relevant att bryta ner effekterna på olika geografiska områden i regionen, t.ex. de ingående kommunerna för att belysa omflyttningseffekter av ekonomisk aktivitet inom regionen.

Begreppet ”regional utveckling” kan delvis avse några av de indirekta effekter som beskrivits i **kapitel 16**, t.ex. hur lokala och regionala effekter av en åtgärd påverkar produktivitet och förädlingsvärden per person. Men ”regional utveckling” avser även andra effekter, t.ex. effekter på lokalisering av befolkning och arbetstillfällen (lokaliseringseffekter). Lokaliseringseffekter av infrastrukturåtgärder är viktiga ur bl.a. en regionalpolitisk synvinkel, men de handlar i huvudsak om omfördelning mellan olika regioner. Detta gäller i synnerhet lokalisering av befolkning. Ur samhällsekonomisk effektivitetssynpunkt är sådana omfördelningseffekter i allmänhet inte relevanta och därför hanteras de inte i traditionell samhällsekonomisk nyttokostnadsanalys (BCA). I verklighetens imperfekt fungerande marknadsekonomi kan dock omlokalisering och omfördelning bidra till vissa indirekta effekter som är relevanta att ta med i en BCA. Lokaliseringseffekter kan t.ex. ge företag ökade möjligheter att utnyttja skalfördelar i produktionen, öka produktivitet genom klusterbildning etc. (se **kapitel 16**). Men positiva lokaliseringseffekter för en region motsvaras ofta av negativa lokaliseringseffekter för en annan region. På så sätt handlar regional utveckling om geografisk omfördelning av produktion, arbetstillfällen och vinster (producent- och konsumentöverskott). På grund av osäkerheter kring de effekter som diskuteras i **kapitel 16** och risk för dubbelräkning ska inte lokaliseringseffekter ingå i BCA.

Däremot kan den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen kompletteras med en beskrivning av regionala utvecklingseffekter. Om de regionala utvecklingseffekterna avser det som i **kapitel 16** kallas indirekta effekter gäller de rekommendationer som beskrivs i det kapitlet. Om de regionala utvecklingseffekterna avser lokaliseringseffekter som i huvudsak kan tänkas bero på omfördelningseffekter kan särskilda analyser göras vid sidan om BCA. Om möjligt bör i dessa fall även redovisas mellan vilka geografiska områden omfördelningen sker.

Det kan vara av intresse att redovisa hur de effekter som ingår i en konventionell BCA (t.ex. tidsvinster) fördelar sig lokalt och regionalt. Detta är väsentligt ur ett regionalt fördelningsperspektiv. Därtill kan exempelvis förkortade restider ses som en nödvändig, om än inte tillräcklig, förutsättning för att andra potentiella effekter, som t.ex. lokaliseringseffekter, ska kunna uppstå. Trafikverket har tagit fram en

metod för att göra en regional fördelning av de konsumentöverskott (resenärsnyttor) som beräknas i Sampers/Samkalk. Denna metod ger en bild av vilka regioner (kommuner eller län) som vinner och förlorar, som får ökad respektive minskad tillgänglighet, utifrån den aktuella åtgärden. Den typen av analys rekommenderas i de fall man anser att åtgärden kan vara av betydelse för regionalekonomisk utveckling/regional-ekonomisk fördelning.

Som beskrevs i **avsnitt 20.1** ska regionala fördelningseffekter inte analyseras och presenteras i den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen. De ska istället analyseras och bedömas i en kompletterade analys.

20.3 Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning

Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning (FKB) är en modell som utvecklats av WSP för Trafikverkets räkning (WSP, 2012). Syftet med FKB är att utgöra ett komplement till den samhällsekonomiska nyttokostnadsanalysen när det gäller beskrivning och värdering av en infrastrukturåtgärds konsekvenser för godstransporter och företagsekonomiska effekter för de företag som ingår i aktuella godstransportkedjor.

I FKB kan man redovisa såväl beräknade kostnader och intäkter som verbala beskrivningar av konsekvenser, som är svåra att kvantifiera och värdera. Det verktyg som används är ett Excelformulär tillsammans med en manual som beskriver genomförandet av FKB. Metoden består av tre steg: inledande analys, urval och intervjuundersökning, samt sammanställning av resultat. I den inledande analysen sammanställs bakgrundsinformation om den föreslagna åtgärden, uppgifter om åtgärdens syfte, geografiska placering, transportslag som berörs etc. Därefter analyseras åtgärdens förväntade effekter på godstransporter.

Den inledande analysen⁴⁶ (steg 1 i FKB-verktyget) ska göras för de objekt som berör godstransporter, eller mer precist namngivna objekt i planförslaget som har godsnyttor. Analysen syftar till att avgöra om en FKB är relevant och, om så är fallet, kategorisera vilken typ av analys som är lämplig för objektet ifråga (Stor/Liten, resp. Nationell/Regional), vilket i sin tur gör det möjligt att bedöma hur mycket tid den kräver. Ansvarig region fattar sedan själv beslut huruvida man vill gå vidare med att göra en FKB eller inte. Om beslutet är att inte gå vidare, bifogas en motivering till detta i *Samlande effektbedömning* (SEB).

Om man beslutar att gå vidare med FKB så ska man identifiera ett relevant urval av en eller flera transportkedjor bestående av en godstransportör, en godstransportköpare samt en kund till denna godstransportköpare. När detta urval är gjort är det dags att genomföra intervjuer med de berörda parterna. I metodens

⁴⁶ Se <http://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/Foretagsekonomisk-konsekvensbeskrivning/>

sista steg sammanställs och bearbetas den information som samlats in från både företag och organisationer och som bakgrundinformation. Därefter sammanfattas resultaten från FKB:n. Denna sammanfattning ska tjäna som indata till SEB:en.

Referenser

Bångman, G. (2008). Equity in cost-benefit analysis by using distributional weights. Akademikerlaget, Saarbrücken, Tyskland.

Trafikanalys (2023). Resvanor i Sverige 2022. Sveriges officiella statistik.

WSP (2012). FKB - Företagsekonomisk konsekvensbeskrivning.

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1

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

trafikverket.se