



METODER OCH RIKTLINJER FÖR  
BÄTTRE SAMHÄLLSEKONOMISKT  
BESLUTSUNDERLAG

Delrapport



December 2002

## Förord

Enligt regleringsbrevet för 2000 ska SIKA påbörja en revidering av samhälls-ekonomiska metoder och viktigare kalkylvärden. En delredovisning av uppdraget ska lämnas senast den 1 november 2000. Uppdraget ska slutredovisas senast den 1 oktober 2002.

SIKA redovisade i november 2000 en lägesrapport med förslag till hur det fortsatta arbetet skulle läggas upp, som i alla väsentliga delar har följts. Arbetet har bedrivits i samverkan med trafikverken och Naturvårdsverket. Forskare och andra specialister har inbjudits att medverka i arbetet genom deltagande i seminarier och arbetsgrupper.

SIKA:s Verksgrupp med representanter för bl.a. Banverket, Luftfartsverket, Sjöfartsverket och Vägverket har utgjort styrgrupp för arbetet som har genomförs i projektför form för ett antal delområden, huvudsakligen under SIKA:s ledning. En Koordinationsgrupp bestående av delprojektledarna och en ytterligare representant från respektive trafikverk samt Naturvårdsverket har dessutom arbetat med att koordinera aktiviteterna och inriktningarna i de olika delprojekten.

En huvudrapport redovisades i oktober 2002 baserad på underlag från de olika delprojekten. För respektive delprojekt har en delrapport tagits fram och i flera fall också underlagsrapporter från forskare eller konsulter. SIKA:s Verksgrupp har förhållit sig till rekommendationerna i huvudrapporten men inte till texten i övrigt och inte till innehållet i de olika del- och underlagsrapporterna.

Projektledare för delprojekten i översynen har varit Per-Ove Hesselborn, Roger Pyddoke, Inge Vierth, Kristian Johansson, Matts Andersson och Joakim Johansson, SIKA, samt Susanne Nielsen, Vägverket, och Magnus Toresson, Banverket. Joakim Johansson, SIKA, har varit projektledare för hela arbetet och Åsa Vagland, SIKA, har bistått i detta arbete.

Föreliggande rapport om metoder och riktlinjer för att förbättra det samhällsekonomiska beslutsunderlaget har skrivits av Roger Pyddoke, SIKA.

Stockholm i december 2002

Staffan Widlert  
Direktör



# Innehåll

<b><u>SAMMANFATTNING</u></b> .....	7
<b>1 <u>INLEDNING</u></b> .....	15
1.1 <u>Uppdraget</u> .....	15
1.2 <u>Delprojektets syfte och roll i ASEK-arbetet</u> .....	15
1.3 <u>Hur utgör detta arbete en fortsättning på tidigare ASEK-arbete?</u> .....	17
<b>2 <u>UPPFÖLJNING AV KRITIK AV SAMHÄLLSEKONOMISKA KALKYLUNDERLAG</u></b> .....	21
<b>3 <u>PRINCIPER FÖR ATT FÖRÄNDRA KALKYLVÄRDEN OCH KALKYLPRINCIPER</u></b> .....	23
<b>4 <u>SAMHÄLLSEKONOMISKA KALKYLER – INRIKTNINGSPLANERING OCH OBJEKTPLANERING</u></b> .....	25
4.1 <u>Krav på samhällsekonomisk metod som inriktningsplanering kan resa</u> 26	
4.2 <u>Förslag till metoder för att hantera inriktningsplaneringens krav</u> .....	29
4.3 <u>Två exempel på hur ökad måluppfyllelse kan analyseras i inriktningsplaneringen</u> .....	31
4.4 <u>Slutsatser</u> .....	33
<b>5 <u>FORMULERING AV JÄMFÖRELSE- OCH UTREDNINGSSALTERNATIV</u></b> .....	35
5.1 <u>Planering på objektnivå</u> .....	35
5.2 <u>Hur påverkas vägtrafikinvesteringars lönsamhet av andra trafiksäkerhetsåtgärder?</u> .....	39
5.3 <u>Hur påverkas lönsamheten av Österleden i Stockholm av om vägavgifter införs eller om kollektivtrafiken förbättras?</u> .....	46
5.4 <u>Hur påverkas en järnvägsinvesteringars lönsamhet av omvärldsförändringar och om andra järnvägsinvesteringar genomförs?</u> .....	48
5.5 <u>Slutsatser och rekommendationer</u> .....	53
<b>6 <u>ATT BELYSA OSÄKERHET I KALKYLER - KÄNSLIGHETS- OCH ELASTICITETSBERÄKNINGAR</u></b> .....	55
6.1 <u>Bakgrund – rekommendationer i ASEK II och synpunkter från SIKA:s vetenskapliga råd</u> .....	55
6.2 <u>SIKA:s förslag till övergripande principer för hantering av osäkerhet</u> . 56	
6.3 <u>Beräkningar av hur kostnadsutfallets avvikelse från kalkyl påverkar en inriktnings lönsamhet</u> .....	59
6.4 <u>Tillförlitlig grund krävs för gemensam fastställelse av de sammansatta scenarierna</u> .....	61
6.5 <u>Persontransportelasticiteter från SAMPERS och motsvarande beräkningar i för gods i STAN</u> .....	63
6.6 <u>Vilka elasticiteter använder Banverket och Vägverket?</u> .....	66
6.7 <u>Så här kan SAMPERS-elasticiteterna användas för att göra förenklade känslighetsanalyser på inriktnings- och objektnivå</u> .....	67
6.8 <u>Några iakttagelser om analyser av enskilda projekt och särskilda åtgärdsplanering</u> .....	68
6.9 <u>Riktlinjer för dokumentation av prognoser</u> .....	69
6.10 <u>Slutsatser</u> .....	71

<b>7</b>	<b><u>RIKTLINJER FÖR HANTERING AV SVÅRVÄRDERADE NYTTOR OCH KOSTNADER</u></b> .....	<b>73</b>
7.1	<u>Bakgrund: tidigare ASEK översyner, Vägverkets intrångsstudie och aktuella handledningar</u> .....	73
7.2	<u>En generell metod för hantering av svårvärderbara nyttor och kostnader</u> .....	74
7.3	<u>Slutsatser och rekommendationer</u> .....	78
<b>8</b>	<b><u>KONSISTENTA KRAV PÅ FÖR- OCH EFTERKALKYLER</u></b> .....	<b>81</b>
8.1	<u>Idag räknar man med samma startdatum för alla investeringar i en plan</u> .....	81
8.2	<u>Kan järnvägs kalkylerna göras uppföljningsbara?</u> .....	81
8.3	<u>Dagens metod leder till överskattning av investeringens lönsamhet</u> ....	84
8.4	<u>Följ upp gjorda antaganden</u> .....	84
8.5	<u>Slutsatser om kraven på för och efterkalkyler</u> .....	85
<b>9</b>	<b><u>PROGNOSE R FÖR KALKYLVÄRDEN OCH PRISER?</u></b> .....	<b>87</b>
9.1	<u>Prognoser</u> .....	87
9.2	<u>Kollektivtrafiktaxor</u> .....	88
9.3	<u>Metoder</u> .....	89
9.4	<u>Slutsats</u> .....	89
<b>10</b>	<b><u>ANSVAR FÖR ATT UTARBETA RIKTLINJER FÖR SAMHÄLLSEKONOMISKA KALKYLER, EFFEKTSAMBAND OCH BERÄKNINGSHANDLEDNINGAR</u></b> .....	<b>91</b>
1.	<u>Den teoretiska utgångspunkten</u> .....	97
2.	<u>Skuggprisansatsen</u> .....	102
3.	<u>NNK med bivillkor</u> .....	108
4.	<u>Slutsatser</u> .....	111
	<b><u>REFERENSER</u></b> .....	<b>113</b>

## Sammanfattning

Syftet med denna rapport är att föreslå riktlinjer för hur samhällsekonomiskt beslutsunderlag ska förbättras.

Förslagen är av olika slag. De flesta förslagen avser rekommendationer för hur analyser i en strategisk planeringsfas (av inriktningar) kan läggas upp. Dessa analyser bör förutom hela paket även omfatta ett fåtal investeringar och ett fåtal åtgärder. Som en integrerad del av analyser i en strategisk planeringsfas bör osäkerhet och risker belysas.

Ett andra slag av rekommendationer består av ansatser för att belysa hur lönsamhet av infrastrukturåtgärder och andra transportpolitiska åtgärder påverkar varandra. Den består av riktlinjer för hur analyserna av enskilda objekt eller åtgärder kan utformas och för hur de effektsamband som ligger till grund för analyserna kan kompletteras.

Ett tredje slag av rekommendationer berör hur svårvärderade nyttor kan hanteras och ett fjärde hur kalkyler kan göras uppföljningsbara.

Transportpolitiska åtgärder är svåra att analysera eftersom de har många kopplingar både till samhällsutvecklingen i stort och till förändringar inom en rad andra samhällssektorer. Många åtgärder – det gäller inte minst infrastrukturåtgärderna – är också både långlivade och långsiktigt syftande vilket gör dem beroende av föreställningar om en osäker framtid. Detta medför att de transportpolitiska besluten ofrånkomligen kommer att vara förknippade med stora osäkerheter. Samtidigt ger felsatsningar ofta upphov till så stora förluster att det framstår som välmotiverat att försöka minska riskerna genom ett så bra beslutsunderlag som möjligt.

Eftersom beslutsunderlaget kan förfinas i det oändliga måste det ändå till slut bli fråga om en avvägning mellan planeringsinsatsernas omfattning och det mått av osäkerhet som kan accepteras i beslutsunderlaget. Denna avvägningsfråga har i hög grad varit levande i diskussionen av vilka krav som kan ställas på det samhällsekonomiska beslutsunderlag som är föremål för denna rapport. Utgångspunkten för de förslag till riktlinjer som lämnas i rapporten är att de extra planeringsinsatser som riktlinjerna kan leda till inte ska vara större än att de med god marginal överträffas av de vinster som det förbättrade beslutsunderlaget kan väntas ge upphov till.

### Analysen i en strategisk planeringsfas

Planering av och beslut om infrastrukturåtgärder och andra transportpolitiska åtgärder sker ofta i flera steg som skiljer sig åt i olika avseenden. Vissa beslut är av mer strategisk natur och kan t.ex. handla om att ange den övergripande inriktningen för ett visst verksamhets- eller insatsområde medan andra kan gälla att ta ställning till den exakta utformningen av en viss åtgärd. Mellan dessa

ytterligheter kan det också finnas flera mellansteg i planerings- och beslutsprocessen. Det säger sig nästan självt att kraven på och formerna för underlaget kan behöva skilja sig mellan dessa olika planeringsfaser och att detta även påverkar hur riktlinjerna och rekommendationerna för de samhällsekonomiska analyserna bör utformas.

I denna rapport har vi utgått ifrån att en strategisk planerings- och beslutsfas behövs i många transportpolitiska sammanhang och att samhällsekonomiska analysmetoder har en viktig roll att fylla även i dessa faser. Inte minst gäller det för infrastrukturplaneringen där åtgärdsplaneringen enligt det transportpolitiska beslutet ska föregås av en strategisk planeringsfas – inriktningsplaneringen. Vi kan naturligtvis inte utan vidare utgå ifrån att den långsiktiga infrastrukturplaneringen kommer att genomföras på samma sätt som i den senaste planeringsomgången. Om vi skulle försöka formulera riktlinjer utan någon hänsyn till hur den långsiktiga planeringen hittills bedrivits så skulle emellertid förslagen till rekommendationer riskera att bli väl abstrakta. Vi har därför försökt finna en rimlig balans i resonemangen mellan att utgå från den nuvarande långsiktiga planeringen och att frigöra oss ifrån ett specifikt planeringsupplägg. I det följande utgår vi därför från den senaste inriktningsplaneringen för att konkretisera vilka krav som bör ställas på samhällsekonomiska analyser i en strategisk planerings- och besluts-situation.

#### *Tre grundläggande krav på inriktningsplanering*

Inriktningsplaneringen syftar till att ge underlag för politiska beslut på nationell nivå om centrala vägval i utvecklingen av transportinfrastrukturen som kan läggas till grund för den fortsatta långsiktiga planeringen. Vilka frågor som är mest angelägna att få belysta blir därmed ytterst föremål för ett politiskt ställningstagande. Det ligger också i sakens natur att de kan skifta mellan olika planeringsomgångar beroende på hur planeringsförutsättningarna ter sig och vilka politiska mål som bedöms vara mest angelägna att nå.

Även med dessa förutsättningar gäller emellertid att analysen av inriktningarna måste kunna uppfylla tre grundläggande krav. Den ska visa på hur behovet av ny infrastrukturkapacitet kan väntas utvecklas över tiden vid olika utveckling av viktiga omvärldsp parametrar. Den ska också visa på vilket handlingsutrymme som finns för politiken och vilka konsekvenser olika handlingsalternativ leder till. Slutligen bör underlaget visa på viktiga samband mellan såväl infrastrukturinvesteringar sinsemellan som mellan infrastrukturinvesteringar och andra transportpolitiska åtgärder.

#### *Belys behovet av ny infrastruktur*

Det första kravet kan uppfyllas genom att analysera några huvudscenarier för de centrala omvärldsp parametrarna. Med ett scenario avses ett tidsförlopp för en rad centrala samhällsvariabler. Det kan t.ex. röra sig om tillväxt av BNP, disponibla inkomster, befolkning och olika branscher. Utvecklingsbanorna för dessa variabler skall vara modellberäknade för att säkerställa att de är konsistenta (dvs. att de är inbördes förenliga). Sådana scenarier konstrueras med viss regelbundenhet av exempelvis långtidsutredningen och myndigheter som ansvarar för analyser av näringsutveckling t.ex. det tidigare NUTEK (Närings- och teknikutvecklingsverket).

Inriktningarna i inriktningsplaneringen bör därför analyseras med avseende på minst två scenarier som skiljer sig beträffande viktiga omvärlds- och politikförutsättningar. Med en inriktning avses här ett paket av transportpolitiska styrmedel och infrastruktur investeringar i vägar och järnvägar som utformats för att nå en viss uppsättning transportpolitiska mål.

Huvudscenarierna men också de intervall för omvärldsp parametrar, nationella politikparametrar samt transportsektorparametrar, som skall ligga till grund för känslighetsberäkningar av inriktningar och utvalda viktigare projekt bör fastställas i inriktningsplaneringen.

#### *Hantering av osäkerhet och risk*

Nära knutet till frågan om hur behovet av transportinfrastruktur kan utvecklas är frågan hur de risker som är förknippade med investeringar bör hanteras mot bakgrund av den osäkerhet som antas råda om omvärldsförutsättningar samt om utfall av kostnader och trafik. Hantering av osäkerhet och risk behandlas i kapitel 6. SIKAs övergripande förslag till hantering av risk innebär att en inriktnings lönsamhet analyseras genom att vissa känslighetsberäkningar görs.

Osäkerheten om kostnadsutfallet belyses genom att jämföra vilken lönsamhet som fås med kalkylerad kostnad och med kalkylerad kostnad plus ett mått på förväntad (i statistisk bemärkelse) avvikelse.

På ett liknande sätt belyses osäkerhet om trafikutfallet genom att jämföra vilken lönsamhet som fås i de olika huvudscenarierna.

Dessa analyser kan sedan jämföras med en kalkyl som fås om man istället för diskonteringsräntan 4 procent tillämpar 7 procent. En sådan beräkning kan tjäna som ett jämförelseobjekt för att bedöma storleksordningen av riskerna beräknade med de två ovan nämnda ansatserna.

#### *Belys politikens handlingsutrymme och alternativa åtgärders effekter och kostnader*

Det andra kravet på inriktningsplanering, att visa på vilket handlingsutrymme som finns för politiken, kan uppnås genom att spanna ut ett handlingsutrymme med renodlade åtgärds kombinationer. Oberoende av vilka mål som ska uppnås bör dock en åtgärds kombination vara kostnadseffektiv såvida inte direktiven för inriktningsplaneringen anger något annat. Ett sådant renodlat inriktningsalternativ bör vara ett alternativ med de samhällsekonomiskt mest lönsamma åtgärderna (till budgetramen är uttömd). Andra renodlade alternativ kan bygga på att ett mål eller en kombination av mål genomgående prioriteras framför andra.

Vid en analys av ett samhällsekonomiskt alternativ måste man beakta att det för en stor andel av de transportpolitiska åtgärderna idag saknas möjligheter att beräkna samhällsekonomisk nytta. Ofta finns det dock även i dessa fall möjlighet att göra mer eller mindre välgrundade överslagsmässiga bedömningar av den samhällsekonomiska lönsamheten. Konsekvensen av denna begränsning är ändå att ett samhällsekonomiskt alternativ inte är entydigt definierat. Även med begränsningen att det saknas samhällsekonomiskt underlag för flera åtgärder så är vår bedöm-



ning att ett samhällsekonomiskt alternativ kan fungera som ett riktmärke för att bedöma kostnader och effekter av andra föreslagna inriktningar och åtgärder.

Vid analyser av samhällsekonomiskt effektiv måluppfyllelse som avviker från den som uppnås i det samhällsekonomiska alternativet, bör s.k. skuggpriser användas för att söka den mest kostnadseffektiva åtgärds kombinationen.

Uppgiften att sätta samman kostnadseffektiva åtgärds kombinationer i inriktningsplaneringen är i princip oerhört komplicerad. En praktiskt tillämpbar metod måste därför utgå från en rad förenklingar. I denna rapport föreslås en metod som innebär att man utgår ifrån åtgärder som med valda omvärlds- och politikförutsättningar är lönsamma med god marginal. En sådan första kombination kan sedan analyseras med avseende på några av de viktigaste samverkans effekterna av de valda åtgärderna. Därefter kan kombinationen eventuellt justeras med hänsyn till dessa effekter.

#### *Belys samband mellan åtgärder*

Ibland kan olika typer av åtgärder användas för att nå samma mål. Det betyder att lönsamheten av en enskild åtgärd kan vara starkt beroende av vilka andra åtgärder som genomförs samtidigt. För att belysa betydelsen av att sådana samband beaktas i samhällsekonomiska kalkyler behandlas i denna rapport tre områden där det förekommer stor ömsesidig påverkan på lönsamhet av åtgärder. Dessa är trafiksäkerhetsåtgärder på väg, vägar i storstäder och större järnvägsinvesteringar. Implikationen av dessa analyser är att när det förekommer att olika åtgärder som påverkar samma mål kan vidtas samtidigt är det viktigt att statsmakterna ges ett tydligt beslutsunderlag som visar på dessa åtgärders utbytbart.

#### *Belys svårvärderbara effekter även om de inte kan integreras i samhällsekonomiska kalkyler*

I nästa inriktningsplanering bör ett första försök göras för att hantera svårvärderbara nyttor och kostnader. På inriktningsplaneringsnivån skulle det kunna göras genom att belysa hur svårvärderbara nyttor (i en begränsad mening) påverkar en inriktnings lönsamhet. Ett första steg kan vara att för några större projekt redovisa merkostnader som tas för att undvika intrångseffekter.

### **Analys av enskilda åtgärder i en strategisk planeringsfas**

Vår uppfattning är att den typ av känslighetsanalyser som redovisats ovan i första hand är viktiga att genomföra i den strategiska planeringsfasen. Därutöver bör dock några få enskilda investeringar och åtgärds slag analyseras med avseende på de omvärlds- och politikförutsättningar som bedöms ha stor betydelse för lönsamheten. Syftet med dessa analyser av, låt oss kalla dem *representativa investeringar och åtgärder*, är att uppmärksamma hur egenskaperna hos enskilda investeringar kan skilja sig från egenskaperna hos ett helt paket av investeringar.

Redan idag finns i Banverkets och Vägverkets planeringshandledningar krav på att kreativt söka okonventionella lösningar som kan lösa problem med lägre kostnader än med ny infrastruktur. Vägverkets fyrstegsprincip innebär bl.a. att lösningar utan att ny infrastruktur byggs också skall belysas. SIKA välkomnar denna

princip och föreslår att den bör tillämpas även av Banverket. Som komplement föreslår SIKA ett alternativ med förbättringar av befintlig infrastruktur alltid skall dokumenteras för stora investeringar (större än 1 miljard kronor). Vårt förslag är därför att Banverket och Vägverket bör utforma närmare riktlinjer för när och hur ett sådant alternativ med förbättring av befintlig infrastruktur bör utformas, analyseras och dokumenteras i åtgärdsplaneringen. På samma sätt bör riktlinjer utformas för dokumentation av skäl för valda projektavgränsningar i åtgärdsplaneringen.

SIKA föreslår också att riktlinjer utformas för projektavgränsning och dokumentation av projektavgränsning.

### **Exempel på samband mellan åtgärder som är viktiga att beakta i en strategisk analysfas**

#### *Trafiksäkerhet*

Den studie som SIKA låtit göra visar det finns en stor potential att genomföra lönsamma trafiksäkerhetsåtgärder. Den visar också att det finns en stor utbytbarhetspotential mellan olika typer av åtgärder som motiverar följande rekommendationer: I inriktningsplaneringen bör därför lönsamhet av investeringar i nya vägar, ombyggnad av befintliga vägar och andra riktade trafiksäkerhetsåtgärder beräknas både för fallet med dagens hastigheter och optimala hastigheter, dvs de hastigheter som minimerar total samhällsekonomisk resursuppföring för en viss transport. Vidare bör lönsamhet av investeringar i nya vägar, ombyggnad av befintliga vägar och andra riktade trafiksäkerhetsåtgärder beräknas för fallet med dagens fordon och fallet med fordon utrustade på ett sätt som omöjliggör körning utan bälte och i onyktert tillstånd och som förhindrar körning över tillåten hastighet.

#### *Vägar i storstäder*

Den studie som SIKA låtit göra bekräftar flera tidigare studier som också visat att vägavgifter kan ha stora effekter på trafikflödena och därmed lönsamhet av vägprojekt. Resultaten motiverar följande rekommendation: Stora vägprojekt (större än 1 miljard kronor) i storstäder bör alltid lönsamhetsberäknas både med och utan marginalkostnadsbaserade vägavgifter.

#### *Samband mellan järnvägsinvesteringar*

För järnvägsinvesteringar finns det ibland starka samband mellan investeringar som färdigställs vid olika tidpunkter. Det leder till risker att stora samhällsekonomiska fördelar inte tas tillvara genom att senare etapper i en utbyggnad försenas. I inriktningsplaneringen bör prognoser beräknas för att uppskatta samverkans- respektive konkurrens effekter mellan stråk och stora investeringar (större än 1 miljard kronor).

### **Belysning av osäkerhet och risk**

I avsnittet ovan om analyser i en strategisk planeringsfas presenteras SIKA:s huvudsakliga förslag till metod för hantering av osäkerhet och risk, nämligen analysen av inriktningar med känslighetsanalyser och scenarier. Utöver analysen av inriktningar föreslår SIKA att känsligheten i lönsamhet för ett fåtal *representativa investeringar och åtgärder* också analyseras. Syftet med att göra dessa analyser är

att belysa i vilken utsträckning som lönsamhetens känslighet för enskilda investeringar och åtgärder kan vara olika och därmed avvika från känsligheten av för paketen som helhet.

### **Svårvärderbara nyttor och kostnader**

Om en analys av en ny väg eller järnväg innehåller förslag i olika sträckningar och om dessa förslag har olika stora intrångskonsekvenser samt om de kostar olika mycket, så kan man i princip beräkna merkostnaderna för ett föreslaget alternativ. Detta är dock inte alltid möjligt i praktiken. SIKA föreslår därför att i utredningar när det utöver ett föreslaget alternativ i ett tidigt skede funnits att alternativ som är förenligt med rådande lagstiftning och miljökrav men som är förenat med större intrångseffekter men som kostar mindre, så skall detta alternativ även redovisas i senare utredningsskeden och merkostnaderna för det föreslagna alternativet beräknas. Detta bör göras om ett föreslaget alternativ innebär merkostnaderna som motiveras av minskade intrångseffekter eller andra svårvärderbara nyttor och om merkostnaden bedöms överskrida 50 mkr.

Vägverket föreslår i rapport 2001:80 (sid. 135) att en nyttochablon motsvarande merkostnaden plus skattefaktorer läggs till kalkylerna för åtgärder som är förknippade med svårvärderbara nyttor, som t.ex. rastplatser. Om en sådan icke-betalningsvilje härledd nytta skall läggas till kalkylerna bör detta göras i en separat ”mjuk” nettonuvärdekvot och inte i den rena nettonuvärdekvoten. Vidare bör bägge nettonuvärdekvoter redovisas.

### **Gör investeringskalkylerna uppföljningsbara**

I en utredning som SIKA gjort har vi konstaterat att det är svårt att för järnvägsinvesteringar göra en riktig jämförelse mellan den trafik som finns med i lönsamhetskalkylen och den trafik som faktiskt uppstår en tid efter att investeringen färdigställts. Ett viktigt skäl till detta är att kalkylerna görs med antagandet att alla investeringar i en plan kalkyleras som om de påbörjas planperiodens första dag.

Ett första grundläggande krav är att alla viktiga antaganden om utvecklingen av järnvägssystemet, prisutveckling och trafikutbud som går in i en de samhällsekonomiska kalkylerna följs upp.

Ett nästa steg är att göra kalkyler som kan följas upp. SIKA föreslår därför följande procedur: För stora projekt (större än 1 miljard kronor) som byggs ut i etapper bör ett antagande göras om i vilken ordning etapperna byggs. Därefter bör ett försök göras att beskriva ett tänkbart förlopp för trafikutbudets anpassning till kapacitetens utbyggnad. Givet en beskrivning av trafikutbudets utveckling så görs en förenklad prognos för hur resandet kommer att utvecklas. Denna prognos kan göras som en interpolation mellan dagens resande och prognosårets resande med hjälp av elasticitetsberäkningar. Därefter bör en kalkyl göras för denna mer realistiska utveckling av resande.

### **Krav på dokumentation av prognoser**

Ett stort infrastrukturprojekt värderas under sin planering, som del i olika paket, typiskt sett med flera olika prognoser. SIKA föreslår därför att riktlinjer utarbetas för hur förutsättningar och prognoser bör dokumenteras av SIKA, Banverket och Vägverket.



# 1 Inledning

## 1.1 Uppdraget

SIKA fick i regleringsbrevet för budgetåret 2000 i uppdrag att påbörja en revidering av samhällsekonomiska metoder och viktigare kalkylvärden. En delredovisning av uppdraget skulle lämnas senast den 1 november 2000 och uppdraget skulle slutredovisas senast den 1 oktober 2002.

Detta är tredje gången som en samlad och trafikslagsövergripande översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet görs. Arbetet har under tidigare två omgångar gått under beteckningen ASEK – en förkortning för arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyler. Vi har bibehållit denna beteckning även i denna översyn även om organisationen nu varit något annorlunda och själva arbetsgruppen inte existerar i samma form som tidigare.

Föreliggande rapport är en av de delrapporter som har tagits fram inom ramen för ASEK-översynen. I rapporten behandlas metoder och riktlinjer för att förbättra det samhällsekonomiska beslutsunderlaget.

## 1.2 Delprojektets syfte och roll i ASEK-arbetet

*Metoder och riktlinjer för att förbättra det samhällsekonomiska beslutsunderlaget* är ett av många delprojekt som ingår i den allmänna översynen av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden (ASEK3) som genomförs på regeringens uppdrag. Delprojektet har emellertid en central roll för hela ASEK-projektet eftersom det är ett uttalat mål för hela översynen att lägga en större vikt än tidigare vid rekommendationer om *hur* samhällsekonomiska analyser bör genomföras. Detta delvis i kontrast mot tidigare översyner då det varit rekommendationer om vilka kalkylvärden som bör tillämpas som stått klart i fokus.

Att tidigare ASEK-översyner främst handlat om de kalkylvärden som måste ingå i en samhällsekonomisk analys är inte konstigt. De värden som används i kalkylerna har ofta stor betydelse för utfallet av analyserna och det är långt ifrån alltid självklart hur kalkylvärdena ska bestämmas. När olika parter, t.ex. inom transportsektorn, ska enas kring gemensamma riktlinjer är det därför inte onaturligt att börja med kalkylvärdena eftersom det är uppenbart att de måste tillämpas likformigt för att man ska kunna jämföra olika samhällsekonomiska analyser. Även i denna ASEK-omgång sker därför en översyn av samtliga kalkylvärden.

Att rimligt härledda och likformigt tillämpade kalkylvärden är en viktig förutsättning för en mera generell användning av samhällsekonomiska analyser i transportsektorn hindrar emellertid inte att det kan vara lika viktigt att säkerställa att andra centrala förutsättningar som bestämmer utfallet av den samhällsekonomiska ana-

lyserna behandlas på ett lika öppet och likformigt sätt. I många fall kan således olika förutsättningar avseende trafikutveckling, trafikfördelning, objektavgränsning, jämförelsealternativ o.s.v. ha väl så stor betydelse för utfallet av analyserna som bestämningen av kalkylvärdena. Den kritik som riktats mot vissa tillämpningar av samhällsekonomiska analyser under senare år, t.ex. i samband med riksdagens revisorers granskningar av stora infrastrukturprojekt, har också i högre grad gällt dessa övriga förutsättningar för analyserna än de kalkylvärden som tillämpats.

Till detta kommer också att vi redan när denna ASEK-översyn inleddes insåg att förutsättningarna att inom viktiga delområden på kort sikt komma fram till säkrare kalkylvärden var begränsade. I många fall räknar vi tvärtom med att översynsarbetet leder till att de metodproblem som är kopplade till vissa kalkylvärden kommer att bli tydligare än tidigare och i sig kan föranleda förnyade överväganden om hur osäkerheten i dessa värden ska kunna hanteras. Och dessa överväganden måste i hög grad inriktas just på analysmetoder och riktlinjer för hur analyserna ska genomföras och redovisas.

Syftet med detta delprojekt är således att – i samverkan med vissa andra delprojekt inom ASEK3 – försöka komma fram till några för SIKA och trafikverken gemensamma riktlinjer för hur samhällsekonomiska analyser bör genomföras och redovisas. Målet är emellertid inte att nu kunna utforma en komplett uppsättning regler för hur analyserna ska genomföras. En sådan central kalkylhandledning skulle säkert kunna fylla en funktion men för närvarande bedömer vi inte att vi har de resurser och det underlag som krävs för att utveckla och förvalta en sådan handledning. Utgångspunkten är snarast att den övervägande delen av kalkylfrågor på ett tillfredsställande sätt behandlas av Banverkets och Vägverkets beräkningshandledningar. Tanken är istället att ge förslag som kan leda till partiella revideringar av verkens beräkningshandledningar. Vi får därför nöja oss med att – förhoppningsvis som ett steg i ett fortlöpande utvecklingsarbete – försöka identifiera de viktigaste potentiella källorna till att de samhällsekonomiska analyserna inte blir rättvisande eller fullständiga, och utveckla ett gemensamt förhållningssätt till hur dessa källor ska kunna begränsas eller elimineras.

Frågan om hur utredningar och kalkyler bör genomföras för att det samhällsekonomiska beslutsunderlaget ska uppfylla högt ställda krav på kvalitet är naturligtvis inte ny. Sådana frågeställningar har behandlats redan i tidigare ASEK-rapporter även om de inte lett fram till formella rekommendationer om metoder och redovisningsprinciper. Dessutom har Banverket och Vägverket tagit fram egna beräkningshandledningar som baserar sig på slutsatser från de gemensamma ASEK-projekten. Det är naturligtvis önskvärt att det finns ett tydligt samband mellan de generella och trafikslagsövergripande principer som läggs fast inom ASEK-arbetet och de mera detaljerade beräkningshandledningar som tas fram för respektive trafikgren. På sikt bör därför rutiner upprättas för uppföljning av hur de riktlinjer och rekommendationer som utformas inom i ASEK-översynerna bör implementeras i de ovan nämnda beräkningshandledningarna.

Målet för detta delprojekt är som nämnts att lägga fast ett antal centrala principer för hur samhällsekonomiska analyser bör genomföras och redovisas för att möta rimliga krav på öppenhet och jämförbarhet. Vissa krav på öppenhet är nödvändiga

för att beslutsfattare och allmänhet ska ha möjlighet att granska underlaget kritiskt och förhålla sig självständigt till de resultat som analyserna ger. Helst bör redovisningen vara så tydlig och klar att det är möjligt för en utomstående att upprepa analysen och komma fram till samma slutresultat. En sådan ambition leder oundvikligen till att det måste ställas bestämda formkrav på analyserna och målet bör vara att på sikt lägga fast ett antal sådana redovisningsprinciper. För att uppnå jämförbarhet mellan analyser av olika åtgärder – inklusive åtgärder av olika typ eller inom olika trafikslag – fordras det också att analyserna utförs på ett någorlunda likformigt sätt. Eftersom en åtgärd eller ett projekt kan ha en unik utformning eller utgå ifrån/påverkas av speciella förutsättningar finns det naturligtvis begränsningar när det gäller hur långt man kan komma i likformighet. När det gäller centrala beståndsdelar i analyserna som är tillämpliga på många olika åtgärder eller projekt, såsom effektsamband, prognoser, jämförelsealternativ och känslighetsanalyser, finns det dock all anledning att försöka eftersträva största möjliga likformighet i form av generella och gemensamma riktlinjer för tillämpning och angreppssätt.

En strävan efter likformighet i dessa delar innebär dock inte att alla samhällsekonomiska analyser ska utformas på samma sätt. Olika beslutssituationer ställer olika krav på beslutsunderlaget. Strategiska beslut som fattas i ett inriktningsskede kräver t.ex. åtminstone delvis ett annat underlag än beslut om detaljutformningen av en enskild åtgärd. Det är kanske inte heller alltid givet att analyserna ska utformas på samma sätt i ett läge när viktiga förutsättningar är låsta som i en mer förutsättningslös analys. Därför är det både nödvändigt och önskvärt att de samhällsekonomiska analyserna utformas så att de blir så relevanta som möjligt för de beslut som de avser att utgöra vägledning för. Även när det gäller denna anpassning av analyserna till skilda förutsättningar är det emellertid viktigt att den sker likformigt och på ett öppet sätt. Målet är därför att detta delprojekt ska resultera i gemensamma riktlinjer även för hur de samhällsekonomiska analyserna ska utformas i olika beslutssituationer.

### **1.3 Hur utgör detta arbete en fortsättning på tidigare ASEK-arbete?**

En viktig utgångspunkt är att denna rapport skall ge förslag till metoder och riktlinjer, inte att försöka ge ett uttömmande svar på frågor om vilka åtgärder som är mest effektiva. Förslagen till metoder grundar sig dock på övergripande bedömningar av vilka åtgärder som kan vara effektiva och därför kan behöva analyseras. Med riktlinjer menas här att det skall finnas klara och tydliga direktiv för hur beslutsunderlag för inriktnings- och objektplanering skall hanteras. Ett exempel kan vara att det för stora och viktiga investeringar inte bara skall finnas en kalkyl för det föreslagna alternativet. Då bör det också finnas ett alternativ med förbättring av befintlig infrastruktur.

En viktig distinktion att beakta när riktlinjer utformas för samhällsekonomiska kalkyler är att sammansättningen av kombinationer av åtgärder i inriktningsplanering och åtgärdsplanering kräver metoder för helhetsavvägningar medan analysen av enskilda åtgärder och deras utformning kan kräva delvis andra slag av beslutsunderlag och kalkyler.



Sammanställningen av inriktningsplaneringens inriktningar kan analyseras med några olika uppsättningar av förutsättningar. Hur påverkas exempelvis inriktningens lönsamheten av olika tillväxttakt, olika bensinprisutveckling, olika framgångsrika program för reduktion av trafiksäkerhet? Utformningen av en enskild åtgärd påverkas av de olika utformningsalternativens nyttor och kostnader. Möjligen kan den påverkas av hur snabb trafiktillväxt som väntas. Ett sätt att finna en kostnadseffektiv åtgärds-kombination för att nå ett mål som implicerar mer långtgående ambitioner än vad som kan motiveras av värden som härletts från betalningsvilja är att öka kalkylvärdet av bidrag till måluppfyllelse (den s.k. skuggprisansatsen). Ett exempel kan vara att räkna om nettonuvärdekvoten för en inriktning med ett högre värde på att undvika skador till följd olyckor. För att testa hur mycket enskilda projekt påverkas av motsvarande variationer i bakgrundsvariabler kan det vara relevant att inom inriktningsplaneringen göra motsvarande analyser av ett fåtal enskilda projekt (eller slag av åtgärder).

Källor för bedömningar av vilka utvecklingsmöjligheter som finns av de samhälls-ekonomiska kalkylerna som analyseras är en lång rad utredningar, tidigare gjorda kalkyler och alternativa beräkningar.

Denna rapport har tre huvudsyften. Det första huvudsyftet är att föreslå riktlinjer för hur samhälls-ekonomiskt beslutsunderlag skall utformas inom transportsektorn så att samhälls-ekonomiskt väsentliga utvecklingsmöjligheter i dagens kalkyler skall kunna tillvaratas. Även utvecklingsmöjligheter av mindre samhälls-ekonomisk betydelse men som kan vara besvärliga i enstaka fall behandlas.

En svårighet för dagens planeringsprocess och beslutsunderlag är att tillräckligt tydligt lyfta fram att effekterna av vissa åtgärder i stor utsträckning kan bero på vilka andra åtgärder som vidtas samtidigt. Vårt mål är därför att peka ut några viktiga beroenden samt att föreslå krav på hur beslutsunderlag skall utformas för att beakta sådana samband. Det är dock viktigt att påminna om att det även finns andra viktiga beroenden. Vi har valt tre områden för att illustrera vikten av att sådana beroendeanalyser görs. Det första området är sambandet mellan ökad trafiksäkerhet och lönsamheten i investeringsåtgärder. Vi redovisar hur man kan beräkna hur trafiksäkerhet påverkas av lägre hastighetsgränser och ökad hastighetsövervakning, samt hur ökad säkerhet påverkar lönsamhet av investeringar i nya vägar. Det andra området är väginvesteringar i storstäder och vägavgifter. I detta avsnitt visar vi hur man kan beräkna hur en ny väginvestering lönsamhet påverkas av om man gör åtgärden i en storstad med vägavgifter eller i en storstad utan vägavgifter. Det tredje området visar hur järnvägsinvesteringars lönsamhet påverkas av faktorer som i vilken takt andra närliggande investeringar byggs och när trafiken kommer igång.

Ett andra slag av utvecklingsmöjlighet är att vi saknar en förankrad och beslutad metod för att belysa hur osäkerhet om förutsättningar påverkar ett inriktningsalternativ eller en större investerings lönsamhet. I förra ASEK rapporten föreslog SIKA en metod som dock var diskuterad och delvis ”godkänd” av experter på Banverket och Vägverket. I denna rapport föreslås en metod som utgår ifrån detta tidigare förslag i ASEK. Den innebär att vi för vissa utvecklingsbanor för tillväxt och priser beräknar hur lönsamheten för inriktningar och ett fåtal viktiga investe-

ringar och andra åtgärder påverkas. Exempel på viktiga kalkylförutsättningar är antaganden om tillväxt av befolkning, BNP, disponibla inkomster, branscher, liksom priser på bensin, biljetter tåg, flyg, buss. Särskilt viktiga kalkylvärden är ränta, tidsvärden, skadevärden för olyckor och koldioxid.

Ett tredje slag av utvecklingsmöjlighet som det är svårt att på ett rättvisande sätt bedöma storleken av är nyttor och kostnader som inte ingår i kalkylerna.

Det andra huvudsyftet är att ytterst marginellt komplettera de effektsamband som Vägverket och Banverket ansvarar för. Det görs framförallt i den studie som SIKA beställt av VTI. Syftet med dessa kompletteringar är att belysa hur effekten av vissa åtgärder i stor utsträckning kan bero på vilka andra åtgärder som vidtas samtidigt.

Det tredje huvudsyftet innebär en genomgång av några områden i Banverkets Beräkningshandledning och Vägverkets Effektkatalog för att dels jämföra rekommendationer där sinsemellan och med rekommendationer i ASEK II dels om möjligt föreslå kompletteringar och förbättringar. En ytterligare uppgift är att följa upp tidigare kritik mot kalkylmetodik och kalkylredovisning.



## 2 Uppföljning av kritik av samhällsekonomiska kalkylunderlag

### Riksrevisionsverket framförde kritik mot underlagen i förra planeringsomgången

I Riksrevisionsverkets rapport *Vägverkets, Banverkets och länens förslag till infrastrukturinvesteringar åren 1998-2007* RRV 1997:60 gjordes en omfattande genomgång av beslutsunderlagen för åtgärdsplanerna i förra planeringsomgången. Flera av kritikpunkterna kan betraktas som överspelade genom att nya modeller och effektsamband tagits fram. Det finns dock några punkter som fortfarande behöver förklaras.

#### *Vägverket*

Den viktigaste invändningen från Riksrevisionsverket var att det var svårt att bedöma om trafiksäkerhetseffekter dubbelräknades. Det finns i nuläget ingen anledning att analysera hur denna fråga hanterats tidigare. Det finns dock anledning för Vägverket att klargöra hur man avser hantera denna fråga i den kommande åtgärdsplaneringen och hur den bör hanteras i en kommande inriktningsplanering.

Den andra viktiga frågan gäller hur man bör hantera att nya vägar är mer trafiksäkra än genomsnittet av den vägkategorin. Detta har tidigare väckt frågor eftersom nya vägar i princip behandlas som lika effektiva som genomsnittet för den vägtypen. Därför har Vägverket använt olika tillfälliga justeringsmetoder för att beräkna nya vägars lönsamhet. Det var bl.a. dessa justeringar som ådrog sig RRV:s kritik. Den rekommendation som utredare på Vägverket ges i *Effektsamband 2000* finns på sidan 193 i *Nybyggnad och förbättring 2001:78* där det står att "Nybyggda länkar och korsningar har normalt högre vägutförningsstandard och sannolikt högre trafiksäkerhet än normalvärdet. Nybyggnadsvärdena fås genom att justera normalvärdena med hjälp av kapitel 5.2.5 Förbättringsåtgärder." Såvitt vi kan bedöma är tanken att den enskilde utredaren från de där givna effektsambanden själv skall uppskatta hur mycket säkrare objektet under utredning är.

#### *Banverket*

Kritiken mot Banverket var bl.a. invändningar mot Banverkets hantering av förseningsrisker och förseningstid samt att Banverket bakade ihop flera objekt till stråk som kalkylerades som helheter. Efter RRV:s kritik av hanteringen av förseningsrisker togs några steg i förra ASEK. En ny översyn av godstidsvärden m.m. görs även i ASEK III. Även delar och helhet på stråk tas upp igen i denna rapport. I övrigt bedömer SIKA att Banverkets brev som redovisats i Lägesrapporten på ett tillfredsställande sätt förklarar hur man avser hantera RRV:s kritik.

## **Riksdagens revisorers rapport Nya vägar till vägar och järnvägar och Trafikutskottets betänkande 2000/01:TU16**

I en rapport från Riksdagens revisorer 2000/01:5 som i första hand syftar till att granska alternativa finansieringsformer har också det samhällsekonomiska beslutsunderlaget granskats i projekt där regeringen givit ett direkt uppdrag till en utredare att ta fram ett beslutsunderlag. I rapporten redovisas granskningar av fyra större investeringar. En viktig slutsats är att realistiska handlingsalternativ saknas (sidan 71) i analyserna av dessa projekt.

I trafikutskottets betänkande över rapporten drar utskottet slutsatsen att ”osäkerheter i antaganden, prognosresultat och beräkningar bör tydliggöras och beskrivas bättre”. Vidare sägs att ”det samhällsekonomiska beslutsunderlaget många gånger kan behöva kompletteras med bedömningar om effekter som inte är möjliga att fånga in i det samhällsekonomiska beslutsunderlaget”.

Det kan noteras att när utskottet tillkännagav sitt betänkande arbetade SIKA och trafikverken redan med regeringsuppdraget att genomföra en tredje revision av den samhällsekonomiska metoden för analys av transportpolitiska åtgärder. Trafikutskottets betänkande kan därför läsas som en betoning av vissa aspekter som Riksdagen ser som särskilt angelägna att få belysta. Vi bedömer att de ovanstående önskemålen i första hand gäller de större projekt som utreds på direkt uppdrag av regeringen, i andra hand inriktningsplaneringen och i tredje hand planeringen av enskilda åtgärder. Vi bedömer att det finns ett önskemål om att ASEK presenterar förslag till metoder för att tydligare presentera vilka viktiga antaganden som ligger till grund för prognoser och samhällsekonomiska analyser av inriktningar och hur de påverkar resultaten.

### 3 Principer för att förändra kalkylvärden och kalkylprinciper

Detta kapitel bör betraktas som ett första utkast till en samling principer som bör gälla vid förändring. Alla som någon gång argumenterat för förändrade kalkylvärden eller kalkylprinciper har förmodligen funderat på vilka principer som kan styra när en förändring är önskvärd och legitim.

Tre utgångspunkter har ofta nämnts i sådana diskussioner. Den första är att det bör finnas en stabil teoretisk och empirisk grund för en ny rekommendation. Den andra är att inte onödigtvis göra små förändringar. Denna princip kan väl också tolkas som att man inte bör göra små eller betydelselösa förändringar. Dessa utgångspunkter skulle kunna formaliseras som principer på följande sätt:

- A. All välproducerad empiri som är relevant kan utgöra grund för förändrade värden eller principer.  
Exempel:  
Nya skattningar av tidsvärden med en metod som tillämpats tidigare
- B. Teori om tillsammans med ny empiri visar på nya orsakssamband som är av stor betydelse.
- C. Förändringen skall vara icke-försumbar. Vad som bedöms som en icke-försumbar förändring bör ytterst avgöras på samhällsekonomiska grunder. Det innebär att huruvida förändringen är stor eller liten procentuellt sett har mindre betydelse än om den kan ha en stor procentuell effekt på transportpolitiska åtgärders lönsamhet eller effektivitet.

Med dessa principer som grund kan man argumentera för följande följsatser:

1. Det räcker nästan aldrig med enbart ny teori för att motivera en förändring av ASEK principerna. Det krävs i så fall att brister i de teoretiska grunderna för nuvarande rekommendationerna kan påvisas.
2. Det behövs både nya eller förbättrade data samt ett argument för att den förändring man argumenterar för är har en icke-försumbar samhällsekonomisk betydelse för att etablera ett argument för att förändra principer eller kalkylvärden.



## 4 Samhällsekonomiska kalkyler – Inriktningsplanering och objektplanering

Syftet för detta kapitel är att formulera förslag till allmänna riktlinjer för utformning av samhällsekonomiskt beslutsunderlag för inriktningsplanering. Utgångspunkter tas i centrala iakttagelser om samband mellan olika åtgärder och exemplifieras med hur arbetet genomförts de senaste inriktningsplaneringarna.

En central iakttagelse och utgångspunkt för möjligheten att konstruera rekommendationer om hur man bör gå tillväga när man lönsamhetskalkylerar är att lönsamheten av en viss investering eller en viss trafikpolitisk åtgärd kan bero mycket på vilka andra åtgärder och investeringar man avser genomföra.

En enskild väginvesteringens lönsamhet kan t.ex. bero mycket på om den genomförs i en situation där man reducerat olycksrisk genom att hastigheter minskas, alkohåls införts på alla bilar eller båltespåminnare finns i alla bilar eller om den genomförs i en situation där dessa åtgärder inte genomförs.

En enskild järnvågsinvesteringens lönsamhet kan också bero mycket på om en annan del av järnvågsnåtet förbåttas, om operatörerna skaffar nytt vagnmateriel eller indirekt via substitution från vägtransporter om statsmakterna gör det dyrare att slåppa ut koldioxid.

En andra utgångspunkt för detta kapitel är därför att vi i inriktningsplaneringen behöver metoder som gör det möjligt att belysa hur lönsamheten av inriktningarnas paket av väg- och järnvågsinvesteringar påverkas av hur olika viktiga förutsåttningar varierar och utvecklas. Om en omvärldsförutsåttning eller en transportsektorförutsåttning visar sig vara betydelsefull, och det råder stor osåkerhet om vad utfallet av den förutsåttningen kan bli, kan det vara lämpligt att i inriktningsplaneringen åven göra känslighetsanalyser av några få *representativa investeringar* och några få kategorier av andra *åtgårder*.

En tredje utgångspunkt för arbetet är att Banverkets och Vågverkets arbete med åtgårdsplanering bör underlåtts genom att inriktningsplaneringens förutsåttningar för olika scenarier och olika inriktningar dokumenteras noga så att dessa lått kan förås över till verkens kalkyler.

En fjårde utgångspunkt är att större eller viktigare projekt kan vara osåkra till följd av andra orsaker ån de som analyserats i inriktningsplaneringen. Det kan t.ex. gålla intrångseffekter eller byggkostnader för tillkommande åtgårder. Då bör ytterligare osåkerhetsanalyser görås i analysen av det enskilda projektet.



## 4.1 Krav på samhällsekonomisk metod som inriktningsplanering kan resa

I detta avsnitt skall vi med utgångspunkt i en beskrivning av hur inriktningsplaneringen genomfördes senast söka formulera några grundläggande krav som övergripande planering av transportsektorn kan ställa på samhällsekonomisk metod.

### Den senaste inriktningsplaneringen

Planeringen genomfördes med sikte på de nyligen beslutade transportpolitiska målen prop. 1997/98:56. Tre inriktningsalternativ analyserades. Dessa var det samhällsekonomiska alternativet, ett alternativ som byggde på att de kvantifierade etappmålen skulle nås och ett alternativ som kallades regional utveckling. Som ett referensfall konstruerades också ett jämförelsealternativ.

Gemensamma förutsättningar var att alla inriktningsalternativ byggde på samma anslagsramar, tillväxttakt och befolkningsutveckling. För samtliga alternativ gjordes en prognos för trafiksituationen 2010. I Jämförelsealternativet antogs att alla investeringar som påbörjas före 2001 gjorts klara. En viktig förutsättning för det Samhällsekonomiska alternativet och alternativet Trafiksäkerhet och miljö var att åtgärder skulle väljas som var kostnadseffektiva i bemärkelsen lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnader för att nå målet.

Det Samhällsekonomiska alternativet skulle innehålla de samhällsekonomiskt mest lönsamma åtgärderna. Detta alternativ kan sägas följa mest direkt från den del av portalparagrafen för de transportpolitiska målen som säger att en "samhällsekonomiskt effektiv ... transportförsörjning skall säkerställas". I praktiken analyserades dock enbart investeringsåtgärder på väg på detta sätt. Det var inte möjligt att göra nya investeringskalkyler för järnväg med de nya verktygen då dessa befann sig under utveckling. Nya kalkyler gjordes därför ej för järnvägsprojekten. Vare sig Vägverket eller Banverket redovisade samhällsekonomiska kalkyler av sina drift- och underhållsåtgärder.

Ett renodlat samhällsekonomiskt alternativ skulle idealt sett ha byggt på att de samhällsekonomiskt mest effektiva transportpolitiska styrmedlen tillämpades t.ex. samhällsekonomiskt optimala hastigheter på vägarna, vägavgifter i tätorter och bränsleskatter härledda från Riksdagens mål om koldioxidutsläpp. SAMPLAN valde dock att konstruera ett alternativ med oförändrade bensinpriser, hastighetsregler och utan vägavgifter i tätorter.

I alternativet Trafiksäkerhet och miljö skulle åtgärder väljas som på det mest kostnadseffektiva sättet bidrog till uppfyllelse av de kvantifierade etappmålen för säker trafik och god miljö. Däremot prioriterades inte mål som saknade kvantifierade etappmål. Det var inte möjligt att genomföra en fullständig analys av alla åtgärder som skulle kunna användas för att nå etappmålet för koldioxid. Istället beräknades det bensinpris som skulle behöva tillämpas för att man med en viss effektivisering av fordonen och de preferenser som råder idag skulle uppnå den erforderliga reduktionen av koldioxidutsläpp. På ett liknande sätt hanterades trafiksäkerhetsmålet. Värdet för att undvika olyckor ökades. Sedan räknades den

samhällsekonomiska lönsamheten för åtgärder med trafiksäkerhetseffekter om och en ny fördelning av anslagen kunde beräknas.

I slutrapporten konstaterades det att frågan om acceptans diskuterats (sidan 51) men att SAMPLAN ansett att valet av medel ytterst är ett politiskt ansvar.

### **Allmänna principer för samhällsekonomisk bedömning av inriktningar**

I detta avsnitt skall tre allmänna principer för att göra samhällsekonomiska bedömningar av inriktningarna i inriktningsplaneringen diskuteras. Med en inriktning avses här ett paket av transportpolitiska styrmedel och infrastrukturinvesteringar i vägar och järnvägar som utformats för att nå en viss uppsättning transportpolitiska mål. Den första principen är att jämföra ett handlingsalternativ med alternativ. Den andra principen är att ett alternativ som är konstruerat som ett samhällsekonomiskt effektivt handlingsalternativ kan vara särskilt intressant att jämföra med. Den tredje principen handlar om hur man kan konstruera kostnadseffektiva alternativ med en alternativ uppfyllelse av något av de transportpolitiska målen.

Ett centralt alternativ i alla analyser är det s.k. jämförelsealternativet. Detta har de senaste planeringsomgångarna konstruerats som ett "göra ingenting nytt" alternativ. Det har inneburit att påbörjade investeringar slutförs men att inga nya påbörjas.

Även ett samhällsekonomiskt alternativ (med de mest effektiva/lönsamma åtgärderna) tjänar som ett referensalternativ på flera sätt. Om alternativet konstrueras utan politiska restriktioner ger det en uppfattning om hur långt man kan komma i uppfyllelse av de transportpolitiska målen. Det ger också en möjlighet att uppskatta vilka anslagskostnader som behövs för att med olika åtgärder nå målen.

När ett samhällsekonomiskt alternativ konstrueras och presenteras måste man beakta att det för en stor andel av de transportpolitiska åtgärderna idag saknas möjligheter att beräkna samhällsekonomisk nytta. Ofta finns det dock även i dessa fall möjlighet att göra mer eller mindre välgrundade överslagsmässiga bedömningar av den samhällsekonomiska lönsamheten. Konsekvensen av denna begränsning är ändå att ett samhällsekonomiskt alternativ inte är entydigt definierat. Även med begränsningen att det saknas samhällsekonomiskt underlag för flera åtgärder så är vår bedömning att ett samhällsekonomiskt alternativ kan fungera som ett referensalternativ för att bedöma kostnader och effekter av andra föreslagna inriktningar och åtgärder.

Denna referensalternativsfunktion riskerar dock att urholkas om man av olika skäl lägger restriktioner på hur ett mest effektivt alternativ får utformas. Betrakta följande exempel. I den senaste inriktningsplaneringen användes en genomsnittlig hastighetsminskning på 2 km/tim. Vidare gjordes beräkningar av hur mycket riktade trafiksäkerhetsåtgärder som behövdes för att nå trafiksäkerhetsmålet. Det visade sig att det krävdes en rätt stor volym åtgärder. Bland annat av detta skäl

drogs slutsatsen att det inte med dagens värderingar och med givna budgetramar var realistiskt att nå trafiksäkerhetsmålet. Därför har det också diskuterats att det kunde behövas en ökning av riskvärdet för dödade och skadade.

Efter denna inriktningsplanering har dock ytterligare beräkningar gjorts. Transportøkonomisk institutt i Oslo (TØI) har på uppdrag av Vägverket genomfört en studie av hur trafiksäkerheten skulle kunna förbättras (Improving Road Safety in Sweden TØI 490/2000). I den studien hävdas att man kan nå trafiksäkerhetsmålet med samhällsekonomiskt lönsamma åtgärder, d.v.s. utan att riskvärdet behöver ökas! Det beror bl.a. på att åtgärder som hastighetsövervakning används i större utsträckning. Detta exempel visar att strävan efter att göra ett samhällsekonomiskt alternativ med politiska restriktioner riskerar att bli missvisande.

I den transportpolitiska propositionen formuleras det övergripande målet att ”säkerställa att en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktig hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet”. Med detta krav som bakgrund förefaller det naturligt att som ett av inriktningsalternativen ha ett samhällsekonomiskt alternativ. Lika naturligt är det att formulera tydliga krav på långsiktig hållbarhet. Att formulera de konkreta kraven på långsiktig hållbarhet kommer förmodligen att kräva ett större mått av förankringsarbete innan en konsensus kan etableras om de grundläggande kraven.

De nya krav som formulerats av exempelvis Riksdagens trafikutskott betänkande 2000/01:TU16 (och som redan diskuterats i kapitel 3) är att ”osäkerheter i antaganden, prognosresultat och beräkningar bör tydliggöras och beskrivas bättre”. Denna kritik gäller i första hand kalkyler som avser stora projekt. Kritiken kan dock tolkas som att även inriktningsplaneringen i större utsträckning bör redovisa hur slutsatser beror på osäkra antaganden och prognosresultat.

Om statsmakterna har önskemål om en annan grad av måluppfyllelse än den som nås i det samhällsekonomiska alternativet så bör sådana önskemål kunna analyseras. Det kan göras genom att analysera ett inriktningsalternativ som, så långt det är möjligt, redovisar kostnadseffektiva åtgärder för att nå samtliga delmål. Det bör då också framgå på vilka grunder de bedöms effektiva. Dagens inriktningsplanering kräver således att olika åtgärder som leder till samma mål i större utsträckning ställs mot varandra i analyser. Även i åtgärdsanalysen kan olika möjliga åtgärder för att nå samma mål behöva analyseras. Detta är också en av poängerna i Vägverkets fyrstegsansats som den presenteras i t.ex. Gemensamma förutsättningar (Vägverket 2000:113 sid. 20-23). Modellen passar särskilt väl in i ett inriktningsplaneringsskede och med det synsätt som SIKA pläderar för här. Modellen innebär att man i steg ett analyserar åtgärder som kan påverka transportbehovet och val av transportsätt. I steg två analyseras åtgärder som ger effektivare utnyttjande av befintligt vägnät och fordon osv.

Kompletterande analyser skulle kunna göras av åtgärder för enskilda delmål och eventuellt partiell måluppfyllelse. I inriktningsplanering och planering av större projekt<sup>1</sup> bör det finnas ett underlag som beskriver och kvantifierar tänkbara effek-

---

<sup>1</sup> Med större projekt avses i denna rapport projekt vars kostnader inklusive skattefaktorer överstiger 1 miljard kronor. En räkning av större projekt i Banverkets och Vägverkets senaste

ter och värden av sådana åtgärder. Det gäller t.ex. målet att bevara värdefulla kultur- och naturmiljöer. Ett första steg för att hantera förstörelsen av sådana miljöer – ibland kallat intrång – kan vara att för några större projekt redovisa de merkostnader som tas för att undvika intrång. Ett annat mål som bara delvis finns med i dagens kalkyler är eventuella nyttor förknippade med regional utveckling. En metod för att kvantifiera en del av de tänkbara regionala utvecklingseffekterna av vidtagna åtgärder (lokalisering av boende och sysselsättning till följd av tillgänglighetsförbättringar) har nyligen utvecklats (se delrapporten om regionala utvecklingseffekter).

## 4.2 Förslag till metoder för att hantera inriktningsplaneringens krav

### Utgångspunkter för utformning av metod för inriktningsplanering

Inriktningsplanering förutsätter att det finns samhällsekonomiska metoder som gör det möjligt att:

- Belysa konsekvenser för lönsamhet av inriktningar och enskilda objekt av osäkerhet om utvecklingen av omvärld och andra viktiga förutsättningar
- Finna åtgärds kombinationer som leder till ökad uppfyllelse av specifika mål
- Underlätta sammansättningen av effektiva åtgärds kombinationer

Dessa metoder bör kunna fungera någorlunda oberoende av hur statsmakterna väljer att utforma målen, förutsättningarna och riktlinjerna för planeringsprocessen. I detta avsnitt lämnas förslag till hur dessa problem kan lösas.

### *Känslighetsanalyser av inriktningar och åtgärder*

Ett viktigt kännetecken för långsiktiga analyser är att många förutsättningar är osäkra. Trots detta vet vi att ekonomiska incitament i form av ökade priser på lång sikt tenderar att stimulera både ett långtgående utbyte av de kostsamma teknikerna och alternativen och en teknisk utveckling i riktning mot mindre kostsamma lösningar. En viktig förutsättning för att kunna belysa osäkerheten i dessa utvecklingstendenser är därför att det finns goda beskrivningar av olika scenarier för den tänkbara takten med vilken en anpassning av teknik och transporter kan tänkas äga rum. Med ett scenario avses ett tidsförlopp för en rad centrala samhällsvariabler. Det kan t.ex. röra sig om tillväxt av BNP, disponibla inkomster, befolkning och olika branscher. Det kan också röra sig om olika snabb teknikutveckling. Utvecklingsbanorna för dessa variabler bör vara modellberäknade för att säkerställa att de är konsistenta, dvs. att de är inbördes förenliga. Sådana scenarier konstrueras av t.ex. långtidsutredningen och Konjunkturinstitutet. Arbetet med att beskriva dessa scenarier faller dock inte under ämnet samhällsekonomisk metod. I avsnitt 4.3 kommer två exempel ges för hur osäkerhet i utvecklingen skulle kunna analyseras.

---

långsiktiga planer 1998-2007 visar att Banverkets plan innehöll 9 projekt som kostade mer än 1 miljard kronor och Vägverkets plan innehöll 8 sådana projekt.

I likhet med de analyser som gjordes i den senaste inriktningsplaneringen (se *Strategisk analys SAMPLAN 1999:2*) bör känslighetsanalyser således göras av **inriktningarnas** känslighet med avseende på trafikefterfrågan och måluppfyllelsen för förändringar i svårpåverkbara faktorer som t.ex. tillväxt, energipriser (t.ex. bensinpris, elpris) samt världsmarknadspris på koldioxidutsläpp, men också politiska förutsättningar (t.ex. skatter) och transportsektorvariabler (t.ex. tåg- och flygbiljettpriser samt resutbudet). Om någon av dessa förutsättningar visar sig vara betydelsefull, och om det råder stor osäkerhet om vad utfallet av den förutsättningen kan bli, kan det vara motiverat att analysera även några få *representativa investeringar* och några få kategorier av **andra åtgärder** som kan väntas påverkas mycket av osäkerheten. Dessa analyser tjänar främst till att belysa hur olika investeringars och olika åtgärders lönsamhet kan påverkas olika mycket av variationer i omvärldsförutsättningar.

Metoden för att genomföra dessa känslighetsberäkningar av inriktningar diskuteras ytterligare i avsnitt 6.2.

I ASEK III har vi haft ambitionen att presentera osäkerhetsintervall eller underlag för att bedöma spännvidden för viktiga kalkylvärden. Med dessa intervall för kalkylvärden som grund, kan inriktningar, paket av åtgärder, liksom olika åtgärdsdrag känslighetsanalyseras i inriktningsplaneringen som beskrivits ovan. I ASEK bör också entydiga värden föreslås för användning i åtgärdsplaneringen.

### *Skuggpriser*

Om regeringen i direktiven till inriktningsplaneringen, och i enlighet med vårt förslag ovan, väljer att låta det samhällsekonomiska alternativet vara en av inriktningarna kan det visa sig att ett sådant alternativ leder till måluppfyllelse som de politiska beslutsfattarna betraktar som otillräcklig eller för långtgående. Relationen mellan måluppfyllelse och samhällsekonomisk effektivitet behandlas i en särskild delrapport. Där argumenteras för att målstyrning kan förenas med strävan efter samhällsekonomisk effektivitet.

En tolkning av att vi har mål som innebär högre eller lägre ambitioner än de som kan motiveras med samhällsekonomiska kalkyler är att det kan vara ett sätt att hantera osäkerhet. Denna tolkning har framförts beträffande klimatmålet. Eftersom vi inte säkert vet värdet av att minska koldioxidutsläppen kan vi ”räkna baklänges” ifrån vad det skulle kosta att nå ett bestämt mål. Med denna tolkning kan det finnas anledning att formulera mer ambitiösa mål och försöka utreda vad en strävan efter detta mål skulle kosta.

Om regeringen i planeringsdirektiven anger att kostnaderna för att nå ett högre eller lägre *kvantitativt* mål skall belysas så bör en metod tillämpas som innebär att kostnadseffektiv måluppfyllelse kan nås. Ett av instrumenten för att göra det kan vara att tillämpa skuggpriser (eller åtgärds-kostnader) på måluppfyllelse som är högre än de samhällsekonomiska kalkylvärdena. Detta har visats i en promemoria som togs fram i den senaste inriktningsplaneringen (Se Bilaga 2). Då söker man kostnadseffektiva åtgärds-kombinationer som leder till ökad måluppfyllelse genom att justera upp kalkylvärdet som förknippas med uppfyllelse av ett

visst mål. Därefter kan man räkna om lönsamheten av de åtgärder som ingår i en åtgärds kombination och skapa en ny åtgärds kombination. Om måluppfyllelsen fortfarande är för låg så ökas kalkylvärdet och processen går ett varv till.

### *Metod för att sätta samman åtgärds kombinationer och inriktningar*

Den metod som står till buds är rätt intuitiv. Man kan börja med att välja ut åtgärder som man bedömer som säkert lönsamma oberoende av vilka andra åtgärder som väljs och vid flera utvecklingsscenarioer. Detta urval bör göras under förutsättning att varje åtgärds kategori lönsamhetsberäknas med samma förutsättningar (omvärldsförutsättningar, kalkylvärden m.m.). Helst bör man också ha ett underlag för att bedöma hur robust lönsamheten av de olika åtgärderna är för variationer i främst omvärldsförutsättningar. Dessa robusthetsanalyser kan inskränkas till de allra viktigaste osäkerheterna som nämnts ovan i avsnittet om känslighetsanalyser.

Därefter sätter man samman en hypotetisk kombination av dessa åtgärder. Nu kan hänsyn tas till samverkans effekter och hur åtgärder delvis gör andra åtgärder överflödiga. Därefter kan kombinationen justeras. I detta skede kan man räkna ut den justerade kombinationens lönsamhet och eventuellt justera igen tills man bedömer att justeringen inte lönar sig längre. En realistisk ambitionsnivå är förmodligen att ett par sådana justeringar kan göras i en inriktningsplanering.

Vägverket har gjort analyser av detta slag beträffande främst trafiksäkerhets effekter. Dessa finns dokumenterade i ett flertal promemorior som redovisades som underlag i inriktningsplaneringen (Vägverket 990927 *Trafiksäkerhets och miljöalternativet* och SIKA 99 *Förslag till principer och uppläggning av arbete för slutlig fördelning av investeringsram*). Banverket har också gjort studier av kombinationer av investeringar vilket redovisas nedan i avsnitt 5.5. Mer om hur olika åtgärder kan motverka respektive förstärka varandra redovisas i kapitel 5.

## **4.3 Två exempel på hur ökad måluppfyllelse kan analyseras i inriktningsplaneringen**

I detta avsnitt ges två exempel på hur de ovan beskrivna ansatserna skulle kunna tillämpas i inriktningsplaneringens strategiska analyser.

### *Koldioxidutsläpp*

Låt oss för detta resonemang inskränka analysen till osäkerhet i transportsektorn. Vi betraktar därför behovet av reduktioner av koldioxidutsläpp som givet. Över tiden kan man dock tänka sig att man får en handel med utsläppsrätter. En handel med utsläppsrättigheter kan tänkas leda till att väsentligt mindre kostsamma sätt att reducera utsläpp kan identifieras. Ett lågt världsmarknadspris på rätt att släppa ut koldioxid kan därför påverka framtida behov av åtgärder i Sverige och svensk transportsektor.

Låt oss dock tillsvidare betrakta det som givet att en viss utsläppsreduktion skulle behöva uppnås inom transportsektorn i Sverige. Den grundläggande osäkerheten

vi står inför är då vilka uppoffringar det kommer att krävas för att nå en viss utsläppsreduktion till exempel 2030. Vilka uppoffringar som kommer att krävas beror i hög grad på hur stor utsläppsreduktion som önskas. Storleken på nödvändiga uppoffringar beror också i hög grad på teknikutvecklingen för både fordon och andra tekniker som idag genererar utsläpp av koldioxid. Ju snabbare bränsleförbrukningen kan minskas i bilar desto mindre måste priset öka för att målet om minskade utsläpp skall kunna nås genom en frivillig anpassning. Men också mindre kostsam materiel för järnvägstransporter kan komma att få stor betydelse för överflyttning av resande och godstransporter till järnväg. Detsamma gäller självfallet flyget.

Givet att en viss reduktion skall nås inom transportsektorn i Sverige uppnås de lägsta kostnaderna med en styrmedelskombination som ger alla aktörer likformiga incitament att söka kostnadseffektiva utsläppsreduktioner. Det kan i princip ske med olika styrmedel. En sådan styrmedelskombination är om all bränsleförbrukning inom svensk transportsektor beskattas med en lika stor koldioxidskatt proportionell mot utsläppen. Samhällsekonomiska kalkyler som görs som beslutsunderlag för andra åtgärder, exempelvis beslut om hastighetsbegränsningar och infrastrukturinvesteringar, bör då vägledas av den koldioxidvärdering som ligger implicit i beslutet att sträva efter målet.

Omvänt bör en prövning av ett mål kunna ske mot bakgrund av beräkningar av vilka kostnader för måluppfyllelse målet kan väntas leda till. Den lägsta kostnaden för att nå ett mål kan då i princip beräknas med en skuggprisansats.

En första analys kan göras av de för den svenska regeringen och svenska transportsektorn svårpåverkbara utvecklingsfaktorerna. Det gäller tillväxten, energipriserna och fordonsutvecklingen. En sådan analys skulle behöva göras med en siktlängd på 20-50 år. Därmed skulle det kunna tänkas behövas särskilda planeringsmodeller då det inte är säkert att de planeringsverktyg som används för siktlängden 10 år ändamålsenliga.

En sådan känslighetsanalys kan sammanfattas med en bedömd mest sannolik utveckling och ett sannolikt intervall för hur koldioxidutsläppen från fordon kan tänkas utvecklas. Givet ett sådant intervall kan två scenarier identifieras där större respektive mindre ansträngningar skulle krävas för att nå koldioxidmålet.

En parallell känslighetsanalys av jämförelsealternativet med avseende på de nämnda faktorerna bör dock göras.

### *Trafiksäkerhet*

Betrakta nu hur en analys av åtgärder skulle kunna gå till för trafiksäkerhetsmålet. Idag finns ett etappmål som fastställts av Riksdagen som innebär att antalet dödade i vägtrafiken till 2007 skall ha minskat med 50 procent jämfört med 1996. Det torde också i framtiden finnas ett mål om att den ökade trafiksäkerheten bör nås med kostnadseffektiva åtgärder.

Därför innebär det ett grannläga arbete att analysera vilka åtgärds kombinationer som på ett kostnadseffektivt sätt kan väntas leda till ökad trafiksäkerhet.

Låt oss också betrakta det som givet att en viss trafiksäkerhetsförbättring skall uppnås inom transportsektorn i Sverige. Den grundläggande osäkerheten vi står inför är då vilka uppoffringar det kommer att krävas för att nå denna trafiksäkerhetsförbättring till exempelvis 2020. Vilka uppoffringar som kommer att krävas beror i hög grad på vilken trafiksäkerhetsförbättring som önskas. Detta beror i sin tur på hur snabbt kundernas krav på fordon kommer att utvecklas. Ju snabbare utvecklingen av säkra fordon blir, t.ex. genom Euro NCAP, desto mindre kommer man att behöva göra med andra styrmedel.

Givet att en viss trafiksäkerhetsförbättring skall nås inom vägtrafiken i Sverige verkar det dock rimligt att en ansats formuleras som innebär att en kostnadseffektiv åtgärds kombination kommer till stånd. Det kan i princip ske med olika styrmedel. Idealiskt sett skulle alla tänkbara åtgärder för trafiksäkerhetsförbättring kombineras på ett kostnadseffektivt sätt. Om alla åtgärder analyseras med samhälls-ekonomiska kalkyler exempelvis så kan de först beräknas med gällande effektsamband och värderingar.

Om man kombinerar alla åtgärder som är samhällsekonomiskt lönsamma och beaktar de problem med dubbelräkning som kan förekomma av åtgärders effekter så skulle en viss måluppfyllelse kunna nås. En sådan kombination kan sedan analyseras med avseende på hur måluppfyllelsen påverkas av för den svenska regeringen och svenska transportsektorn svärpåverkbara utvecklingsfaktorer. Det gäller t.ex. tillväxten och energipriserna. En sådan känslighetsanalys av måluppfyllelsen bör sammanfattas med en bedömd mest sannolika utveckling och ett mest sannolikt intervall för hur trafiksäkerheten kan utvecklas. Givet ett sådant intervall kan två scenarier identifieras där större respektive mindre ansträngningar skulle krävas för att nå trafiksäkerhetsmålet.

Högre eller lägre måluppfyllelse föranleder omprövning av nivån på åtgärdsinsatserna och därmed kostnader för måluppfyllelse.

#### **4.4 Slutsatser**

I detta avsnitt har en uppsättning tänkbara krav på inriktningsplaneringen formulerats. Det första är att ett mål om samhällsekonomisk effektivitet leder till ett krav på ett samhällsekonomiskt inriktningsalternativ. Tydliga krav på långsiktig hållbarhet behöver också formuleras. Ett andra krav är att olika investeringsinriktningars lönsamhet bör belysas med känslighetsanalyser. Ett tredje krav är att önskemål om måluppfyllelse som avviker ifrån den som uppnås i det samhälls-ekonomiska alternativet bör sökas med hjälp av en ändamålsenlig metod för att sätta samman effektiva åtgärds kombinationen. Skuggprisansatsen kan användas för att söka kostnadseffektiva åtgärds kombinationer

När Banverket eller Vägverket i ett åtgärdsplaneringsskede beräknar lönsamheten av en enskild investering bör de därför tydligt relatera kalkylen till de förutsättningar som ges i direktiven för åtgärdsplaneringen och analyserna i inriktningspla-



neringen. I inriktningsplaneringen bör därför förutsättningar för olika scenarier och inriktningar tydligt anges och noga dokumenteras, så att dessa lätt kan föras över till verkens kalkyler. Det gäller såväl utvecklingen av enskilda parametrar som avser trafikpolitiska åtgärder som bensinskatter (och därmed bensinpriser) och hastighetsgränser.

## 5 Formulering av jämförelse- och utredningsalternativ

Utgångspunkten i detta kapitel är att analysera planering på objektnivå och frågan hur man ser till att de relevanta åtgärderna tas upp. Kapitlet inleds med en analys av Banverkets och Vägverkets befintliga handböcker för objektplanering.

I tre separata avsnitt redovisas ansatser för hur man i inriktningsplaneringen kan gå tillväga för att definiera jämförelse- och utredningsalternativ men också finna effektiva åtgärds kombinationer för att nå de transportpolitiska målen.

### 5.1 Planering på objektnivå

SIKA:s allmänna bedömning är att Banverkets och Vägverkets planeringsprocesser på regionnivå har inslag av att vara politiska förhandlingsprocesser där olika lokala intressenter företräder olika önskemål. Kommuner och näringsliv försöker se till att framkomlighetsaspekter blir väl tillgodosedda, länsstyrelsernas naturvårdsenheter försöker se till att naturskyddet beaktas osv. Denna förhandlingsprocess konvergerar ofta till ett föreslaget alternativ. Ibland vid svåra val kan det ändå vara ändamålsenligt med ytterligare alternativ. En process som genererar mer än ett alternativ skulle dock i allmänhet riskera att leda till konflikter.

Ur perspektivet från den nationella planeringsprocessen är dock kravet på flera alternativ och sökande efter största möjliga kostnadseffektivitet naturligt. I Vägverkets och Banverkets handledningar för idéstudier, förstudier och järnvägs- och vägutredningar beaktas båda perspektiven. Enligt uppgift från handläggare på Banverkets och Vägverkets regioner saknas i beslutsunderlagen dock ofta en god analys av ett alternativ som löser merparten av problemen till låga kostnader.

Den kritik som riktats mot beslutsunderlag i infrastrukturplanering om att realistiska handlingsalternativ saknas t.ex. ifrån Riksdagens revisorer 2000/01:5 (sidan 71) har dock främst avsett projekt där regeringen givit ett direkt uppdrag till en utredare att ta fram ett beslutsunderlag.

Samtidigt kan vi konstatera att gällande handledningar för förstudier och utredningar ger allmänt (väl) formulerade riktlinjer om hur alternativ bör sökas. I Banverkets BVH 722.002 (som dock ersatts nu) ges en pregnant formulering: ”När en brist konstateras har man ofta också spontant en idé om hur bristen skall åtgärdas. Det är dock inte självklart att denna lösning är den bästa. Det kan finnas andra, mera okonventionella, lösningar än en åtgärd i bansystemet som kan lösa problemet på ett bättre och billigare sätt.” (sidan 21) Därefter fortsätter argumentationen med uppmaningen att redovisa okonventionella och billigare lösningar. I motsvarande avsnitt i Vägverkets Planering och projektering av vägar – Beslut och förankring 1996:22 sägs att ”Många gånger kan det naturliga sättet att

åtgärda en brist synas vara att bygga en ny väg. I en del fall kan det dock finnas andra lösningar som eliminerar problemet på ett bättre och billigare sätt.” (sidan 31). Detta följs också av en uppmaning att söka kreativa lösningar och även prova ”till synes omöjliga idéer”.

Ett problem är att det ibland enbart är ett enda alternativ som jämförs med ett nollalternativ bestående av det befintliga systemet (t.ex. i BVH 706 kap 1 sid. 27 och kap 4 sid. 6, eller Vägverket 1997:130 sid. 5 även Vägverket 1996:22 sid. 37. I Vägverket 2000:118 saknas en motsvarande diskussion av definition av utrednings och nollalternativ.) I Vägverkets handbok i planering och projektering 1996:22 (sid. 37) sägs t.ex. uttryckligen att ”Vägutredningen *skall alltid* redovisa nollalternativet”. Med nollalternativet avses då befintligt vägsystem. Problemet består i att det kan finnas förbättringar i befintligt vägsystem som kan vara det bästa alternativet till en ny sträckning. Om man inte tar fram ett sådant förbättrat alternativ så riskerar man således att välja fel. Enligt Vägverket pågår (2002-01-09) framtagning av nya handledningar som beaktar detta.

Efter en inledande fas med inventering av tänkbara lösningar går man sedan i vägutredningen vidare med en ”utsortering” av alternativ (Vägverket 1996:22 sidan 39). Enligt handboken bör dock ”en alternativ vägstandard prövas i de fall den primärt valda standarden ger stora intrång eller höga kostnader”. SIKAs tolkning av detta krav är att det syftar till att påminna utredaren att alltid söka och redovisa handlingsalternativ som med låga kostnader kan lösa problemen. De förslag som SIKA lägger fram i den följande texten syftar till att förstärka dessa rekommendationer. SIKA anser därför att det är viktigt att alternativen dokumenteras och görs lätta att finna för dem som vill granska exempelvis en nationell väghållningsplan.

SIKA föreslår att riktlinjer för dokumentation av alternativgenerering utformas i Banverkets och Vägverkets handböcker för planering och kalkylering. SIKAs huvudförslag är att ett alternativ med förbättringar i befintlig infrastruktur alltid skall dokumenteras för större projekt (större än 1 miljard kronor). Inom Vägverket utvecklas för närvarande ett krav med denna innebörd. SIKA föreslår att Banverket anammar denna princip. Vidare bör Banverkets och Vägverket utforma riktlinjer för när och hur ett alternativ med förbättring av befintlig infrastruktur bör utformas, analyseras och dokumenteras i åtgärdsplaneringen.

Riktlinjerna bör innehålla krav på att skälen till att de föreslagna alternativen valts redovisas. Där ett alternativ saknas som löser de huvudsakliga problemen i befintlig infrastruktur så bör skälen till det anges. Referenser till dessa utredningar bör också göras lätt tillgängliga i övergripande plandokument som t.ex. nationell väghållningsplan eller stomnäsplan.

SIKA saknar grund för att uttala en allmän bedömning av förekomst av alternativ som löser de huvudsakliga problemen i befintlig infrastruktur eller med andra metoder som innebär låga kostnader. Enligt de utredare från Banverket och Vägverket som refererats ovan saknas dock ofta analyser sådana alternativ i väg- och järnvägsutredningar och senare beslutdokument. Att även i senare beslutdokument ha med ett alternativ med förbättringar i befintlig infrastruktur ger en möjlighet att bedöma vilka merkostnader som tas för att uppnå ytterligare förbättringar.

Notera att kravet på ett alternativ med förbättringar i befintlig infrastruktur inte innebär att detta alternativ behöver vara likvärdigt med ett föreslaget alternativ. Förslaget är avsett att öppna för mindre ambitiösa lösningar som kan möjliggöra lägre kostnader.

SIKA:s hypotes är att det är främst i storprojekten som tas vid sidan om den ordinarie planeringsprocessen där bristen på ett alternativ med förbättringar i befintlig infrastruktur kan få stor betydelse (t.ex. Botniabanan, Citytunneln, Södra länken, Höga kusten bron o.s.v.). Det kan också gälla sättet att generera och analysera olika tänkbara inriktningar av baninvesteringar i inriktningsplaneringen.

Medan inriktningsplaneringen kräver att *olika slag* av åtgärder som leder till samma mål i större utsträckning ställs mot varandra i analyser, ställer analysen av enskilda objekt snarare krav på att olika utformningar analyseras. I inriktningsplaneringen kan det t.ex. gälla mittseparation och hastighetsbegränsningar som båda minskar antalet dödade och svårt skadade. I objektanalyserna kan det gälla olika dragningar som leder till olika intrångskonsekvenser. Utbytbarhet mellan olika utformningar kan således förekomma även på objektnivå! Detta är en av poängerna i Vägverkets fyrstegsansats som den presenteras i t.ex. Gemensamma förutsättningar (Vägverket 2000:113 sid. 20-23). Ett problem är dock att man ibland kan få intrycket att fyrstegsansatsen främst är avsedd att tillämpas på objektnivå. Kravet på objektanalyserna är snarare att söka lösningar i befintliga korridorer och andra lösningar som i möjligaste mån undviker att ta ny mark i anspråk för infrastrukturen. Dessa steg i fyrstegsansatsen kan väl tillämpas på objektnivå.

Både på inriktningsplaneringsnivån och på objektnivån kan det vara en fördel med en precisering av hur alternativ bör genereras och dokumenteras. Ett sådant arbete pågår också fortlöpande i Banverket och Vägverket. Ett argument är att om det finns en tydlig och väl förankrad uppfattning om hur alternativgenerering ska gå till så blir det svårare att gå ifrån dem vid utredningar av storprojekten. Detta är viktigt t.ex. för att de regionala företrädarna skall ha en tydlig riktlinje att stödja sig på när de lokala intressena trycker på. Självfallet blir det då också svårare att undvika en grundlig alternativgenomgång i inriktningsplaneringen.

Vårt förslag är att de alternativ som skall tas fram skall uppfylla följande kriterier. Ett alternativ bör motsvara befintligt system och ett den rekommenderade åtgärden. Förutom detta bör ett alternativ med förbättring av befintlig infrastruktur konstrueras. Detta bör utformas för att så mycket som möjligt av fördelarna med den rekommenderade åtgärden kan utvinnas till låga samhällsekonomiska kostnader.

Detta torde innebära att Banverkets och Vägverkets anvisningar motsvarande de ovan citerade och kalkylvägledningarna borde innehålla åtminstone följande alternativ:

1. Ett nollalternativ (finns redan)
2. Ett rekommenderat alternativ (finns redan)

3. Ett alternativ med förbättring av befintlig infrastruktur. Om ett sådant alternativ inte finns med bör det finnas en tydlig redovisning av skälen till att det inte finns med.

### *Projektavgränsning*

Ett ytterligare problem som hänger samman med hur alternativ genereras är hur ett projekt avgränsas. I förra planeringsomgången diskuterades en hel del kring frågan om huruvida kalkyler skulle göras för stråk eller delobjekt.

Den uppfattning som växte fram verkar ha varit att stråkkalkyler behövs när olika större förbättringar av järnvägssystemet skall jämföras (t.ex. projekt i storleksordningen Västkustbanan eller Ostkustbanan). Samtidigt kan det behövas kalkyler för delprojekt. Detta gäller i synnerhet för att bedöma vilka delsträckor som har störst möjlighet att bidra till ökad kapacitet på kortare sikt. För väginvesteringar torde behovet av stråkkalkyler vara mindre.

Grundkravet skulle kunna vara att skälen för den valda avgränsningen anges och att konsekvenser av en alternativ avgränsning bedöms. Det kan därför finnas anledning att försöka utveckla kriterier för hur man bör avgränsa projekt och för hur denna avgränsning bör dokumenteras. Givet att nybyggnation eller förbättring av en längre sträcka framstår som samhällsekonomiskt lönsam kan det finnas anledning att fundera på i vilka etapper (delsträckor) projektet bör/kan brytas ned. De valda avgränsningarna i de faktiska projekten bör således motiveras. Tänkbara kriterier skulle kunna se ut så här:

1. Motivera de valda avgränsningarna.
2. Visa hur ett projekts nytta beror av andra planerade projekt och dokumentera om det finns en minsta storlek under vilken ett enskilt projekt inte blir meningsfullt att genomföra t.ex. till följd av att det ger upphov till för små nyttoeffekter. Redovisa bedömningar av trafikeffekter som motiverar en viss storlek på ett objekt.

### **Slutsatser och om rekommendationer om hur man bör analysera enskilda investeringar**

SIKA:s huvudförslag är att det för stora projekt (större än 1 miljard kronor) bör finnas med ett alternativ som innebär ”förbättring av befintlig infrastruktur”. Detta alternativ bör vara utformat för att till låga samhällsekonomiska kostnader lösa åtminstone en del av de huvudsakliga problemen. Om ett sådant alternativ inte finns med i beslutsunderlaget bör det finnas en tydlig redovisning av skälen till detta.

SIKA föreslår att allmänna riktlinjer utformas för dokumentation av alternativ-generering. Där bör skälen till att de valda alternativen valts redovisas, liksom skälen till att ett alternativ som löser de huvudsakliga problemen till att ett alternativ med förbättringar i befintlig infrastruktur inte finns med när så är fallet. Analyser av alternativ med förbättringar i befintlig infrastruktur skall redovisas även i senare utredningsskeden. Referenser till dessa utredningar bör också göras

lätt tillgängliga i övergripande plandokument som t.ex. nationell väghållningsplan eller stomnåtsplan.

Vidare bör riktlinjer utformas för projektavgränsning och dokumentation av densamma.

## **5.2 Hur påverkas vägtrafikinvesteringars lönsamhet av andra trafiksäkerhetsåtgärder?**

Utgångspunkten för denna del av studien är att belysa hur lönsamhet av åtgärder (investeringar) som har syftet att förbättra trafiksäkerhet kan påverkas av i vilken utsträckning andra åtgärder vidtas för att öka trafiksäkerhet. Syftet är att detta underlag skall leda fram till rekommendationer för hur beslutsunderlag bör utformas för att ge ett mer ändamålsenligt underlag för avvägningar mellan investeringar och andra åtgärder.

För att kunna belysa detta problem har SIKA låtit VTI göra en genomgång av sambanden mellan åtgärder som syftar till ökad trafiksäkerhet och deras effekter och då främst åtgärder som saknar effektsamband i Vägverkets Effektsamband 2000. Denna genomgång har omfattat sänkta hastighetsgränser, ökad polisövervakning av hastigheter, ökad övervakning av hastighet med kamera, ökad kontroll av nykterhet samt ökad kontroll av bältesanvändning.

SIKA har diskuterat avgränsningen av uppdraget med Vägverkets trafiksäkerhetsenhet och den ansvarige för trafiksäkerhetskombinationerna i Effektsamband 2000 Roger Johansson. Även Anders Lie, Östen Johansson och Per-Gunnar Land har deltagit i diskussionerna om upplägg och resultat. Då Vägverket dels bedrivit ett omfattande arbete med att analysera riktade fysiska åtgärder dels nyligen beställt en studie från TØI (Improving Road Safety in Sweden) som bl.a. behandlar åtgärder som gör fordon säkrare så har SIKA valt att inte studera dessa slag av åtgärder.

### **Hur går vi tillväga för att analysera hur en åtgärds lönsamhet kan påverkas av om andra åtgärder vidtas?**

För att kunna göra analyser av olika åtgärders utbytbarhet behöver vi till att börja med en plattform av goda effektsamband för alla viktigare tänkbara åtgärder för att minska skador och därmed öka trafiksäkerhet. Därför gavs ett uppdrag till VTI.

Nästa steg är att analysera vad effekterna av kombinationer av åtgärder blir. Om exempelvis tre olika åtgärder för att öka trafiksäkerheten genomförs samtidigt så kommer effekten av dessa åtgärder sammantagna att vara en annan än summan av åtgärderna vidtagna var och en för sig. SIKA har därför låtit VTI göra en genomgång av de metoder som idag tillämpas för att undvika dubbelräkning av trafiksäkerhetsåtgärder. Dessa metoder bygger på antagandet att det föreligger ett statistiskt oberoende mellan risken för olyckor med olika orsaker t.ex. onykterhet och för hög fart. Om det visar sig att det finns stark korrelation mellan olika orsaker till olyckor kan det visa sig att man bör revidera denna ”dubbelräkningsmetod”. Se Bilaga 1.

När vi etablerat effektsamband för enskilda åtgärder och för kombinationer av åtgärder kan vi gå vidare till metoder för att söka fram effektiva åtgärds kombinationer. Som SIKA förstår det är den ”metod” som står till buds rätt intuitiv. Man kan börja med åtgärder som är mycket effektiva/lönsamma och anta att dessa kommer att finnas med i den effektiva kombinationen. Om vi studerar en lista med de mest lönsamma eller kostnadseffektiva åtgärderna (Amundsen och Elvik 2000 sid. 93 och 94) så finner vi en rad åtgärder på fordon, hastighetssänkande åtgärder samt några åtgärder för utformning av korsningar och vägar. Vi vet dessutom att riktade fysiska åtgärder på befintliga vägar för att öka trafiksäkerheten i viss utsträckning också är lönsamma (Magnus Larssons utredning, Torsten Berghs beräkningar). När en preliminär lista fogats samman bör samverkans effekterna för de i kombinationen ingående åtgärderna beräknas.

Vad kan man då säga om optimala åtgärds kombinationer? På kort sikt torde hastighetssänkande åtgärder vara mest lönsamma oavsett vilka andra åtgärder som vidtas. Detsamma kan sägas om fordonsåtgärderna. Med lägre hastigheter minskar lönsamheten av mittbarriärer och sidoräcken. Å andra sidan kan man tillåta högre hastigheter om vägen har en säkrare utformning. De viktigaste utbytbarheterna är troligtvis de följande. Med alla lönsamma hastighetsåtgärder i form av övervakning så blir förmodligen den lönsamma volymen riktade åtgärder mindre. Men också övervakningsåtgärderna är troligtvis mindre lönsamma om farthållare, alkolås och bältespåminnare finns i bilen. Vår hypotes är således att en optimal åtgärds kombination innehåller lägre hastigheter, fordonsåtgärder och riktade fysiska TS-åtgärder.

Ett ytterligare viktigt åtgärdsområde är transportpolitiska styrmedel som marginalkostnadsavgifter, regleringar (av fordon och försäkringar) och stimulans av frivilliga åtaganden genom exempelvis Euro NCAP. Dessa styrmedel kan påverka hastigheter, annat beteende och fordonsutformning.

En ytterligare poäng är att bedömningen av lönsamheten av investering påverkas av om man jämför med att inte göra något alls eller om man jämför med att göra förbättringar av en befintlig väg. Det är därför viktigt att ta fram ett alternativ som innebär att befintlig väg ”trimmas”. Ett förslag till riktlinjer förbereds enligt Vägverket (se också sidan 31).

### **En liten utvikning om värdering av restidvinster till följd av hastighetsgränsöverskridanden**

En fråga som väckts av bl.a. Rune Elvik (2000, Cost-Benefit Analysis of Police Enforcement, working paper 116, TØI och 490/2000 Improving Road Safety in Sweden sidan 57) är frågan om det är riktigt att i samhällsekonomiska kalkyler värdera tidsvinster (eller förluster) som görs till följd av att ett fordon rör sig snabbare än hastighetsgränsen. Är det t.ex. riktigt att betrakta en tidsförlust till följd av en hastighetsminskning från 100 km/tim till 90 km/tim som en samhällsekonomisk förlust om hastighetsgränsen är 90 km/tim?

I dagens kalkylsystem värderas alla tidsvinster (förluster) till följd av högre (lägre) hastighet med fulla tidsvärden. I princip är det dock inte svårt att göra om beräkningar så att tidsvinster (förluster) över hastighetsgränserna inte värderas. Argumentet för att inte räkna dessa tidsvinster går ut på att den nytta som en person får ut av att begå ett brott inte bör räknas som en samhällsekonomisk nytta.

SIKA vill inte ge sig in på en filosofisk diskussion om den etiska frågan. Låt oss dock göra några konstateranden. Det första konstaterandet är att det inte är tekniskt svårt att redovisa kalkyler både med och utan värdering av tidsvinster (förluster) till följd av farter över hastighetsgränser. Förutsättningen för en sådan redovisning är dock att det finns data som beskriver hastighetsfördelningar och att det finns algoritmer som åtminstone schablonmässigt kan dra bort de tidsvinster (förluster) som sker i hastigheter över hastighetsgränsen. En förenklad beräkning kan göras genom att anta att den andel av en minskning av genomsnittshastighet som sker på en vägtyp och som är över hastighetsgränsen räknas bort. En sådan beräkning torde inte kosta mycket.

Det andra konstaterandet är att det kan vara rimligt att värdera all tid likformigt om frågeställningen är vilka hastigheter (och hastighetsgränser) som är samhällsekonomiskt optimala. Detta har att göra med att det a priori inte finns någon "brottslig" hastighet.

Det tredje konstaterandet är att konsekvenserna av en individuell hastighetsöverträdelse bara i en bråkdel av fallen leder till en olycka eller en skada på någon annan trafikant. Därför är inte parallellen till stöld eller våldsbrott självklart riktigt passande. Detta är inte avsett som ett argument mot tesen att tidsvinster av hastigheter över hastighetsgränser inte skall värderas i samhällsekonomiska kalkyler. Det är snarare ett argument för att redovisa kalkyler både med och utan värdering av tidsvinster/förluster till följd av illegala hastigheter.

SIKA:s föreslår därför att Vägverket gör en beräkning av lönsamheten för exempelvis hastighetsövervakning med kameror med och utan värdering av tidsvinster (förluster) av hastigheter över hastighetsgränser för att utröna om principen har stor betydelse för en samhällsekonomisk värdering av en åtgärd som hastighetsövervakning. I nedanstående avsnitt om polisövervakning redovisar SIKA en beräkning av hur lönsamheten av polisövervakning påverkas om de ökade restidskostnaderna räknas bort. Om det visar sig att denna värderingsprincip har stor betydelse anser SIKA att alla samhällsekonomiska kalkyler som görs av åtgärder som syftar till hastighetsförändringar bör göras både med och utan värdering av tidsvinster (förluster) av hastigheter över hastighetsgränsen.

### **Vad vet vi om effektsambanden?**

Resultaten sammanfattas här och redovisas i VTI:s notat 71-2001 *Några trafiksäkerhetsåtgärder och samhällsekonomi*.



## Optimala hastigheter

VTI har beräknat optimala hastigheter i olika vägmiljöer. Med optimala hastigheter avses här hastigheter som minimerar den totala samhällsekonomiska resursuppostringen för att framföra ett fordon. Beräkningarna utgår ifrån de kalkylvärden som rekommenderas av ASEK och Vägverket. De är gjorda för 19 olika vägmiljöer och med två olika nivåer för riskvärden dels den under 2001 gällande rekommendationen (14,3 miljoner kronor för risken att dödas) dels en dubbelt så hög riskvärdering. Vidare har beräkningarna gjorts både med och utan lastbilstrafik.

Här redovisas ett urval av dessa beräkningar för det fall där den högsta optimala hastigheten erhållits.

**Tabell 5.1 Optimala hastigheter i kilometer per timme**

	Vägbredd	OH inkl. lastbil	OH exkl. lastbil	OH inkl. lastb. riskvärde x 2	OH enligt Vägverket
70 väg	10,9-12,9	<b>77</b>	80	73	
90 väg	10,9-12,9	<b>86</b>	90	77	89*
110 väg	> 13 m	<b>83</b>	86	75	
Motorväg 110		<b>100</b>	106	95	110

\* för 9,0-10,9 m vägbredd

VTI:s beräkningar indikerar att optimala hastigheter ligger under dagens hastighetsgränser för 90 och 110 vägar men över dagens hastighetsgräns för 70-vägar. Notera att optimal hastighet är lägre för vägar som är bredare än 13 meter än för vägar i breddintervallet 11-13 meter. Dessa resultat indikerar också att det (med undantag för motorvägar) är viktigare att få trafikanter att följa hastighetsgränser än att sänka hastighetsgränser.

En högre riskvärdering sänker den optimala hastigheten. Mönstret att hastighetsgränsen för 70-vägar ligger under den optimala men att hastighetsgränsen ligger över den optimala hastigheten för 90- och 110-vägar bryts dock inte.

Notera också att Vägverkets kalkyler avviker ifrån VTI:s beräkningar. Man kan konstatera att det finns en viss känslighet för antaganden om förutsättningar i dessa beräkningar.

## Sänkning av hastighetsgränser med 20 km/tim

Genomsnittlig körd hastighet beräknas minska med ca 8 km/tim om hastighetsgränsen sänks från 110 till 90 km/tim.

**Tabell 5.2 Effekter av sänkta hastighetsgränser**

Hastighetsgränsen sänks	Minskning i körd hastighet
Från 110 till 90	8
Från 90 till 70	9
Från 70 till 50	10
Från 50 till 30	9

Följande beräkningar av nyttokostnadskvoter redovisas av VTI för för sänkningar av hastighetsgränsen med 20 km i timmen.

**Tabell 5.3 Lönsamhet av att sänka hastighetsgränser med 20 km i timmen**

Hastighetsgränsförändring	Nytta/kostnad-kvot
Från 110 till 90 km/h	2,00
Från 90 till 70 km/h	1,91
Från 70 till 50 km/h	1,81
Från 50 till 30 km/h	1,22
Summa sänkning av hastighetsgränsen med 20 km/h	1,53

Detta indikerar att nyttan av sänkta hastighetsgränser kan vara stor. Notera dock att de optimala hastigheterna ligger ganska nära hastighetsgränserna utom för motorväg. Detta är dock en god illustration av utbyttbarhet. Utan hastighetsövervakning så är sänkta hastighetsgränser lönsamma. En invändning mot sänkta hastighetsgränser och sänkt hastighet är att det kan drabba regioner med svag ekonomisk tillväxt.

### Ökad poliskontroll av befintliga hastighetsgränser

VTI har utgått ifrån en studie av en försöksverksamhet med en ny övervakningsmodell som tillämpats i Dalarna. Övervakningen koncentrerades till de 10 procent mest trafikerade vägarna där 44 procent av trafikarbetet utfördes. I denna del av vägnätet minskade hastigheten med 1-2 km/tim. Med denna studie som grund gör VTI ett räkneexempel där polisens övervakning fördubblas och koncentreras till de mest trafikerade 16 procenten av europavägnätet och riksvägnätet. VTI bedömer att hastigheten minskar med mellan 3 och 5 km/tim i genomsnitt. En fördubblad övervakning enligt denna modell antas leda till ett netto av ökad trafiksäkerhet minus kostnader för polisen och ökade restider som innebär en nettonuvärdekvot på 0,11 om hastigheten minskar med 3 km/tim. Om hastigheten minskar med 5 km/tim så blir nettonuvärdekvoten 0,17.

Låt oss nu revidera kvoten för hastighetsminskningen 3 km/tim genom att inte värdera illegala tidsvinster. Antag att hela minskningen av hastigheten sker i det illegala intervallet. Det innebär att hela ökningen av restidskostnad till följd av polisövervakning, och som räknats in i ovanstående nettonuvärdekvot, inte skall belasta kalkylen. Kvoten blir då över 1,08. Åtgärden blir mycket lönsam.

## Kameraövervakning av befintliga hastighetsgränser

En utvärdering av en försökssträcka på E4 vid Iggesund har visat på en minskning av medelhastigheten med 6 km/tim. Om en kameraövervakning på samtliga 11-punktsvägar (samtliga i regeringens program [var finns dokumentation av vilka vägar och sammanlagd längd] ) leder till en hastighetsminskning med 4 km/tim så minskar de samhällsekonomiska kostnaderna med 645 mkr. Det innebär en nettonuvärdekvot på ca 1,0. En mycket lönsam åtgärd således.

## Ökad poliskontroll av nykterhet

Antalet alkoholutandningsprov som genomfördes av polisen år 2000 var 1,1 miljoner. Det största antalet prov utfördes under 1994 då 1,8 miljoner prov genomfördes. VTI beräknar att en ökning med 100 000 prov minskar antalet dödsfall med 3-4 per år. Om ytterligare 100 000 prov genomförs beräknas kostnaden per räddat liv vara mellan 1,5 och 4,5 mkr. Om man räknar med att man totalt sett sparar motsvarande 3 gånger kalkylvärdet för ett räddat liv genom att antalet skadade också minskar (VTI:s rapport sidan 17. Värdet ligger närmare 4.), så innebär det en nettonuvärdekvot på mellan 8,3 och 27. Helt enastående lönsamt.

## Ökad kontroll av bältesanvändning

Under år 2000 var antalet rapporterade bilbältesförseelser 33 263 stycken. VTI beräknar att en fördubbling av bälteskontrollen skulle kunna leda till en kostnad per räddat liv motsvarande 3,6 mkr. Om man räknar med att man totalt sett sparar motsvarande 3 gånger kalkylvärdet för ett räddat liv genom att antalet skadade minskar också innebär det en nettonuvärdekvot 10.

## Något om riktade TS-åtgärder

Följande tabell återges i en promemoria som tagits fram på Vägverket (2001).

**Tabell 5.4 Lönsamhet av riktade trafiksäkerhetsåtgärder**

Åtgärd	Omfattning	Döda/år	Möjlig effekt	Investering Miljarder	DoU o övr eff Miljarder	Miljoner Per död
Sidoområde MV	100 mil	15	5-8	1-3	1	250-800
2+1 på 13 m väg	350 mil	80	20-40	7-18	>=5	300-1100
sido normal 2kf 90 (ådt>2000)	1000 mil (560 mil)	20 (15)	15 (10)	10-30 (6-18)	10 (6)	1300-2600 (1200-2400)
Cirkulationsplatser med >=90	2500 i huvudnät	13	10-11	2-7,5	30-40	3000-4750
		ca 130	ca 50 – 75	ca 20 – 60	ca 45-55	

För mellan 250 och 800 mkr kan man således rädda en person per år med förbättrade sidoområden på motorvägar. Omräknat till en årlig kostnad i 60 år innebär det 10 till 32 mkr. Det innebär ett nettonuvärde på mellan 0,4 och -0,6. För 2+1 vägar är kostnaderna mellan 300 och 1100 mkr. Omräknat till en årlig kostnad i 60 år innebär det 12 till 44 mkr. Det innebär ett nettonuvärde på mellan 0,2 och -0,7. Det finns således en stor spridning i lönsamheten i dessa åtgärder.

De kostsamma ombyggnadsåtgärderna framstår inte heller som särskilt lönsamma jämfört med övervaknings- och fordonsåtgärderna!

### Något om fordonsåtgärder

I Amundsen och Elvik (2000) framhålls följande fordonsåtgärder bland de mest effektiva.

	Nuvärdekvot
1. Bilbälten måste vara på för att bilen skall kunna starta	28
2. Bilbältespåminnare	11
3. Högmonterade bromsljus	8
4. Alkolås	3

Även automatisk hastighetskontroll i bilar kan vara mycket lönsamt.

Samtliga dessa åtgärder är således mycket lönsamma! Intressant nog kan man konstatera att polisens övervakningsåtgärder skulle kunna reduceras väsentligt om det inte gick att starta bilar utan att bilbälten var sammankopplade eller om det fanns alkolås. Lönsamheten av åtgärderna i fordonen beror också i hög utsträckning på vilka kostnader det blir att förse fordon med sådan utrustning. Om kostnaderna kan göras låga innebär detta att åtgärden blir mer lönsam.

### Nya resultat som beskriver beroende mellan åtgärder

Låt oss säga något om utbytbarhet. En uppenbar utbytbarhet är den mellan kontroll av hastighet, nykterhet och bilbältesanvändning å ena sidan och olika tekniska lösningar som tvingar föraren och passagerarna göra rätt å andra sidan. En annan om än partiell utbytbarhet finns mellan hastighetsdämpande åtgärder å ena sidan och investeringar och fysiska åtgärder å andra sidan. En tredje partiell utbytbarhet är mellan fysiska åtgärder i befintligt vägnät och nyinvesteringar.

För att belysa dessa utbytbarheter bör beräkningar göras av lönsamheten av en viss åtgärd säg ökad poliskontroll av hastighet givet att man samtidigt vidtar en annan åtgärd t.ex. ett omfattande program med riktade fysiska åtgärder och vice versa. För att kunna göra en sådan beräkning behöver man använda en metod för att undvika dubbelräkning. I VTI:s rapport redovisas den metod som VTI rekommenderat. Denna metod förutsätter dock att olyckor som orsakas av för hög hastighet och olyckor som kan förhindras av riktade fysiska åtgärder är sannolikhetsmässigt oberoende. SIKA har därför givit VTI i uppdrag att belysa hur olika förseelser överlappar varandra. Frågeställningen är således vad frekvensen hastighetsöverträdelser är och vad frekvensen onykterhet är och vad de betingade frekvenserna att överträda hastighetsgränsen givet att man kör onykter och omvänt att köra onykter givet att man överträder hastighetsgränsen. I Bilaga 1 förklaras hur beroende påverkar resultaten av VTI:s metod.

Resultaten av VTI:s överlappningsanalys kan sammanfattas så här. Det är tre gånger vanligare att förseelserna hastighetsöverträdelse, onykterhet och ej använt bilbälte förekommer samtidigt än vad antagandet om oberoende indikerar! Det är dubbelt så frekvent att en person som överträder hastighetsgränsen också låter bli

bältet än vad antagandet om oberoende indikerar. Det är också dubbelt så frekvent att en person som kör onykter också låter bli bältet än vad antagandet om oberoende indikerar. Detta indikerar att om man löser ett av dessa övervakningsproblem så löser man samtidigt en del av de andra problemen. Det indikerar också att övervakning av alla tre åtgärder torde ge mindre effekt än summan av åtgärderna tagna var och en för sig.

### **Slutsatser och rekommendationer**

Det viktigaste resultatet av avsnitt 5.2 är att vi kunnat visa att kontrollåtgärder kan vara mycket lönsamma och att de kan ha stora effekter på trafiksäkerhet. Räkner man dessutom bort nyttan av illegala tidsvinster blir åtgärderna än mer lönsamma. Sedan tidigare visste vi att fordonsåtgärder kan vara mycket lönsamma och att riktade trafiksäkerhetsåtgärder i viss utsträckning är lönsamma.

De logiska kopplingarna mellan dessa åtgärder kan grovt sett beskrivas så här. Om automatisk hastighetsövervakning i fordon, alkolås och tändningsspärr då bilbälte inte används, monteras i alla fordon så blir polisens insatser delvis överflödiga. Oavsett om hastigheterna minskas med åtgärder i fordon eller genom polisövervakning (liksom körning onykter och utan bälte) så minskar lönsamheten av riktade åtgärder i infrastrukturen.

Konsekvenserna av detta torde vara att påverkan av övervakning och/eller fordonsåtgärder på en optimal kombination av investeringsåtgärder bör analyseras. SIKA föreslår därför att lönsamhet av investeringar i nya vägar, ombyggnad av befintliga vägar och andra riktade TS-åtgärder beräknas i inriktningsplaneringen, både för fallet med dagens hastigheter, och med för fallet med optimala hastigheter. I inriktningsplaneringen bör också lönsamhet av investeringar i nya vägar, ombyggnad av befintliga vägar och andra riktade TS-åtgärder beräknas både för fallet med å ena sidan dagens hastigheter och dagens fordon och å andra sidan fordon utrustade med utrustning som omöjliggör körning utan bälte och onykter och över optimala hastigheter.

Därmed finns det starka skäl att göra ytterligare analyser av lönsamheten av riktade fysiska åtgärder och väginvesteringar för att belysa hur lönsamheten påverkas av om kontrollåtgärder vidtas.

De valda inriktningarna som analyseras bör motiveras. Om inte optimala hastighetsgränser, övervakning och fordonsåtgärder analyseras så bör detta motiveras.

### **5.3 Hur påverkas lönsamheten av Österleden i Stockholm av om vägavgifter införs eller om kollektivtrafiken förbättras?**

Utgångspunkten för denna del av studien är att visa hur den samhällsekonomiska lönsamheten av ett stort vägprojekt i en storstad påverkas av om investeringen görs i en situation utan och med vägavgifter samt utan och med förbättringar i

kollektivtrafiken. Syftet är att detta underlag skall leda fram till rekommendationer för hur beslutsunderlag bör utformas för att ge ett mer ändamålsenligt underlag för avvägningar mellan investeringar och andra åtgärder.

Analysen baseras på basfallet i RUFS (Regional utvecklingsplan för Stockholms län 2015) utan avgift. I varje analys jämförs sedan ett alternativ utan Österleden med ett alternativ med. Vägverket och Inregia har räknat med en kalkylperiod och tillika livslängd på 40 år. Ingen analys har gjorts av hur mycket ny trafik som skulle genereras av Österleden. Kalkylen inkluderar ej godstransporter.

I denna simuleringsmodell beräknas en trafikfördelning baserat på en avgift motsvarande resornas tidsvärde. I denna jämvikt beräknas en marginell trängselkostnad. För varje väglänk beräknas en trängselkostnad som vi använder som en komponent i en marginalkostnadsavgift som i övrigt innehåller schablonmässigt beräknade marginella utsläppskostnader och marginella olyckskostnader. Vi låter halva denna marginalkostnad vara avgift. I denna studie har vi inte reducerat den marginella avgiften med bensinskatten.

En rad olika omvärldsförändringar analyseras. Det visar sig att Österledens nytta är starkt beroende av omvärldsutvecklingen. Det skiljer från 3 till 10 mdr kronor mellan de olika omvärldsalternativ som studerats. Jämför man Österledens nytta utan avgifter med situationen med avgifter så finner man att nyttan är 23 procent lägre med en låg marginalkostnadsavgift (lmk).

Skälet till detta är att det totala trafikflödet är mindre i ett Stockholm med trängselavgifter. När Österleden då tillförs så är det därför färre som nyttjar leden och därmed uppstår också mindre nyttor av att tillföra en ny led.

**Tabell 6.5 Diskonterade nettonyttflöden inklusive driftskostnader för leden**

Värdeökning av Österled utan avgift:	7,8 mdr kronor
Värdeökning av Österled med låg marginalkostnadsavgift:	6 mdr kronor

Enligt Vägverket (2002-01-28) bedöms byggkostnaden till cirka 12 mdr kronor inklusive skattefaktorerna. Då ingår ej driftskostnaderna på 60 mkr per år exklusive skattefaktorerna.

Om 60 mkr exklusive skattefaktorer så är det diskonterade nuvärdet av driftskostnaden ca 1,8 mdr kronor inklusive skattefaktorerna.

Värdeökning av Österled utan avgift:	6,6	mdr kronor
med låg marginalkostnadsavgift:	4,8	mdr kronor

Räknat på detta sätt är nuvärdet av nyttorna från Österleden 27 procent lägre. Låga marginalkostnadsavgifter (ca hälften av de av Inregia beräknade) ger då nyttor som är cirka 73 procent av de som erhålls i motsvarande läge utan avgifter (dvs. 27 procent lägre nyttor).

Liknande effekter kan naturligtvis nås genom att andra efterfrågedämpande åtgärder genomförs. Det kan exempelvis röra sig om att utbudet av parkeringsplatser

minskas eller att parkeringstaxorna höjs. Nyttan av Österleden minskar dessutom något om stora satsningar görs för att förbättra kollektivtrafiken.

### **Slutsats och rekommendation**

Kravet att trafiken skall betala sina samhällsekonomiska marginalkostnader är formulerat i den transportpolitiska propositionen prop. 1997/98:56. Denna studie indikerar att vägavgifter (och även i viss mån kollektivtrafik) kan ha stora effekter på lönsamheten av väginvesteringar i storstäder.

SIKA föreslår därför att alla större väginvesteringar i storstäder bör analyseras med ett scenario som innebär att trafiken dämpas med vägavgifter eller andra trafikpåverkande styrmedel. Om en sådan vägavgift inte analyseras bör detta motiveras.

## **5.4 Hur påverkas en järnvägsinvesteringars lönsamhet av omvärldsförändringar och om andra järnvägsinvesteringar genomförs?**

### **Omständigheter som kan leda till underskattning av järnvägsinvesteringars lönsamhet**

En viktig faktor för bedömningen av väg- och järnvägsinvesteringars lönsamhet är om man kan argumentera för att nyttor i en avlägsen framtid bör diskonteras med lägre diskonteringsränta. Diskonteringsräntan diskuteras i ett särskilt kapitel i huvudrapporten (3 Övergripande kalkylvärden). Låt oss här dock illustrera alternativa diskonteringsräntors potentiella effekter på ett potentiellt järnvägsprojekts kalkylerade nytta.

Idag diskonteras alla framtida kostnader och intäkter med en diskonteringsränta på 4 procent och järnvägsinvesteringar antas ha en livslängd på 60 år. Under de första 20 åren antas trafiken växa med en autonom tillväxt på 1,3 procent per år och därefter med 0,5 procent per år. Den viktiga slutsatsen är att med dagens kalkyler och dagens diskonteringsränta så uppstår närmare 70 procent av nyttan av en järnvägsinvestering de 30 första åren, och 30 procent redan under de första 10 åren. Med dagens antaganden om diskonteringsränta och livslängd är det därför oerhört betydelsefullt vad som sker de första åren under en järnvägsinvesteringars livslängd!

Lägre diskonteringsräntor skulle göra järnvägsinvesteringar mer lönsamma allt annat lika. (Detta gäller naturligtvis även för väginvesteringar. Däremot tillämpas argument om långsiktig hållbarhet oftare på järnväg.) Å andra sidan kan osäkerhet om teknisk utveckling leda till en osäkerhet om i vilken utsträckning vi vill använda järnväg i en avlägsen framtid. Det kan tala emot att vi idag skall låta investeringseffekter mer än 30 år in i framtiden spela stor roll för våra investeringsbeslut idag. En snabb teknisk utveckling av vägtrafiken skulle kunna leda till väsentliga förbättringar med avseende på trafikens effekter på miljö och säkerhet. Då skulle dagens utveckling med stark tillväxt i vägtrafiken inte nödvändigtvis te sig lika hotfull. På samma sätt skulle flyget mycket väl kunna tänkas anpassa sig till ökade

krav. Järnvägen kan dock också utvecklas vilket gör en avlägsen framtid än mer osäker. Detta kan tala för en högre diskonteringsränta! Sammantaget anser inte SIKA att det finns starka skäl att förändra diskonteringsräntan i denna planeringsomgång.

Det är möjligt att vi bör göra ett undantag från rekommendationen att inte ändra diskonteringsränta. Detta undantag gäller hanteringen av intrångseffekterna. Dessa finns inte med i dagens kalkyler vare sig för väg eller järnväg. Dessa effekter finns kvar i flera generationer.

Ett skäl till att järnvägsinvesteringars lönsamhet kanske underskattas är att en ökad inkomst torde leda till ökade tidsvärden (Se även kapitel 10). Med samma beteende leder det till att alla investeringar i infrastruktur i princip blir mer lönsamma. Ökad tidsvärdering påverkar dock även beteendet. Resenärer kommer att allt annat lika välja snabbare alternativ även om dessa kostar mera. På basis av empiriska studier av hur tidsvärdering ökar med ökad hushållsinkomst så har en sådan inkomstelasticitet byggts in i den nationella persontransportmodellen SAMPERS. I modellen ökar tidsvärdet med i genomsnitt hälften så mycket som inkomsten. (Hushållens tidsvärde har således inkomstelasticiteten 0,5.)

En sådan justering av tidsvärdena i de samhällsekonomiska kalkylerna har inte gjorts. Ett skäl till detta är att alla kalkylvärden i så fall bör justeras för ökande inkomster och därmed värderingsförändringar över tiden. Detta påverkar också det kanske mest betydelsefulla kalkylvärdet – diskonteringsräntan. Ökande inkomster som leder till ökade tidsvärden och miljövärden skulle då fordra en högre diskonteringsränta. Vi saknar dock idag empiri för att göra sådan generella justeringar av kalkylvärdenas inkomstelasticiteter. För att undvika snedvridningar har därför inga kalkylvärden justerats för inkomstökningar.

I känslighetsberäkningar som Banverket gjorde för ASEK 2 ökade bruttonyttan med 8 procent om tidsvärdena ökade med 20 procent. Om enbart tjänstetidsvärdena ökar med 20 procent så ökar bruttonyttan med 4 procent. För väginvesteringar var motsvarande värde 5 procent.

Ytterligare skäl till att järnvägsinvesteringar kan underskattas är att en snabbare teknisk utveckling än väntat kan leda till att kostnader för rullande materiel blir lägre än väntat. Snabbare teknisk utveckling kan också leda till större tidsvinster än vad vi bedömer idag.

### **Omständigheter som kan leda till överskattning av järnvägsinvesteringars lönsamhet**

På basis av SIKAs uppföljning av järnvägsinvesteringar 2000:11 som slutbearbetas under våren 2002 formulerar vi följande hypoteser om tänkbara skäl till att verklig lönsamhet kan bli lägre än kalkylerad lönsamhet.

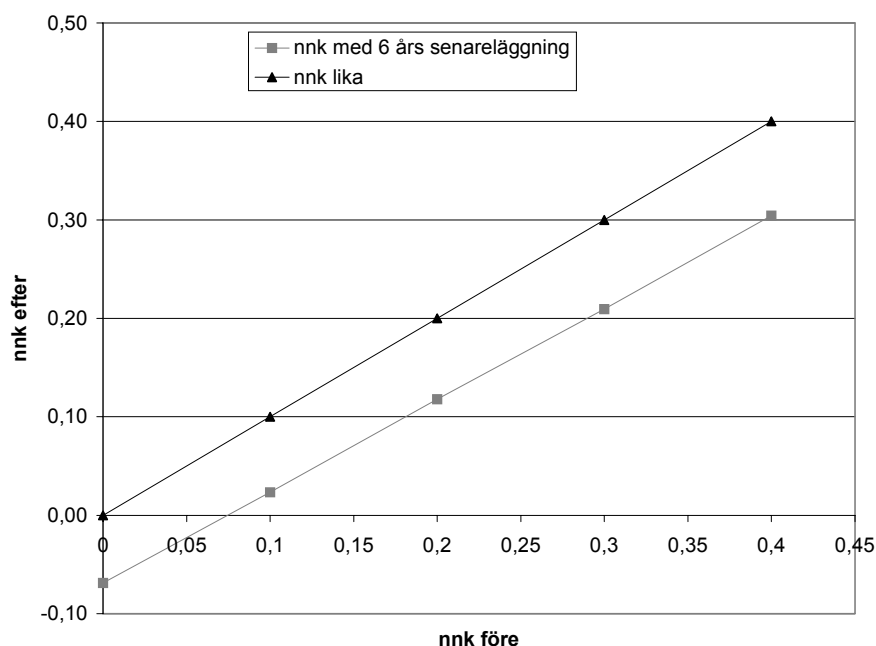
1. Om ett helt stråk (d.v.s. flera stora investeringsobjekt) har kalkylerats som ett paket t.ex. Ostkustbanan så kan den kalkylerade lönsamheten överskatta den faktiska lönsamheten om tidsavståndet mellan byggstart för den första delen



av stråket och färdigställandet av den sista delen av stråket blir längre än i kalkylen.

- Om tidsavståndet mellan färdigställande och att trafikutbudet har den omfattning och kvalitet som antagits i kalkylen ökar så kan överskattningar göras av den faktiska lönsamheten.

SIKA har gjort känslighetsberäkningar av hur mycket nettonuvärdekvoten minskar för en teoretisk investering om investeringsaktiviteten tas på 9 år istället för 3 år och om den utökade trafiken kommer igång efter 9 år. Resultatet gäller således för precis de förutsättningar som antagits i kalkylen. Förutsättningarna i övrigt är att investeringen fördelas ut lika över de 9 åren och att trafiknyttan kommer efter de 9 åren. Resultatet redovisas i det följande diagrammet. För en investering med nettonuvärdekvot 0 minskar nettonuvärdekvoten till -0,07. För en investering med nettonuvärdekvot 0,4 minskar nettonuvärdekvoten till 0,3. Slutsatsen är att för en investering där investeringsaktiviteten senareläggs och bedrivs med samma kostnadsintensitet och samtidigt trafikarbetet senareläggs så blir lönsamhetsminskningen liten. Om däremot stora investeringar tas i ett inledningskede och investeringsaktiviteten därefter avtar så kan senareläggningen leda till större förluster av samhällsekonomisk nytta.



**Diagram 5.1 Effekt på nettonuvärdekvoten av att en investering färdigställs 6 år senare än beräknat**

SIKA har erhållit några exempel på analyser av hur lönsamheten av investeringar påverkas över tiden när andra investeringar färdigställs liksom när trafikförutsättningar varierar. På Banverket är det väl känt att lönsamheten av en investering kan variera över tiden när andra planerade investeringar genomförs. På senare tid har Banverkets södra region genomfört två liknande studier. I rapporten Kust till kust-

banan delen Kalmar Värnamo (BRST PM 1999-05-26) visar Banverket att man i slutförandet av upprustning på banan kan nå mycket höga nettonuvärdekvoter (över 5). Rapporten argumenterar också för en omDispositionering av medel med hänsyn till att tidigare icke beaktade investeringar "blivit" mer lönsamma. Ett liknande argument för att slutföra dubbelspårutbyggnaden mellan Valkärra och Lund som utgör en del av Västkustbanan har formulerats. Banverket har gjort en överslagsmässig kalkyl av lönsamheten av att färdigställa sträckan som visar en nettonuvärdekvot på 2,55 (vilket är hög lönsamhet).

I arbetet med inriktningsplanen för perioden 1998 till 2007 genomförde Banverket bl.a. utredningen "Systemplan Södra Stambanan" (Rapport P 1997:3 som aldrig trycktes). I studien analyserades bl.a. olika tänkbara utbyggnadsscenarioer för Södra stambanan. Analysen genomfördes med ett scenario med låg investeringsnivå som referensalternativ. I detta alternativ hade man lagt de som man bedömde mest lönsamma investeringarna. (I detta alternativ ingick ombyggnad av Linköpings och Eslövs bangård, nytt dubbelspår Mantorp-Sommen samt hastighetshöjning till 250 mellan Malmslätt-Mantorp och mellan Nässjö-Hässleholm). Till detta referensalternativ lades sedan olika ytterligare investeringar. Det rörde sig om nya dubbelspår förbi Nyköping, nya dubbelspår mellan Norrköping och Gistad samt ytterligare förbättringar i Småland. Det visades att samtliga dessa högre ambitionsnivåer hade lägre lönsamhet än de inledande investeringarna.

Det visade sig också att investeringarnas lönsamhet var mycket känslig för om trafikering i högre hastighet verkligen kommer igång. Utan nya snabbare tåg blir lönsamheten väsentligt lägre. Om snabba tåg introduceras först efter 2015 och tågen fram till dess körs i högst 220 så faller nettonuvärdeskvoten för investeringarna från ca 0,6 till 0. Det innebär att investeringarna inte säkert kan bedömas ge tillbaka vad de kostar.

Sammantaget visar dessa studier att vilka andra investeringar som genomförs kan ha stor betydelse för vilken samhällsekonomisk lönsamhet (nettonuvärdekvot) ett enskilt projekt har. Exemplet visar också att tidpunkten för trafikstart med nya tåg kan ha stor betydelse.

Dessa systemeffekter leder till några typiska risker för stora nyttotapp.

1. En mindre samhällsnytta nås under vissa förutsättningar för gjorda investeringar om att färdigställandet av stråk fördröjs. Goda exempel finns dock på att Banverket försökt påtala vikten av att slutföra investeringar.
2. En väsentligt mindre samhällsnytta nås för gjorda investeringar genom att SJ eller länstrafikhuvudmän inte skaffar den rullande materiel som krävs för att realisera en tänkt trafikering.

### **Hantering av viktiga flaskhalsar och nya järnvägsstråk**

Frågeställningen för detta avsnitt är vilket beslutsunderlag som en inriktningsplanering bör förelägga regeringen för att belysa järnvägsinvesteringar.

Här följer en uppsättning krav som bör ställas på underlaget

1. Regeringen bör ges förutsättningar för att i sitt ställningstagande till långsiktiga planer kunna bedöma att Banverket har ett bra underlag för förslaget till i vilken ordning stora projekt bör byggas och i vilken ordning viktiga flaskhalsar bör undanröjas. Banverkets underlag bör därför vara transparent med avseende på exempelvis hur stora projekt (eller stråk) påverkar varandras lönsamhet. Leder exempelvis byggandet av en Götalandsbana till att förbättringar på Västra stambanan blir mindre lönsamma. Det finns dock så vitt vi vet inget exempel på där Banverket funnit att den sammantagna nyttan av två stora investeringar eller två stora paket visat sig vara större än summan av nyttan för de ingående investeringarna tagna var för sig. Detta kan möjligen indikera att sådana kombinationseffekter är sällsynta. Däremot finns enligt uppgift studier som visar på minskade effekter av att stora stråk kombineras.
2. Regeringen bör också kunna bedöma hur robusta de föreslagna projektens lönsamhet är för förändringar av andra förutsättningar som har stor betydelse för lönsamheten. T.ex. bör regeringen ges ett underlag som tydligt visar nackdelarna med att tänja ut färdigställandet av påbörjade och tänkta stråk i tiden. Lönsamheten är också mycket känslighet för vilken trafikering som kommer till stånd. En viktig fråga är därför att belysa risken för att SJ eller andra operatörer inte i tid skaffar den erforderliga tågmaterielen för att kunna köra den trafik som krävs för att göra investeringen lönsam. Hit hör också hastighetspolitiken för vägarna. Analyser av centrala kalkylvärden som ränta och tidsvärde.

#### Metoder

1. För att kunna svara upp mot det första kriteriet verkar det rimligt att ta fram stråkkalkyler med samma startdatum precis som Banverket gör idag. Om man tror att det kan finnas stora positiva eller negativa samverkans-effekter mellan stora projekt (dvs. hela stråk eller projekt i storleksordningen pendeltågstunnel genom Stockholm) bör dessa belysas genom att åtminstone prognoser görs för kombinationer av de stora projekten för att undersöka om sådana samverkans-effekter verkar vara betydande.
2. För att belysa risken att nyttor som kan betyda mycket för lönsamheten av ett projekt inte realiserar genom att färdigställandet av ett stråk i planerna tänjs ut i tiden bör antaganden om realistiska byggtider tillämpas.
3. Investeringar försenas dessutom av olika skäl (t.ex. till följd av minskade anslagsramar, försenad expropriering [exempel Kävlinge-Lund på Västkustbanan] eller att ändamålsenlig tågmateriel inte anskaffats till startdatum [exempel Svealands- och Mälarbanan]). Detta kan belysas genom att uppföljningar görs som syftar till att belysa förseningar och orsakerna till dessa. Det är därvid viktigt att storleken på nyttotappet beräknas.

#### Slutsatser och rekommendationer

I detta avsnitt har vi pekat på några övergripande förutsättnings betydelse för järnvägsinvesteringar. I avsnitt 5.5 och i kapitel 6 diskuteras ytterligare hur osäkerhet kan belysas med känslighetsanalyser på objektnivå och på inriktningsnivå.

De huvudsakliga rekommendationerna som formulerades i detta avsnitt var följande.

- I åtgärdsanalysen är det viktigt att tydligt lyfta fram de projekt som har hög lönsamhet och kan öka järnvägstrafiken mycket. Sådana projekt kan t.ex. vara de avslutande länkarna på ett längre stråk.
- I inriktningsplaneringen bör prognoser göras som kan belysa samverkans effekter mellan stora projekt.
- Studier bör göras av konsekvensen av förseningar i utbyggnad och trafikstart.

## 5.5 Slutsatser och rekommendationer

Redan idag finns kravet i Banverkets och Vägverkets handledningar för planering att förutsättningslöst söka lönsamma och kostnadseffektiva alternativ. Samtidigt ställer kravet på konsensus stora krav på lyhördhet mot lokala intressenter. Detta leder ofta till att endast ett alternativ analyseras. Möjligen kan incitamenten att producera ytterligare alternativ (och då särskilt ett alternativ med förbättringar i befintlig infrastruktur) förstärkas genom krav på att de skall redovisas även i senare planeringsskeden. SIKÄ föreslår att riktlinjer utformas för dokumentation av alternativgenerering, vilka alternativ som dokumenteras och hur referenser till dessa utredningar görs tillgängliga i övergripande plandokument som t.ex. nationell väghållningsplan eller stomnåtsplan.

Den viktigaste slutsatsen är att beslutsunderlag för stora (större än 1 miljard) väg- och järnvägsutredningar bör innehålla en analys av ett alternativ som förbättring av befintlig infrastruktur. Detta utformas för att så mycket som möjligt av fördelarna med den befintliga strukturen kan utvinnas till låga samhällsekonomiska kostnader.

Vidare bör riktlinjer utformas för projektavgränsning och dokumentation av densamma. Se avsnitt 5.1 för förklaring.

För järnvägsstråk behövs stråkkalkyler. Samtidigt behövs kalkyler för deletapper. För väginvesteringar räcker det med kalkyler för deletapper.

På inriktningsnivå bör beräkningar göras för att analysera hur lönsamhet av hela paket av väginvesteringar i inriktningar påverkas av generella trafiksäkerhetsåtgärder som sänkta hastighetsgränser eller ökad polisövervakning. Dessa iakttagelser kan sedan vägleda bedömning av när särskilda kalkyler behövs på åtgärdsnivå och när man kan klara sig med översiktliga bedömningar med utgångspunkt i inriktningsanalyserna.

### *Trafiksäkerhet*

Analys av enskilda investeringsåtgärder ska självklart baseras på de nivåer för hastighetsbegränsningar och insatser av andra övergripande åtgärder som fastslagits av regeringen efter inriktningsplaneringen. I inriktningsplaneringen kan dock analyser göras av lönsamheten av olika representativa åtgärder vid olika nivåer för hastighetsbegränsningar och insatser av andra övergripande åtgärder.

*Vägprojekt i storstäder*

Inregias studie indikerar att vägavgifter (och även i viss mån kollektivtrafik) kan ha så stora effekter på en väginvestering att SIKAs föreslår att alla större väginvesteringar i storstäder analyseras med ett scenario som innebär att trafiken dämpas med vägavgifter. Eventuellt kan också andra trafikdämpande åtgärder analyseras.

*Systemeffekter av järnvägsinvesteringar*

I åtgärdsanalysen är det viktigt att tydligt lyfta fram de projekt som har hög lönsamhet och kan öka järnvägstrafiken mycket. Sådana projekt kan t.ex. vara de avslutande länkarna på ett längre stråk.

Gör prognoser som kan belysa samverkans effekter mellan stora projekt.

Studier bör göras av konsekvensen av förseningar i utbyggnad och trafikstart.

## 6 Att belysa osäkerhet i kalkyler - känslighets- och elasticitetsberäkningar

### 6.1 Bakgrund – rekommendationer i ASEK II och synpunkter från SIKA:s vetenskapliga råd

I den förra ASEK-rapporten SIKA 1999:6 formulerades följande rekommendationer för hur osäkerhet och risk skulle kunna hanteras.

- Samla in data för att kunna beskriva osäkerheter
- Gör osäkerhetsanalyser för några få projekt i inriktningsplaneringen. Scenarier för hög och låg trafik beskrivs. Dessa används för att analysera enskilda objekt. Analyser bör göras av järnvägsinvesteringar med avseende på biljettpris, restid och turtäthet.
- Gör känslighetsanalyser för viktiga kalkylparametrar.

Sedan rapporten gavs ut har SIKA fortsatt att följa och analysera skillnaden mellan kalkylerad kostnad och utfallet som det redovisas i Banverkets och Vägverkets årsredovisningar. Resultaten av dessa analyser redovisas nedan. Än så länge finns dock inte tillräckligt många beräkningar av trafikutfall för att det skall vara meningsfullt att göra motsvarande analyser av skillnaden mellan beräknad trafik och utfall. Banverket och Vägverket har såvitt vi vet inte offentliggjort några motsvarande analyser.

Till förra ASEK-rapporten gjorde Banverket och Vägverket en uppsättning av känslighetsberäkningar för typiska projekt. Till denna gång har verken låtit meddela att de inte har haft möjlighet att göra detta.

I den senaste inriktningsplaneringen gjordes som nämnts ovan inga lönsamhetskalkyler för järnvägsinvesteringar. Det gjordes därför inga känslighetsanalyser för järnvägsinvesteringar av det slag som rekommenderades i förra ASEK-rapporten och inte heller för väginvesteringar. Däremot gjordes ett flertal känslighetsanalyser av prognoserna för jämförelsealternativet. I en särskild rapport kommer SIKA att redovisa de känslighetsanalyser som SIKA själv och Trafikkompetens har genomfört av järnvägsinvesteringar med avseende på biljettpris, restid och turtäthet. Då vi saknar känslighetsanalyser av kalkylvärden som baseras på beräkningar gjorda med de nya modellerna SAMPERS och SAMGODS bör känslighetsanalyser av kalkylvärden göras med de nya modellerna i nästa inriktningsplanering.

Vid SIKA:s vetenskapliga råds diskussion av hantering av osäkerhet den 5 november 2001 formulerades bl.a. följande synpunkter. Flera medlemmar i rådet

underströk vikten av att undersöka och redovisa konsekvenser av osäkerhet för bedömningen av investeringar. Fyra olika ansatser nämndes. Den första är att inkludera en riskfaktor i diskonteringsräntan. Den andra är att beskriva olika osäkerhetskällors potentiella effekt på lönsamheten. Den tredje är att hantera osäkerhet med en s.k. realoptionsansats. Den fjärde är att värdera risker med en s.k. capital asset pricing ansats. Dessa fyra är inte nödvändigtvis att betrakta som alternativ utan kanske snarare komplement. Flera av rådets medlemmar stödde tanken att känslighetsanalyser kan vara värdefullt. En av rådets medlemmar, professor Jan-Owen Jansson uttalade att osäkerhet bör beskrivas vid källan. Flera av rådets medlemmar uttalade också att försök att studera osäkerhet med en realoptionsansats bör inledas.

SIKA:s vetenskapliga råd fortsatte diskussionen om hantering av osäkerhet vid mötet den 8 mars 2002 och formulerade följande synpunkter. (Enligt muntliga uppgifter uttalade rådet stöd för SIKA:s förslag). Rådet uttalade (enligt minnesanteckningarna) inga systematiska invändningar mot SIKA:s förslag. Däremot skickade olika ledamöter med några kompletterande råd och rekommendationer. De största osäkerheterna ligger på intäktssidan. Om man vill räkna med en riskkompensation bör man förmodligen inte lägga hela riskkostnaden i räntan. En väsentligt större ränta påverkar den optimala åtgärds kombinationen.

De slutsatser SIKA drar är att det finns ett stöd för tanken att fortsätta med en låg diskonteringsränta och att osäkerhet hanteras med alternativa metoder. Det finns också stöd för att skaffa dels bättre empiriskt underlag för att bedöma olika källor till osäkerhet dels för att pröva olika principiella ansatser för att hantera osäkerhet.

## **6.2 SIKA:s förslag till övergripande principer för hantering av osäkerhet**

### *Osäkerhet bör beräknas och redovisas för inriktningar*

I ASEK II diskuterades olika ansatser för hantering av osäkerhet. De huvudsakliga ansatserna som övervägs och tillämpas i samhällsekonomiska kalkyler är antingen att beakta osäkerhet genom att tillämpa en riskjusterad diskonteringsränta eller att tillämpa en riskfri diskonteringsränta och redovisa viktiga osäkerheter genom känslighetsberäkningar och helst genom sannolikhetsfördelningar. (Se även rapporten om diskonteringsränta.) Den senare ansatsen förordades av ASEK II. Att döma av diskussionen i verksgruppen och vetenskapliga rådet som refereras i föregående avsnitt finns ett preliminärt stöd för en sådan ansats även fortsättningsvis.

SIKA:s förslag innebär fortsatt tillämpning av en oförändrad (låg, i princip ej riskjusterad) diskonteringsränta och att konsekvenser av centrala osäkerheter redovisas och hanteras på i tre steg som redovisas nedan. Det senare är ett viktigt led eftersom det i princip är huvudargumentet för att inte hantera osäkerhet och risk genom räntan.

SIKA anser att osäkerhet och risk i första hand bör hanteras i inriktningsplaneringen. Det innebär att lönsamheten av hela inriktningar, samtliga väg- eller järnvägsinvesteringar, andra åtgärds paket eller åtgärds slag, analyseras i inriktningsplaneringen. Det kan också vara lämpligt att analysera vissa representativa investeringsprojekt. SIKA: förslag innebär att osäkerheterna beräknas och redovisas med **tre huvudsakliga ansatser**.

De osäkerheter som tidigare identifierats som viktiga är utfallet av kostnader och trafik. Dessa utfall påverkas i sin tur av en rad omvärlds- och politikförutsättningar. Några av de viktiga osäkerheterna om omvärlden som vi ser det rör tillväxt, energipriser, pris på koldioxidutsläpp, fordonens tekniska utveckling (med avseende på emissioner, trafiksäkerhet och kostnader). Viktiga osäkerheter om nationell politik är t.ex. anslagsramar och skatter. Viktiga osäkerheter om transportsektorn är t.ex. trafikutbud och hastighetsbegränsningar.

Inriktningar bör även analyseras med avseende på osäkerheter om vissa kalkylvärden. I ASEK III kommer ett försök göras att precisera intervall för viktigare kalkylvärden som t.ex. tidsvärden, riskvärden för dödsfall och skador samt koldioxid. På sikt kan sådana intervall fastställas även för buller och ekonomisk livslängd. Dessa intervall kan användas för att analysera inriktningarnas känslighet med avseende på osäkerhet om våra värderingar.

Den **första ansatsen** går ut på att de kalkylerade kostnaderna jämförs med de kostnader som fås om kostnaderna ökar med dels den förväntade kostnadsökningen dels den förväntade kostnadsökningen plus en standardavvikelse, där förväntad kostnadsökning och standardavvikelse beräknas för de senaste fem åren. Därefter beräknas hur investeringarnas lönsamhet förändras om utfallet av investeringskostnaderna blir större. En beräkning bör också göras av hur mycket högre avkastningskrav man måste ha för att en inriktnings investeringar säkert skall vara lönsam om kostnaderna ökar med den förväntade ökningen.

Den analys av osäkerhet om kostnader som föreslås är förhållandevis enkel att göra. Ett underlagsmaterial för en sådan analys presenteras i det följande avsnittet 6.3.

Analysen av den osäkerhet som är förknippad med utfallet av transportarbete är väsentligt svårare att göra. Dels beror den som nämnts ovan av en lång rad mer grundläggande osäkerheter, dels finns det goda skäl att tro att osäkerheten är mer heterogen för olika projekt. Det skulle emellertid vara mycket kostsamt att analysera samtliga åtgärder med avseende på samtliga olika osäkerheter. För att undvika detta bör man därför söka reducera antalet dimensioner av osäkerhet som skall analyseras.

Den **andra ansatsen** går ut på att analysera omvärldosäkerhetens effekt på transportefterfrågan genom att reducera antalet osäkerheter genom att skapa ett fåtal sammansatta scenarier. Sådana sammansatta scenarier skulle kunna konstrueras för att motsvara exempelvis en snabbare tillväxt av ekonomin än väntat, ett högre pris på koldioxidutsläpp eller mer energieffektiva bilar.



Idag hanteras osäkerhet om tillväxt dessutom genom ett antagande om en lägre autonom tillväxt efter ett visst år. När känslighetsberäkningar görs beträffande tillväxt bör också olika antaganden om autonom tillväxt analyseras.

En särskild ansats för att hantera osäkerhet om omvärldsp parametrar m.m. är sannolikhets simuleringar s.k. Monte Carlo simuleringar. Ansatsen innebär att sannolikhetsfördelningar för och samvariation mellan olika omvärldsp parametrar beräknas för att skapa en fördelning av möjliga utfall.

Med hjälp av de sammansatta scenarier kan känsligheten i lönsamhet av de föreslagna inriktningarna till följd av variation i omvärldsp parametrarna kunna beräknas. Detta kan göras med olika ambitionsnivå. En låg ambitionsnivå är att räkna om lönsamheten för exakt samma åtgärds kombination som i en given inriktning. En mer ambitiös (men troligtvis orealistisk) variant skulle kunna innebära att åtgärdssammansättningen i viss utsträckning justeras för att ta hänsyn till priserna och efterfrågan i ett visst scenario. Om t.ex. ett scenario innebär väsentligt högre priser för koldioxidutsläpp så skulle det kunna leda till att efterfrågetillväxten på vägtransporter blir långsammare och att därmed vägnätet byggs ut i en något långsammare takt. Detta slag av analyser bör göras separat för väg- och järnvägsinvesteringarna.

Ett exempel på redovisning av denna känslighet skulle kunna innebära att den genomsnittliga lönsamheten för samtliga investeringar, alternativt samtliga väginvesteringar, beräknas för två scenarier. För några representativa projekt skulle också lönsamheten kunna beräknas för de två scenarierna. När känslighetsberäkningar gjorts på detta sätt för en investering eller ett paket av investeringar kan man räkna ut hur mycket högre avkastningskrav man måste ha på för att en investering säkert skall vara lönsam.

Den **tredje ansatsen** innebär att lönsamheten för åtgärderna i en föreslagen inriktning jämförs med vad lönsamheten av samma åtgärder skulle vara om en högre diskonteringsränta tillämpades. SIKAs föreslår att räntan 7 procent tillämpas. En sådan beräkning kan ligga till grund för en bedömning av hur mycket högre avkastningskrav man måste ha på investeringar som ingår i en inriktning för att inriktningen säkert skall vara lönsam. Detta ger en möjlighet att bedöma om storleksordningen av de osäkerheter som beräknats med den första och andra ansatsen har en rimlig storleksordning.

### *Ansatzerna för osäkerhetsanalys av inriktningsplaneringens inriktningar kan tillämpas på de representativa investeringsprojekten och åtgärds-lagen också*

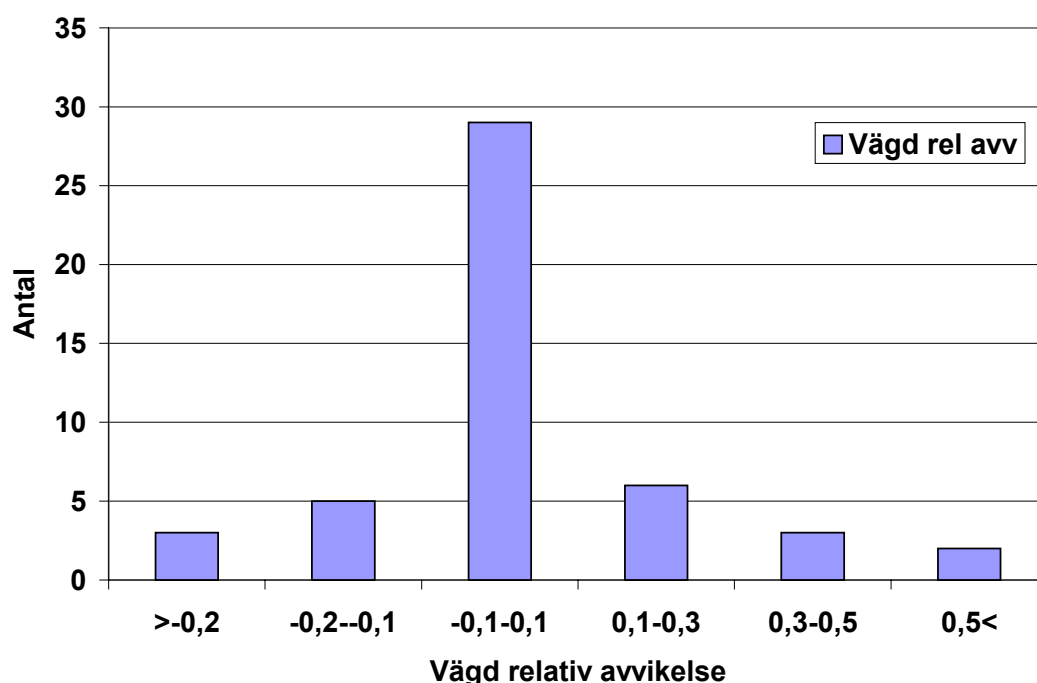
På samma sätt som känsligheten i lönsamheten kan beräknas för inriktningar och delar av inriktningar, så kan de beräknas för de representativa investeringsprojekten respektive de transportpolitiska åtgärderna också. Exempel på tänkbara sådana omvärlds- och politikförutsättningar som kan tänkas ha stor betydelse är:

- Tillväxttakt
- Energipriser (exempelvis världsmarknadspris på olja)



Dessa avvikelser är beräknade för de uppföljningar som redovisats i Banverkets årsredovisningar. Detta diagram visar att kostnadsutfallet för järnvägsinvesteringar är skevt runt noll. Det verkar också som om stora avvikelser uppåt är mer sannolika än små avvikelser uppåt. Observationerna av vägd relativ avvikelse har medianen 0,05 medelvärdet 0,14 och standardavvikelsen 0,27. Det betyder att det förväntade kostnaden för en beräknad investeringskrona på Banverket är 1,14 kronor plus minus 0,27 kronor.

I det följande diagrammet redovisas motsvarande frekvenser av vägda relativa avvikelser av kostnader från kostandskalkylerna för Vägverket.



**Diagram 6.2 Vägverket frekvenser av vägda relativa avvikelser 1996-2000**

Dessa avvikelser är beräknade för de uppföljningar som redovisats i Vägverkets årsredovisningar. Vägverkets avvikelser har en mer symmetrisk profil. Observationerna av vägd relativ avvikelse har medianen 0,01 medelvärdet 0,05 och standardavvikelsen 0,2. Det betyder att det förväntade kostnaden för en beräknad investeringskrona på Vägverket är 1,05 kronor plus minus 0,2 kronor.

SIKA rekommenderar att de uppföljda projekten som redovisats i Banverkets och Vägverkets årsredovisningar de senaste 5 åren används för att beräkna förväntad kostnadsavvikelse och standardavvikelse för kostnadsavvikelsen. Dessa beräkningar bör fastställas av motsvarigheten till styrgruppen för ASEK.

Dessa beräknade kostnader jämförs sedan med, dels beräknad kostnad plus förväntad kostnadsavvikelse, dels beräknad kostnad plus förväntad kostnadsavvikelse plus en standardavvikelse. Därefter beräknas hur investeringarnas lönsamhet

förändras om utfallet av investeringskostnaderna blir större. En beräkning bör också göras av hur mycket högre avkastningskrav man måste ha på för att en investering säkert skall vara lönsam om kostnadsutfallet blir högre.

#### **6.4 Tillförlitlig grund krävs för gemensam fastställelse av de sammansatta scenarierna**

Den viktigaste källan för sammansatta scenarier är olika officiella långtidsprognoser som produceras av exempelvis långtidsutredningen eller Konjunkturinstitutet. Dessa scenarier konstrueras med inbördes förenliga utvecklingsbanor för utveckling av befolkning, BNP, hushållens disponibla inkomster m.m. Till dessa scenarier skulle förenliga utvecklingar av exempelvis fordon och deras utsläppsegenskaper kunna läggas.

Utöver de scenarier som kan fås från officiella källor som t.ex. långtidsutredningen så skulle SAMPLAN kunna sammanställa en eller flera varianter på scenarier. Dessa skulle då kunna bygga på att vissa centrala omvärldsvariabler varieras. En systematisk analys skulle ställa större krav på konsensus om vilka parametrar och vilka värden som skulle ligga till grund för dessa beräkningar. I inriktningsplaneringen bör därför intervall för tillväxt, befolkningsutveckling, teknisk utveckling (fordonskostnader främst) och bensinpris fastställas. Där bör också allmänna förutsättningar för persontrafiken fastställas. Det kan gälla fordonskostnader, prisutveckling för bensin och kollektivtrafikresor, hastighetsgränser.

#### **Intervall för viktiga parametrar som användes i den senaste planeringsomgången**

En första distinktion är att vissa viktiga källor till osäkerhet är nästan helt bortom påverkansmöjligheterna medan andra i hög grad påverkas av svensk politik. En stor del av tillväxten, befolkningsutvecklingen, teknisk utveckling (och därmed relativpriser på olika transporter) och världsmarknadspriset på bensin är svåra att påverka med svensk politik. Däremot bestäms budgetramar och bensinskatter och därmed bensinpris, restider, turtätheter och restider i hög grad av politiska beslut (inkl. planerna). Diskonteringsränta kan också fastställas av myndigheter som gör kalkyler.

Gemensamma omvärldsvariabler:

Tillväxt, Befolkningsutveckling, Teknisk utveckling, Bensinpris

För utvecklingen av dessa kan man för historiska data beräkna både förväntad förändring och varianser och kovarianser med de övriga.

Kalkylparametrar:

Ränta, infrastrukturens livslängd, tidsvärde, olycksvärde

I två bakgrundspromemorior till ASEK II har känslighetsberäkningar med avseende på ränta, tidsvärde och olycksvärde redovisats.

Antaganden om transportsektorns utveckling:

Biljettpriser, Turtäthet, Restider

Vilka intervall bör man använda?

För tillväxt, befolkningsutveckling, teknisk utveckling och bensinpris har vi i den senaste inriktningsplaneringen sökt auktoritativa bedömningar av tänkbara utvecklingsscenarier.

Som exempel, men inte som rekommendation, återger vi här värden och intervall för värden som tillämpades i den senaste inriktningsplaneringen:

Tillväxt till 2010 mellan 33 och 40 procent. SIKA betraktade 33 procent som det mest sannolika. Om man skulle göra ett intervall skulle man väl snarast välja något större och något mindre värden t.ex. 28 till 40.

Befolkningsutveckling till 2010 1,8 procent ökning.

Beträffande utveckling av fordonskostnader och energiförbrukning antogs att utvecklingen skulle bli den som följer av ACEA-överenskommelsen.

Bensinprisökning 0 till 40 procent (härlätt från åtgärdskostnad för att nå riksdagens koldioxidmål).

Olycksvärde (dödsfall) 14 till 28 m SEK (det senare härlätt från åtgärdskostnaden för att nå riksdagens trafiksäkerhetsmål).

Hastighetsgränser oförändrade till 2 km lägre hastighet i genomsnitt genom 10 km/h nedskyltning.

Ytterligare en viktig grupp av parametrar är de så kallade autonoma tillväxtfaktorer som används för att räkna upp volymen transporter över tiden. För persontransporter tillämpas t.ex. 1,3 procent per år under perioden 2001-2020. För återstoden av tiden, från 2021 fram till kalkylperiodens slut, tillämpas istället 0,5 procent per år. Tillväxtfaktorn 1,3 är framräknad som en genomsnittlig tillväxt i det totala persontransportarbetet mellan 1997 och 2010 i inriktningsplaneringens jämförelsealternativ (SIKA promemoria 1999-08-26). Därmed innehåller den både ett antagande om utökad infrastruktur och utökad trafik. Faktorn 0,5 är tilltydlig som ett försiktighetsmått. Den tillämpas på samtliga persontransporter. För godstransporter tillämpas istället följande tillväxtfaktorer.

**Tabell 6.1 Årlig autonom godstransporttillväxt**

Tidsperiod	Tillväxtfaktor
2002-2010	1,008
2011-2025	1,0053
2026-	1,005

Ett antagande om lika stor procentuell tillväxt av inkomsten varje år leder efter ett större antal år till att inkomsten är mycket större. Ett antagande om en dubbelt så stor tillväxt innebär också ett antagande om en väsentligt större inkomst på sikt. Om man vill vara försiktig med att väga in stora nyttor av infrastruktur till följd av en stor inkomst eller trafikvolym kan man välja ett antagande om en lägre tillväxt längre in i framtiden.

SIKA tolkar det faktum att man i transportsektorn sedan lång tid valt en lägre tillväxt efter ett brytår som ett sätt att hantera osäkerhet om framtida inkomster. Detta antagande bör vägas in och hanteras tillsammans med övriga metoder för att hantera osäkerhet. Denna slutsats kan ses som en minnesanteckning inför nästa inriktningsplanering och nästa ASEK översyn.

## **6.5 Persontransportelasticiteter från SAMPERS och motsvarande beräkningar i för gods i STAN**

I detta avsnitt presenteras en översikt av elasticiteter som beräknats i den nationella persontransportmodellen SAMPERS och en ansats för att göra motsvarande beräkningar i godstransportmodellen.

Motivet för att göra denna genomgång är att dessa elasticiteter kan användas för att göra grova beräkningar av effekterna av exempelvis högre tillväxt på efterfrågan på person- och godstransporter och därmed på lönsamhet av infrastrukturinvesteringar. Därmed kan också förenklade bedömningar göras av vilka scenarier som det är mest angeläget att analysera. Elasticiteterna kan också användas för att göra grova rimlighets- och konsistenskontroller av modellberäknade effekter på efterfrågan.

**Tabell 6.2 Jämförelse av elasticiteter i Persontransporter – Efterfrågan och utbud och Transeks beräkningar november 2000**

	TRANSEK 2000	SIKA 2001	Rekommen- dation
Tillväxt i disponibel inkomst			
Elasticitet i totalt transportarb			
Totalt lv transportarbete	0,53		<b>0,53</b>
Lv bil transportarbete	0,62		<b>0,62</b>
Lv tåg transportarbete	0,25-0,26		<b>0,25-0,26</b>
Lv flyg transportarbete	0,62		<b>0,62</b>
Bensinpris			
Totalt lv transportarbete	- 0,11		<b>- 0,11</b>
Lv bil transportarbete	- 0,21		<b>- 0,21</b>
Lv tåg transportarbete	0,17		<b>0,17</b>
Lv flyg transportarbete	0,07		<b>0,07</b>
Hastighet väg			
		Na – 5 %	
Totalt lv transportarbete		-0,58	<b>-0,58</b>
Lv bil transportarbete		-1,18	<b>-1,18</b>
Lv tåg transportarbete		0,35	<b>0,35</b>
Lv flyg transportarbete		0,47	<b>0,47</b>
Biljettpris tåg			
		Alla na +10 %	<b>Alla na +10 %</b>
Totalt lv transportarbete	-0,05	-0,05	<b>-0,05</b>
Lv bil transportarbete	0,009	0,02	<b>0,02</b>
Lv tåg transportarbete	-0,45	-0,41	<b>-0,41</b>
Lv flyg transportarbete	0,03	0,03	<b>0,03</b>
Hastighet (restid) lv järnväg			
		+10 %	<b>+10 %</b>
Totalt lv transportarbete	0,1	0,1	<b>0,1</b>
Lv bil transportarbete	0,08	0,05	<b>0,05</b>
Lv tåg transportarbete	-(1,14-1,33)	-0,93	<b>-0,93</b>
Lv flyg transportarbete	-0,15	0,1	<b>0,1</b>
Turtäthet lv järnväg			
		-10 %	<b>-10 %</b>
Totalt lv transportarbete		0,02	<b>0,02</b>
Lv bil transportarbete		-0,01	<b>-0,01</b>
Lv tåg transportarbete		0,24	<b>0,24</b>
Lv flyg transportarbete		-0,01	<b>-0,01</b>
Biljettpris flyg			
Totalt lv transportarbete	- 0,08		<b>- 0,08</b>
Lv bil transportarbete	0,026		<b>0,026</b>
Lv tåg transportarbete	0,03-0,09		<b>0,03-0,09</b>
Lv flyg transportarbete	- 0,69		<b>- 0,69</b>

På två ställen skiljer sig elasticiteternas storleksordning mycket mellan Transeks och SIKA:s beräkningar. Effekten av tågbiljettprisförändringar på långväga transportarbete med bil måste vara felräknad på Transek eftersom den sammanvägda effekten inte ligger mellan effekten på privat och tjänste. Egeneffekten av restidsförändringar på tåg är större i Transeks tabeller än i SIKA:s beräkning. Skillnaden beror på att beräkningssätten skiljer sig åt.

*SIKA vill varna för att använda elasticiteterna för att enbart göra förenklade beräkningar. Elasticiteterna är oftast inte konstanta utan kan variera beroende på hur stora förändringar det rör sig om.*

## **Analys av godstransporter**

Ett av motiven för att ta fram en uppsättning elasticiteter för persontransporter är att vi med hjälp av dessa kan göra enkla känslighetsberäkningar av hur förändringar av viktiga förutsättningar i omvärlden eller transportsektorn skulle påverka efterfrågan. Behovet av dessa enkla känslighetsberäkningar finns därför att det är förenat med stora kostnader att göra fullständiga prognoser för persontransporterna.

För godstransporter ser behoven inte riktigt ut på samma sätt. Kostnaderna för att köra en godstransportprognos med godsmodellen STAN är väsentligt mindre än för persontransportmodellerna, vilket gör det möjligt att köra mycket fler känslighetsanalyser. Därför finns inte heller samma behov av elasticiteter. En grundläggande rekommendation kan därför vara att göra känslighetsanalyser med fullständiga STAN-prognoser. Om så önskas kan analyserna brytas ned i effekter på bandelar, varugrupper m.m.

STAN modellens styrka är att den till låga kostnader kan simulera marginella relativt kortsiktiga förändringar av transportmönster. Med kortsiktiga menas här anpassningar med dagens logistikmönster och på en sikt på säg 2-3 år. Frågeställningar som lämpar sig för analys med STAN är därför exempelvis följande:

- 1 Vad blir effekten av Öresundsbron?
- 2 Vad blir effekten av en km-skatt för lastbilar?
- 3 Vad blir effekten av ökad bärighet på järnvägen?

STAN modellen är dock förknippad med två begränsningar dels reella dels skenbara.

### *Konstant godstransportefterfrågan*

Modellen analyserar omfördelning av en konstant efterfrågan på godstransporter. Den lämpar sig därmed rimligt väl för små förändringar av generaliserade transportkostnader. Dramatiska förändringar av godstransporter som kan påverka lokalisering och därmed transportmönster och låter sig därför inte analyseras med modellen.

### *Långsiktiga förändringar av logistikmönster*

Större förändringar av logistikmönster kan inte heller analyseras. Transporter av vissa godsslag kan dock påverkas mycket av även relativt små förändringar av transportkostnader. Det kan därför finnas anledning att identifiera dessa. Små förändringar av t.ex. kostnader för lastbilstransporter kan också på sikt väntas leda till ganska stora förändringar av logistikmönster, även om det innebär att vara x fortfarande skall transporteras från A till B.



## 6.6 Vilka elasticiteter använder Banverket och Vägverket?

I Banverkets beräkningshandledning avsnitt 3.3.5.1 BVH 706 rekommenderas följande elasticiteter för elasticitetskalkyler.

### Restidselasticiteter

**Tabell 6.3 Kortväga resor (<10 mil)**

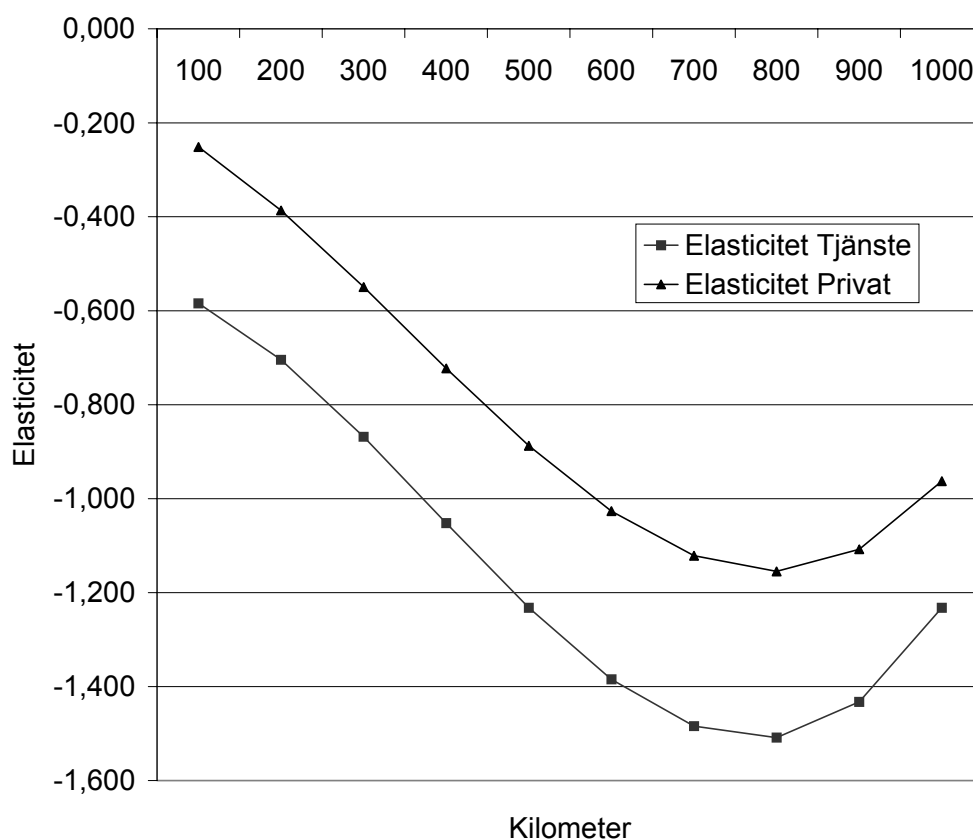
Tjänste	-0,6
Privat	-0,25

**Tabell 6.4 Långväga resor**

	K	B1	B2	B3
Tjänste	-0,53	$-1 \times 10^{-4}$	$-4,6 \times 10^{-6}$	$-4 \times 10^{-9}$
Privat	-0,16	$-6 \times 10^{-4}$	$-3,2 \times 10^{-6}$	$-3 \times 10^{-9}$

Elasticiteten ges av  $e = K + B1 \times X + B2 \times X^2 + B3 \times X^3$ ,  
där X är reslängd i kilometer.

Plottas dessa funktioner fås nedanstående diagram.



**Diagram 6.3 Banverkets restidselasticiteter**

Jämför vi med tidselasticiteten i SAMPERS se Tabell 6.2 som är -0,93 så ser de ut så här:

**Tabell 6.5 Elasticiteten i efterfrågat antal resor vid förändrad restid**

	X2000	IC
Tjänste	-1,58	-1,69
Privat	-0,67	-0,70

Jämför det med ett vägt genomsnitt för elasticiteterna ovan, där elasticiteter i olika reslängder vägts med resandelar för dessa längder, som ger en genomsnittlig elasticitet för tjänsteresor på -1,1 och privatresor -0,77, ter sig Banverkets tjänsteresidselasticitet ungefär rätt medan privatresetidselasticiteten möjligen är något låg.

SIKA rekommenderar att Banverket fortsatt använder de ovanstående restidselasticiteterna.

I Banverkets beräkningshandledning rekommenderas turtäthetselasticitet 0,5 för alla resor. Banverket framhåller dock att denna elasticitet bör användas restriktivt. SIKA har med SAMPERS beräknat elasticiteten i det långväga persontransportarbetet på järnväg till 0,24. Denna beräkning är gjord för en minskad turtäthet. För en ökad kan turtätheten vara något större.

SIKA rekommenderar att Banverket använder en något lägre turtäthetselasticitet.

Utöver dessa elasticiteter som används för persontransporter så använder Banverket även transportkostnadselasticiteter för godstransporter. Dessa tas ur STAN.

Vägverket har inga motsvarande elasticiteter.

## **6.7 Så här kan SAMPERS-elasticiteterna användas för att göra förenklade känslighetsanalyser på inriktnings- och objektnivå**

Inriktningsnivå

Exempel 1: Hur påverkas en inriktning av om disponibel inkomst stiger med 10 procent?

Med hjälp av elasticiteterna i Tabell sid. 53 kan en grov uppskattning göras av hur det påverkar bil, buss, tåg och flyg. Vill man sedan veta hur det påverkar en typisk väg- respektive järnvägsinvestering behöver man veta hur känsliga lönsamhetstalen är för förändringar i transportefterfrågan. Sådana elasticiteter har beräknats i ASEK II. Därför kan vi förhoppningsvis också beräkna sådan effekter. För vägar kan vi svara på frågan indirekt genom göra beräkningen i två steg. Först beräknas hur mycket en inkomstökning påverkar biltrafiken. Därefter beräknas hur mycket en trafikökning påverkar en typisk investerings lönsamhet.

Exempel 2: Hur påverkas en inriktning av om bensinpriserna stiger med 20 procent?

Även för detta fall kan elasticiteterna i tabellen på sidan 53 användas för att göra en grov uppskattning av hur det påverkar efterfrågan på transportarbete med bil, buss, tåg och flyg. Vill man sedan veta hur det påverkar en typisk väg respektive järnvägsinvestering behöver man veta hur känsliga lönsamhetstalen är för förändringar i transportefterfrågan. Det kommer vi förhoppningsvis också att kunna svara på för järnvägsinvesteringar.

#### Objektnivå

Exempel 3: Hur påverkas en väginvesteringens lönsamhet av att hastighetsgränsen på en ny vägsträcka blir högre?

Först kan elasticiteterna i Tabell x användas för att göra en grov uppskattning av hur det påverkar efterfrågan på transportarbete på just den väglänken. Därefter skulle en lönsamhetseffekt på väginvesteringen kunna beräknas, om man visste hur känslig nyttan av vägen var för trafikvolymen.

**Tabell 6.6 Exempel på bedömning av betydelsen av att olika parametrar är osäkra**

	Tidsvärde	Skadevärde	NOx
Väginvest.	Stor	Stor	Liten
Vajerräcke	Liten	Stor	Liten
Cirkulationspl.	Mellan	Stor	Liten
Järnvägsinvest.	Stor	Liten	Liten

## 6.8 Några iakttagelser om analyser av enskilda projekt och särskilda åtgärdsslag i åtgärdsplaneringen

I avsnitt 4.2 ovan föreslår SIKA känslighetsanalyser görs också av några få *representativa projekt* och åtgärdsslag som väljs i inriktningsplaneringen. Syftet kan vara dels att beskriva hur just dessa projekt kan påverkas av de kalkylförutsättningar som också analyseras på inriktningsnivå men också särskilda kalkylförutsättningar som kan vara viktiga för just de studerade projekten.

Några exempel på kalkylförutsättningar som kan vara viktiga att analysera i enskilda projekt ges i det följande. SIKA:s bedömning är att en viktig osäkerhet för järnvägsinvesteringar är i vilken takt som förändrad trafikering etableras på banan när en ny investering är klar. Givet att bindande åtaganden om trafikering inte finns bör Banverket redovisa lönsamhetens sårbarhet för om trafikering enligt planer inte kommer till stånd. Det bör göras genom att kalkyler görs för verklig trafikstart och att känslighetskalkyler görs för det fall nytt tågmateriel och ny trafikering kommer till stånd långt senare än enligt plan. En sådan kalkyl bör göras baserat på en explicit bedömning av de berörda operatörernas utfästelser om anskaffning av rullande materiel och tidtabeller. Antaganden om högsta och lägsta värden för trafikering för hela perioden fram till prognosåret bör formuleras. I åtgärdsplanerna bör dessa antaganden vara tydligt redovisade och konsekvenserna tydligt diskuterade.

I ett inriktningsplaneringsskede bör känslighetskalkyler göras för några typprojekt. En metod för att göra detta har utprovats och resultaten redovisas i kapitel 5.5.

I analyserna av enskilda väginvesteringar bör i första hand resonemang föras om relationen till typprojekten som analyserats i inriktningsplaneringen. I andra hand kan analyser göras för hur lönsamheten av kringfarter påverkas vid olika fall med olika andelar av genomfartstrafik. Eventuellt kan också svårvärderbara faktorer belysas (se kapitel 8).

## 6.9 Riktlinjer för dokumentation av prognoser

I Riksdagens revisorers rapport ”Nya vägar till vägar och järnvägar” 2000/01:5 sidan 71 framförs kritik mot ”att redovisningen av kalkylförutsättningarna och beräkningarna är ottydlig och otillräcklig”. Dessutom är det så att ”de osäkerheter som beräkningarna är förenade med hanterade och redovisade på ett bristfälligt sätt”. I SIKAs yttrande (dnr 178-209-00) över en preliminär rapport från Riksdagens revisorer skrev SIKA därför att ”SIKA bör utforma riktlinjer för ett minimum av dokumentation av prognoser så att uppföljning kan underlättas”. Det finns således anledning att i beräkningshandledningar överväga hur standardrapporter bör utformas med avseende på hur kalkylförutsättningar och osäkerheter redovisas.

Hur bör då ett krav på dokumentation se ut? Till att börja med kan vi konstatera att behoven av dokumentation för en prognos varierar beroende på vilken planeringsuppgift som är för handen.

Låt oss skissa på tre olika planeringssammanhang. Det första är inriktningsplaneringen, det andra är verkens långsiktiga planering och det tredje är planeringen av ett enskilt objekt.

### Inriktningsplaneringen

I inriktningsplaneringen genomförs planeringen i samverkan mellan i första hand Banverket, Vägverket och SIKA. Ett stort arbete läggs ner för att skapa förutsättningar för en prognos för ett jämförelsealternativ för ett prognosår cirka 10-15 år in i framtiden. I den senaste inriktningsplaneringen var prognosåret 2010. En av de viktiga förutsättningarna är att prognosmodellerna uppdateras för referensår. Senast var det 1997. Modellerna kodades för att beskriva 1997 och skattades om och kalibrerades för att kunna ”återskapa” resandet och godstransporterna 1997.

De dokumentationskrav som finns idag handlar i första hand om att de datamängder som används sparas för att det skall vara möjligt att återskapa de prognoser som körs i inriktningsplaneringen. Det sker dock en viss dokumentation i rapportform också där de inmatade förutsättningarna beskrivs.

På en övergripande nivå kan man säga att utvecklingen av hushållens inkomster, befolkning, sysselsättning, branscher, priser på bensin och kollektivtrafik m.m. beskrivs i inriktningsplaneringens rapporter. Där beskrivs också de ingående näten mer eller mindre precist. En lista med tillkommande infrastruktur beskrivs mer noggrant.

Det finns anledning för SIKA att överväga hur en mall för hur denna dokumentation bör se ut.

### **Banverkets och Vägverkets långsiktiga planering**

Efter att regeringen lagt inriktningspropositionen och denna har riksdagsbehandlats utformar regeringen planeringsdirektiven den långsiktiga planeringen (eller åtgärdsplaneringen). Dessa ger utgångspunkter för att producera ytterligare prognoser. De senaste planeringsomgångarna har dock prognoserna för jämförelsealternativen använts som utgångspunkter för analyser i den långsiktiga planeringen.

I den långsiktiga planeringen har Banverket ibland gjort en prognos för ett paket av merparten av de investeringar som bedöms komma med i den långsiktiga planen. Låt oss kalla detta ett basalternativ och motsvarande prognos en basprognos. Med hjälp av prognosen för detta basalternativ kan då en än bättre prognos göras för en viss investerings effekter. Det görs genom att ta bort den studerade investeringen från ”paketet” och köra om prognosen. Effekten av den studerade investering är då skillnaden jämfört med hela ”paketets” effekter.

Förutsättningarna beträffande utveckling av ekonomi och befolkning m.m. i basprognoserna har ofta varit desamma som i inriktningsplaneringen. Om prognoser med nya förutsättningar görs i den långsiktiga planeringen finns det anledning att dokumentera de nya förutsättningarna och skillnaderna jämfört med tidigare prognoser. Det finns därför också anledning att se över formerna för dokumentation av prognoser och förutsättningar.

Denna dokumentation bör då innehålla förutsättningar beträffande utvecklingen av hushållens inkomster, befolkning, sysselsättning, branscher, priser på bensin och kollektivtrafik m.m. liksom de i paketen ingående åtgärderna och förändringarna av utbudet av kollektivtrafik. Ett rudimentärt exempel på dokumentation finns i SAMPLAN rapporten *Persontransporter – Efterfrågan och utbud 1999* i kapitlen 2-4.

### **Planering av ett enskilt objekt**

Som framgår ovan täcks ofta prognoser för enskilda större objekt av den långsiktiga planeringen. Riktigt stora projekt planeras dock ofta vid sidan om den långsiktiga planeringen. För dessa objekt är det därför särskilt viktigt att beslutsunderlaget framställs på ett sätt så att förutsättningarna kan jämföras med dem som använts i den närmast tidigare färdigställda långsiktiga planen. Det kan exempelvis göras genom att använda den senaste inriktningsplaneringens jämförelsealternativ eller den senaste långsiktiga planens basalternativ som jämförelsealternativ. Dokumentationen bör då tas fram i enlighet med de krav som formuleras av SIKA, Banverket och Vägverket.

## Fortsatt arbete

SAMPERS arbetsgrupp avser att under hösten 2002 inleda ett arbete med att precisera krav på utdata från SAMPERS och SAMKALK.

Några punkter i ett minimum skulle kunna vara att i en standardrapport få ut vilka förutsättningar som gällt för en prognos:

Det år för vilket modellen är kalibrerad

Det år för vilket infrastrukturen utgör jämförelsealternativet

Prognosåret

Tillväxt av disponibel inkomst

Befolkningstillväxt nedbruten på länsnivå

Hastighetsgränser

Utveckling av Bensinpris, Tågpris, Flygpris

Beskrivning av bilnehavets utveckling

Översiktlig beskrivning av kollektivtrafikutbudet t.ex.

Restidsutveckling

Turtäthetsutveckling

## 6.10 Slutsatser

SIKA:s övergripande förslag är att osäkerhet hanteras på inriktningsplaneringsnivå genom tre huvudansatser. Den första och den andra ansatsen innebär att känslighetsberäkningar görs för dels kostnadsosäkerhet dels trafikutfallsosäkerhet. Dessa beräkningar görs med en riskfri diskonteringsränta på 4 procent. Den tredje ansatsen innebär att inriktningarnas lönsamhet beräknas med diskonteringsräntan 7 procent för att bedöma storleksordningen av de osäkerheter som beräknas med de första två ansatserna.

Den ansats som SIKA föreslår för att hantera osäkerhet om kostnader innebär att kalkylerad kostnad jämförs med dels kalkylerad kostnad plus en förväntad kostnadsökning dels kalkylerad kostnad plus en förväntad kostnadsökning plus en standardavvikelse. Den förväntade kostnadsavvikelsen och standardavvikelsen skall vara kalkylerad på basis av avvikelse för de kostnadsuppföljningar som redovisats i årsredovisningar de senaste 5 åren. Beräkningen bör fastställas av verksgruppen.

Den ansats som SIKA föreslår för att hantera osäkerhet om trafikutfall innebär att sammansatta scenarier konstrueras för inriktningsplaneringen där förutsättningar väljs för tillväxt, befolkningsutveckling, teknisk utveckling (fordonskostnader främst) och bensinpris. Förutsättningar för persontrafiken bör också fastställas beträffande fordonskostnader, prisutveckling för bensin och kollektivtrafikresor, hastighetsgränser.

SIKA föreslår också att några få *representativa investeringar* i vardera vägar och järnvägar liksom åtgärdslag som t.ex. vajerräcken analyseras i inriktningsplaneringen. Därför bör också känslighetsanalyser göras av dessa investeringar

och åtgärdsslag genomföras. I en del fall kan det vara motiverat att analysera också särskilda förutsättningar för enskilda projekt eller åtgärdsslag.

Förutom de känslighetsberäkningar som genomförs i inriktningsplaneringen, kan det finnas motiv för att göra känslighetsberäkningar också för osäkerheter som är specifika för ett visst projekt. För järnvägsinvesteringar kan det exempelvis röra sig om försenad trafikstart och för vägar analyser av trafikandelar för nya förbifarter.

Ofta kan valet av vilka mer omfattande känslighetsberäkningar med modellberäknade prognoser som skall göras, göras med ledning av känslighetsberäkningar som gjorts överslagsmässigt med hjälp av elasticiteter. SIKA har sammanställt elasticiteter som kan användas för att göra uppskattningar av effekterna av variationer i vissa grundparametrar samt rimlighets- och konsistenskontroller av modellberäknade effekter på efterfrågan.

*SIKA vill varna för att enbart göra förenklade beräkningar med elasticiteterna. Elasticiteterna är oftast inte konstanta utan kan variera beroende på hur stora förändringar det rör sig om.*

SIKA rekommenderar att Banverket fortsatt använder de restidselasticiteter som finns i Banverkets gällande beräkningshandledning. SIKA rekommenderar att Banverket använder en något lägre turtäthetselasticitet än den som finns i Banverkets gällande beräkningshandledning.

## 7 Riktlinjer för hantering av svårvärderade nyttor och kostnader

### 7.1 Bakgrund: tidigare ASEK översyner, Vägverkets intrångsstudie och aktuella handledningar

I den första ASEK-rapporten *Översyn av samhällsekonomiska kalkylvärden för den nationella trafikplaneringen* SAMPLAN 1995:13 sid. 23 står det.

#### ”9.2 Fastställt förslag

Verken föreslås under den kommande planeringsomgången bidra med dataunderlag så att beräkningar av implicita värderingar av intrångskostnader kan göras. Implicit värdering skulle kunna ske med utgångspunkt från beräkningar av merkostnader för olika slags hänsynstaganden för att minska intrånget. Även uppgifter om åtgärds-kostnader för ej vidtagna skyddsåtgärder bör inkluderas så att mått på en övre gräns för intrångsvärdet erhålles.

Arbetet föreslås ske i en transportsektorsgemensam arbetsgrupp.

Ingen monetär värdering av intrångseffekter föreslås inför denna planeringsomgång.”

I det beslut som sedan togs av styrgruppen förhöll man sig i praktiken endast till kalkylvärdena. Den ovanstående texten kan därför endast ses som en rekommendation men knappast som ett gemensamt sanktionerat åtagande.

I den andra ASEK rapporten *Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet* SIKA 1999:6 står det.

#### ”13.7 Rekommendationer för det vidare arbetet

I inledningen till detta kapitel konstaterades att det fanns ett önskemål om att kvantifiera och värdera infrastrukturens påverkan på natur- och kulturmiljöer. Syftet med detta är att uppväga risken att dessa värden annars underskattas. Det konstaterades vidare att intrångsvärden skulle kunna uppskattas genom att söka tydliga exempel där merkostnader tagits respektive inte tagits för att undvika eller begränsa negativa effekter av intrång. ASEK rekommenderar därför att Banverket och Vägverket utformar riktlinjer för hur sådana kostnader kan beräknas och redovisas, dels i verkens förstudier samt väg- och järnvägsutredningar, dels i uppföljning (utvärdering) av projekt. Syftet skall vara att underlätta en exempelinsamling som behövs för att kunna generalisera till schabloner.”



Kalkylvärdena i ASEK rapport 1999:6 godkändes av den verksgemensamma styrgruppen kallad Verksgruppen. I övrigt tog man inte ställning till rapporten. Texten i rapporten beslutades av SIKA.

I Vägverkets rapport *Intrångseffekter i natur- och kulturmiljö, fallstudier 2000:24* redovisas ett försök att uppskatta värdet av delar av intrång förknippade med väginvesteringar med en metod snarlik den som rekommenderades i den första ASEK rapporten. Rapporten visar att metoden kan tillämpas om två olika varianter av projektet kostnadsberäknats. Vid ett seminarium på SIKA den 15 oktober 2001 uppgavs att kalkylerare på Vägverkets regioner sett positivt på den principiella ansatsen i denna studie. Däremot har många varit skeptiska till dels kostnaderna för att utreda merkostnaderna för att beräkna ett extra alternativ dels de konflikter som kan uppstå om ett extra alternativ skall tas med i underlagen.

I Vägverkets ”Nybyggnad och förbättring –Handledning” 2001:80 (sid. 135) ges rekommendationen att nyttan av följande åtgärder värderas till minst investeringskostnaden \* skattefaktorerna (I+II):

- Rastplatser, rastfickor och liknande sidoanläggningar
- Poliskontrollplatser
- Busshållplatser
- Informationsplatser, serviceanläggningar och liknande
- Skydd av vattentäkt på ny eller befintlig väg förutsatt att den befintliga vägen går oskyddad över vattentäkten
- Upprustning av slitna vägmiljöer

Åtgärder som ”inte primärt ger någon nytta utan huvudsakligen är ett krav för att få genomföra projektet” får inte tillgodoräknas någon nytta.

- Arkeologiska undersökningar
- Skydd av vattentäkt. I de fall den befintliga vägen inte går över vattentäkten innebär åtgärden enbart en kompensation för den riks den nya vägen innebär. I dessa fall får ”nyttan” inte tillgodoräknas.
- Återställningsåtgärder för vägavsnitt vars funktion ändrats.
- Övriga krav som föranletts av krav från andra myndigheter eller intressenter för att kompensera eller mildra intrånget av nybyggnads- eller förbättringsåtgärden.

I Banverkets beräkningshandledning BVH 706 kapitel 2.15 ”Monetärt ej värderbara effekter” sid. 80 lämnas inga konkreta rekommendationer för hur effekterna skall redovisas eller vägas in i en kalkyl. Banverkets ståndpunkt är att sådana effekter inte skall finnas med i kalkylen.

## 7.2 En generell metod för hantering av svårvärderbara nyttor och kostnader

En första utgångspunkt för SIKAs förslag i detta avsnitt är att bygga vidare på tidigare ASEK rapporter och erfarenheter som redovisats sedan dess.

En andra utgångspunkt är att vi inte bedömer att det finns några generella metoder för att beräkna **värdet** av sådana nyttor (t.ex. intrång, rastplatser, grundvattenskydd) som skulle kunna introduceras på kort sikt. Däremot är det möjligt att öka ambitionerna beträffande att **identifiera**, att **beskriva**, samt ibland att **kvantifiera** effekter. Exempel på sådana nyttor är regionala utvecklingseffekter, turismnyttor, minskade intrångseffekter, arkeologiska utgrävningar, rastplatser, estetiska förbättringar och skydd av vattentäkter. Identifiering, beskrivning och kvantifiering görs redan i stor utsträckning i Banverkets och Vägverkets förstudier och väg- och järnvägsutredningar. Det är också möjligt att redovisa merkostnader som tas för att undvika negativa eller uppnå positiva effekter.

Att utveckla metoder för att identifiera och beskriva effekter kan i varierande utsträckning vara en samhällsekonomisk metodfråga. I hög grad behöver dock samhällsekonomiska insatser kompletteras av andra specialkunskaper i synnerhet när det gäller natur och kulturmiljöeffekter. Dessa gränssytor mellan nationalekonomi och andra discipliner behandlas i främst ASEK III:s intrångsprojekt.

I detta projekt är syftet främst att peka på möjligheten att formulera en övergripande metod för att redovisa merkostnader för att uppnå svårvärderbara nyttor och undvika svårvärderbara kostnader. Syftet här är inte att föreslå en metod som värderar svårvärderbara effekter.

Det finns två huvudsituationer där svårvärderade nyttor kan leda till problem vid rangordning av olika utformningar av projekt eller olika projekt. Den första situationen är där framkomligheten i sig bedöms ha ytterligare svårvärderade nyttor, t.ex. av regionalpolitiska skäl. Den andra situationen är där man vill göra en fördyrande förändring av utformningen av ett projekt för att åstadkomma ytterligare nyttor t.ex. rastplatser eller för att undvika negativa effekter t.ex. av intrångsskäl.

I det första fallet kan man beräkna hur stor den extra nyttan måste vara för att projektet skall ta sig in på den ordinarie planeringsramen. Man kan också räkna ut vikter för hur mycket mer den restid som sparas måste vara värd jämfört med någon annanstans i planen för att projektet skall vara motiverat. SIKA förordar inte någon av dessa ansatser.

I det andra fallet kan man utgå ifrån ett alternativ som är förenligt med rådande lagstiftning, miljökrav men förenat med större intrångseffekter (eller mindre svårvärderbara nyttor) och som kostar mindre. För ett förordat alternativ med högre kostnader och mindre intrångseffekter (större svårvärderbara nyttor) kan då de merkostnader som är förknippade med det förordade alternativet beräknas.

Om ett sådant alternativ med lägre kostnader men större intrångseffekter tillfogas till kalkylen kan det tjäna tre huvudsakliga syften. Det första syftet är att fungera som en referenspunkt för beräkning av de merkostnader som tas för att undvika negativa svårvärderbara effekter (t.ex. intrångseffekter) eller för att uppnå positiva svårvärderbara effekter (t.ex. av rastplatser). Om dessa merkostnader beräknas i olika projekt (och därmed olika effekter), kan merkostnaderna på sikt jämföras mellan olika projekt och planeringssituationer för att bedöma om värderingen och

resursåtgången är rimlig i förhållande till liknande fall. Därmed kan dessa beräkningar tjäna som jämförelsebas.

Det andra syftet är att de beräknade merkostnaderna för att uppnå ytterligare svårvärderade nyttor kan tjäna som utgångspunkt för förhandlingar om ambitionsnivå och ibland t.o.m. medfinansiering från lokala berörda intressen (t.ex. kommuner).

Ett tredje och sista syfte är att en merkostnadsberäkning, i vissa fall, kan tjäna som en implicit värdering av de sammantagna svårvärderade nyttorna. Dessa merkostnader kan, i dessa fall, tolkas som en uppskattning av en *lägsta gräns* för värdet av de svårvärderbara nyttor som merkostnaderna ger upphov till. På motsvarande sätt innebär ett alternativ med höga kostnader för att undvika intrång, som inte väljs, en *övre gräns* för värdet av att det undvikta intrånget. En sådan uppskattning kan dock aldrig erhålla samma status som värden härledda från betalningsvilja.

Problemet med en sådan tolkning är att alternativen kan skilja sig på mer än ett sätt. Betrakta följande jämförelse. En planerare sammanställer ett beslutsunderlag med två alternativ A och B. Planeraren är medveten om en negativ effekt av slag 1. Planeraren är däremot inte medveten om den negativa effekten av slag 2 som dock beaktas av den politiska beslutsfattaren. Om alternativ A t.ex. innebär väsentligt mindre negativa effekter av slag 1 medan något mer av slag 2 än alternativ B så uppstår risken att en merkostnad för alternativ A tolkas som en minsta värdering av skillnaden i negativ effekt av slag 1 mellan A och B plus övriga skillnader i kalkylerbara effekter. Det innebär då en felaktig värdering av effekt 1 eftersom effekt 2 ej beaktas.

Merkostnaderna beräknade på ovanstående sätt skulle eventuellt också kunna summeras och redovisas i ett inriktningsplaneringsskede. En sådan summering av merkostnader kan dock inte på ett enkelt sätt tolkas som en uppskattning av storleksordningen av de svårvärderbara nyttorna. Däremot ger den väljare och politiska beslutsfattare en grov uppskattning av hur stora merkostnader som ett trafikverk föreslår skall spenderas för att uppnå ytterligare effekter.

En invändning mot tolkningen att merkostnader motsvaras av nyttor har förts fram av professor Lars Hultkrantz i en efterskrift till Vägverkets rapport. Hultkrantz påpekar att metoden förutsätter att besluten kan tolkas som att de fattats av välinformerade politiska beslutsfattare som förstått beslutsunderlagen till fullo. SIKA instämmer i denna invändning. En poäng med att genomföra beräkningar av merkostnader är just att sådana beräkningar kan användas för att skapa ökad konsistens mellan olika beslut genom att de underlättar jämförelser.

SIKA:s bedömning är således att explicita merkostnadsberäkningar skulle kunna användas både i planeringen av ett enskilt objekt och i inriktningsplaneringen.

*Den ansats som är tillämpbar på alla slag av svårvärderbara nyttor är att det i högre utsträckning är möjligt att redovisa kostnader för de åtgärder som föreslås för att uppnå svårvärderbara nyttor eller att undvika negativa effekter. SIKA bedömer därför att ett första steg för att få grepp om svårvärderbara nyttor är att redovisa merkostnader för de nämnda åtgärderna.*

SIKA formulerar därför följande förslag till rekommendationer (i *processen som ledde fram till huvudrapporten slopades dessa förslag till rekommendationer.*):

1. För alla projekt där det i förstudier (eller i ett annat tidigt utredningsdokument) funnits ett alternativ som är förenlig med rådande lagstiftning, miljökrav men som är förenat med större intrångseffekter (mindre svårvärderbara nyttor) och lägre kostnader, så skall dessa alternativ även redovisas i senare utredningsskeden och merkostnaderna för det förordade alternativet beräknas. Detta bör göras om ett föreslaget alternativ innebär merkostnader som motiveras av minskade intrångseffekter (eller andra svårvärderbara nyttor) och som bedöms överskrida 50 mkr. För ytterligare åtgärder mot effekter som kan kvantifieras t.ex. buller och trafiksäkerhet förutsätter vi att dessa utformas på ett för åtgärden samhällsekonomiskt effektivt sätt.
2. I den mån som framkomligheten direkt antas leda till ytterligare svårvärderbara nyttor (t.ex. turism, utveckling m.m.) så bör dessa effekter och de mekanismer genom vilken effekterna väntas uppstå beskrivas.
3. För effekter som kräver ytterligare åtgärder, beräknas merkostnaderna för dessa åtgärder för varje effekt för sig. Det kan röra sig om att bygga en ytterligare rastplats eller att dra en väg runt ett känsligt område. Detta görs för projekt där dessa merkostnader beräknas överstiga 50 mkr. Det innebär att exempelvis de tillkommande kostnaderna för att lägga till en rastplats till en vägsträcka beräknas och redovisas. Den metod som Vägverket föreslår i "Nybyggnad och förbättring –Handledning" 2001:80 (sid. 135) förutsätter att sådana merkostnadsberäkningar görs för de där aktuella åtgärderna.
4. När merkostnaderna beräknats enligt punkt 3 ovan beräknas först nettonuvärdekvoten beräknas utan att någon nytta adderas. Därefter beräknas en nettonuvärdekvoten där en nytta motsvarande kostnaderna för samtliga åtgärder som ger upphov till merkostnader inklusive skattefaktorerna I och II lagts till (i enlighet med Vägverkets rekommendation). Därefter redovisas bägge nettonuvärdekvoter, dels den som är "ren" från uppskattade värden dels den som tillfogats de uppskattade nyttorna.

Att det kan finnas en bias mot för stora kostnader för att undvika intrång visas av den iakttagelse som uttrycktes på SIKAs seminarium den 15 oktober 2001. Där framhölls det att Vägverket och Banverket har små möjligheter att hålla emot när Länsstyrelsen kräver fördyringar för att förbättra en åtgärds miljöegenskaper. Det bör dock framhållas att det ibland kan vara tvärtom också så att intrångsproblemen ignoreras om det rör sig om ny infrastruktur som önskas av exempelvis regionalpolitiska skäl.

Ett grundproblem om man enbart lägger till kostnader för åtgärder som rimligtvis har positiva nyttor t.ex. estetiska förbättringar och rastplatser så kommer dessa förbättringar leda till att projektet ges en lägre rangordning i en strikt lönsamhetsrangordning.

Om en schablonmässig nytta antas t.ex. att nyttan är lika med byggkostnaden inklusive skattefaktorer så är detta aldrig rangordningsmässigt neutralt. Om en nytta motsvarande byggkostnad inklusive skattefaktorer adderas till kalkylen leder det till att nettonuvärdekvoten minskar i projekt som i utgångsläget har en högre

nettonuvärdekvot än noll. I projekt som i utgångsläget har en nettonuvärdekvot som är mindre än noll så ökar istället nettonuvärdekvoten.

Omvänt så leder icke räknade negativa effekter t.ex. till följd av intrång eller en undgänglig arkeologisk utgrävning till att ett projekts kalkylerade lönsamhet (nettonuvärdekvot) överskattar projektets verkliga lönsamhet. Detta leder till att projektet ges en för hög rangordning.

För att belysa konsekvenserna av att olika åtgärder ändå har positiva nyttor kan man göra olika slag av känslighetsberäkningar. I en skrift från Resources for the Future (*Cost-Benefit Analysis and Regulatory Reform: An Assessment of the Science and the Art*, 1997) rekommenderas följande ansats (sidan 46). Gör kalkylen med de kvantifierbara och värderbara effekterna. Räkna ut hur stora de icke-kvantifierbara effekterna måste vara för att göra ett icke-lönsamt projekt lönsamt (respektive icke-lönsamt). Omvänt kan utredaren göra en bedömning av om effekterna och värdena verkligen är så stora så att projektet tippas från/till lönsamhet.

För projekt som redan är lönsamma kan man tänka sig att man tillämpar schabloner t.ex. för rastplatser. Att utforma förslag till sådana schabloner överlämnar vi till experter på de olika slagen av åtgärder. En ansats för rastplatser skulle t.ex. kunna vara att anta att nyttan är proportionell mot trafikflödet.

Vägverket föreslår i rapport 2001:80 (sid. 135) att en nytto-schablon motsvarande merkostnaden plus skattefaktorer läggs till kalkylerna för åtgärder som är förknippade med svårvärderbara nyttor och kostnader. Om en sådan icke-betalningsviljehärledd nytta skall läggas till kalkylerna bör detta göras i en separat "mjuk" nettonuvärdekvot och inte i den rena nettonuvärdekvoten i likhet med punkt 2 och 4 ovan.

Slutligen en kommentar om hur information om merkostnader kan användas på strategisk nivå. Exempelvis kan de totala föreslagna merkostnaderna för att undvika intrång summeras. Denna summa ger ett grovt mått på de totala ansträngningar som görs för att undvika intrång i de berörda investeringarna.

### 7.3 Slutsatser och rekommendationer

Huvudslutsatsen i detta kapitel är att det ibland är möjligt att beräkna merkostnader för att uppnå eller undvika effekter som kan vara svåra att värdera. (De följande förslagen slopades i huvudrapporten.) Vårt förslag till rekommendation är att sådana kalkyler görs om merkostnaderna bedöms överstiga 50 mkr.

SIKA föreslår vidare att alla svårvärderbara effekter av betydelse bör identifieras och beskrivas. Om de merkostnaderna som är förknippade med ett förordat alternativ bedöms överstiga 50 mkr. skall dessa beräknas. Notera att det senare förutsätts för vissa åtgärder i Vägverkets rapport 2001:80 också. SIKA föreslår att nyttor motsvarande kostnaderna kan adderas till kalkylen under förutsättning att detta redovisas särskilt och att en nettonuvärdekvot utan dessa nyttor också redo-

visas. (I slutrapporten blev rekommendationen att inga schabloner för nyttor skulle få läggas till kalkylen.)

För att genomföra dessa förslag förutsätts att ett alternativ som är förenlig med rådande lagstiftning, miljökrav men som är förenat med större intrångseffekter (mindre svårvärderbara nyttor) och lägre kostnader finns och har redovisats. Om ett sådant alternativ funnits i en förstudie (eller något annat tidigt utredningsskede) så skall dessa alternativ även redovisas i senare utredningsskeden och merkostnaderna för det förordade alternativet beräknas.

På sikt kan flera sådana beräkningar av merkostnader vägleda bedömningar av rimligheten i anspråk på nya medel för svårvärderbara nyttor.



## 8 Konsistenta krav på för- och efterkalkyler

### 8.1 Idag räknar man med samma startdatum för alla investeringar i en plan

Detta kapitel bygger i stor utsträckning på SIKAs rapport 2000:11 *Uppföljning av investeringar*.

Idag kalkyleras ofta järnvägsinvesteringar i stråk. Detta är ändamålsenligt om man vill jämföra lönsamheten mellan olika stråk. Ibland används också stråkkalkylen så att nyttan av hela stråket fördelas ut på delprojekten. Detta är rimligt om det är svårt att beräkna nyttan individuellt för delprojekten.

Likaså kalkyleras alla projekt/objekt i ett inriktningsalternativ eller i en stamnätsplan/nationell väghållningsplan med samma antagna byggstartdatum (planeringsperiodens första dag). Även detta kan vara ändamålsenligt om man vill kunna jämföra olika investeringars lönsamhet.

I princip görs en prognos för en situation om 10 – 15 år (prognosåret) när samtliga investeringar i en plan är färdiga och trafiken har kommit igång. Därefter görs en ny prognos för ”samma” situation men utan den studerade investeringen. Skillnaden i trafik och nytta tillskrivs investeringen.

Det faktum att investeringar kalkyleras för byggstart planperiodens första dag leder till kalkylerna har färdigställande- och trafikstartdatum som inte stämmer med de planer som slutligen beslutas. Därmed försvåras uppföljning av kalkylerna. Detta problem är dock inte stort för väginvesteringar. Anledningen är att även ganska små förbättringar av vägsystemet leda till omedelbara trafikökningar och därmed att nytta realiserar. Därför spelar det inte så stor roll för kalkylen och uppföljningen när ett vägbygge påbörjas. För järnvägsinvesteringar kan dock en förskjutning i tiden av en järnvägsinvestering leda till att ökningar i trafikutbud och därmed resande och nytta skjuts in i framtiden. Därmed försvåras uppföljning av järnvägsinvesteringar betydligt mer.

### 8.2 Kan järnvägs-kalkylerna göras uppföljningsbara?

SIKA tolkar statsmakternas önskemål om uppföljningsbarhet som ett krav som inte kan kringgås. En lösning på problemet med avvikelser mellan antagen trafikstart och faktisk trafikstart skulle kunna vara att göra ytterligare separata kalkyler för delsträckor med de start- och färdigställdatum som fastställs i planerna. Detta förutsätter dock att de slutliga planerna är kända när de första kalkylerna görs.



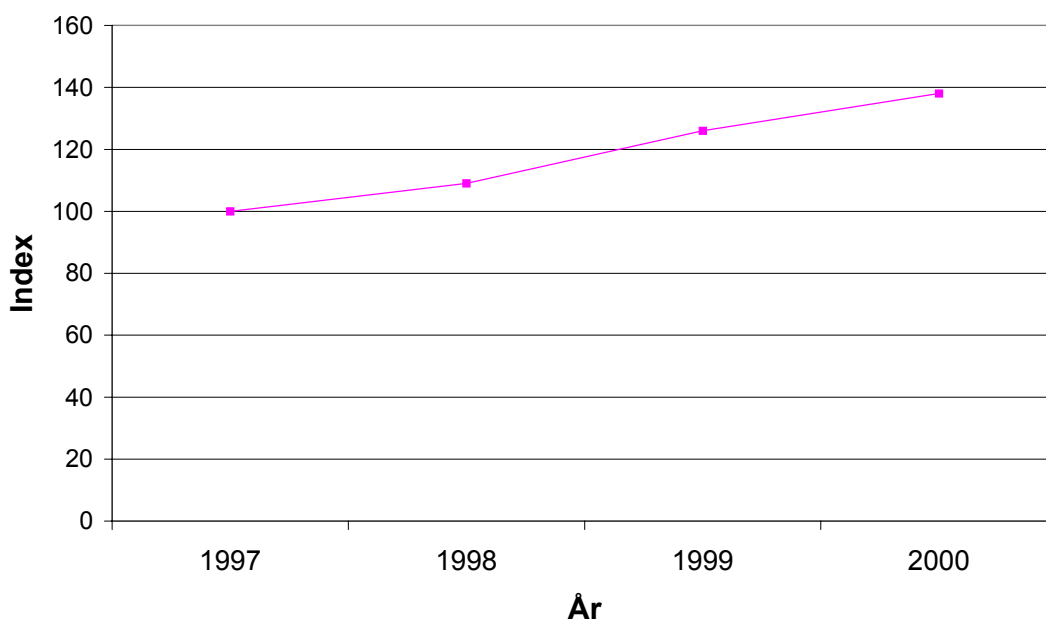
Ett mindre strikt tolkning är att man tillåter sig att göra kalkyler grundade på bedömningar av byggtider, utbyggnadstakt och trafikutveckling. Exakt hur detta bör göras vill vi inte lämna någon bestämd rekommendation om för närvarande.

Ett alternativt sätt att göra kalkyler på skulle kunna vara detta. Utgångspunkten för detta förslag är att en investering eller en systemutbyggnad sker i flera etapper och att effekterna av tidiga etapper inte realiserar fullt ut förrän den sista etappen färdigställs.

1. En första utgångspunkt är att beskriva en ”bästa” (troligaste) sekvens i vilken etapperna byggs ut.
2. I beskrivningen av en ”bästa” sekvens antas att etappernas byggtider är realistiska.
3. En andra utgångspunkt är att en prognos görs (på samma sätt som idag) för ett år 10 år in i framtiden när alla investeringar som påbörjas under planperioden är klara.
4. En bedömning en ”bästa” sekvens förutsätter att en bedömning görs av vilket trafikutbud som kommer att komma till stånd när de olika deletapperna är färdiga. Därför behövs en bedömning av i vilka steg trafikutbudet kommer att förändras mellan färdigställandet av den första och den sista deletappen samt till prognosåret. Använd trafikutbudsökningarna för att göra en interpolation av transportökningarna mellan startåret och prognosåret. Denna interpolation bör kunna göras med en förenklad metod t.ex. med hjälp av elasticitetsberäkningar.

Om kapaciteten istället tillkommer med ett språng kan det vara motiverat att räkna med att trafiken också ökar med ett språng. I exemplet Svealandsbanan färdigställdes hela sträckan mellan Södertälje och Eskilstuna samtidigt. SJ satte in X2 vagnar. Trafiken ökade direkt. Då svarade också efterfrågan direkt. Därefter har ökningen varit relativt stor men inte lika dramatisk som vid trafikstarten.

### Resandeutveckling på Svealandsbanan efter trafikstart



Vilka implikationer har dessa resonemang för planeringsarbetet? Låt oss anta att planeringsprocessen går till ungefär så här.

Banverket identifierar som tidigare tänkbara projekt. På basis av grova kostnadsuppskattningar och grova bedömningar av tänkbar trafikutveckling rangordnas projekten i angelägenhetsgrad samtidigt som en bedömning görs av i vilken ordning (och vid vilka tidpunkter) de bör byggas. Banverket tar således fram en skuggplan.

I nästa steg görs kalkyler för de viktigaste objekten med en realistisk byggtid och en realistisk trafikutveckling. SIKAs bedömning är att Banverkets bedömningar av byggtid redan idag är realistiska. Däremot görs ingen explicit hantering av det faktum att stora investeringar byggs ut i sekvens.

En explicit hantering av att stora investeringar byggs i sekvens i en långsiktig planering förutsätter att kalkylarbetet sker parallellt för alla projekt och med en antagen tidsordning mellan investeringarna. Då kan antaganden om tillgänglig kapacitet och trafikering göras för en specifik tidsordning.

Ett problem med denna ansats uppstår om en viktig investering som ligger tidigt i den antagna tidsordningen inte kommer med i den fastställda planen eller inte kan påbörjas av andra skäl. Då riskerar förutsättningarna för att kunna följa upp kalkylerna för de senare investeringarna att falla, åtminstone delvis. Om en sekvens av investeringar kalkyleras på detta sätt torde dock chanserna att komma närmare en realistisk och därmed uppföljningsbar beskrivning av trafikutvecklingen åren närmast efter att en investering färdigställs bli större än med dagens kalkyler.

Vårt förslag innebär således att Banverket för stora investeringar i sekvens gör investeringskalkyler byggda på en antagen tidsordning i vilka investeringarna genomförs och att en explicit beskrivning görs av hur trafiken kommer att utvecklas i takt med att nya etapper blir färdiga.

### **8.3 Dagens metod leder till överskattning av investeringens lönsamhet**

Att kalkylera med att alla projekt startas vid samma tidpunkt kan leda till en överskattning av ett projekts lönsamhet om exempelvis ett antal delsträckor på ett stråk färdigställs i följd under exempelvis en 10-årsperiod. Om man kalkylerar med att alla etapper startar vid planperiodens början och är färdiga tre år senare så innebär det att man räknar med att hela nyttan realiserar redan efter tre år. I ”verkligheten” realiserar en stor del av nyttan först senare t.ex. först 7 år senare. Detta leder till en överskattning av nyttan. Å andra sidan innebär en senareläggning av byggkostnaderna att belastningen på kalkylen minskar och att nettonuvärdekvoten ökar. Om nyttorna är större än kostnaderna i kalkylen kommer dock detta sätt att kalkylera leda till en överskattning av nyttan. En känslighetsberäkning med denna innebörd redovisas i avsnitt 6.4.

### **8.4 Följ upp gjorda antaganden**

Ett viktigt skäl för att följa upp investeringar är att försöka bli bättre på att göra kalkyler i framtiden. Det behöver dock inte vara möjligt att följa upp kalkylen i sin helhet för att det skall vara möjligt att använda uppföljningen för ett lärande om planering och kalkylering. En uppföljning kan t.ex. inskränka sig till att följa upp gjorda antaganden för att man skall bli bättre på att göra antaganden i framtiden. Då kan man också få ett bättre underlag för att göra osäkerhetsanalyser.

Resonemangen i kapitlet om osäkerhet ovan kan användas för att argumentera för att det nästan är omöjligt att i en förkalkyl till fullo gissa rätt på alla omvärldsförutsättningar som kommer att gälla och hur trafikutbudet kommer att utvecklas. Det är dock av stort intresse att i uppföljningar redovisa de antaganden som faktiskt gjorts och vad utfallet blev. Skälet är att man då kan lära av vilka förutsättningar man oftast gissar fel på och om felet är systematiskt.

I framtiden bör kalkyler med realistisk byggtid och trafikutveckling göras (se avsnitt 9.2). Strategiska analyser av järnvägsinvesteringar bör därför i större utsträckning belysa hur lönsamhet påverkas av i vilken sekvens man genomför järnvägsinvesteringar.

Vilka av dessa resonemang är relevanta för väginvesteringar? Svårigheterna att jämföra för- och efterkalkyl torde vara väsentligt mindre i vägkalkyler. Några saker är dock relevanta. En förkalkyl bör avse realistisk byggtid. Även för vägkalkyler är det relevant att följa upp antaganden om omvärld m.m. För väginvesteringar är det inte lika relevant att beskriva olika sekvenser investeringar.

## 8.5 Slutsatser om kraven på för och efterkalkyler

1. Det är svårare att göra en förkalkyler för järnvägsinvesteringar än för väginvesteringar så att de blir enkelt jämförbara med faktisk trafikutveckling.
2. En uppföljning kan dock alltid jämföra beräknade kostnader, antaganden om tidpunkt för genomförande av investeringarna och trafikering, utveckling av disponibel inkomst och viktiga priser (bensin och tågbiljetter) med faktiskt utfall.
3. Gör den långsiktiga planeringens prognoser på samma sätt som idag. Det innebär att man gör en prognos för ett läge där alla planens investeringar har avslutats och trafiken har anpassats till den nya kapaciteten.
4. För stora projekt som byggs ut i etapper bör ett antagande göras om vilken ordning etapperna byggs. Därefter bör ett försök göras att beskriva ett tänkbart förlopp för trafikutbudets anpassning till kapacitetens utbyggnad.
5. Givet en beskrivning av trafikutbudets utveckling så görs en förenklad prognos för hur resandet kommer att utvecklas. Denna prognos kan göras som en interpolation mellan dagens resande och prognosårets resande med hjälp av elasticitetsberäkningar.
6. Därefter bör en kalkyl göras för denna mer realistiska utveckling av resandet.



## 9 Prognoser för kalkylvärden och priser?

### 9.1 Prognoser

Syftet med detta avsnitt är att redovisa olika tänkbara antaganden om framtida kalkylvärden och priser samt vilka konsekvenser olika antaganden ger upphov till. Grundantagandet i de tidigare omgångarna av långsiktig planering har varit oförändrade kalkylvärden och priser in i framtiden. För vissa priser har dock undantag gjorts. I den senaste inriktningsplaneringen analyserades t.ex. ett inriktningsalternativ med väsentligt högre bensinpriser. Bränslekostnaderna antogs minska för bilar med 14 procent i alla inriktningar genom att bilar antogs bli mer effektiva. Biljettpriserna för inrikesflyg antogs öka med 0,5 procent per år.

Antagandet om oförändrade kalkylvärden har också lett till diskussioner. Både beträffande restidsvärden och värdena för olyckor så verkar det rimligt att anta att värdena ökar med ökade inkomster för hushållen. Trots att detta samband finns har ingen schablonmässig ökning av tidsvärden och olycksvärden tillämpats i den långsiktiga planeringen. Det finns dock ett par viktiga skäl till att inga sådana justeringar har gjorts.

Det första skälet är att en justering av exempelvis enbart restidsvärdet skulle leda till en snedvridning av relativa värderingar då även olycksvärden och miljövärden kan väntas öka med ökande inkomster.

Det andra skälet är att även priser kan väntas förändras över tiden. I Sverige har t.ex. bensinpriset ökat med 55 procent realt mellan 1980 och 2001. Det finns knappast anledning att vänta sig att bensinpriset inte skulle fortsätta att öka om än inte nödvändigtvis i samma takt. Därför kan det finnas anledning göra prognoser eller scenarier för tänkbara utvecklingsbanor för viktiga priser i transportsektorn. Ett minimum skulle kunna vara att göra vissa känslighetsberäkningar beträffande några centrala priser och kalkylvärden.

Det tredje skälet är att valet av diskonteringsränta bör betingas på vilka antaganden som görs om övriga priser. Diskonteringsräntan spelar en oerhört central roll genom sin tyngd i kalkylerna. Valet av ränta påverkar också vilka antaganden som blir rimliga om exempelvis real inkomstutveckling och andra priser. Diskonteringsräntan kan nämligen tolkas som ett pris på framtida intäkter. Genom en högre diskonteringsränta blir framtida inkomster mindre värda och därmed investeringar svårare att genomföra. Ett argument är att med höga inkomster i framtiden så behöver vi inte investera så mycket idag.

För de flesta kalkylvärden och priser har inriktningsplaneringen antagit oförändrade värden. Det innebär att värderingar inte förändras när inkomsten

ökar. Mot detta har olika invändningar formulerats. En invändning har varit att tidsvärdena borde bli större med ökade inkomster.

Om SIKA och SAMPLAN skulle ta denna utmaning på allvar borde vi i princip göra prognoser för alla kalkylvärden och alla priser. Om vi bara ökar tidsvärdet innebär det annars att den relativa värderingen av exempelvis miljö eller säkerhet minskar.

På samma sätt kan olika teknisk utveckling leda till att relativa kostnader förändras. Om exempelvis den reala kostnaden för bensin ökar så leder det förmodligen till att mer bränsleeffektiva fordon blir mer efterfrågade.

## **9.2 Kollektivtrafiktaxor**

I den senaste inriktningsplaneringen ansvarade Banverket för antagandet om utvecklingen av biljettpriser på järnväg. SIKA tog fram biljettpriser i inrikesflyg och långväga buss. Biljettpriserna för järnväg och långväga buss antogs förbli oförändrade. Luftfartsverket gjorde en prognos för biljettprisutvecklingen i inrikesflyget. Arbetet med de långsiktiga prognoserna består dels i att kalibrera modeller för ett basår, dels i att göra en prognos för ett gemensamt valt prognosår. Senast var basåret 1997 och prognosåret 2010.

### **Taxor i järnvägstrafik**

I SIKAs arbete med uppföljning av investeringar har det visat sig att biljettprisutvecklingen för järnväg de senaste 10 åren varit väsentligt snabbare än de 0 procent som av hävd antagits vid prognosarbete. Exempelvis ökade SCB:s index för privatresor mellan 1990-2000 med 50 procent, vilket innebär en real prisökning med 15 procent. Nästa gång som antaganden om prisutveckling revideras finns det därför anledning att överväga ett annat antagande än oförändrade priser på biljetter.

De beräkningar som gjorts för mer lokala järnvägsresor indikerar att prisutvecklingen på dessa kan ha varit långsammare. Det finns därför anledning att analysera dessa priser separat i nästa planeringsomgång.

### **Taxor i flyget**

Luftfartsverket följer och analyserar prisutvecklingen på inrikesflyg. Det källmaterial man använder är SCB:s serier för KPI.

### **Taxor i långväga buss**

Statistiska centralbyrån har gjort vissa nedslag i prisutvecklingen för långväga buss.

## **Taxor i regional kollektivtrafik**

SCB:s KPI serier inkluderar också en serie för regional kollektivtrafik. Även denna serie indikerar att antagandet om oförändrade priser inte är rimligt.

### **9.3 Metoder**

Arbetet med att göra en prognos för den reala prisutvecklingen bör innebära att pris- och kostnadsutveckling för kollektivtrafikslagen de senaste 10 åren beskrivs. Exceptionella omständigheter som påverkat utvecklingen av pris eller kostnader lyfts fram. Därefter beskrivs en tänkbar kostnadsutveckling. En bedömning görs av vilken prisutveckling som kan vara rimlig.

### **9.4 Slutsats**

SIKA vill i denna ASEK inte föreslå vare sig en prisstruktur eller en bestämd metod för att göra prognoser för kalkylvärden och priser, utan istället nöja sig med att konstatera att problemet finns och vädja till ansvariga aktörer att söka förbereda arbetet med prognoser för kalkylvärden och priser. Det finns anledning att överväga särskilda antaganden om prisutveckling för de olika slagen av kollektivtrafik nästa gång antagandena revideras.





## 10 Ansvar för att utarbeta riktlinjer för samhällsekonomiska kalkyler, effektsamband och beräkningshandledningar

De huvuddokument som idag beskriver hur samhällsekonomiska lönsamhetskalkyler skall arbetas fram och dokumenteras är följande:

- SIKA:s *Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet* 1999:6
- Banverkets *Beräkningshandledning: Hjälpmedel för samhällsekonomiska beräkningar inom järnvägssektorn BVH 706*
- Vägverkets *Effektsamband 2000* rapporterna 2001:75 t.o.m. 2001:84
- Vägverkets *Vägverkets samhällsekonomiska kalkylmodell – Ekonomisk teori och värderingar* 1997:130
- Vägverkets *Samhällsekonomiska kalkylvärden planeringsomgång 2002-2011* 1999:170

SIKA:s rapport innehåller ställningstaganden till för transportsektorn gemensamma kalkylvärden och principer som har stor betydelse för kalkyler inom alla transportslag. SIKA:s transportslagsövergripande översyn sker i nära samarbete med Banverket och Vägverket och i viss mån även med övriga trafikverk.

Banverkets Beräkningshandledning innehåller detaljerade riktlinjer för hur samhällsekonomiska kalkyler skall göras för investeringar och andra åtgärder på järnvägsområdet. Arbetet med att ta fram beräkningshandledningen gjordes av Banverket.

Vägverkets Effektsamband 2000 innehåller i första hand en dokumentation av de effektsamband som kan/bör användas när Vägverket gör prognoser och samhällsekonomiska kalkyler för investeringar och andra åtgärder på vägområdet. Under arbetets gång har rapporten utvidgats till att täcka delar av de frågeställningar som tidigare täcktes av en kalkylvägledning. Arbetet med att ta fram *Effektsamband 2000* gjordes av Vägverket. Dokumentet behandlades i en remissomgång under sommaren 2000 och en serie seminarier under våren 2001.

En självklar utgångspunkt för processen att utveckla transportsektorns samhällsekonomiska analyser bör vara att uppnå en rimlig grad av konsistens mellan olika riktlinjer och att viktiga korrigeringar uppmärksammas och genomförs i alla de dokument som reglerar hur de samhällsekonomiska analyserna utförs. Detta förutsätter att arbetsprocesserna bedrivs med öppenhet och att de parter som deltar i SIKA:s arbetsgrupper ges möjlighet till insyn och möjlighet att uppmärksamma viktiga gemensamma frågor i arbetet med kalkylriktlinjer och kalkylförutsättningar.

Arbetet med dessa dokument sker vid olika tidpunkter. Det innebär att SIKA bör beakta nya resultat och rekommendationer som tillkommit i Banverkets och Vägverkets kalkylvägledning när arbetet med en översyn av gemensamma kalkylvärden tar sin början. På samma sätt bör Banverket och Vägverket beakta nya resultat och rekommendationer som tillkommit i SIKAs rapport.

Hittills har formerna för samspelet mellan de övergripande riktlinjer som SIKA arbetat med på regeringens uppdrag och trafikverkens mer detaljerade anvisningar inte varit särskilt tydligt uttryckta. Revideringen av de olika dokumenten har t.ex. skett med olika tidsintervall och utan att de inbördes kopplingar som borde finnas mellan dem har beaktats på något systematiskt sätt. Enligt vår uppfattning borde revideringen och utvecklingen av de olika dokumenten i fortsättningen koordineras bättre.

Uppläggningsen av en sådan mer samordnad utvecklingsprocess skulle kunna innehålla följande steg.

- SIKA utarbetar i samverkan med bl.a. trafikverken övergripande rekommendationer om kalkylvärden och kalkylprinciper. Rekommendationerna förankras i största möjliga utsträckning i SIKAs verksgrupp.
- Trafikverken reviderar sina mer detaljerade beräkningshandledningar så att de är förenliga med de övergripande rekommendationerna. Om trafikverken väljer att inte följa en övergripande rekommendation bör detta framgå av beräkningshandledningarna. Vidare bör skälen för avvikelser anges.
- Principiellt viktiga och metodmässigt svårhanterliga frågor som framkommer som ett resultat av revideringen av beräkningshandledningarna bör dokumenteras i samband med revideringen och utgöra en av utgångspunkterna för nästa översyn av de övergripande rekommendationerna.

För arbetet med de centrala kalkyldokumenterna bör det också finnas ett uttalat ansvar hos en utpekad individ på alla tre myndigheterna att mellan revisionsperioderna följa, uppmärksamma och informera om viktigare nya iakttagelser om hur kalkyler kan vara felaktiga eller missvisande sätt att kalkylera.

## Referenser

Amundsen och Elvik, Improving road safety in Sweden, Transportøkonomisk institutt 490/2000

Banverket, Beräkningshandledning: Hjälpmedel för samhällsekonomiska beräkningar inom järnvägssektorn, BVH 706

Banverket, Kust till kustbanan delen Kalmar Värnamo, BRST 1999-05-26

Banverket, Systemplan Södra Stambanan, Rapport P 1997:3

Elvik, Cost-Benefit Analysis of Police Enforcement, working paper  
Transportøkonomisk institutt

Inregia, Fallstudie: Österleden – Underlag till planering av storstädernas transportsystem, 2001

Karlsson, Framkomlighet, trafiksäkerhet och optimala hastigheter, i Rationalitet och etik i samhällsekonomisk analys och Nollvision, Vinnova och NTF 2001

Kopp, Krupnick och Toman, Cost-Benefit Analysis and Regulatory Reform: An Assessment of the Science and the Art, Discussion Paper 97-16, Resources for the Future

Riksdagens trafikutskott, Betänkande 2000/01: TU16

Riksdagens revisorer, Nya vägar till vägar och järnvägar, 2000/01:5

Riksrevisionsverket, Vägverkets, Banverkets och länens förslag till infrastrukturinvesteringar åren 1998-2007, 1997:60

SAMPLAN, Strategisk analys, 1999:3

SAMPLAN, Persontransporter – Efterfrågan och utbud, 1999

SAMPLAN, Översyn av samhällsekonomiska kalkylvärden för den nationella planeringen, 1995:13

SIKA, Översyn av samhällsekonomiska kalkylprinciper och kalkylvärden på transportområdet, 1999:6

SIKA, Förslag till principer och uppläggning av arbete för slutlig fördelning av investeringsram, promemoria 1999

SIKA, Underlag för beräkning av autonom tillväxt för perioden 2002-2020 med hjälp av preliminär JA-prognos för 2010, 1999-08-26

SIKA, Uppföljning av investeringar, 2000:11 reviderad och rapporterad till regeringen i september 2002

SIKA, Översyn av samhällsekonomiska metoder och kalkylvärden på transportområdet, 2002:4

VTI, Några trafiksäkerhetsåtgärder och samhällsekonomi, notat 71-2001

Vägverket, Effektsamband 2000, rapporterna 2001:75 t.o.m. 2001:84

Vägverket, Trafiksäkerhetseffekter av vägutformningseffekter på statliga vägar, (Torsten Bergh 010109), 2001

Vägverket, Intrångseffekter i natur- och kulturmiljö, fallstudier, 2000:24

Vägverket, Vägverkets samhällsekonomiska kalkylmodell – Ekonomisk teori och värderingar, 1997:130

Vägverket, Samhällsekonomiska kalkylvärden planeringsomgång 2002-2011, 1999:170

Vägverket, Trafiksäkerhets och miljöalternativet, promemoria 990927

Vägverket, Planering och projektering av Vägar – Beslut och förankring, 1996:22

ÅF/Trafikkompetens, Robusta resultat?, 2002

## Bilaga 1 Exempel på dubbelräkning av åtgärdseffekter vid överlappning av förseelser

Betrakta följande räkneexempel. Antag att  
 totalt antal dödade under ett år är 500  
 därav antal dödade som var onyktra är 200 och  
 antal dödade som var obältade är 50  
 antal dödade som var onyktra och obältade 25

Låt oss studera två åtgärder som verkar likformigt i respektive grupp.

1 Minskar antalet onyktra

2 Minskar antalet obältade

Antag att effekten av åtgärderna är:

1 minskar antalet onyktra till hälften

2 minskar antalet obältade med 20 procent dvs 10 st

Vilken effekt får vi om vi vidtar både åtgärd 1 och 2?

i) Naiv metod: Antalet onyktra minskar med hälften och därmed antalet onyktra döda med 100 och antalet obältade minskar med 20 procent och därmed antalet obältade döda med 20 procent dvs 10 stycken. Summan blir  $100 + 10 = 110$  dvs  $110/500 = 22 \%$

ii) VTI:s metod med antagande om oberoende:

Oberoende antagandet innebär att man antar att överlappningen ser ut som (sannolikheten att en död är onykter)\*(sannolikheten att en död var obältad). I vårt fall  $0,4*0,1=0,04$  dvs 20 stycken.

$$1 - (1 - E(1)) (1 - E(2)) = 1 - (1 - 0,2)(1 - 0,02) = 21,6 \%$$

iii) Med beaktande av beroende:

Antalet onyktra minskar med hälften och därmed antalet onyktra döda med 100. Därav är 12,5 onyktra och obältade. Antalet obältade minskar med 20 procent till följd av åtgärd 2. Därmed minskar antalet obältade som dödas med 20 procent. Men 12,5 är redan räddade så effekten blir  $0,2*(50-12,5) = 7,5$ .

Totala effekten av bägge åtgärder är  $100 + 7,5 = 107,5$  dvs  $107,5/500 = 21,5 \%$

Betrakta nu hur vi uppfattar den marginella effekten av åtgärd 2 med de olika metoderna givet att åtgärd 1 redan är vidtagen.

Enligt den naiva metoden är effekten av bälteskampanjen 20 färre dödade eller 4 % färre.

Enligt den VTI-metoden är effekten av bälteskampanjen 16 färre dödade eller 3,2 % färre.

Enligt beroende-metoden är effekten av bälteskampanjen 7,5 färre dödade eller 1,5 % färre.

Givet en viss kostnad för bälteskampanjen så innebär det att kostnadseffektiviteten överskattas med en faktor mer än 2,7 om man använder den naiva metoden i detta räkneexempel. Överskattningen med VTI-metoden är en faktor 2,1 i detta exempel. Det kan naturligtvis vara både mer och mindre i andra exempel.

# Bilaga 2 PM om skuggpris och kostnadseffektivitet: En teoretisk ansats till härledningen av urvalskriterier för åtgärder i Trafiksäkerhets- och miljöalternativet

## 1. Den teoretiska utgångspunkten

### 1.1 Det grundläggande optimeringsproblemet

Vi använder en modell där transportsystemets samhälleliga kostnader indelas i tre huvudgrupper – trafikolyckskostnader, miljökostnader och övriga kostnader. Den ”generella kostnaden” definieras som summan av dessa transportkostnader och kostnaden för de åtgärder som finns tillgängliga för att reducera transportkostnaderna. Optimeringsproblemet består av att minimera den generella kostnaden – med hänsyn till eventuella restriktioner – genom val av optimala åtgärds kombinationer. Genom att minimera den generella kostnaden maximeras den samhälleliga nettonyttan av tillgängliga åtgärder.

Den generella kostnaden (GK) uttrycks enligt följande:

$$GK = \beta_n n(a, d) + \beta_m m(b, d) + A(c, d) + k_a a + k_b b + k_c c + k_d d$$

$\beta_n n$  = trafikolyckskostnad

$n$  = antalet trafikdödade personer

$\beta_n$  = värderingen av statistiskt liv

$\beta_m m$  = miljökostnad

$m$  = kvantitet av miljöutsläpp

$\beta_m$  = värderingen av en enhet utsläpp

$A$  = övriga transportkostnader

$k_a a$  = kostnad för åtgärder som påverkar enbart olyckskostnaderna (riktade trafiksäkerhetsåtgärder)

$k_b b$  = kostnad för åtgärder som påverkar enbart miljökostnaderna (riktade miljöåtgärder).

$k_c c$  = kostnad för åtgärder som påverkar enbart andra transportkostnader.

$k_d d$  = kostnad för åtgärder som påverkar både olyckskostnader, miljökostnader och andra transportkostnader (t.ex. sänkta hastigheter eller traditionella infrastrukturåtgärder).

$k_i$  = styckkostnad för åtgärd  $i = a, b, c, d$

Vi tillämpar också följande definitioner ( $\equiv$ ):



$$n_a \equiv \frac{\partial n}{\partial a} ; m_b \equiv \frac{\partial m}{\partial b} ; A_c \equiv \frac{\partial A}{\partial c}$$

$$n_d \equiv \frac{\partial n}{\partial d} ; m_d \equiv \frac{\partial m}{\partial d} ; A_d \equiv \frac{\partial A}{\partial d}$$

där t.ex.  $n_a$  således är betäckningen för den marginella effekten av åtgärdstyp  $a$  på antalet trafikdödade ( $n_a$  är mindre än noll i och med att åtgärden ifråga leder till en reduktion i antalet trafikdödade).

I det renodlade samhällsekonomiska (SE) alternativet består optimeringsproblemet av att minimera den generella kostnaden – se ovanstående uttryck – med hänsyn till restriktioner på den totala budgeten. Detta ger urvalskriteriet att varje åtgärd måste ha en nettonuvärdeskvot (NNK) större eller lika med ett givet värde vars storlek beror på den tillåtna budgeten. Med en större budget reduceras (under antagandet om avtagande marginalnytta) gränsvärdet på NNK och går mot noll när den maximala budgeten inte längre utgör en restriktion.

I TS- och miljöalternativet består optimeringsproblemet av att minimera den generella kostnaden med hänsyn till samma budgetrestriktion som ovan *samt* restriktionen att etappmålen för trafiksäkerhet och miljö ska nås. Innebörden av denna nya restriktion är att inte samma gränsvärde på NNK längre gäller för samtliga åtgärds-kategorier – åtgärder med relativt stor effekt på TS och/eller miljö (i positiv riktning) i förhållande till övriga nyttor får högre prioritet än övriga åtgärder.

## 1.2 Det renodlade SE alternativet

### Utan budgetrestriktion

Optimeringsproblem: Den generella kostnaden minimeras (samhällsnytta maximeras).

$$\min GK = \beta_n n(a, d) + \beta_m m(b, d) + A(c, d) + k_a a + k_b b + k_c c + k_d d$$

vilket ger följande nödvändiga villkor (villkor som måste uppfyllas i optimum):

$$\beta_n n_a + k_a = 0 \tag{1.1}$$

$$\beta_m m_b + k_b = 0 \tag{1.2}$$

$$A_c + k_c = 0 \tag{1.3}$$

$$\beta_n n_d + \beta_m m_d + A_d + k_d = 0 \tag{1.4}$$

Enligt dessa villkor ska den marginella samhällsekonomiska nettonyttan (MNN) av varje åtgärd (t.ex.  $-\beta_n n_a$ ) i optimum överensstämma med åtgärdens styckkostnad ( $k_a$ ). Den marginella nettonyttan per investerad budgetkrona ( $-\beta_n n_a / k_a$ ) ska m.a.o. i optimum vara samma för samtliga åtgärds-kategorier och lika med ett.

Urvalskriterium: Innebörden av ovanstående villkor är att för varje åtgärds-kategori väljs alla objekt som har en NNK större än (eller lika med) noll. På så sätt maximeras samhällsnyttan av tillgängliga åtgärder.

Att maximera den samhällsekonomiska nyttan av tillgängliga åtgärder innebär också att den samhällsekonomiska kostnaden för att nå givna målnivåer (t.ex. reducerat antal trafikdödade eller minskade miljöutsläpp) minimeras. Kostnadseffektivitet är m.a.o. nödvändigt för att maximera samhällsnytta. Detta kan visas genom att kombinera villkoren (1.1)-(1.4):

$$\frac{n_a}{k_a} = \frac{n_d}{k_d + \beta_m m_d + A_d} \quad (1.5)$$

$$\frac{M_b}{k_b} = \frac{M_d}{k_d + \beta_n n_d + A_d} \quad (1.6)$$

I optimum (om villkor (1.1)-(1.4) uppfylls) är den samhällsekonomiska nettokostnaden per räddat liv/per enhet av minskat miljöutsläpp (det som är under bråkstrecken) således samma för samtliga åtgärder. Detta är ett villkor för att minimera den samhällsekonomiska kostnaden för att reducera antalet trafikdödade till en given nivå. Samma gäller andra typer av mål, t.ex. olika miljömål.

Kostnadseffektivitet är ett nödvändigt villkor för att maximera samhällsnyttan av tillgängliga åtgärder, med eller utan restriktioner på budget och/eller olika målvariabler. Kostnadseffektivitet innebär att givna reduktioner i t.ex. antalet trafikdödade och olika miljöutsläpp nås till lägsta möjliga samhällsekonomiska kostnad.

### Med budgetrestriktion

Optimeringsproblem: Den generella kostnaden minimeras (samhällsnytta maximeras) med hänsyn till restriktionen att den totala kostnaden för de åtgärder som vidtas inte får överstiga en viss förutbestämd nivå.

$$\begin{aligned} \min GK &= \beta_n n(a, d) + \beta_m m(b, d) + A(c, d) + k_a a + k_b b + k_c c + k_d d \\ k_a a + k_b b + k_c c + k_d d &\leq \bar{K} \end{aligned}$$

vilket ger följande nödvändiga villkor:

$$\beta_n n_a + (1 + \lambda)k_a = 0 \quad (1.7)$$

$$\beta_m m_b + (1 + \lambda)k_b = 0 \quad (1.8)$$

$$A_c + (1 + \lambda)k_c = 0 \quad (1.9)$$

$$\beta_n n_d + \beta_m m_d + A_d + (1 + \lambda)k_d = 0 \quad (1.10)$$

där  $\lambda$  är en s.k. *Lagrangian multiplier* (för budgetrestriktionen) som är större än noll om restriktionen är bindande och lika med noll om restriktionen inte är bindande.<sup>2</sup> Notera att villkor (1.7)-(1.10) reduceras till (1.1)-(1.4) om  $\lambda = 0$ . Föregående optimeringsproblem kan således ses som ett specialfall av ovanstående. För att särskilja problemen antar vi att restriktionen är bindande, dvs  $\lambda > 0$ .

Vi skriver om optimeringsvillkor (1.7)-(1.10):

$$\frac{MNN_a}{k_a} = \frac{MNN_b}{k_b} = \frac{MNN_c}{k_c} = \frac{MNN_d}{k_d} = (1 + \lambda) \quad (1.11)$$

Den marginella samhällsekonomiska nettoytan per investerad budgetkrona ska m.a.o. i optimum vara samma för samtliga åtgärder och större än ett (under antagandet  $\lambda > 0$ ). Hur mycket större beror på budgetrestriktionen (värdet på  $\lambda$ ).

Urvalskriterium: Innebörden av ovanstående villkor är att för varje åtgärdskategori väljs alla objekt som har en NNK större än  $\lambda$ . Värdet på  $\lambda$  beror på budgetrestriktionen – en lägre budget ger ett större värde på  $\lambda$ .

### Praktiska problem?

I det samhällsekonomiska alternativet utan budgetrestriktioner finns det egentligen inga praktiska problem – förutom att på ett tillförlitligt sätt beräkna nettonuvärdeskvoter för samtliga objekt. Samhällsnyttan maximeras som sagt om samtliga åtgärder med NNK större än noll vidtas.

Innebörden av budgetrestriktioner är att gränsvärdet på NNK blir större än noll ( $\lambda > 0$ ). Problemet är att vi i förväg inte vet storleken på detta gränsvärde (samma värde gäller dock för samtliga åtgärds kategorier).

<sup>2</sup> Att restriktionen är ”bindande” betyder att det verkligen är frågan om en restriktion. Antag t.ex. att det skulle kosta 300 miljarder under en tioårsperiod att vidta alla åtgärder som har en NNK större än noll. En maximal budget på säg 400 miljarder utgör ingen restriktion. För att budgetrestriktionen ska vara ”bindande” måste den ligga någonstans under 300 miljarder.

I det samhällsekonomiska alternativet består det praktiska problemet av att beräkna nettonuvärdeskvoter av samtliga objekt samt finna ett gränsvärde på NNK så att den totala kostnaden för alla åtgärder som uppfyller NNK-kriteriet överensstämmer med budgetramen.

### 1.3 Trafiksäkerhets- och miljöalternativet

#### Optimeringsproblemet

Den generella kostnaden minimeras (samhällsnytta maximeras) med hänsyn till restriktioner på (i) den totala kostnaden för de åtgärder som vidtas, (ii) antalet trafikdödade personer och (iii) mängden av miljöutsläpp i trafiken:

$$\begin{aligned} \min GK &= \beta_n n(a, d) + \beta_m m(b, d) + A(c, d) + k_a a + k_b b + k_c c + k_d d \\ k_a a + k_b b + k_c c + k_d d &\leq \bar{K} \\ n(a, d) &\leq \bar{n} \\ m(b, d) &\leq \bar{m} \end{aligned}$$

vilket ger följande nödvändiga villkor:

$$(\beta_n + \lambda_2)n_a + (1 + \lambda_1)k_a = 0 \quad (1.12)$$

$$(\beta_m + \lambda_3)m_b + (1 + \lambda_1)k_b = 0 \quad (1.13)$$

$$A_c + (1 + \lambda_1)k_c = 0 \quad (1.14)$$

$$(\beta_n + \lambda_2)n_d + (\beta_m + \lambda_3)m_d + A_d + (1 + \lambda_1)k_d = 0 \quad (1.15)$$

där  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  och  $\lambda_3$  är multiplikatorerna för restriktionerna på budget, trafiksäkerhet respektive miljö. Värdet på dessa multiplikatorer är, som tidigare förklarats, större än noll om restriktion ifråga är bindande och lika med noll om den inte är bindande. Föregående optimeringsproblem är således specialfall av ovanstående. För att särskilja problemen antar vi att samtliga restriktioner är bindande, dvs i det samhällsekonomiska alternativet når man inte ända fram till etappmålen för trafiksäkerhet och miljö ( $\lambda_1 > 0$ ,  $\lambda_2 > 0$  och  $\lambda_3 > 0$ ).

Innebörden av optimeringsvillkor (1.12)-(1.15) är att den marginella samhällsekonomiska nettonyttan per investerad budgetkrona i optimum *inte* ska vara samma för samtliga åtgärds-kategorier. Det finns en logisk förklaring till detta.

Vi antar att trafiksäkerhets- och miljömålen inte nås genom de åtgärder som uppfyller NNK-kriteriet i det samhällsekonomiska alternativet (restriktionerna på

målvariablerna är bindande). För att kunna nå ts- och miljömålen krävs, med hänsyn till budgetrestriktionen, således en omprioritering av åtgärder där objekt med relativt stor (positiv) effekt på målvariablerna i förhållande till andra nyttor prioriteras framför andra åtgärder. Denna omprioritering leder till att gränsvärdet på NNK inte längre är samma för samtliga åtgärds-kategorier – kravet på NNK är lägre för åtgärder med relativt stor effekt på målvariablerna.

### Praktiska problem?

I det SE alternativet gäller samma gränsvärde på NNK för *alla* åtgärds-kategorier. Av denna anledning blir det praktiska problemet relativt lätt att lösa. Med olika gränsvärden på NNK för olika åtgärds-kategorier, vilket är fallet för TS- och miljöalternativet, uppstår nya uppenbara problem. Det är av praktiska skäl inte rimligt att härleda sådana gränsvärden.

Utmaningen vi står inför är att finna praktiskt genomförbart sätt att identifiera de objekt som leder till att optimeringsvillkor (1.12)-(1.15) uppfylls. Uppfylls dessa villkor så maximeras den samhällsekonomiska nyttan med hänsyn till gällande restriktioner. Om en ansats leder till att dessa villkor uppfylls är den således teoretiskt korrekt. Två exempel som diskuterats är ”skuggprisansatsen” och ”NNK med bivillkor”.

## 2. Skuggprisansatsen

### 2.1 Vad går ansatsen ut på?

I skuggprisansatsen tillämpas samma gränsvärde på NNK för samtliga åtgärds-kategorier. Skillnaden mellan skuggprisansatsen och det SE alternativet – där också samma gränsvärde på NNK gäller för samtliga åtgärds-kategorier – är att man i skuggprisansatsen höjer de monetära värderingarna för var och en av de relevanta målvariablerna. På så sätt prioriteras de åtgärder som har relativt stor effekt på dessa målvariabler i förhållande till annan nytta. Höjer man t.ex. den monetära värderingen av ett räddat liv, klarar fler TS-åtgärder av NNK-kriteriet. De monetära värderingarna för var och en av målvariablerna höjs tills respektive målnivå nås. De värderingar som erhålls är de s.k. skuggpriserna.

### 2.2 Är ansatsen teoretiskt korrekt?

I tekniska termer innebär skuggprisansatsen att värdena på  $\beta_n$  och  $\beta_m$  i optimeringsproblemet i delavsnitt 1.3 höjs tills restriktionerna  $n(a, c) \leq \bar{n}$  och  $m(b, d) \leq \bar{m}$  inte längre är bindande, dvs tills målnivåerna  $\bar{n}$  och  $\bar{m}$  precis nås. Optimeringsproblem blir således:

$$\min GK = (\beta_n + x_n)n(a, d) + (\beta_m + x_m)m(b, d) + A(c, d) + k_a a + k_b b + k_c c + k_d d$$

$$k_a a + k_b b + k_c c + k_d d \leq \bar{K}$$

där  $x_n$  och  $x_m$  är de värden som måste adderas till  $\beta_n$  respektive  $\beta_m$  för att restriktionerna på  $n$  och  $m$  inte längre ska vara bindande. Detta ger ett skuggpris på trafiksäkerhet lika med  $\beta_n + x_n$  och ett skuggpris på miljö lika med  $\beta_m + x_m$ .

De nödvändiga villkoren för optimeringsproblemet är:

$$(\beta_n + x_n)n_a + (1 + \lambda)k_a = 0 \quad (2.1)$$

$$(\beta_m + x_m)m_b + (1 + \lambda)k_b = 0 \quad (2.2)$$

$$A_c + (1 + \lambda)k_c = 0 \quad (2.3)$$

$$(\beta_n + x_n)n_d + (\beta_m + x_m)m_d + A_d + (1 + \lambda)k_d = 0 \quad (2.4)$$

(2.1)-(2.4) sammanfaller med (1.12)-(1.15) om värdet på  $x_n$  sätts lika med  $\lambda_2$  och värdet på  $x_m$  sätts lika med  $\lambda_3$ , dvs multiplikatorerna för restriktionerna på trafiksäkerhet ( $n$ ) respektive miljö ( $m$ ). Vid dessa nivåer på  $x_n$  och  $x_m$  ger lösningen på ovanstående optimeringsproblem värden på  $a$ ,  $b$  och  $d$  som gör att restriktionerna på  $n$  och  $m$  precis nås, dvs  $n(a, c) = \bar{n}$  och  $m(b, d) = \bar{m}$ . Samhällsnyttan maximeras på så sätt med hänsyn till dessa restriktioner.

### 2.3 Är ansatsen praktiskt genomförbar?

Vi nämnde i delavsnitt 1.3 att i TS- och miljöalternativet gäller olika gränsvärden på NNK för olika åtgärds-kategorier. Detta är givetvis fortfarande sant om man inte tar hänsyn till skuggpriserna vid beräkningen av NNK, dvs om vi ignorerar  $x_n$  och  $x_m$ . Villkor (1.12)-(1.15) gäller med andra ord fortfarande (vilket också visades i delavsnitt 2.2). Syftet med skuggprisansatsen är att göra det praktiskt möjligt att nå dessa villkor. Det praktiska med skuggprisansatsen är just att om hänsyn tas till skuggpriser vid beräkning av NNK (ett skuggpris för varje målvariabel) så är urvalskriteriet för objekt detsamma i TS- och miljöalternativet som i det samhällsekonomiska alternativet, dvs *samma* gränsvärde på NNK gäller för samtliga åtgärds-kategorier. Det praktiska problemet med att tillämpa skuggprisansatsen är således att finna rätta nivåer på dels gränsvärdet på NNK, dels på var och en av skuggpriserna.

Ett sätt att finna korrekta skuggpriser och gränsvärde på NNK är en iterativ process där dessa värden varieras tills (i) den sammanlagda budgetkostnaden för de objekt som klarar NNK-kriteriet överensstämmer med budgetramen, och (ii) med dessa objekt nås precis samtliga etappmål för ts och miljö. Genom en sådan process kan exakta värden erhållas, men det kan samtidigt vara en tidskrävande process. Frågan är om man på förhand, med den information som finns tillgänglig, kan göra rimliga bedömningar av skuggprisnivåerna och gränsnivån på NNK. Denna fråga diskuteras nedan.

## 2.4 Skuggpriser och gränsvärden på NNK

Generellt gäller att ju längre ifrån en given målvariabel man är i det samhällsekonomiska (SE) alternativet desto högre skuggpris krävs och desto högre prioritet får åtgärder med stor effekt på målvariablerna i förhållande till annan nytta. Ett sätt att få bättre insikt i vilka möjligheter vi har att på förhand bedöma storleken på dessa värden är att söka alternativa sätt att uttrycka NNK med skuggpriser inräknade.

### Hänsyn till enbart trafiksäkerhetsmålet

En given åtgärds NNK definieras enligt följande:

$$NNK = \frac{B - 1,53C}{1,53C} \quad (2.5)$$

där  $B$  är åtgärdens totala nettonytta och  $C$  åtgärdens budgetkostnad. Genom att fokusera enbart på ts-målet kan den totala nettonyttan  $B$  uttryckas som:

$$B = B_{TS} + B_{övr} \quad (2.6)$$

där  $B_{TS}$  är åtgärdens ts-nytta och  $B_{övr}$  åtgärdens övriga nytta. Åtgärdens ts-nytta kan i sin tur uttryckas enligt följande:

$$\text{Utan skuggpris: } B_{TS} = \beta_n n \quad (2.7)$$

$$\text{Med skuggpris: } B_{TS} = (\beta_n + x_n) n \quad (2.8)$$

där  $n$  är effekten av åtgärden ifråga på antalet trafikdödade.

Låt NNK vara betäckningen för nettonuvärdeskvoten under antagandet att de monetära värderingarna baseras på individers betalningsvilja, dvs de som tillämpas i det SE alternativet. Låt NNK' vara motsvarande betäckning där de monetära värderingarna utgörs av skuggpriser. Genom att kombinera (2.5)-(2.8) erhålls således följande uttryck:

$$NNK' = NNK + \frac{x_n}{1,53} \cdot \frac{n}{C} \quad (2.9)$$

NNK' tar hänsyn till skuggpriser och ger således uttryck för det lönsamhetskrav som gäller för samtliga åtgärds-kategorier.

Av (2.9) framgår att:

- Givet att TS-målet inte nås i det SE alternativet (att  $x_n > 0$ ) gäller sambandet att, ju större en åtgärds förväntade effekt på antalet trafikdödade per investerad budgetkrona ( $n/C$ ) desto mindre är kravet på NNK (för att klara gränsvärdet på NNK'). Åtgärder med relativt stor TS-effekt per budgetkrona prioriteras således i förhållande till andra åtgärder.
- $x_n = 0$  (dvs att TS-målet nås i det SE alternativet) innebär att enbart åtgärdens NNK har betydelse. Fördelning av nytta spelar således ingen roll – inga särskilda krav behövs ställas på åtgärders TS-effekter.
- Ett högre skuggpris (ett högre värde på  $x_n$ ) innebär att åtgärdens NNK får mindre betydelse och att åtgärdens effekt på antalet trafikdödade per investerad budgetkrona får större betydelse.
- Om skuggpriset går mot oändligheten förlorar NNK helt betydelse. Åtgärder väljs således enbart utifrån förväntad effekt på antalet trafikdödade per investerad budgetkrona. På så sätt minimeras budgetkostnaden för att nå TS-målet.

Uttryck (2.9) är intressant i den mening att det ger en inblick i hur kraven på åtgärders NNK och effekt på antalet trafikdödade per budgetkrona förhåller sig till varandra och hur detta förhållande beror på storleken på skuggpriset. Den fråga som vi ställde tidigare kvarstår dock, nämligen om vi i förhand kan göra en rimlig bedömning av storleken på skuggpriset och på gränsvärdet på NNK', dvs den information som krävs för att tillämpa skuggprisansatsen.

Skuggpriset vet vi inte på förhand. Vad vi däremot vet är, som tidigare nämnts, att skuggpriset är större ju längre ifrån TS-målet vi beräknar hamna i det SE alternativet. Gränsvärdet på NNK' kan vara svårare att bedöma, åtminstone utifrån (2.9).

Från (2.5) och (2.7) erhålls följande uttryck:

$$1,53C = \frac{B}{NNK + 1} \quad (2.10)$$

$$n = \frac{B_{TS}}{\beta_n} \quad (2.11)$$

Vi kan nu skriva om (2.9):

$$NNK' = NNK + (NNK + 1) \cdot \frac{x_n}{\beta_n} \cdot \frac{B_{TS}}{B} \quad (2.12)$$

där  $x_n / \beta_n$  är storleken på skuggpriset i förhållande till det monetära värdet baserat på betalningsvilja (tillämpat i det SE alternativet), och där  $B_{TS}/B$  är andelen TS-nytta av total nytta.



Från (2.12) ser vi att skuggprisansatsen således kan tillämpas genom hypoteser om följande:

- Nivån på skuggpriset.
- Krav på andel TS-nytta vid en given nivå på NNK eller krav på NNK vid en given nivå på andel ts-nytta (i båda fallen kan gränsvärdet på NNK' beräknas).

Hypoteser om krav på NNK för olika åtgärds-kategorier, t.ex. för åtgärder med hög andel TS-nytta, kan formuleras utifrån samma information som hypoteser om nivån på skuggpriset, nämligen hur långt ifrån TS-målet man förväntas komma i det SE alternativet. I det SE alternativet gäller samma värde på NNK oberoende av andelen TS-nytta. Kommer man väldigt nära TS-målet i det SE krävs inga större justeringar, med innebörd att skuggpriset är relativt lågt och att kravet på NNK även för åtgärder med väldigt hög andel TS-nytta fortfarande ligger relativt nära det ursprungliga gränsvärdet. Detta resonemang utvecklas i följande avsnitt.

### Hänsyn till både trafiksäkerhet och miljö

Låt oss nu ta hänsyn till både trafiksäkerhetsmålet och två av miljömålen. Följande uttryck gäller nu:

$$NNK = \frac{B - 1,53C}{1,53C} \quad (2.13)$$

$$B = B_{TS} + B_{M1} + B_{M2} + B_{övr} \quad (2.14)$$

där  $B_{M1}$  och  $B_{M2}$  är de nyttor som åtgärden ifråga genererar genom att reducera miljöutsläpp 1 respektive miljöutsläpp 2. I enlighet med tidigare noteringar får vi följande:

$$\text{Utan skuggpris: } B_{TS} = \beta_n n; B_{M1} = \beta_{m1} m_1; B_{M2} = \beta_{m2} m_2 \quad (2.15)$$

$$\text{Med skuggpris: } B_{TS} = (\beta_n + x_n) n; B_{M1} = (\beta_{m1} + x_{m1}) m_1; \\ B_{M2} = (\beta_{m2} + x_{m2}) m_2 \quad (2.16)$$

NNK' kan nu uttryckas på följande sätt:

$$NNK' = NNK + \frac{x_n}{1,53} \cdot \frac{n}{C} + \frac{x_{m1}}{1,53} \cdot \frac{m_1}{C} + \frac{x_{m2}}{1,53} \cdot \frac{m_2}{C} \quad (2.17)$$

vilket kan jämföras med (2.9) ovan. (2.17) beskriver hur kraven på åtgärders NNK och effekter på antalet trafikdödade och olika miljöutsläpp (i det här fallet två) per investerad budgetkrona förhåller sig till varandra och hur dessa förhållanden beror på storleken på de olika skuggpriserna.

På liknande sätt som (2.12) härleddes kan vi uttrycka (2.17) som:

$$NNK' = NNK + (NNK + 1) \cdot \frac{x_n}{\beta_n} \cdot \frac{B_{TS}}{B} + (NNK + 1) \cdot \frac{x_{m1}}{\beta_{m1}} \cdot \frac{B_{M1}}{B} + (NNK + 1) \cdot \frac{x_{m2}}{\beta_{m2}} \cdot \frac{B_{M2}}{B} \quad (2.18)$$

där  $x_n / \beta_n$ ,  $x_{m1} / \beta_{m1}$  och  $x_{m2} / \beta_{m2}$  är storleken på skuggpriserna på trafikdödade och de två miljöutsläppen i förhållande till de värden som baseras på betalningsvilja (de som tillämpas i det SE alternativet), och där  $B_{TS}/B$ ,  $B_{M1}/B$  och  $B_{M2}/B$  är de nyttor som åtgärden genererar genom att reducera antalet trafikdödade och miljöutsläpp 1 och 2 som andel av total nytta.

Under antagandet att hänsyn tas till både trafiksäkerhetsmålet och samtliga miljömål, kan skuggprisansatsen tillämpas genom att ta fram hypoteser om följande:

- Nivån på samtliga skuggpriser (ett för varje målvariabel) i förhållande till de monetära värderingar som baseras på betalningsvilja och som tillämpas i det SE alternativet.
- Krav på NNK för åtgärder som har effekt endast på trafiksäkerhet, i vilket fall  $B_{TS}/B = 1$  och  $B_{M1}/B = B_{M2}/B = 0$  (miljötermerna i (2.18) försvinner), eller krav på NNK för åtgärder som har effekt endast på en av miljövariablerna, i vilket fall  $B_{M1}/B = 1$  och  $B_{TS}/B = B_{M2}/B = 0$ . (I båda fallen kan gränsvärdet på NNK' beräknas.)

Som tidigare nämnts beror nivåerna på de olika skuggpriserna, såväl som kravet på NNK för åtgärder med relativt stor effekt på respektive målvariabel, på hur långt ifrån motsvarande mål man hamnar i det SE alternativet. Om man t.ex. hamnar långt ifrån TS-målet i det SE alternativet krävs ett relativt stort skuggpris samtidigt som kravet på NNK för åtgärder med stor andel TS-nytta är relativt litet.

För att försäkra sig om att rätta nivåer på skuggpriser och på NNK' tas fram krävs sannolikt en iterativ process. Vi kan å andra sidan, som ovan diskussion antyder, använda tillgänglig information (om t.ex. det SE alternativet) för att göra rimliga bedömningar av dessa nivåer.

### 3. NNK med bivillkor

#### 3.1 Vad går ansatsen ut på?

Målsättningen med skuggprisansatsen och NNK med bivillkor är densamma – att härleda urvalskriterier för TS- och miljöalternativet som är praktiskt genomförbara och samtidigt så teoretiskt korrekta som möjligt. Genom skuggprisansatsen visade vi att teoretiskt korrekta urvalskriterier kan erhållas genom att man höjer de monetära värderingarna för målvariablerna ifråga samtidigt som samma krav på NNK ställs för samtliga åtgärds-kategorier. På så sätt prioriteras, på ett korrekt sätt, de åtgärder som har relativt stor effekt på målvariablerna ifråga i förhållande till övriga nyttor. Syftet med ansatsen NNK med bivillkor är att uppnå samma effekt genom att precisera kraven på åtgärders TS- och/eller olika miljönyttor som andelar av total nytta vid olika NNK-nivåer.

#### 3.2 Är ansatsen teoretiskt korrekt?

NNK med bivillkor kan utformas på ett teoretiskt korrekt sätt. Vi kan visa detta genom att utgå från skuggprisansatsen.

#### Hänsyn enbart till trafiksäkerhetsmålet

Vi nämnde i föregående delavsnitt att skuggprisansatsen kan tillämpas genom att göra antaganden om skuggpriset på TS samt om kravet på NNK vid en given nivå på andel TS-nytta.

Låt oss som ”utgångspunkt” anta att det för åtgärder med andel TS-nytta ( $B_{TS}/B$ ) lika med  $k_0$  krävs en NNK på minst  $k_1$ . Från (2.12) får vi då följande:

$$NNK' = k_1 + k_0(k_1 + 1) \frac{x_n}{\beta_n} \quad (3.1)$$

Vi vet från ovanstående diskussioner om skuggprisansatsen att det är teoretiskt korrekt att tillämpa samma gränsvärde på  $NNK'$  för samtliga åtgärds-kategorier. Genom att sätta (3.1) lika med (2.12) kan följande uttryck således härledas:

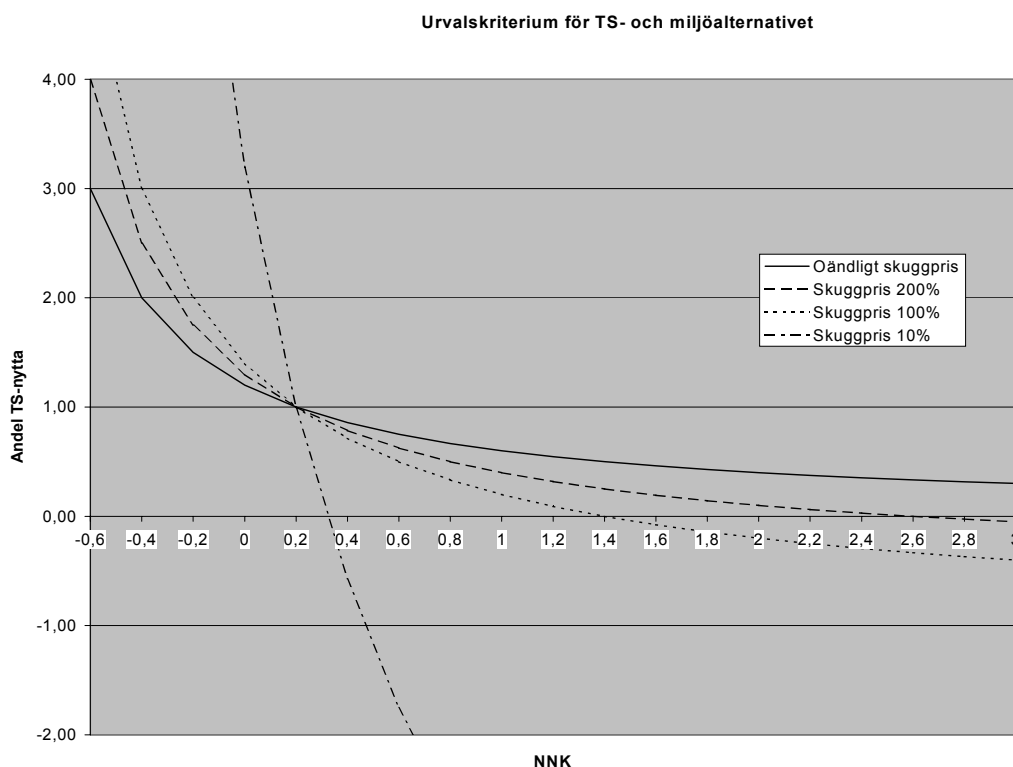
$$\frac{B_{TS}}{B} = \frac{k_0(k_1 + 1)}{NNK + 1} + \frac{k_1 - NNK}{NNK + 1} \cdot \frac{\beta_n}{x_n} \quad (3.2)$$

Antag t.ex. att vi som utgångspunkt kräver att riktade ts-åtgärder (åtgärder med  $k_0 = 1$ ) ska ha en NNK på minst 0,2 ( $k_1 = 0,2$ ). (Detta är Vägverkets förslag till utgångspunkt). Vi får då följande uttryck:

$$\frac{B_{TS}}{B} = \frac{1,2}{NNK + 1} + \frac{0,2 - NNK}{NNK + 1} \cdot \frac{\beta_n}{x_n} \quad (3.3)$$

För att tillämpa denna ekvation måste vi också göra antagande om värdet på skuggpriset i förhållande till det monetära värdet baserat på betalningsvilja (värdet av statistiskt liv). Låt oss titta på fyra olika alternativ. I det första antar vi att skuggpriset är 10% högre än betalningsviljevärdet. Detta ger ett värde på  $\beta_n / x_n$  lika med 10. I det andra alternativet antar vi att skuggpriset är 100% högre, vilket ger  $\beta_n / x_n = 1$ . Med ett skuggpris som är 200% högre får vi  $\beta_n / x_n = 0,5$  och med ett oändligt stort skuggpris (dvs när endast NNK har betydelse) får vi  $\beta_n / x_n = 0$ .

En grafisk representation av de ekvationer som erhålls genom dessa fyra alternativa antaganden om skuggpriset visas i figuren nedan.



Urvalskriteriet är således att välja de åtgärder som ligger ovanför (eller på) den kurva som är relevant, dvs de åtgärder som har en andel ts-nytta vid olika NNK-nivåer som är minst lika stor som vad är angivet av denna kurva. Detta kriterium är teoretiskt korrekt då det utgår från skuggprisansatsen. (Figuren ovan är i själva verket en grafisk representation av skuggprisansatsen).

Ett problem med ovanstående figur är att samtliga kurvor baseras på samma utgångspunkt, i det här fallet att riktade TS-åtgärder, dvs åtgärder med andel TS-nytta på 1, kräver en NNK på minst 0,2 oberoende av nivån på skuggpriset. Detta är inte rimligt. Som tidigare nämnts bör kravet på NNK för riktade TS-åtgärder såväl som nivån på skuggpriset rimligtvis bero på hur långt ifrån TS-målet man förväntas hamna i det SE alternativet.

Antag t.ex. att det krävs en NNK på 0,5 i det SE alternativet. När man TS-målet i detta alternativ krävs inga förändringar. Urvalskriteriet skulle i ovanstående figur visas som en vertikal linje vid NNK = 0,5. Detta scenario representeras av ett värde på  $x$  lika med noll samt att riktade TS-åtgärder (åtgärder med andel TS-nytta lika med 1) – och alla andra typer av åtgärder – kräver en NNK på minst 0,5.

Hamnar man väldigt nära TS-målet i det SE alternativet är förhållandena ungefär desamma. Vissa förändringar krävs dock för att man ska nå målet, men dessa förändringar är relativt små. Antalet åtgärder som behövs ”bytas ut” är med andra ord få. Innebörden är ett relativt lågt skuggpris och ett krav på NNK för riktade TS-åtgärder som fortfarande ligger nära 0,5.

Kurvorna i ovanstående figur ger således en något missvisande bild av hur förhållandet mellan andel TS-nytta och krav på NNK påverkas av nivån på skuggpriset. Att lägre skuggpriser leder till brantare kurvor (se ovanstående figur) råder ingen tvivel om. Däremot bör de inte ”rotera” kring en och samma punkt, i ovanstående figur kring utgångspunkten NNK=0,2 och andel TS-nytta lika med 1. Lägre skuggpriser innebär, i enlighet med ovan, istället krav på NNK för åtgärder med hög andel TS-nytta som bättre sammanfaller med kravet på NNK i det SE alternativet. I ovanstående figur skulle detta innebära att ett lägre skuggpris (dvs tron att man hamnar närmare TS-målet i det SE alternativet) leder till dels en brantare kurva, dels till en förskjutning av denna kurva till höger. Denna process pågår till en vertikal linje erhålls vid en nivå på NNK som sammanfaller med gränsvärdet på NNK i det SE alternativet.<sup>3</sup>

### **Hänsyn till samtliga trafiksäkerhets- och miljömål**

Här saknas text. Slutsatserna kommer dock att vara liknande. I det här fallet är det ekvation (2.18) som ligger till grund för tillämpningen av ansatsen. Återigen krävs en ”utgångspunkt”: Antagande om kravet på NNK för riktade TS-åtgärder är, tillsammans med antagande om skuggpriser för var och en av målvariablerna, tillräckligt för att tillämpa ansatsen. Däremot går det inte att visa denna ansats

---

<sup>3</sup> Det bör påpekas att nivåerna på skuggpriserna inte nödvändigtvis enbart beror på hur långt ifrån respektive målnivå man förväntas hamna i det SE alternativet. En betydande faktor är de olika grundförutsättningar som gäller för de olika inriktningsalternativen. Att t.ex. inte tillåta sänkta hastigheter i det SE alternativet innebär att det blir svårare att nå TS-målet, vilket enligt ovan skulle leda till ett relativt högt skuggpris för TS. Detta är sant om samma förutsättning gäller i båda inriktningsalternativen. Om man i TS- och miljöalternativet däremot tillåter sänkta hastigheter så ökar möjligheten att nå TS-målet – utan att prioritera åtgärder med relativ stor TS-effekt – vilket följaktligen innebär ett lägre skuggpris. Samma gäller för miljömålen. Att i TS- och miljöalternativet tillåta höjda bensinpriser kan innebära att skuggpriset för CO<sub>2</sub> i detta alternativ är noll även om CO<sub>2</sub> målet inte nås i det SE alternativet.

grafiskt om hänsyn ska tas till fler än två målvariabler – att slå ihop olika nyttor till en ”TS- och miljönytta” ger felaktiga resultat. Mer om detta nedan.

#### 4. Slutsatser

Här saknas text. Följande grundläggande slutsatser kan dock göras:

- Skuggprisansatsen och NNK med bivillkor är i princip samma sak. Ansatserna kräver samma typ av information/antaganden för att kunna tillämpas. Om samma antaganden görs i båda fallen så leder ansatserna till samma resultat. Vad det i själva verket handlar om är att uttrycka samma sak på olika sätt.
- Ansatsen NNK med bivillkor blir krånglig att genomföra om hänsyn ska tas till samtliga TS- och miljömål, åtminstone om ansatsen ska tillämpas på ett korrekt sätt. Att slå ihop TS-nyttan och de olika miljönyttorna till en ”TS- och miljönytta” ger uppenbarligen felaktiga resultat. Kraven på TS-nytta och olika typer av miljönyttor som andelar av den totala nyttan vid given nivå på NNK måste rimligtvis bero på hur långt ifrån var och en av motsvarande mål man förväntas hamna i det SE alternativet. Hamnar man långt ifrån TS-målet samtidigt som man når CO<sub>2</sub>-målet, bör rimligtvis kravet på TS-nytta vara högre än på CO<sub>2</sub>-nytta. Detta framgår tydligt av (2.18). Möjligtvis skulle ansatsen kunna redovisas i tabellform (vilket skulle kräva flera tabeller).
- Det finns två problem med Vägverkets ursprungliga förslag till urvalskriteriet NNK med bivillkor:
  - I härledningen av den funktion som utgör VV:s kriterium görs antagandet att minimikravet på en åtgärds effekt på antalet trafikdödade per investerad budgetkrona är konstant och oberoende av åtgärdens NNK. Detta antagande utgör det egentliga urvalskriteriet – man väljer helt enkelt de åtgärder med störst effekt på antalet trafikdödade per investerad budgetkrona. Man utgår således ifrån att minimera budgetkostnaden för att nå TS-målet. Detta är olyckligtvis en tillämpning av Banverkets förslag till definition av kostnadseffektivitet och tillika deras förslag till urvalskriterium.
  - I Vägverkets förslag differentieras inte kraven på TS-nytta och olika typer av miljönyttor som andelar av total nytta – man utgår ifrån en TS- och miljönytta. Detta ger som tidigare nämnts felaktiga resultat.



## Referenser

Banverket (2002), *ASEKIII: Delprojekt drift och underhåll i Banverket*. Rapport till SIKA, mars 2002.

Vägverket (2002), *ASEKIII: Delprojekt drift och underhåll i Vägverket – Kartläggning av samhällsekonomiska metoder och modeller*. Rapport till SIKA, maj 2002.